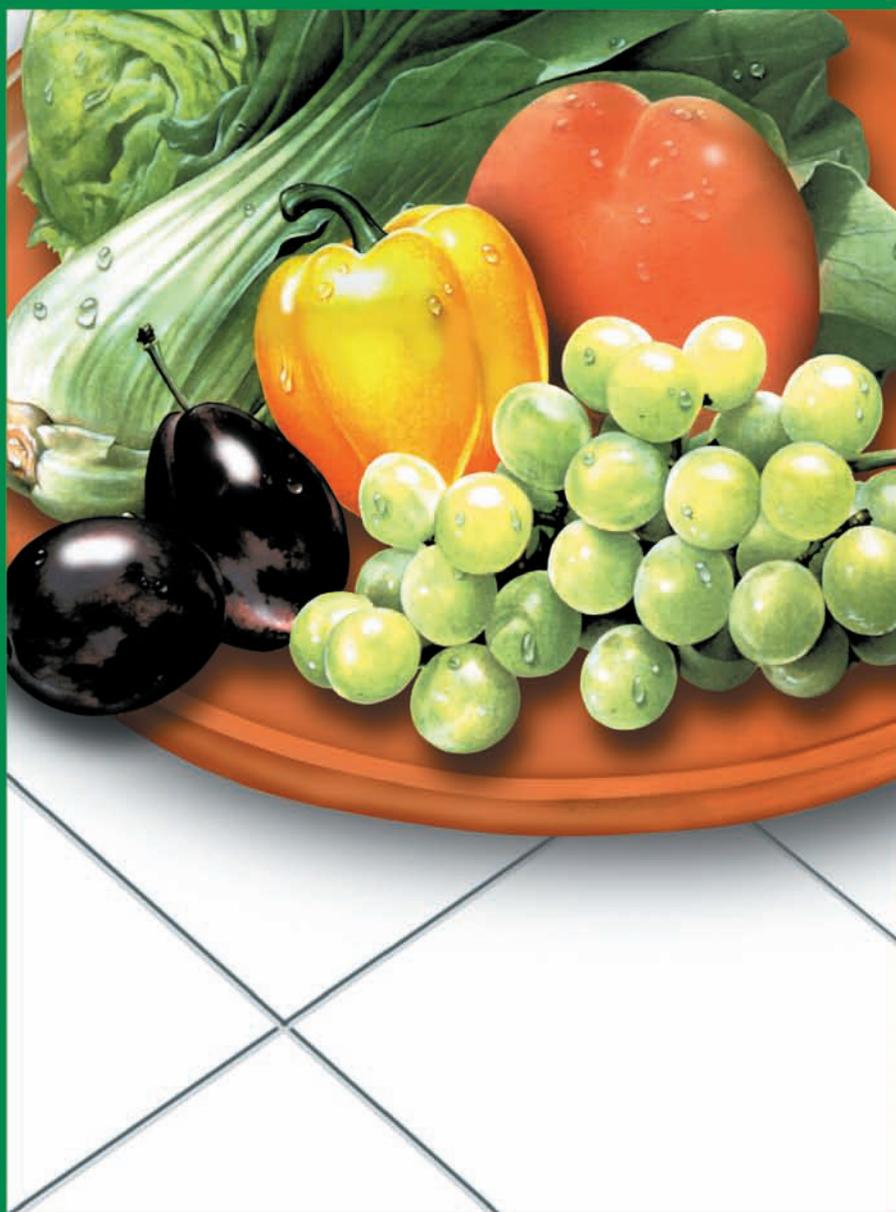


Alimentación y dietoterapia



P. Cervera
J. Clapés
R. Rigolfas

4.^ª edición

**Mc
Graw
Hill**



McGRAW-HILL • INTERAMERICANA

Alimentación y Dietoterapia

(Nutrición aplicada en la salud y la enfermedad)

Alimentación y Dietoterapia

(Nutrición aplicada en la salud y la enfermedad)

4.ª edición

Pilar CERVERA

Diplôme Univ. Diététique Supérieur, Univ. Nancy, Francia.

Diplôme Univ. Biologie de la Nutrition Humaine. Univ. Nancy.

Prof.ª TEU, E.U. Enfermería. Univ. Barcelona (U.B.).

Directora Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Diètica (CESNID-UB)

Jaume CLAPÉS

Licenciado en Medicina. Especialista en Endocrinología y Nutrición.

Jefe Sección Dietética. Hospital Univ. Vall d'Hebrón, Barcelona.

Prof. Colaborador CESNID-UB

Rita RIGOLFAS

Diplôme Univ. Diététique Supérieur, Univ. Nancy, Francia.

Cent.ª Diétothérapie, I.S.T.A., Paris.

Prof.ª Asoc., E.U. Enfermería. Univ. Barcelona.

Prof.ª Agregada CESNID-U.B.



McGRAW-HILL • INTERAMERICANA

MADRID • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MEXICO
NUEVA YORK • PANAMA • SAN JUAN • SANTAFE DE BOGOTA • SANTIAGO • SÃO PAULO
AUCKLAND • HAMBURGO • LONDRES • MILAN • MONTREAL • NUEVA DELHI • PARÍS
SAN FRANCISCO • SYDNEY • SINGAPUR • ST. LOUIS • TOKIO • TORONTO

Asesoras de enfermería de McGraw-Hill/Interamericana

Juana Hernández Conesa
Paloma Moral de Calatrava
Universidad de Murcia

ALIMENTACIÓN Y DIETOTERAPIA

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento informático, la transmisión de ninguna otra forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Derechos reservados © 2004, respecto de la cuarta edición en español, por P. CERVERA y cols.

McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.

Edificio Valrealty
Basauri, 17, 1.ª planta
28023 Aravaca (Madrid)

Primera edición: 1988
Segunda edición: 1993
Tercera edición: 1999

ISBN: 84-486-0238-2
Depósito legal: M.

Diseño de cubierta: Pere Lluís León
Preimpresión: MonoComp, S. A.
Impreso en:

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN

PRÓLOGO DE LA TERCERA EDICIÓN

Tengo el privilegio de escribir este prólogo a la tercera edición de *Alimentación y Dietoterapia*, de los autores Pilar Cervera, Jaime Clapés y Rita Rigolfas, impecablemente presentada por McGraw-Hill.

La conjunción de esfuerzos, conocimientos, pericia técnica y capacidad pedagógica de dos dietistas expertas (Cervera y Rigolfas) y un endocrinólogo prestigioso y particularmente interesado en nutrición muestra de modo inequívoco que este tipo de colaboración no es sólo posible, sino deseable para abarcar campo teórico y práctico tan multidisciplinar y vasto como el que constituye el contenido de este libro.

La estructura de *Alimentación y Dietoterapia* es equivalente a la de su primera edición, vertebrada por 6 grandes apartados: I) Energía y Nutrientes. II) Los Alimentos. III) Digestión, Absorción y Metabolismo. IV) Equilibrio alimentario. V) Higiene alimentaria y Salud pública. VI) Dietas terapéuticas. En esencia, ningún aspecto relevante de la nutrición aplicada (en la salud y la enfermedad, según su acertado subtítulo) escapa a la atención de los autores. Ello amplía los intereses de los potenciales lectores, sean o no profesionales de la Nutrición, particularmente los que la abordan desde la clínica, la dietoterapia o la salud pública. Como texto escrito por pocos (tres) autores, con experiencia previa de colaboración entre ellos, destaca la homogeneidad de estilo, la claridad expositiva y el buen criterio en la elección de figuras y tablas. En este sentido, encuentro particularmente bien logrados los capítulos más áridos, que abordan detalles fisiológicos

y bioquímicos esenciales para entender la práctica de la dietoterapia y su aplicación a estados patológicos.

En mi opinión, la organización lógica de este libro hace indispensable que el lector preste especial atención a las Partes I a IV, en la que obtendrá una información básica, expuesta con nitidez, sobre energía, metabolismo de macro y micronutrientes, concepto y clarificación de los alimentos, fisiología de la alimentación y principios del equilibrio alimentario en los distintos ciclos vitales (infancia, edad adulta, vejez) y circunstancias específicas (menopausia, embarazo y lactancia). La Parte V, más concisa, destaca el impacto, desde el punto de vista epidemiológico, de la alimentación sobre la salud pública, y aborda, siquiera brevemente, aspectos de gran trascendencia en la salud individual y colectiva, como los efectos del alcohol o las relaciones alimentación-cáncer.

Sin duda, el que puede considerarse segundo gran bloque conceptual de este libro corresponderá a la Parte VI. De modo exhaustivo y con excelente criterio y sentido práctico, cualquier aspecto de las *Dietas terapéuticas* encuentra aquí una detallada descripción. En este bloque o sección, con sus 17 apartados, encontrará el lector información actualizada, clara y bien filtrada por la experiencia de los autores. Algunos han sido renovados, como el de la clasificación de la diabetes, que incorpora los nuevos criterios de diagnóstico elaborados por un comité internacional de expertos en 1997 y, con ello, una distinción más nítida de las estrategias de dietoterapia acordes al tipo o fenotipo clí-

nico (tipo 1 o tipo 2, diabetes gestacional) de diabetes mellitus. En este contexto, debe revisarse la importancia (dudosa) de la práctica de la curva de tolerancia a la glucosa. También hoy, la sistematización de dislipoproteinemias (preferible a la de hiperlipoproteinemias) se aleja de la rigidez impuesta por la clasificación original de Friedrickson para mejorar su manejo dietético-farmacológico.

El valor didáctico de *Alimentación y Dietoterapia* es, sin duda, una de las virtudes más relevantes del texto. Como se dijera en el prólogo a ediciones previas (Prof. A. Mariné), en nuestro país existe una preocupante carencia de interés por la enseñanza a todos los niveles, desde la escuela a la universidad, sobre un tema tan fundamental en la vida humana y animal, en la cultura y el desarrollo de cualquier sociedad, como es la nutrición y la ali-

mentación. Por fortuna, en gran medida por el esfuerzo de expertos como los autores de este libro, la administración española empieza a reconocer esta necesidad y la Nutrición y la Dietética han encontrado su lugar entre las disciplinas universitarias. Este primer paso deberá ir seguido de otros que incidan en todas las facetas posibles de este inmenso campo: Nutrición clínica, Epidemiología nutricional, Nutrición y Salud pública y tantos otros más. En esta línea de reivindicar una enseñanza de calidad para todos los interesados en nutrición y dietética, este libro representa un ejemplo a imitar.

Prof. MANUEL SERRANO RÍOS
Catedrático de Medicina Interna
Presidente de la Sociedad Española
de Nutrición Básica Aplicada (SENBA)

PRÓLOGO DE LA CUARTA EDICIÓN

Bajo la apariencia de un cierto inmovilismo, nuestro cuerpo se halla en continua renovación y dinamismo, sometido a un flujo ininterrumpido de materia y energía el cual se consigue por medio del paso, a través de nuestro organismo, de unas setenta especies moleculares distintas captadas e incorporadas a partir del mundo que nos rodea.

Las sustancias incorporadas del exterior sirven para suministrar la energía necesaria para la realización de las múltiples reacciones y procesos que se llevan a cabo en nuestro organismo, para mantenerse en forma, reparar y desarrollar las distintas estructuras corporales y para sintetizar los elementos necesarios para la adecuada regulación, control y armonización de las múltiples actividades del organismo en su conjunto. La persistencia de las mismas moléculas o estructuras más allá de un cierto tiempo comporta el anquilosamiento y, eventualmente, la muerte del individuo. Los compuestos que hacen posible la vida son ingeridos con los diversos alimentos y líquidos de bebida, cada uno de los cuales contiene, en proporción variable, los distintos nutrientes.

El conocimiento de las características químicas y de las funciones que lleva a cabo cada uno de los nutrientes ha sido posible gracias al trabajo de numerosos investigadores que, a lo largo de los últimos 150 años, han contribuido a establecer las bases científicas de una alimentación racional, alejada de las fantasías y falacias del pasado.

Hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX, la nutrición era objeto de interés de fisiólogos y bioquímicos, fundamentalmente, que

intentaban desentrañar los secretos del metabolismo corporal y la causa de algunas de las enfermedades relacionadas con una alimentación deficitaria. Lentamente, una a una, se descubrieron las distintas vitaminas, lo que permitió explicar las manifestaciones clínicas asociadas a estados carenciales, como la «pelagra», el «beri-beri» o el «raquitismo». Además, se pudo comprobar que las necesidades de vitaminas (término acuñado por Casimiro Funk en 1912) podían ser satisfechas por medio de una dieta adecuada, con la ingestión de alimentos ricos en dicho tipo de compuestos.

Más tarde, se describieron los efectos de los ácidos grasos, algunos de los cuales no pueden ser sintetizados por los mamíferos (incluidos los de la especie humana) y, por tanto, requieren su aporte con los pertinentes alimentos, lo que les confiere la característica de «esenciales». Se descifraron las rutas bioquímicas implicadas en el metabolismo energético, los procesos asociados a la formación de las proteínas y las razones por las que algunos aminoácidos tienen el carácter de «esenciales». Al mismo tiempo, se empezaron a vislumbrar algunas de las funciones que llevan a cabo los minerales y oligoelementos y la importancia de un aporte adecuado de los mismos.

Durante los últimos 25 años, se han producido avances espectaculares en el campo de la alimentación y de la nutrición, con el descubrimiento de nuevas funciones para los nutrientes ya conocidos y la incorporación de nuevos compuestos a la lista de sustancias que pueden influir sobre el normal de-

sarrollo y funcionamiento del individuo. La investigación nutricional ha dirigido su interés, de manera especial, hacia el papel que los distintos compuestos desempeñan en la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades de tipo crónico, causa principal de muerte en los países desarrollados. De esta forma, se ha pasado de una alimentación dirigida básicamente a prevenir o tratar enfermedades relacionadas con deficiencias de nutrientes específicos a una alimentación dirigida a asegurar el mantenimiento integral del organismo y a permitir que el individuo disfrute del máximo nivel de salud y de bienestar. Con ello se ha puesto especial interés en definir y precisar la relación que existe entre los hábitos alimentarios y la aparición y evolución de enfermedades como la diabetes, la osteoporosis, las enfermedades del sistema cardiovascular, la hipertensión arterial, algunas alteraciones del sistema nervioso, perturbaciones de tipo psicofisiológico.

Para comprender el papel de los distintos nutrientes y conocer los efectos asociados con la ingestión de los diversos alimentos, son precisos unos conocimientos básicos de fisiología y bioquímica de los alimentos, así como de su repercusión sobre la fisiopatología de distintas enfermedades, al objeto de aprehender y poder valorar, en una visión integrada, las características de cada nutriente y las diversas acciones que lleva a cabo en el organismo, así como sus interacciones con otros compuestos de carácter nutricional. Conseguir estos objetivos no resulta tarea fácil, dado que se trata de presentar, escalonadamente, las características básicas de los distintos nutrientes y sus funciones, el contenido nutricional de los diversos alimentos, los procesos a los que se hallan sometidos los alimentos una vez ingeridos, los efectos que los componentes nutritivos tienen sobre los distintos órganos y sistemas y su papel en la prevención, modulación y tratamiento de diversas enfermedades.

El libro que nos ofrecen en su cuarta edición Pilar Cervera, Jaume Clapés y Rita Ri-

golfas proporciona al estudiante, y al interesado en la alimentación y la dietoterapia, información científicamente contrastada, actualizada, sobre los alimentos y su papel en la promoción de la salud, la prevención y el tratamiento de los procesos fisiopatológicos más comunes entre nosotros. Cabe destacar la incorporación a esta cuarta edición de temas de tanta actualidad como los relacionados con los radicales libres y el papel protector de los antioxidantes, así como de aquellos que hacen referencia a las interacciones entre alimentación y enfermedades degenerativas del sistema nervioso central.

El que una obra alcance su cuarta edición, refleja, por una parte, el interés creciente que existe en el mundo sanitario por los temas relacionados con la alimentación; interés que los propios autores han contribuido, de manera muy significativa, a generar y a satisfacer. Por otra parte, indica que el libro es de gran utilidad, tanto para los profesionales de la nutrición y la dietética como para todas aquellas personas preocupadas por asegurar una alimentación racional, completa, equilibrada e impregnada de sensatez.

La presentación de los diferentes capítulos es clara, fácilmente inteligible, bien estructurada, con la información precisa y con la dosis adecuada de razonamiento científico. Cabe destacar la cualidad didáctica de esta obra, a lo que no es ajena la larga experiencia docente de los autores en los temas relacionados con la alimentación y la nutrición. Estoy convencido de que la lectura y el estudio de esta nueva edición del texto «*Alimentación y dietoterapia*» contribuirá muy positivamente a tomar conciencia del papel fundamental de la alimentación en la promoción de la salud, la prevención y el tratamiento de la enfermedad, a la vez que atraerá a nuevos adeptos a la causa de la nutrición.

RAMÓN SEGURA CARDONA
Catedrático de Fisiología

Facultad de Medicina, Universidad de
Barcelona

CONTENIDO

PARTE I. ENERGÍA Y NUTRIENTES

1. CONCEPTO DE ENERGÍA	3
Principios de termodinámica	3
Formas de obtención de energía por parte de los organismos vivos	4
Funciones de la energía en el organismo	5
Características de la energía utilizada en nutrición	5
Unidades de energía	6
Metabolismo	7
Necesidades energéticas del hombre	8
Balance energético y regulación	10
Gasto energético bruto en determinadas actividades	10
2. LOS GLÚCIDOS O HIDRATOS DE CARBONO	18
Clasificación	18
Funciones de los glúcidos	22
Ingesta recomendada	22
Fuentes alimentarias	22
Problemas relacionados con el consumo de glúcidos	23
3. LOS LÍPIDOS O GRASAS	24
Clasificación	24
Triglicéridos	25
Ácidos grasos	25
Fosfolípidos	27
Glucolípidos	27
Colesterol	27
Función dietética de las grasas	28
Ingesta recomendada	28
Fuentes alimentarias	29
Problemas ligados a su consumo	29
4. LAS PROTEÍNAS	30
Recuerdo bioquímico y estructura	30
Aminoácidos	30

Clasificación de las proteínas	31
Función biológica de las proteínas	32
Valor nutritivo	32
Ingesta recomendada	33
Fuentes alimentarias	36
Nuevas fuentes de proteínas	37
5. ELEMENTOS QUÍMICOS ESENCIALES	39
Nomenclatura y clasificación	39
Calcio	39
Fósforo	41
Magnesio	42
Azufre	43
Hierro	43
Flúor	45
Yodo	45
Micronutrientes	46
6. EL AGUA Y LOS ELECTRÓLITOS	48
Función del agua	49
Necesidades de agua	49
Fuentes alimentarias	50
Sodio	51
Potasio	52
Cloro	53
7. LAS VITAMINAS	55
Características generales	55
Nomenclatura	55
Biodisponibilidad	55
Clasificación	55
Principales vitaminas hidrosolubles	56
Principales vitaminas liposolubles	60
Factores que influyen en la utilización de las vitaminas	62
8. FIBRA VEGETAL	64
Composición química. Clasificación	64
Propiedades de la fibra	65
Metabolismo de la fibra	66
Fuentes alimentarias	66
Recomendaciones	67
Problemas ligados a su consumo	67

PARTE II. LOS ALIMENTOS

9. CONCEPTO DE ALIMENTO	71
Clasificación	71
10. GRUPO DE LOS CEREALES, TUBÉRCULOS Y LEGUMBRES	72
Cereales	72
Tubérculos	74
Legumbres	75
Otros farináceos	75

11. GRUPO DE LAS FRUTAS, VERDURAS Y HORTALIZAS	76
Frutas	76
Verduras	77
12. GRUPO DE LA LECHE Y DERIVADOS	78
Composición nutritiva	78
Digestión	80
Conservación	80
Derivados de la leche	81
13. GRUPO DE LAS CARNES, PESCADOS Y HUEVOS	83
Carnes	83
Pescados	85
Huevos	85
14. GRUPO DE LOS ALIMENTOS GRASOS	87
Aceites	87
Grasas lácteas	88
Margarinas	88
Grasas animales	88
Margarinas y <i>shortenings</i>	88
Frutos secos grasos	89
15. OTROS ALIMENTOS	90
Azúcar	90
Miel	90
Galletas y pasteles	90
Cacao y chocolate	91
Helados	91
Bebidas alcohólicas	91
Bebidas estimulantes	92
Bebidas refrescantes	92
16. LOS NUEVOS ALIMENTOS	93
Definiciones	94
Alimentos transgénicos	94
Alimentos funcionales	94
Probióticos y prebióticos	95
Otras definiciones	95
Legislación	96
Los consumidores	96
17. LA CALIDAD ALIMENTARIA	98
Criterios de apreciación de la calidad alimentaria	98
Valoración de la calidad alimentaria	98
Influencia de los diferentes aspectos de la calidad alimentaria sobre la salud del hombre	99

PARTE III. DIGESTIÓN, ABSORCIÓN Y METABOLISMO

18. DIGESTIÓN	105
Sustancias nutritivas absorbibles	105
Fases de la digestión	105
Saliva	106

Jugo gástrico	107
Bilis	107
Jugo pancreático	108
Jugo intestinal	108
19. ABSORCIÓN	109
Mecanismos de absorción	109
Absorción de los glúcidos	109
Absorción de los lípidos	110
Absorción de las proteínas	110
Absorción del agua y los electrolitos	110
Absorción de elementos químicos esenciales y de vitaminas	110
Fase postabsorción	111
Regulación del proceso digestivo	111
20. METABOLISMO	113
Metabolismo de los hidratos de carbono y las grasas	113
Regulación de la glucemia	114
Metabolismo de las proteínas	115
Balance nitrogenado	115

PARTE IV. EQUILIBRIO ALIMENTARIO

21. ALIMENTACIÓN SALUDABLE DEL ADULTO	119
Normas que rigen el equilibrio nutritivo	120
Características del equilibrio nutritivo	120
Principales relaciones entre energía y nutrientes	120
Valores nutritivos dominantes en los diferentes alimentos	121
Equilibrio alimentario	122
Tablas de composición de alimentos	124
Las guías alimentarias o dietéticas	127
Educación alimentaria-nutricional (EA-N): sistemas de grupos de alimentos	128
La alimentación o dieta mediterránea	132
Reglas de oro de la alimentación saludable	134
Diez reglas de oro de la alimentación saludable	134
Variaciones de la alimentación según la edad y el estado fisiológico	134
Anexo A) Tablas simplificadas de composición de alimentos	136
22. ALIMENTACIÓN DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA	140
El embarazo	140
La lactancia	143
Menú tipo para mujeres gestantes y lactantes	144
23. ALIMENTACIÓN Y MENOPAUSIA	145
Dieta en la menopausia	145
Soja y menopausia	146
Situaciones en las que se requieren modificaciones dietéticas	147
Prevención de los trastornos de la menopausia	148
24. ALIMENTACIÓN DEL LACTANTE Y DE LA PRIMERA INFANCIA	149
Bases de la nutrición del recién nacido	150
Aspectos prácticos de la alimentación del recién nacido	152

Evolución de la alimentación durante el primer año de vida	153
Alimentación de uno a tres años	154
Ejemplos de menús	157
25. ALIMENTACIÓN DE LOS ESCOLARES Y ADOLESCENTES	159
Alimentación de los niños de 4 a 12 años	159
Requerimientos nutricionales y pautas alimentarias	161
Ejemplos de menús	163
Alimentación de los adolescentes	164
Requerimientos nutricionales y pautas alimentarias	164
Ejemplos de menús	166
Situaciones que requieren modificaciones alimentarias	166
26. ENVEJECIMIENTO Y ALIMENTACIÓN	168
Datos demográficos	168
Efectos fisiológicos del envejecimiento	169
Requerimientos nutritivos y alimentarios del anciano	170
Recomendaciones generales en torno a la alimentación del anciano	171
Consejos para promover una alimentación saludable	173
«Menú tipo» para ancianos	174
27. EL COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO	175
Necesidad fundamental	175
Comer proporciona placer	175
Factores socioculturales	176
Valor simbólico de los alimentos	176
Factores personales	177
Factores ligados a la prevención o curación de enfermedades	177
Patrón alimentario	177
28. ALIMENTACIONES NO TRADICIONALES	178
Causas que motivan la adopción de una alimentación no tradicional	178
Tipos de alimentación	179
Alimentos especiales	180
Alimentos y cultivos naturales, «biológicos» y «ecológicos»	182
Juicio crítico	183
29. ALIMENTACIÓN Y DEPORTE	185
Consumo de nutrientes y deporte	185
Metabolismo energético durante el trabajo muscular	186
Dieta habitual del deportista	186
Dieta anterior y posterior al ejercicio físico intenso	187
«Menú tipo» para el deportista	188
PARTE V. HIGIENE ALIMENTARIA Y SALUD PÚBLICA	
30. HIGIENE ALIMENTARIA	191
Alteración de los alimentos	191
Causas biológicas	191
Causas químicas	195
Seguridad alimentaria	198

31. TOXIINFECCIONES DE ORIGEN ALIMENTARIO	201
Concepto e importancia de las toxiinfecciones alimentarias	201
Epidemiología	201
Morbilidad	202
Profilaxis	203
Reglas de oro para la preparación higiénica de alimentos (OMS)	203
32. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS	206
Objetivos de la conservación	207
Tratamientos de conservación	208
Envases alimentarios	214
33. INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS	218
Agentes del medio	218
Cocciones y operaciones culinarias	220
Tecnologías alimentarias	223
La industria alimentaria y las tecnologías emergentes	228
34. LAS SUSTANCIAS ANTINUTRITIVAS	229
Sustancias que actúan sobre las proteínas	229
Sustancias que actúan sobre las vitaminas	230
Sustancias que actúan sobre elementos minerales	231
35. ALIMENTACIÓN COLECTIVA	232
Definición	232
Tipos de restauración	233
Características de la alimentación colectiva	235
Nuevas tecnologías en restauración colectiva	236
36. EPIDEMIOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS DE LA NUTRICIÓN: ENFERMEDADES POR DEFECTO Y POR EXCESO	238
Enfermedades por defecto	238
Enfermedades por exceso	240
Los antioxidantes	245
Los radicales libres. Estrés oxidativo	245
37. ALIMENTACIÓN Y CÁNCER	249
Estudios epidemiológicos	249
Influencias alimentarias	250
Prevención	253
38. NUTRICIÓN Y ALCOHOL	256
Epidemiología	256
Efectos del alcohol sobre diversos órganos digestivos	257
Consecuencias del consumo de alcohol sobre el metabolismo intermediario	258
Malnutrición en el alcoholismo	260
Tratamiento de la malnutrición alcohólica	260
Prevención	261
39. ALIMENTACIÓN Y SALUD DENTAL	262
Estructura del diente y de los tejidos periodontales	262
Patología dentaria relacionada con la alimentación	262
Parámetros nutricionales implicados en patología dentaria	263
Prevención de las enfermedades dentales en relación con la alimentación	264

PARTE VI. DIETAS TERAPÉUTICAS

40. DIETOTERAPIA	275
Parámetros nutricionales modificados en las dietas terapéuticas	275
Dietas cualitativas y dietas cuantitativas	276
Dietas terapéuticas completas e incompletas	276
Dietas progresivas	277
41. REALIZACIÓN DE UNA DIETA	280
Factores que se deben tener en cuenta al instaurar una dieta	280
Interrogatorio alimentario	281
Confección de la dieta	283
Evaluación	283
42. DIETAS CONTROLADAS EN SODIO	284
Bases fisiopatológicas	284
Indicaciones	285
Contraindicaciones	285
Inconvenientes derivados de la restricción de sodio	285
Aporte de sodio y recomendaciones	286
Clasificación	286
Realización práctica	286
Recomendaciones generales	288
Vigilancia de una dieta hiposódica	289
Dieta en la hipertensión arterial	289
43. DIETA EN LA INSUFICIENCIA RENAL	291
Recuerdo fisiopatológico	291
Normas dietéticas en la insuficiencia renal avanzada	292
Dieta en el síndrome nefrótico	294
Dieta en la hemodiálisis	294
Dieta en la diálisis peritoneal continua ambulatoria (CADP)	295
Dieta en el trasplantado renal	295
44. DIETA EN LA LITIASIS DE LAS VÍAS URINARIAS	297
Dieta	297
Normas generales	298
45. DIETA EN LA HIPERURICEMIA Y EN LA GOTA	299
Origen del ácido úrico	299
Objetivos de la dieta	299
Principios dietéticos	299
Dieta pobre en purinas. Ejemplo	300
46. DIETA DE LA OBESIDAD	301
Definición	301
Clasificación	302
Etiología y fisiopatología de la obesidad	303
La obesidad como factor de riesgo	305
Tratamiento de la obesidad	306
La dieta hipocalórica	307
Realización práctica	311
Otras dietas de adelgazamiento	313
Tratamientos paralelos a la dieta	314

Tratamiento quirúrgico de la obesidad	316
El síndrome plurimetabólico	318
Obesidad en la infancia y en la adolescencia	319
Prevención de la obesidad.	320
47. ANOREXIA Y BULIMIA	321
Anorexia mental	321
Bulimia	323
<i>Binge Eating Disorders</i> (BED)	324
Ortorexia y otros trastornos	325
48. DIETA EN LAS DISLIPOPROTEINEMIAS	326
Lipoproteínas	326
Dislipoproteinemias	328
Hipercolesterolemia (hiperlipidemia tipo II)	330
Hipertrigliceridemia (hiperlipidemia tipo VI)	336
Dislipoproteinemia tipo I	337
Dislipoproteinemia tipo III	337
Dislipoproteinemia tipo V	337
49. DIETÉTICA DE LA DIABETES	338
Funciones de la insulina	338
Clasificación de la diabetes	339
Manifestaciones clínicas	340
Complicaciones agudas	340
Complicaciones crónicas	341
Tratamiento	342
Tipos de insulina y duración de su efecto	342
Tratamiento dietético de la diabetes	343
Normas para la instauración del tratamiento dietético	346
Dieta y situaciones de emergencia	348
Dieta y ejercicio físico	349
Productos dietéticos	349
Dietas en enfermos hospitalizados	349
Tablas de equivalencias para diabéticos	350
50. LA DIETA EN LAS ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO	353
Dieta en los procesos patológicos de la cavidad bucal y de la faringe	353
Dieta en los procesos patológicos del esófago	354
Dieta en los procesos patológicos del estómago	355
Dieta en las enfermedades de la vesícula y de las vías biliares	359
Dieta en las pancreatopatías	361
Dieta en las hepatopatías	362
Dieta en las enfermedades intestinales	364
51. DIETÉTICA EN CIRUGÍA	370
Consecuencias fisiopatológicas del acto quirúrgico	370
Valoración del estado nutricional	370
Dieta en el preoperatorio	373
Dieta en el postoperatorio	373
Complicaciones	374
Dieta en las gastrectomías	374
Dieta poscolecistectomía	376
Dieta en la pancreatectomía	377
Dieta en la cirugía colorrectal	377
Nutrición en el intestino corto	379

52. NUTRICIÓN ENTERAL Y ALIMENTACIÓN POR SONDA	380
Tipos de alimentación para la nutrición enteral (NE)	380
Indicaciones de la nutrición enteral	381
Vías de acceso de las sondas de alimentación	382
Técnica de colocación de sonda nasogástrica	383
Tipos de sondas nasogástricas	383
Otros tipos de sondas	384
Preparación y administración de las dietas por sonda	384
Complicaciones de la alimentación por sonda	385
53. NUTRICIÓN PARENTERAL	387
Indicaciones de la nutrición parenteral	387
Tipos de nutrientes apropiados en nutrición parenteral	388
Administración de la nutrición parenteral	388
Complicaciones	389
Cuidados de enfermería	389
54. DIETAS DE EXPLORACIÓN	390
Dieta previa a la curva de glucemia	390
Dieta para el examen de sangre en las heces	390
Dieta para el examen de catecolaminas	391
Dieta para el examen de grasa en las heces	391
Dieta para el examen de la hidroxiprolina	392
Dieta para la prueba del ácido 5-hidroxiindolacético	392
Dieta de exploración del metabolismo cálcico	392
Dieta para analizar la renina plasmática	392
55. DIETA EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO	393
Desnutrición y cáncer	393
Terapéuticas en oncología	394
Terapia nutricional	396
Intervención dietética	397
Alimentación en los procesos cancerosos	398
56. DIETA Y SIDA	403
Epidemiología	403
Malnutrición y SIDA	404
Terapia nutricional	405
Recomendaciones alimentarias	406
57. DIETA EN LAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	408
Alzheimer	409
Parkinson	410
Esclerosis múltiple	411
BIBLIOGRAFÍA	413
ÍNDICE ANALÍTICO	417

INTRODUCCIÓN

La alimentación ha sido, a lo largo de la historia, una constante en las preocupaciones fundamentales del hombre. El desarrollo de las civilizaciones ha estado íntimamente ligado a su forma de alimentarse, incluso se dice que ha determinado el futuro o el destino de las mismas.

Actualmente se habla de forma indiscriminada de alimentación, nutrición y dietética, utilizando estas palabras a veces como sinónimos, cuando en realidad no lo son. El interés creciente que se observa por estos temas hace necesario matizar conceptos:

Alimentación. Consiste en obtener del entorno una serie de productos, naturales o transformados, que conocemos con el nombre de alimentos, que contienen una serie de sustancias químicas denominadas nutrientes, además de los elementos propios de cada uno de ellos que les dan unas características propias. La alimentación es, en definitiva, un proceso de selección de alimentos, fruto de la disponibilidad y el aprendizaje de cada individuo, que le permitirán componer su ración diaria y fraccionarla a lo largo del día de acuerdo con sus hábitos y condiciones personales. Este proceso está influido por factores socioeconómicos, psicológicos y geográficos; es, por tanto, un proceso voluntario.

Nutrición. Ésta empieza tras la ingestión del alimento. Con el término nutrición se designa el conjunto de procesos mediante los cuales el ser vivo, en este caso el hombre, utiliza, transforma e incorpora en sus propias estructuras una serie de sustancias que recibe del mundo exterior mediante la alimentación, con el objetivo de obtener energía, cons-

truir y reparar las estructuras orgánicas y regular los procesos metabólicos.

El conocimiento científico de la nutrición permite actualmente definir de forma aceptable el número y la cantidad de sustancias que son indispensables al hombre para mantenerle en un estado nutritivo adecuado.

El proceso nutritivo es, en consecuencia, involuntario, y depende de la acertada elección alimentaria el poder asumirlo de forma satisfactoria.

Dietética. El creciente desarrollo de las ciencias de la alimentación y la nutrición ha permitido que su aplicación sea más rigurosa que en la antigüedad, cuando estos problemas se enfocaban más intuitivamente.

Como sabiamente dijo Pasteur, «no existen ciencias aplicadas, sino aplicación de las ciencias». Éste es el caso de la dietética, que se define como la «técnica y el arte de utilizar los alimentos de forma adecuada, que partiendo de un conocimiento profundo del ser humano proponga formas de alimentación» equilibradas, variadas y suficientes, de forma tanto individual como colectiva, y que permitan cubrir las necesidades biológicas en la salud y en la enfermedad, contemplando a la vez sus gustos, costumbres y posibilidades».

La medicina antigua ya reconocía la importancia de la alimentación. Aristóteles advertía que no todos los alimentos son adecuados para todas las personas, que ello dependía de su estado de salud. Vemos, pues, la relación alimentación/salud en su aspecto negativo; es decir, la posibilidad de enfermar por ciertos consumos alimenticios o el defecto perjudicial de algunos de ellos para personas que

padecen ciertas patologías. Lo que se valoraba, pues, era la relación alimentación/enfermedad, y este concepto aún priva en la cultura alimentaria de muchas personas.

La estrecha relación entre salud y alimentación es evidente en la actualidad, y la instauración de hábitos alimentarios sanos se valora como un medio en la promoción de la salud para dar calidad a la vida.

Si bien en el mundo antiguo algunas escuelas habían intuido esta relación, no es hasta bien avanzado el siglo XIX que se inicia el estudio científico de los alimentos y de su acción en el organismo humano. Este estudio se halla en un fase todavía joven, pero descansa ya sobre principios sólidos, fundamentales en los avances de las ciencias básicas como la química y la fisiología principalmente, y es en este contexto en el que se desarrollan las ciencias de la alimentación y la nutrición.

Si bien el acto de ingerir alimentos obedece en principio a la necesidad de saciar el apetito, el organismo humano tiene unas necesidades específicas, concretas, de distintas sustancias nutritivas. El estudio de estas necesidades o requerimientos se halla muy avanzado, aunque los constantes descubrimientos obligan periódicamente a revisarlos.

Para los adultos, las necesidades de sustancias nutritivas vienen dadas por lo consumido en las reacciones químicas constantes propias de la vida celular, más las diversas pérdidas que se originan por distintas vías. La finalidad es precisar cada una de estas cantidades que debe ser reintegrada al organismo a través de los alimentos.

Como sea que las necesidades o requerimientos nutricionales cambian por diversas circunstancias y son por ello diferentes en individuos aparentemente comparables, se ha introducido el concepto de recomendaciones nutricionales.

Recomendaciones nutricionales. Son efectuadas por Comités de Expertos reunidos por la administración de un determinado país o en otros caso por un ente internacional —como la FAO/OMS—, y que, tras considerar los estudios efectuados hasta el presente sobre los distintos nutrientes, así como las circunstancias concretas del país al que se dirigen, proponen la cantidad, de energía y de sustancias nutritivas que se recomienda ingerir al conjunto de cada grupo homogéneo de población

para cubrir con seguridad las necesidades de la inmensa mayoría de sus componentes.

Para las recomendaciones de energía se fija la media de las necesidades de los sujetos que forman el grupo homogéneo. Para la mayor parte de las sustancias nutritivas se añaden a esta medida dos desviaciones estándar, ya que de este modo queda cubierto el 97% de la población a la que van dirigidas estas recomendaciones.

JUSTIFICACIÓN

Nuestra intención al redactar este libro, al que hemos querido dar un lenguaje claro y directo y que por ello hemos titulado simplemente ALIMENTACIÓN Y DIETOTERAPIA, ha sido ofrecer una herramienta útil a todos los profesionales de la salud, a los estudiosos de los temas relacionados con la alimentación y la nutrición y a todos aquellos que por la naturaleza de su trabajo deben orientar, cuidar e incluso planificar la práctica alimentaria cotidiana de individuos o grupos en las diversas etapas de la vida y en situaciones de salud y de enfermedad.

Pensando en todos ellos, y para dar respuestas a los múltiples temas implicados en los problemas alimentarios, consideramos la práctica dietética como un medio para cubrir una de las necesidades fisiológicas del ser humano, haciéndolo desde un punto de vista integral, es decir, contemplando al hombre como un ser bio-psico-social al que, además de atender en sus necesidades biológicas básicas, debe valorarse en su contexto sociocultural que conforma su forma de ser y de vivir.

Si bien la estructura de este libro guarda la cronología utilizada clásicamente en los tratados sobre la materia, los contenidos vertidos en varios temas son novedosos en muchos aspectos y actualizados en la medida que los conocimientos actuales los permiten.

Dichos contenidos se han dividido en seis partes, a saber:

- 1.ª ENERGÍA Y NUTRIENTES.** Este apartado contempla desde los principios de la termodinámica, las formas de obtención de energía por parte de los seres vivos y las funciones energéticas del organismo humano, hasta la descripción de los diversos nutrientes y elementos que se hallan en los alimentos que in-

gerimos: glúcidos, lípidos, proteínas, elementos químicos esenciales, agua y electrolitos, vitaminas y fibras.

2.ª LOS ALIMENTOS. Comprende la descripción y definición del concepto de alimento, así como la clasificación de los diferentes alimentos por afinidad nutritiva, agrupándolos de la siguiente forma: grupo de la leche, de las carnes-pescados-huevos, cereales-tubérculos-legumbres, frutas-verduras, alimentos grasos y un último grupo denominado «otros alimentos», en el que se encuentran alimentos diversos, considerados superfluos, ya que su contenido nutritivo es irrelevante y, por contra, su abusivo consumo puede redundar negativamente en la salud. También en este apartado se estudian los diversos criterios de valoración de la calidad alimentaria.

3.ª DIGESTIÓN, ABSORCIÓN Y METABOLISMO. Se analizan en este apartado todos aquellos procesos que permiten al organismo transformar y obtener energía, incorporar y eliminar elementos nutritivos con el fin de mantener la vida, es decir, todas las funciones que se producen con posterioridad a la ingestión alimentaria y que entran en el concepto de nutrición.

4.ª EQUILIBRIO ALIMENTARIO. Una vez establecidos los requerimientos nutricionales, se resalta la necesidad de establecer un equilibrio entre los distintos nutrientes que componen la alimentación cotidiana.

Dicho equilibrio nutricional se traduce a la práctica de forma tanto cualitativa como cuantitativa, en forma de raciones y por medio de tablas, respectivamente*. Se contemplan también las variaciones de la alimentación en distintos momentos de la vida, como son el embarazo y la lactación, la etapa neonatal y la primera infancia, el período escolar y la adolescencia, y la vejez.

También este apartado incluye la revisión de las distintas formas de alimen-

tación y unas reflexiones sobre el comportamiento alimentario, la alimentación del deportista y la problemática de la alimentación colectiva como fenómenos sociales actuales de los que cabe hablar, ya que inciden en nuestra forma de mantener un estado nutricional óptimo.

5.ª HIGIENE ALIMENTARIA Y SALUD PÚBLICA. En este apartado se estudian las sustancias que se pueden encontrar en los alimentos aparte de los nutrientes, así como la acción originada por los agentes externos físicos, químicos o bacteriológicos que pueden influir en la alteración de los alimentos**. También se analizan las principales formas de conservación y, dentro de la parte dedicada a la salud pública, la epidemiología de los trastornos de la nutrición, tanto por defecto como por exceso; *** las relaciones entre la alimentación y los diversos tipos de cáncer; la nutrición y el alcohol y los problemas actuales de la salud dental.

6.ª DIETAS TERAPÉUTICAS. La dietoterapia analiza las modificaciones que debe sufrir la alimentación, tanto cualitativa como cuantitativamente, atendiendo a las necesidades del individuo cuando éste sufre una patología determinada, tanto si es aguda como si es crónica.

Por ello, en estos capítulos se detallan tanto la forma de realizar una dieta adecuada en cada proceso patológico como las particularidades de cada uno de éstos. Se tratan las dietas controladas en sodio y sus aplicaciones, las dietas de las enfermedades del aparato digestivo, las dietas en cirugía, en la insuficiencia renal, en litiasis de las vías urinarias, en la gota, en la diabetes, la obesidad o las hiperlipoproteinemias, la dieta del paciente oncológico, las dietas por sonda y la nutrición enteral y parenteral. En esta parte se ha añadido un capítulo sobre enfermedades del sistema nervioso ya que, si bien no son susceptibles de intervenciones dietéticas específicas, con unas orientaciones concretas, se pueden mejorar la calidad de vida del paciente.

** Se incluye la actual definición del concepto de seguridad alimentaria.

*** Asimismo se revisan los antioxidantes y sus efectos en la salud.

* Se hace referencia a las guías alimentarias para la población española.

PARTE I
ENERGÍA
Y NUTRIENTES

CAPÍTULO 1

Concepto de energía

El estudio de los problemas energéticos de la materia viva constituye un aspecto complejo, pero en síntesis cabe decir que todo proceso vital debe contemplarse dentro de un sistema de intercambio energético con capacidad para obtener y transformar la energía del entorno, a fin de mantener el elevado grado de organización que caracteriza a las estructuras biológicas.

La vida, desde un punto de vista termodinámico, se concibe como un sistema organizado de *materia y energía*. La organización de este sistema se produce dentro de un desorden creciente denominado, entropía.

Es difícil explicar el proceso global de la nutrición sin detenernos un poco en los fenómenos que permiten obtener energía del exterior y, a su vez, posibilitan su utilización. En nutrición humana no hablamos de una energía especial, sino de una de sus formas, que expresaremos en ciertas unidades para valorarla (kilocalorías y kilojulios).

Para la comprensión de todos estos fenómenos es preciso recordar los *principios generales de la termodinámica*, que rigen las transformaciones energéticas y que son aplicables a todos los sistemas, ya sean físicos, químicos o biológicos.

PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA

El primer *principio* establece que la energía del universo es constante, lo que significa que no existe pérdida ni creación de la misma, sino que ésta se conserva a base de

transformaciones. Por ejemplo, la energía radiante (solar) se convierte en energía química o eléctrica, que a su vez puede transformarse en energía mecánica o calorífica.

Este primer principio establece la reversibilidad de las conversiones, lo cual es válido para *sistemas cerrados* (Fig. 1.1) y aislados, es decir, que no intercambian materia

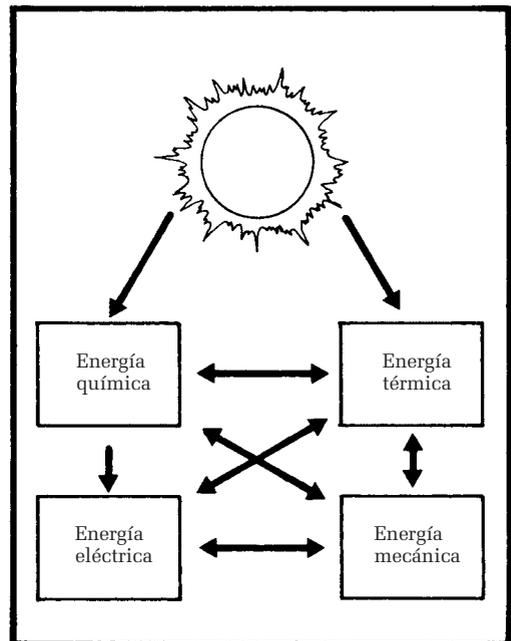


Figura 1.1. Sistema cerrado de intercambio energético.

ni energía con el exterior. Por el contrario, el organismo humano debe considerarse un *sistema abierto* (Fig. 1.2), ya que, sí intercambia con el exterior energía, en forma de calor disipado, y materia, como excreciones urinarias y fecales, sobre todo.

El *segundo principio* indica que las transformaciones energéticas en los sistemas abiertos tienden a evolucionar en cierto sentido y no en el sentido inverso. Así, la energía potencial se degrada irreversiblemente, transformándose en una forma irrecuperable, la energía disipada, en forma de calor que colabora al aumento del grado de entropía.

FORMAS DE OBTENCIÓN DE ENERGÍA POR PARTE DE LOS ORGANISMOS VIVOS

En los organismos vivos es necesario diferenciar sus posibilidades de *autotrofia* o de *heterotrofia* para conocer su dependencia o independencia nutritiva.

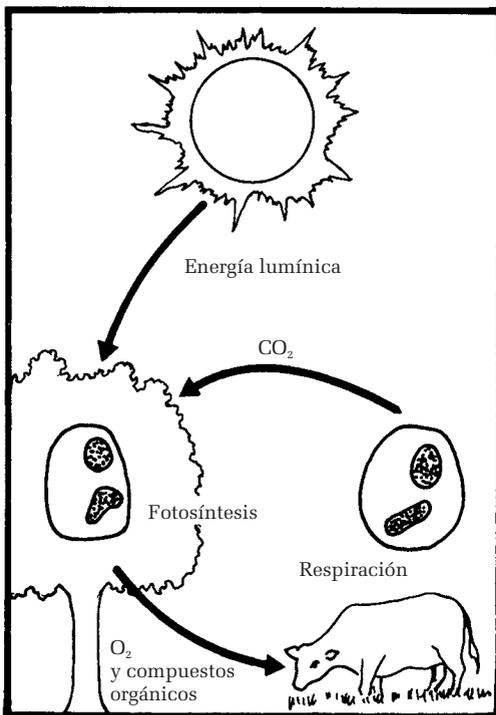


Figura 1.2. Sistema abierto de intercambio de energía.

Los organismos autótrofos tan sólo pueden asimilar sustancias inorgánicas, que transforman por reducción en sustancias orgánicas, gracias a la energía radiante o a la energía que proviene de procesos de oxidación. El ejemplo clásico de este fenómeno es la fotosíntesis o acción clorofílica de las plantas verdes. De este proceso depende todo el porvenir biológico, pues es la única posibilidad de conducir a un estado rico en energía el CO₂, que es un producto de degradación.

La clorofila —pigmento indispensable para captar la radiación rojo-anaranjada de la luz solar—, el agua de la tierra absorbida por las raíces de la planta y las propias enzimas de ésta convierten a los vegetales en reserva energética que es utilizada por otros organismos incapaces de realizar este tipo de síntesis. Éste es el primer eslabón de nuestra cadena trófica.

Los seres humanos, como seres vivos más elevados, somos heterótrofos, es decir, no tenemos la posibilidad de incorporar directamente la energía radiante, y dependemos del mundo exterior para abastecernos de energía. Esta energía nos la proporcionan los sustratos nutritivos contenidos en los alimentos.

La *función de nutrición* consiste en incorporar al organismo sustancias del medio externo a través de la alimentación. El organismo convierte estas sustancias en propias, asegurando así su desarrollo y dinámica.

Es preciso situar al hombre como parte de la cadena trófica (Fig. 1.3), constituida por toda la materia viva de nuestro mundo, desde los microorganismos que forman parte del humus de la tierra hasta el macroambiente, para ver al ser humano como consumidor a la vez que colaborador en la continuidad de las distintas formas de vida.

El hombre es un ser omnívoro, y por tanto, está en disposición de consumir alimentos de origen tanto vegetal como animal. Esta peculiaridad le sitúa en una posición ventajosa dentro de la gran pirámide ecológica, ya que, se encuentra entre los herbívoros y los carnívoros, por lo que sus disponibilidades en materia de alimentación son muy abundantes.

Esta ventaja selectiva frente a los alimentos tiene por otra parte unas limitaciones de tipo digestivo que, gracias a la inteligencia humana, se han podido superar aplicando

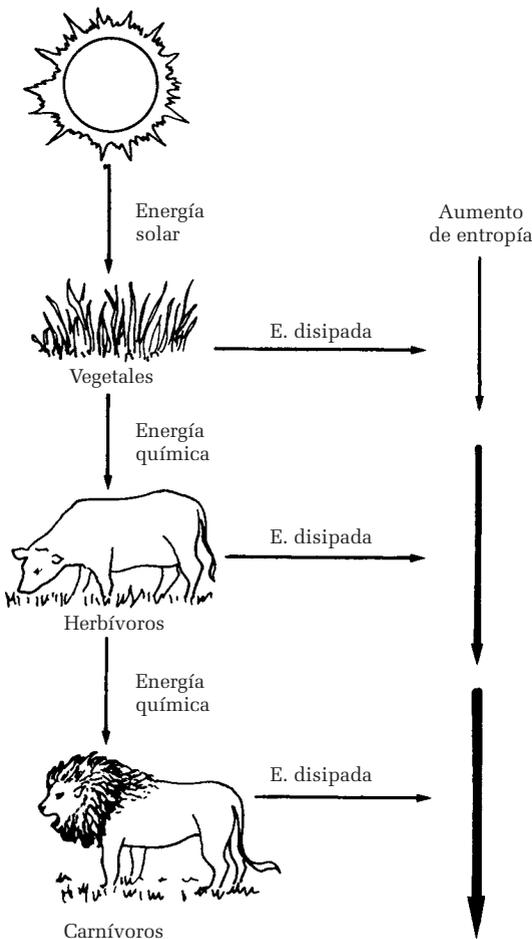


Figura 1.3. Papel de la energía solar en la cadena alimentaria y aumento de la entropía.

ciertas técnicas que permiten convertir en asimilables algunos alimentos que en su forma natural no lo serían. Por ejemplo, la cocción de los cereales (hervir el arroz o la pasta, cocer el pan, etc.) convierte el almidón crudo en formas aptas para su óptima digestión, que sin este tratamiento sólo se realizaría de forma parcial.

La alimentación es el acto más elemental y cotidiano de toda forma de vida, y a la vez la base de la misma en nuestro planeta, ya que, de los alimentos obtenemos la energía que consumimos y los materiales de las estructuras, así como, los elementos colaboradores en la síntesis y la biología celular.

FUNCIONES DE LA ENERGÍA EN EL ORGANISMO

En el organismo la energía se manifiesta en forma de *calor* para mantener constante la temperatura corporal central (cerebro y órganos), pudiendo variar en la periferia; en forma de impulsos *eléctricos* para transmitir mensajes a través de las fibras del sistema nervioso; en forma *dinámica* (cinética del movimiento) para el trabajo muscular, en especial del músculo estriado. Por ello, una actividad física importante implica un gran consumo energético. Por último, entre las funciones más importantes, cabe destacar la de *reserva*. Cuando el organismo recibe un aporte energético superior a su gasto, transforma en grasa este excedente, convirtiéndolo así en una reserva poco voluminosa y generadora de gran cantidad de energía (1 g de grasa proporciona 9 kcal). En caso de necesidad, el organismo utiliza estos depósitos grasos movilizándolo sus reservas.

CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA UTILIZADA EN NUTRICIÓN

Lavoisier, uno de los padres de la química moderna, desarrolló en 1789, en su *Traité élémentaire de chimie*, la teoría correcta de la combustión, es decir, de la combinación del oxígeno con otras sustancias.

Estos conocimientos químicos, aplicados a la fisiología, explican los mecanismos de la respiración y combustión interna de los seres vivos.

Con posterioridad, otros investigadores constataron que la energía que el hombre utiliza procede de las sustancias nutritivas contenidas en los alimentos y que se denominan *nutrientes*. Éstos son:

- GLÚCIDOS o hidratos de carbono contienen O, H y C.
- LÍPIDOS o grasas contienen O, H y C.
- PROTEÍNAS o prótidos contienen O, H, C y N.
- ELEMENTOS QUÍMICOS ESENCIALES.. Ca, P, Mg, S, Fe, y Se, entre otros
- AGUA y ELECTROLITOS. H₂O, Na, K, Cl
- VITAMINAS. Sustancias orgánicas hidrosolubles y liposolubles

De todos estos nutrientes sólo son energéticos los tres primeros. Las vitaminas y los elementos inorgánicos que contienen los alimentos se encuentran formando parte del esqueleto, de los tejidos, de la sangre y de la linfa, y también tienen un papel activo y dinámico catalizando reacciones, participando como coenzimas y en la regulación hidroelectrolítica. Aunque no generan energía, desempeñan una función importantísima desde el punto de vista vital.

La energía que nos ofrecen los nutrientes es *energía química*, pero el organismo animal no es capaz de utilizarla directamente. Hace falta que se transforme en compuestos utilizables, o sea, en *energía disponible*. (En biología, las reacciones químicas a presión y volumen constante implican calor: es el calor de combustión.)

Cierta cantidad de energía se disipa hacia el exterior (trabajo muscular, mantenimiento de la presión osmótica y energía térmica), y también hacia el interior (procesos de síntesis, metabolismo intermediario y actividad de los diversos órganos).

La fuente de energía de la célula viva es química y se halla contenida en los electrones que ligan los átomos entre sí en las moléculas orgánicas. La cesión de energía por parte del electrón se efectúa gracias a reacciones de oxidación-reducción.

Oxidar un compuesto es quitarle electrones, y *reducirlo* es dárselos. Esto significa que por un potencial de oxidación-reducción decreciente se dirigen los electrones hacia un último aceptador para que la energía no sea liberada brutalmente.

Ésta es la función de la cadena de transporte electrónico de la célula responsable de crear sistemas moleculares lábiles, ricos en energía, cuyo prototipo es el ATP (adenosín trifosfato o trifosfato de adenosina).

El ATP, llamado también «moneda energética» es un compuesto vital para el organismo humano al poseer enlaces fosfato-fosfato (Fig. 1.4) muy ricos en energía, que son probablemente las únicas fuente energéticas de disponibilidad inmediata gracias al sistema ADP-ATP: la fosforilación de difosfato de adenosina (ADP) produce adenosín trifosfato (ATP).

La síntesis del ATP se produce fundamentalmente en la *mitocondria* de la célula, central energética en el seno de la cual se realiza

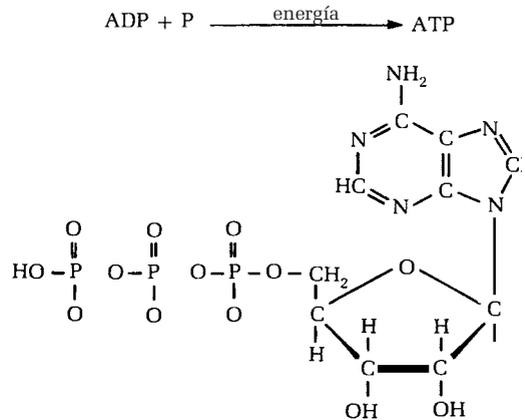


Figura 1.4. Importancia de los enlaces fosfato en energía.

un trabajo que permitirá a su vez realizar otros en los que se consume ATP: contracciones musculares, intercambios iónicos, síntesis proteica y, en definitiva, la continuidad de la vida.

UNIDADES DE ENERGÍA

El valor energético de los nutrientes, para que se pueda calcular, debe expresarse en unidades.

Clásicamente, la unidad empleada por los expertos en nutrición ha sido la kilocaloría, cantidad de calor necesario para aumentar la temperatura de 1 litro de agua destilada de 14.5 a 15.5 °C a presión constante, es decir, una medida de energía térmica.

Actualmente se prefiere expresar la energía procedente de los nutrientes en unidades de trabajo, ya que éste puede realizarse gracias a aquélla. La unidad de elección es el kilojulio.

Es preciso llamar la atención sobre el uso corriente de la palabra «caloría» cuando en realidad se quiere expresar kilocaloría o Caloría (con mayúscula), que es una unidad mil veces mayor. La pequeña caloría (con minúscula) indica la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 1 ml de agua y no de 1 litro, como la kilocaloría, que es la medida utilizada en nutrición (Tabla 1.1).

Tabla 1.1

1 kilocaloría = 1 caloría = 10 ³ calorías
1 kilocaloría = 4.183 (4.2) kilojulios
1 kilojulio = 0.239 (0.24) kilocalorías

METABOLISMO

El trabajo digestivo facilita que los polímeros contenidos en los alimentos pasen a monómeros (glucosa, ácidos grasos y aminoácidos) y puedan llegar a la célula, donde se realiza el trabajo metabólico.

El *metabolismo* es el conjunto de reacciones bioquímicas que permiten a los seres vivos realizar sus funciones vitales.

El concepto de metabolismo incluye dos aspectos:

- *catabolismo* o metabolismo de combustión (en general, obedece a procesos oxidativos o de degradación)
- *anabolismo* o metabolismo de síntesis o construcción, que se realiza por procesos de reducción.

En definitiva, ciertos nutrientes pueden, por catabolismo, convertirse en agua, CO₂ y energía, e inversamente, por anabolismo, convertirse en sustancia viva (proteínas, fermentos digestivos, hormonas, etc.).

Metabolismo basal

Este concepto, expresa las necesidades energéticas basales, es decir, la mínima energía necesaria para el metabolismo normal: la actividad de los órganos internos, el mantenimiento de la temperatura corporal, la presión osmótica, etc.

Este consumo energético se aprecia en ayunas, en estado de relajación corporal, reposo mínimo de ocho horas y temperatura neutra y se expresa en kcal/m²/hora, o bien en kcal/kg/día. La medición de este paráme-

tro, y también del consumo energético global, se puede hacer por *calorimetría directa* (mediante sofisticadas y complicadas cámaras calorimétricas) o, de forma más práctica, por la llamada *calorimetría indirecta*, que relaciona el gasto energético con el consumo de oxígeno, gracias a la utilización de los conceptos:

- *cociente respiratorio* (CR): relación entre el anhídrido carbónico eliminado y el oxígeno consumido (CO₂/O₂).
- *coeficiente calórico del oxígeno*: cantidad de energía que se desprende en la combustión de nutrientes (glúcidos, lípidos o proteínas, respectivamente) con 1 litro de oxígeno. Cada mol de ATP consume una cierta cantidad de oxígeno. Así, el consumo de oxígeno es indicativo del gasto energético, aunque la actividad metabólica del organismo puede valorarse también, como ya se ha dicho, por el calor liberado por oxidación de los distintos nutrientes.

Valor energético de los nutrientes

Como se desprende de la Tabla 1.2, las medidas energéticas *in vivo* e *in vitro* son iguales para los glúcidos y para los lípidos, pero no para las proteínas. Ello es debido a que este nutriente, en el organismo humano, se excreta en forma de compuestos nitrogenados (urea, ácido úrico, etc.) fruto de la eliminación metabólica. En cambio, de forma experimental, fuera del organismo, la degradación de la proteína puede ser total y por ello podría generar más energía.

En la práctica se utilizan cifras redondeadas denominadas «números de Atwater»:

- 1 gramo de glúcidos genera 4 kcal.
- 1 gramo de lípidos genera 9 kcal.
- 1 gramo de proteínas genera 4 kcal.

Tabla 1.2. Valor energético de los nutrientes

	kcal/g		Núm. de Atwater	Kj/g	CR
	<i>In vitro</i>	<i>In vivo</i>			CO ₂ /O ₂
Glúcidos	3.74	3.74	4	15.65	1.0
Lípidos	9.30	9.30	9	38.9	0.7
Proteínas	5.4	4.2	4	17.6	0.8

La equivalencia en kj se obtiene multiplicando las kc por 4.2.

Debe indicarse aquí que el «alcohol etílico» es un elemento que puede proporcionar energía (7 kcal/g), aunque es de resaltar también que la capacidad del organismo para oxidarlo es limitada y que los efectos tóxicos que pueden producir las bebidas que lo contienen deben valorarse.

NECESIDADES ENERGÉTICAS DEL HOMBRE

Para determinar el gasto energético de un individuo dado, se debe partir de la apreciación de las necesidades basales, con las correspondientes correcciones derivadas de la edad, el sexo, el peso, la talla y el estado fisiológico o patológico, a las que debe añadirse el efecto o coste térmico de los propios alimentos, antes denominado «acción dinámico-específica de los alimentos». Otros factores, como el clima, la termorregulación y en especial la actividad física, pueden modificar las necesidades energéticas, como veremos más adelante.

La publicación de expertos de la FAO/OMS/UNU de 1985 sobre «Necesidades de energía y de proteínas» ha sido revisada por un nuevo grupo de expertos que han ratificado algunos conceptos e introducido ciertos matices en grupos concretos sobre los «requerimientos y recomendaciones internacionales de energía». Continúan describiendo que la medición del gasto energético global, debe tener en cuenta:

- Tasa del metabolismo basal (TMB).
- Necesidades del crecimiento.
- Edad.
- Efecto térmico de los alimentos.
- Correcciones relativas al sexo, peso y talla.
- Otros factores: clima, termorregulación, factores psíquicos, etc.
- Actividad física.

Tasa del metabolismo basal (TMB)

Corresponde a la cantidad de energía que permite a un individuo asumir los consumos vitales que no es posible interrumpir si se quiere asegurar la continuidad de la vida.

La TMB depende principalmente del tamaño del cuerpo (peso y talla), de su composición (criterios morfológicos que describen la parte magra y la parte grasa del organismo) y de la edad (vemos que la TMB es mayor para los niños que para los ancianos). Esto se explica por el hecho de que existe una actividad metabólica superior en la parte no grasa del cuerpo, es decir, en la parte magra que corresponde principalmente a los músculos y los órganos.

Existen muchas maneras de formular ecuaciones para predecir la TMB a partir de los datos recopilados, que podemos encontrar en publicaciones especializadas. Una de las más utilizadas es la siguiente:

Cálculo del gasto energético en reposo
(Ecuación Harris Benedict)

Mujeres: $655 + (9.6 \times P) + (1.7 \times A) - (4.7 \times E)$
 Hombres: $66 + (13.7 \times P) + (5 \times A) - (6.8 \times E)$

P = Peso (kg). A = Altura (cm). E = Edad (años).

En esta obra nos limitaremos a señalar que dicha estimación se puede referir a la superficie corporal y a un tiempo determinado: horas, minutos, etc., o bien, a los kilogramos de peso y día.

Internacionalmente se aceptan las siguientes cifras:

24 kcal/kg de peso/día, o
35 kcal/m²/hora

Es imprescindible partir de estas cifras para la estimación del gasto energético global o real de una persona. Hay que resaltar que, las necesidades basales representan más de la mitad de la demanda energética de todos los hombres, a excepción de aquellos dedicados a trabajos extremadamente pesados (véanse las variaciones en función de la actividad física).

Crecimiento

El gasto energético del crecimiento tiene dos componentes: a) el valor energético del tejido o producto formado, y b) el gasto energético de sintetizarlo. Para los niños de corta edad se acepta generalmente un valor redondeado de 5 kcal (21 kj) por gramo de peso aumentado como coste suplementario de energía debido al crecimiento. Durante la

Tabla 1.3. Necesidades energéticas medias. (Véase ampliación en las Tablas 1.4 y 1.5.)

Niños pequeños	70 kcal/kg/día (293 kj)
Escolares y adolescentes	50-55 kcal/kg/día (238 kj)
Adultos: 18-30 años	40-35 kcal/kg/día (155 kj)
30-60 años	30-35 kcal/kg/día (133 kj)
60 en adelante	25-30 kcal/kg/día (112 kj)

adolescencia, época de gran crecimiento, también se aprecian costes energéticos importantes.

Edad

En las primeras edades de la vida, las necesidades energéticas son superiores a las de la vejez. Ello se justifica por dos motivos: primero, existe más actividad física en edades juveniles y, segundo, la demanda anabólica es superior. A lo largo de la vida varía la composición del cuerpo. A igualdad de peso, con los años se va perdiendo masa magra en beneficio de la masa grasa.

Esto explica las cifras medias propuestas para personas con actividades moderadas, que se resumen en la Tabla 1.3.

Efecto térmico de los alimentos

Es sabido que la producción de calor aumenta después de una ingesta, tanto si ésta se realiza de forma oral, enteral o parenteral; este incremento de calor se denomina efecto térmico de los alimentos, antes denominado «acción dinámico-específica», que no debe confundirse con el trabajo de la digestión, ya que, aquí se trata de un calor de origen claramente metabólico. Aunque aún no existe un acuerdo claro en términos bioquímicos sobre la fuente exacta de este calor adicional, sí está demostrado que este calor es mayor para las proteínas que para un mismo peso de glúcidos o lípidos, por lo que es en este primer nutriente donde más se valora el efecto citado.

Sexo, peso y talla

A partir de los diez años se aprecian pequeñas variaciones en cuanto al sexo, ya que las mujeres tienen morfológicamente un poco más de grasa, a igualdad de peso, y por

ello precisan un poco menos de energía que un hombre en igualdad de actividad física.

En anteriores informes del Comité de Expertos FAO-OMS, se suponía que la TMB por kilogramo de peso era constante para cada intervalo de edad. En cambio, los cálculos actuales estiman que la TMB es algo superior en las personas bajas y delgadas con respecto a los individuos más altos y corpulentos.

Clima

Se advierte, por lo general, que en períodos calurosos se consume menos energía que en épocas frías, aunque ello es difícil de precisar. Depende de la capacidad de adaptación del individuo y también de factores sociales, como son los medios de calefacción y comodidad de las viviendas, el tipo de alimentos elegidos en las distintas estaciones del año, etc.

Termorregulación

Representa la necesidad de adaptación por parte del organismo para mantener una temperatura constante en el núcleo central del mismo, el cual debe proporcionarse calor extra para mantener su temperatura cuando ésta cae por debajo de la denominada temperatura crítica ambiental que, con vestidos ligeros, se estima en unos 24 °C. Si la ropa tiene un gran poder aislante, esta temperatura crítica es menor. Por debajo de estas cifras el organismo debe poner en marcha mecanismos que le permitan obtener energía adicional, por ejemplo, los temblores y la ingestión de mayor cantidad de energía alimentaria.

Factores psíquicos

La emoción, el estrés, la ansiedad, etc., pueden aumentar el consumo de oxígeno y, por tanto, el gasto energético.

Actividad física

Como ya se ha mencionado, es el factor que más variabilidad puede introducir en la demanda energética de un organismo, dado que el trabajo muscular es el gran consumidor de oxígeno. La actividad intelectual, por el contrario, no consume energía valorable, aunque sí tiene una demanda nutritiva cualitativa (fósforo, ciertos aminoácidos esenciales, etc.), pero no energía propiamente dicha.

Actualmente, la OMS se limita a englobar en tres grandes apartados las diferentes actividades físicas:

- Trabajo ligero.
- Trabajo moderado.
- Trabajo pesado.

Estas actividades se describen y detallan en un gran listado (véase la Tabla 1.4), en el que se estima el gasto energético bruto de determinadas actividades, partiendo de la apreciación basal (TMB) multiplicada por una constante metabólica. Ésta corresponde a 1.0 para el hombre o mujer en pleno sueño, y aumenta a medida que se incrementa la actividad física.

BALANCE ENERGÉTICO Y REGULACIÓN

En nutrición humana, valoramos la transformación del alimento en nutriente, su aprovechamiento por el organismo, el constante intercambio de calor con el medio exterior y el equilibrio del balance energético.

Las necesidades y el consumo se modifican por las condiciones que hemos visto y además por agresiones, por estrés y por diversas patologías, si bien es de resaltar la gran capacidad de adaptación al medio, en un tiempo prudencial, por parte del organismo.

El balance energético debe equilibrarse, es decir, debemos procurarnos la energía que vamos a consumir en forma de alimentos, sin déficit —ya que no se podrían realizar las funciones vitales— ni excesos —que hacen que las cantidades excedentes se depositen en forma de grasa, que es el nutriente de reserva que más utiliza el organismo animal.

Este balance está equilibrado en la persona adulta que mantiene un peso estable.

Para mantener dicho equilibrio existen dos posibilidades:

- 1) *ajustar las entradas a las salidas*, es decir, que el gasto energético corresponda a la ingesta energética, o
- 2) *ajustar el consumo a las entradas*, es decir, que si la ingesta energética es superior al gasto, debe buscarse la forma de consumirla, por ejemplo, incrementando la actividad física de una forma regular.

Este balance es regulado de forma endógena por factores neurovegetativos y neuroendocrinos; además, gracias a las aferencias sensoriales que conectan con los centros hipotalámicos, se regula la toma de alimentos por las sensaciones de hambre, sed y saciedad, entre otras.

Tabla 1.4. Gasto energético bruto de determinadas actividades (en términos de la tasa de metabolismo basal multiplicada por una constante metabólica), OMS. I.T.724. Ginebra, 1985

A. Varón

Dormido	1.0 (es decir, TMB × 1.0)
Acostado	1.2
Sentado tranquilamente	1.2
De pie tranquilamente	1.4
Actividades en bipedestación	
cortar leña	4.1
cantar y bailar	3.2
lavar ropa	2.2
hacer arcos, flechas, bolsas, etc.	2.7
Caminar	
paseando	2.5

Tabla 1.4. Gasto energético bruto de determinadas actividades (en términos de la tasa de metabolismo basal multiplicada por una constante metabólica), OMS. I.T.724. Ginebra, 1985 (*Continuación*)

lentamente	2.8
a velocidad normal	3.2
cargado con 10 kg	3.5
cuesta arriba: lentamente	4.7
a velocidad normal	5.7
con rapidez	7.5
cargado con 10 kg	6.7
cuesta abajo:	
lentamente	2.8
a velocidad normal	3.1
con rapidez	3.6
Actividades sentado	
juego de naipes	1.4
coser	1.5
tejer	2.1
tallar platos, peines, etc.	2.1
encordar un telar	1.9
afilarse un hacha	1.7
afilarse un machete	2.2
Labores domésticas	
cocina	1.8
limpieza ligera	2.7
limpieza moderada (quitar el polvo, limpiar ventanas, cortar leña)	3.7
Trabajo en oficina	
sentado en el escritorio	1.3
de pie y moviéndose	1.6
Industria ligera*	
impresión	2.0
sastrería	2.5
zapatería	2.6
reparación de vehículos de motor	3.6
carpintería	3.5
electricidad	3.1
industria de máquinas y herramientas	3.1
industria química	3.5
trabajos de laboratorio	2.0
Transporte*	
conducción de camiones	1.4
Industria de la construcción*	
trabajos de peonaje	5.2
colocar ladrillos	3.3
ensamblaje	3.2
decoración y pintura	2.8
Agricultura (mecanizada)	
conducir tractores	2.1
aventar, hacinar	6.8
cargar costales	4.7
alimentar animales	3.6
reparar cercas	5.0
Agricultura (tropical)	
ordeño manual de vacas	2.9
recoger y esparcir estiércol	5.2
cargar estiércol	6.4
recolección	
cosecha de sorgo: corte de espigas	2.1
desarraigar camotes	3.5
seleccionar camotes de rodillas	1.6
aventar	3.9

Tabla 1.4. Gasto energético bruto de determinadas actividades (en términos de la tasa de metabolismo basal multiplicada por una constante metabólica), OMS. I.T.724. Ginebra, 1985 (*Continuación*)

levantar costales de grano para pesar	3.7
cargar costales en camiones	7.4
cortar caña de azúcar	6.5
desbrozar (según el tipo de terreno)	2.9-7.9
escardar	2.5-5.0
cortar árboles	4.8
amarrar estacas para cercas	2.7
hacer cercas	3.6
hendir madera para estacas	4.2
aguzar estacas	4.0
cavar hoyos para estacas	5.0
plantar	2.9
cortar hierba con machete	4.7
excavar canales para riego	5.5
alimentar animales	3.6
Caza y pesca	
remar en canoa	3.4
pescar en canoa	2.2
pescar con caña	2.1
pescar con arpón	2.6
cazar jabalíes	3.6
cazar pájaros	3.4
Silvicultura	
en viveros	3.6
plantación de árboles	4.1
talar con hacha	7.5
poda	7.3
aserrar	
con sierra de mano	7.5
con sierra de motor	4.2
cepillado	5.0
Fabricación de ladrillos	
hacer ladrillos o adobes	3.0
amasar arcilla	2.7
excavar tierra para hacer barro	5.7
apalea barro	4.4
sacar tierra	6.2
romper ladrillos o adobes	4.0
Edificación de casas	
construir paredes de bambú	2.9
techar la casa	2.9
cortar bambú	3.2
cortar troncos de palmera	4.1
cavar hoyos	6.2
tender pisos	4.1
cavar	3.3
Cocos	
recolectar (incluido trepar a árboles)	4.6
descascarar	6.3
Vehículos de pedal	
arrastre sin pasajeros	7.2
arrastre con pasajeros	8.5
Arrastre de carretas	
sin carga	5.3
con carga	5.9
Transporte con carretillas	4.8
Minería	
trabajo de pico	6.0

Tabla 1.4. Gasto energético bruto de determinadas actividades (en términos de la tasa de metabolismo basal multiplicada por una constante metabólica), OMS. I.T.724. Ginebra, 1985 (*Continuación*)

trabajo de pala	5,7
construcción de soportes de techo	4,9
Fuerzas armadas	
limpieza de material	2,4
instrucción	3,2
marcha en carretera	4,4
carrera de asalto	5,1
marcha en la selva	5,7
patrulla en la selva	3,5
pilotaje de helicópteros	
verificaciones antes de volar	1,8
vuelo normal y a baja altura	1,5
vuelo estacionario	1,6
Actividades recreativas	
sedentarias (juegos de naipes, etc.)	2,2
ligeras (billar, bolos, cricket, golf, navegación a vela, etc.)	2,2-4,4
moderadas (bailes, natación, tenis, etc.)	4,4-6,6
pesadas (fútbol, atletismo, marcha, remo, etc.)	6,6

B. Mujer

Dormida	1,0 (es decir, TMB × 1,0)
Acostada	1,2
Sentada tranquilamente	1,2
Actividades sentada	
coser ropa	1,4
coser esteras de pandanáceas	1,5
tejer bolsas	1,5
preparar soga	1,5
De pie	
caminar	1,5
aseando	2,4
lentamente	3,0
a velocidad normal	3,4
cargada	4,0
cuesta arriba:	
a velocidad normal	4,6
con rapidez	6,6
sin carga	6,0
cuesta abajo:	
lentamente	2,3
a velocidad normal	3,0
con rapidez	3,4
cargada	4,6
Labores domésticas	
limpieza ligera	2,7
limpieza moderada (quitar el polvo, limpiar ventanas, etc.)	3,7
barrer la casa	3,0
barrer el patio	3,5
lavar ropa	3,0
planchar	1,4
lavar vajilla	1,7
limpiar la casa	2,2
cuidar niños	2,2
acarrear agua del pozo	4,1
partir leña con machete	4,3
preparar tabaco	1,5
despepitar algodón	1,8

Tabla 1.4. Gasto energético bruto de determinadas actividades (en términos de la tasa de metabolismo basal multiplicada por una constante metabólica), OMS. I.T.724. Ginebra, 1985 (*Continuación*)

batir algodón	2.4
hilar algodón	1.4
Preparación y cocinado de alimentos	
cocinar	1.8
recolectar hojas para condimento	1.9
pesca a mano	3.9
captura de cangrejos	4.5
triturar grano en piedra de molino	3.8
machacar con mortero	4.6
tortillas	2.1
desvainar	1.5
descascarar frutos secos	1.9
exprimir coco	2.4
pelar taro	1.7
pelar camote	1.4
tostar maíz	1.3
poner alimentos al horno	2.6
Trabajo de oficina	1.7
Industria ligera*	
trabajos de panadería	2.5
trabajos en fábrica de cerveza	2.9
industria química	2.9
industria eléctrica	2.0
industria de muebles	3.3
lavandería	3.4
industria de máquinas y herramientas	2.7
Agricultura (no mecanizada)	
desbroce	3.8
cavar	4.6
hacer hoyos para plantar	4.3
plantar tubérculos	3.9
desmalezar	2.9
trabajos de azada	4.4
corte de hierba con machete	5.0
siembra	4.0
trilla	5.0
agavillamiento	4.2
recolección de tubérculos	3.1
pizca del café	1.5
bielta de cereales o arroz	1.7
recolección de fruta de árbol	3.4
Actividades recreativas	
sedentarias (juego de naipes, etc.)	2.1
ligeras	2.1-4.2
las mismas categorías	
moderadas	4.2-6.3
que el hombre	
pesadas	6.3

* Estos valores son tan sólo valores medios aproximados para el tiempo dedicado de hecho a *trabajar* en las tareas indicadas, y no se aplican al turno diario total: por ejemplo, tal vez una obrera trabaje menos de la mitad de sus 7 u 8 horas de turno laboral y el resto sea más o menos tiempo de descanso.

Tabla 1.5. Necesidades medias diarias de energía y dosis proteica (VARONES)
(De 18 a 30 años)

Peso (kg)	TMB/kg ^a (kcal _{th}) (kj)		NECESIDADES DIARIAS DE ENERGÍA ^b SEGÚN LOS FACTORES DE TMB INDICADOS										Dosis proteica recomen- dada ^c (g día)
			1.4 TMB		1.6 TM		1.8 TMB		2.0 TMB		2.2 TMB		
			(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	
50	29	121.3	2050	8500	2300	9700	2600	10 900	2900	12 100	3200	13 300	37.5
55	27.5	115.1	2100	8900	2400	10 100	2700	11 400	3000	12 700	3330	13 900	41
60	26.5	110.8	2250	9300	2550	10 600	2850	12 000	3150	13 300	3450	14 600	45
65	26	108.7	2350	9900	2700	11 300	3000	12 700	3300	14 100	3700	15 500	49
70	25	104.6	2450	10 200	2800	11 700	3150	13 200	3500	14 600	3850	16 100	52.5
75	24.5	102.5	2550	10 800	2900	12 300	3300	13 800	3650	15 400	4000	16 900	56
80	24	100.4	2650	11 200	3050	12 900	3400	14 500	3800	16 100	4200	17 700	60

^a Se presentan valores de TMB, kg para facilitar el cálculo a quienes deseen usar diferentes factores de TMB.

^b Calcular para cada peso con las ecuaciones descritas en la publicación FAO/OMS.

^c A 0.75 g por kg de proteínas con la calidad y digestibilidad de la leche o el huevo.

(De 31 a 60 años)

Peso (kg)	TMB/kg ^a (kcal _{th}) (kj)		NECESIDADES DIARIAS DE ENERGÍA ^b SEGÚN LOS FACTORES DE TMB INDICADOS										Dosis proteica recomen- dada ^c (g día)
			1.4 TMB		1.6 TM		1.8 TMB		2.0 TMB		2.2 TMB		
			(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	
50	29	121.3	2050	8500	2300	9700	2650	10 900	2900	12 100	3200	13 300	37.5
55	27.5	115.1	2100	8900	2450	10 100	2750	11 400	3050	12 700	3350	13 900	41
60	26	118.7	2250	9100	2500	10 400	2850	11 700	3150	13 000	3450	14 300	45
65	25	104.6	2300	9500	2600	10 900	2950	12 200	3250	13 600	3600	15 000	49
70	24	100.4	2350	9800	2700	11 200	3050	12 600	3400	14 100	3700	15 500	52.5
75	23.5	98.32	2450	10 300	2800	11 800	3150	13 300	3500	14 700	3850	16 200	56
80	22.5	94.14	2550	11 500	2950	12 900	3250	13 500	3600	15 100	4000	16 600	60

^a Se presentan valores de TMB, kg para facilitar el cálculo a quienes deseen usar diferentes factores de TMB.

^b Calcular para cada peso con las ecuaciones descritas en la publicación FAO/OMS.

^c A 0.75 g por kg de proteínas con la calidad y digestibilidad de la leche o el huevo.

Tabla 1.5. Necesidades medias diarias de energía y dosis proteica (VARONES) (*Continuación*)
(De más de 6 años)

Peso	TMB/kg ^a		NECESIDADES DIARIAS DE ENERGÍA ^b SEGÚN LOS FACTORES DE TMB INDICADOS										Dosis proteica recomendada ^c (g día)
			1.4 TMB		1.6 TM		1.8 TMB		2.0 TMB		2.2 TMB		
(kg)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	
50	23	96.23	1650	6700	1850	7700	2100	8700	2300	9600	2500	10 600	37.5
55	22.5	94.14	1700	7200	1950	8300	2200	9300	2450	10 400	2700	11 400	41
60	21.5	89.96	1800	7600	2100	8600	2350	9700	2600	10 800	2850	11 900	45
65	21	87.86	1900	8000	2200	9100	2450	10 300	2750	11 400	3000	12 600	49
70	20.5	85.77	2000	8400	2300	9600	2600	10 800	2850	12 000	3150	13 200	52.5
75	20	83.68	2100	8800	2400	10 000	2700	11 300	3000	12 600	3150	13 200	56
80	19.5	81.59	2200	9100	2500	10 400	2800	11 800	3150	13 100	3450	14 400	60

^a Se presentan valores de TMB, kg para facilitar el cálculo a quienes deseen usar diferentes factores de TMB.

^b Calcular para cada peso con las ecuaciones descritas en la publicación FAO/OMS.

^c A 0.75 g por kg de proteínas con la calidad y digestibilidad de la leche o el huevo.

(Cortesía de la World Health Organization. Monografía Serie Informes Técnicos, núm. 724 «Necesidades de energía y proteínas». Ginebra, 1986.)

Tabla 1.6. Necesidades medias diarias de energía y dosis proteica (MUJERES)
(De 18 a 30 años)

Peso	TMB/kg ^a		NECESIDADES DIARIAS DE ENERGÍA ^b SEGÚN LOS FACTORES DE TMB INDICADOS										Dosis proteica recomendada ^c (g día)
			1.4 TMB		1.6 TM		1.8 TMB		2.0 TMB		2.2 TMB		
(kg)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	
40	27	112.9	1500	6300	1700	7200	1950	8100	2150	9000	2350	9900	30
45	25.5	106.6	1600	6700	1850	7700	2100	8600	2300	9600	2550	10 600	34
50	24.5	102.5	1700	7200	1950	8200	2200	9200	2450	10 200	2700	11 300	37.5
55	23.5	98.32	1850	7600	2100	8600	2350	9700	2600	10 800	2850	11 900	41
60	23	96.23	1950	8100	2200	9200	2500	10 400	2750	11 500	3050	12 700	45
65	23.5	94.14	2050	8600	2300	9800	2600	11 000	2900	12 200	3200	13 500	49
70	22	92.05	2150	9000	2450	10 300	2750	11 600	3050	12 900	3350	14 200	52.5
75	21.5	89.96	2250	9400	2550	10 800	2900	12 100	3200	13 500	3500	14 800	56

^a Se presentan valores de TMB, kg para facilitar el cálculo a quienes deseen usar diferentes factores de TMB.

^b Calcular para cada peso con las ecuaciones descritas en la publicación FAO/OMS.

^c A 0.75 g por kg de proteínas con la calidad y digestibilidad de la leche o el huevo.

Tabla 1.6. Necesidades medias diarias de energía y dosis proteica (MUJERES) (*Continuación*)
(De 31 a 60 años)

Peso	TMB/kg ^a		NECESIDADES DIARIAS DE ENERGÍA ^b SEGÚN LOS FACTORES DE TMB INDICADOS										Dosis proteica recomendada ^c (g día)
			1.4 TMB		1.6 TM		1.8 TMB		2.0 TMB		2.2 TMB		
(kg)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	
40	29.5	123.4	1650	6900	1900	7900	2100	8900	2350	9900	2600	10 900	30
45	27.5	115.1	1700	7300	1950	8300	2200	9300	2450	10 400	2700	11 400	34
50	25.5	106.6	1800	7500	2050	8500	2300	9600	2550	10 700	2800	11 700	37.5
55	24	100.4	1850	7700	2100	8800	2350	9900	2650	11 000	2900	12 100	41
60	22.5	94.14	1900	7900	2200	9000	2450	10 200	2750	11 300	3000	12 400	45
65	21.5	89.96	1950	8200	2250	9400	2550	10 500	2800	11 700	3100	12 900	49
70	20.5	85.77	2050	8400	2300	9600	2600	10 800	2900	12 000	3200	13 200	52.5
75	20	83.68	2100	8800	2400	10 000	2700	11 300	3000	12 600	3300	13 800	56

^a Se presentan valores de TMB, kg para facilitar el cálculo a quienes deseen usar diferentes factores de TMB.

^b Calcular para cada peso con las ecuaciones descritas en la publicación FAO/OMS.

^c A 0.75 g por kg de proteínas con la calidad y digestibilidad de la leche o el huevo.

(De más de 60 años)

Peso	TMB/kg ^a		NECESIDADES DIARIAS DE ENERGÍA ^b SEGÚN LOS FACTORES DE TMB INDICADOS										Dosis proteica recomendada ^c (g día)
			1.4 TMB		1.6 TM		1.8 TMB		2.0 TMB		2.2 TMB		
(kg)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	(kcal _{th})	(kj)	
40	25.5	106.6	1400	6000	1650	6800	6800	7700	2050	8500	2250	9400	30
45	23.5	98.32	1500	6200	1700	7100	7100	8000	2150	8800	2350	9700	34
50	22.5	94.14	1550	6600	1800	7500	7500	8500	2250	9400	2450	10 400	37.5
55	21.5	89.96	1650	6900	1900	7900	7900	8900	2350	9900	2600	10 900	41
60	20.5	85.77	1700	7200	1950	8200	8200	9300	2450	10 300	2700	11 300	45
65	19.5	81.59	1800	7400	2050	8500	8500	9500	2550	10 600	2800	11 700	49
70	19	79.49	1850	7800	2150	8900	8900	10 000	2650	11 100	2950	12 200	52.5
75	18.5	77.40	1950	8100	2200	9300	9300	10 400	2750	11 600	3050	12 800	56

^a Se presentan valores de TMB, kg para facilitar el cálculo a quienes deseen usar diferentes factores de TMB.

^b Calcular para cada peso con las ecuaciones descritas en la publicación FAO/OMS.

^c A 0.75 g por kg de proteínas con la calidad y digestibilidad de la leche o el huevo.

(Cortesía de la World Health Organization. Monografía Serie Informes Técnicos, núm. 724 «Necesidades de energía y proteínas». Ginebra, 1986.)

CAPÍTULO 2

Los glúcidos o hidratos de carbono

Constituyen la mayor fuente de energía en la alimentación humana. En algunos países pobres la alimentación es casi exclusivamente glucídica, mientras que actualmente en los países más desarrollados los porcentajes glucídicos de la ración alimentaria tienden a ser más bajos de lo que sería aconsejable, lo que podría suponer un aumento del aporte lipídico, causa de diversas patologías.

Los glúcidos son sustancias energéticas importantes para el organismo que se encuentran mayoritariamente en los vegetales, aunque también los hay en el reino animal.

Los glúcidos son compuestos orgánicos, formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, cuya fórmula general es:



en la que n varía entre 3 y muchos miles.

Muchos glúcidos alimentarios contienen átomos de hidrógeno y oxígeno en las mismas proporciones que el agua; de ahí el nombre de hidratos de carbono o carbohidratos que suele aplicarse genéricamente a estos compuestos. El nombre de glúcidos o glúcidos deriva del griego, y alude al sabor dulce de los mismos.

Bajo forma de glucosa son un sustrato energético privilegiado, ya que la glucosa puede ser utilizada por todas las células sin excepción. Algunas de ellas, concretamente las células cerebrales, en condiciones normales sólo pueden utilizar glucosa.

CLASIFICACIÓN

Atendiendo a la complejidad de su estructura química se clasifican en (véase Fig. 2.1):

Monosacáridos

Son aquellos que no pueden ser desdoblados por hidrólisis. Su cadena puede constar de 3, 4, 5, 6, etc., átomos de carbono y se denominan, respectivamente, triosas, tetrosas, pentosas, hexosas, etc.

Los monosacáridos con función aldehído se llaman aldosas y los que tienen función cetona se llaman cetosas.

Pentosas (5 C)

Desde el punto de vista de la nutrición, no se pueden considerar como una fuente de energía para el organismo humano, aunque sus derivados se encuentran en pequeña cantidad en todas las células animales y vegetales.

- D-xilosa. Forma parte de las estructuras de los vegetales.
- L-arabinosa. Se encuentra en frutas y raíces.
- D-ribosa. La hallamos en los ácidos nucleicos y en los nucleótidos del citoplasma.
- Desoxirribosa. En los ácidos nucleicos de los núcleos celulares.

Hexosas (6 C)

• GLUCOSA o dextrosa o azúcar de uva. Es una aldohexosa presente en el reino vegetal y en la sangre de los animales en una proporción de 1 g/L aproximadamente.

Tanto en los alimentos que la contienen como en el cuerpo humano, la glucosa se

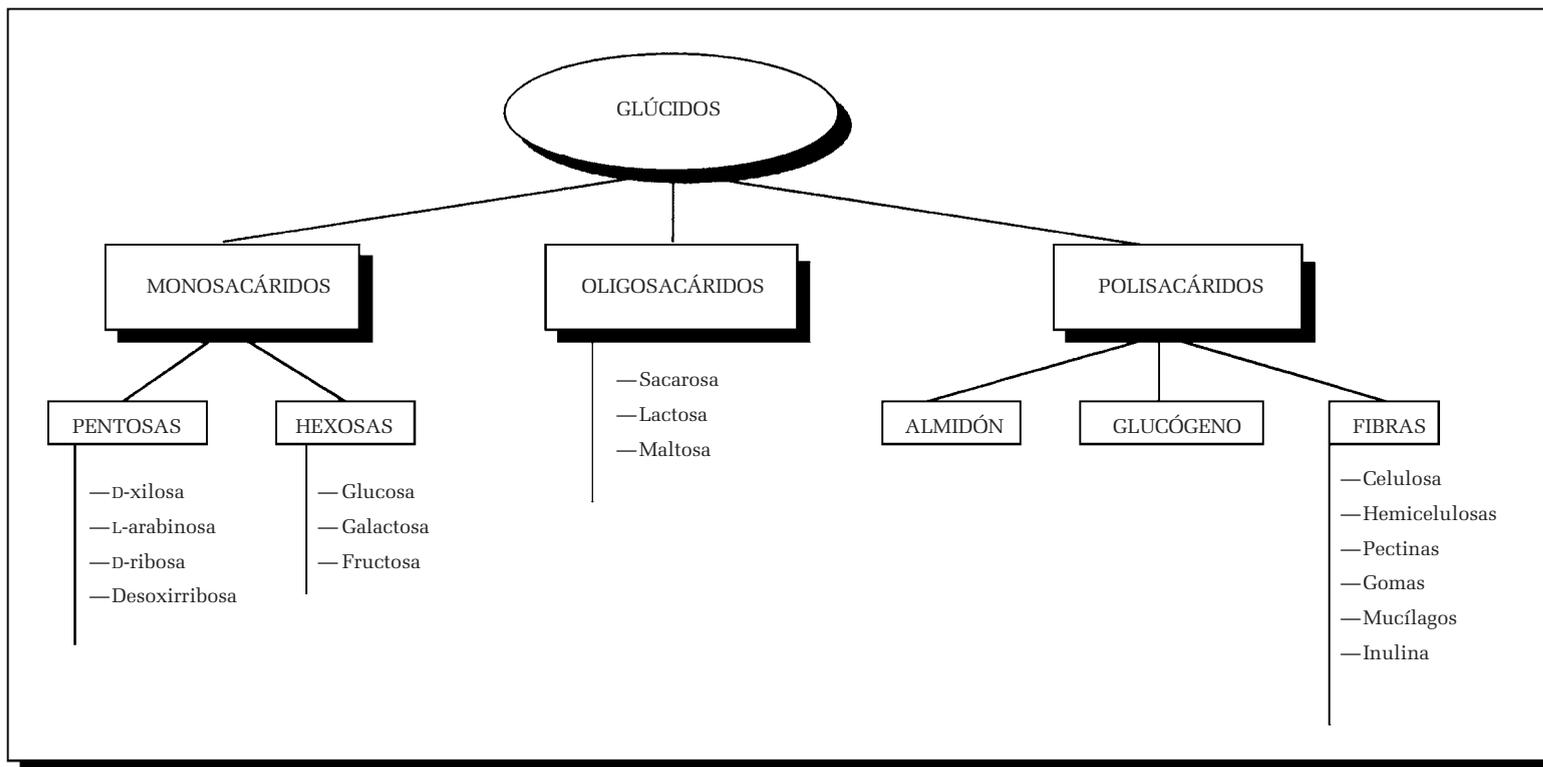


Figura 2.1. Clasificación esquemática de los principales glúcidos.

encuentra en general en forma dextrógiro (D-glucosa).

Tiene un sabor dulce y es soluble en el agua. En general, todas las células del organismo pueden utilizarla. Las células cerebrales, medulares y renales, así como los glóbulos rojos en condiciones normales sólo pueden utilizar glucosa.

La absorción de la glucosa es muy rápida.

Las células cerebrales pueden llegar a utilizar cuerpos cetónicos, pero solamente después de un ayuno glucídico de varios días.

- **GALACTOSA.** Es una aldohexosa, y junto con la glucosa forma la lactosa.

Se transporta por la sangre y se encuentra en los cerebrósidos, en los lípidos compuestos del cerebro, así como en los vegetales en forma de galactana.

La galactosa es soluble en el agua y tiene un sabor azucarado bastante agradable.

- **FRUCTOSA** o levulosa. Es una cetoheptosa.

Se encuentra en las frutas y en la miel.

Asociada con la glucosa forma la sacarosa.

Tiene un sabor azucarado y su velocidad de absorción es mucho más lenta que la glucosa (aproximadamente un 40% de la velocidad de absorción de la glucosa).

Oligosacáridos

Son el resultado de la unión de dos a diez moléculas de monosacáridos o de sus derivados, mediante un enlace glucosídico. En cada unión de dos monosacáridos hay pérdida de una molécula de agua.

Disacáridos

Están formados por la unión de dos moléculas de monosacáridos.

- **SACAROSA.** Es un disacárido muy abundante en la naturaleza, producto de la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa. Es el azúcar común obtenido de la remolacha y de la caña de azúcar.

- **LACTOSA.** Es el azúcar de la leche de los mamíferos.

Tiene un sabor dulce moderado y es el menos soluble en el agua de todos los azúcares comunes.

La lactosa está formada por una molécula de glucosa y una de galactosa, que se desdo-

blan en el intestino gracias a la acción de una enzima llamada lactasa. La producción de esta enzima es variable, de forma que un individuo que no consume habitualmente lactosa es incapaz de hidrolizarla por falta de lactasa.

Este fenómeno podría explicar algunas de las intolerancias a la leche.

- **MALTOSA.** Está formada por dos moléculas de glucosa. Es muy soluble en el agua.

La maltosa es consecuencia de la hidrólisis enzimática del almidón. En estado libre la encontramos en algunos vegetales, como la cebada.

Polisacáridos

Resultan de la unión de diversos monosacáridos o de sus derivados. Sus moléculas contienen entre diez y varios miles de monosacáridos. Los más importantes para la vida humana son el almidón, el glucógeno y la celulosa.

Almidón

El almidón o fécula es la gran reserva glucídica de los vegetales, como cereales, tubérculos y legumbres. Es un polvo blanco que forma unos granos minúsculos insolubles en el agua fría. El grano de almidón suele contener dos polisacáridos derivados de la glucosa: la amilosa y la amilopectina, que es el más importante. El arroz apenas contiene amilosa.

El almidón forma un engrudo en agua caliente.

Para poder ser hidrolizado en el proceso digestivo que lo convertirá en glucosa, es necesario someterlo a cocción.

Glucógeno

Es la reserva glucídica del animal. Se almacena sobre todo en el hígado y en el músculo.

El glucógeno hepático es necesario para mantener el organismo en normoglicemia, mientras que la función primordial del glucógeno muscular es la de proporcionar energía para la contracción de las fibras musculares.

Fibras

Se define como «fibra alimentaria» (según modificación de la definición de Trowel) la suma de la lignina y los polisacáridos que no son hidrolizados por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. Esta definición abarca tanto los componentes solubles en el agua como los insolubles en ella. En los alimentos sin elaborar, las membranas celulares de los vegetales proporcionan prácticamente la totalidad de la «fibra alimentaria». En los alimentos elaborados puede haber otros polisacáridos que contribuyan al total de «fibra alimentaria» (Informe conjunto FAO/OMS: Hidratos de carbono en la nutrición humana, 1980.)

- **CELULOSA.** Es una sustancia de sostén de muchos vegetales. En el hombre, la celulosa no es atacable por los jugos digestivos, por lo que aumenta el volumen fecal.

- **HEMICELULOSAS.** Son estructuras no celulósicas compuestas de diversos elementos, como galactosa, manosa, xilosa, etc.

- **PECTINAS.** No se digieren y forman gelatinas (manzana, zanahoria, etc.). En contacto con el oxígeno, tienen propiedades astringentes. Son heteropolisacáridos formados por galactosa, arabinosa y, en menor cantidad, por xilosa, glucosa y ramnosa.

- **GOMAS.** Su estructura no permite la digestión. Tienen la capacidad de formar geles que retienen gran cantidad de agua. Tienen aplicación en patología digestiva.

- **MUCÍLAGOS.** Son polisacáridos que forman las jaleas. Uno de los más interesantes es el agar de las algas, que los japoneses utilizan como alimento. Se usan en la industria cárnica y láctica, principalmente.

- **INULINA.** Es un polvo blanco soluble en el agua y presente en las raíces y tubérculos de algunas plantas, como la achicoria.

Hidratos de carbono no disponibles

No son hidrolizados por las enzimas del tracto intestinal humano y, por tanto, no son absorbidos o, si lo son, el organismo no los metaboliza (informe FAO-OMS). Entre estos hidratos de carbono encontramos algunos oligosacáridos, como la estaquiosa, la rafinosa o la verbascosa, los polisacáridos no glucanos y algunos azúcares, como la lactulosa. Estos hidratos de carbono pueden

ser fermentados por la microflora intestinal originando ácidos grasos de cadena corta y lactato, que a su vez pueden absorberse y metabolizarse.

Los glúcidos pueden clasificarse también teniendo en cuenta su rapidez de absorción.

Durante mucho tiempo se ha llamado azúcares de absorción rápida a los monosacáridos y disacáridos, y azúcares de absorción lenta a los polisacáridos.

Hace ya algunos años que diversos estudios han cuestionado esta denominación, dado que los efectos de los distintos glúcidos sobre las variaciones de la glucemia dependen de diferentes factores. Al parecer, el vaciamiento gástrico tiene un papel muy importante.

La evacuación gástrica depende sobre todo de la composición de las comidas y de su densidad energética, así como de la textura de los alimentos (existen diferencias entre una alimentación líquida, sólida o pastosa). Todo ello está condicionado a su vez por factores hormonales, nerviosos y de receptores intestinales.

El contenido en proteínas y en grasas de un alimento modifica la velocidad de absorción de los glúcidos de dicho alimento. Un claro ejemplo lo encontramos en la lactosa, que si se ingiere aislada se absorberá antes que tomada en su medio, que es la leche entera o modificada de grasas. Asimismo, la leche con adición de café o cacao, o bien en preparación culinaria, tendrá una absorción aún más lenta.

Estas diferencias en la velocidad de absorción de los glúcidos se ponen de manifiesto también al tomarlos con otros alimentos. Tal es el caso de la sacarosa (disacárido que constituye el azúcar común), que tomada durante la comida, por ejemplo, en un postre, se absorbe más lentamente que si se toma de forma aislada.

Otro factor que modifica la rapidez de absorción de los glúcidos en los tubérculos y cereales es el tamaño de la molécula de almidón de dichos alimentos. La fécula de patata tiene una digestión más rápida que la fécula de arroz, y las dos pueden a su vez variar según que dichos alimentos se cocinen simplemente hervidos o guisados, ya que la adición de grasas puede hacer más lento el proceso. Parece que incluso el tiempo de cocción de algunos alimentos puede modificar su velocidad de absorción.

En vista de todo ello, no es prudente hablar de azúcares de absorción rápida a los mono y disacáridos, y de glúcidos de absorción lenta cuando tratamos de los polisacáridos. En realidad hacen falta más estudios para llegar a conclusiones más precisas.

Por todas estas razones, parece más lógico utilizar los términos **GLÚCIDOS SIMPLES** o **SOLUBLES** (que corresponderían a la absorción rápida) y **GLÚCIDOS COMPLEJOS** (los de absorción lenta).

FUNCIONES DE LOS GLÚCIDOS

- Su función esencial es la energética, ya que el 50-60 % de la energía total de la alimentación debe ser suministrada por los glúcidos. Son indispensables para la contracción muscular: la glucosa es «el azúcar del músculo».

- Los glúcidos impiden que las proteínas sean utilizadas como sustancias energéticas. En efecto, cuando existe un déficit importante en el aporte de glúcidos, se produce la neoglucogénesis a partir de las proteínas; de este modo se obtienen los glúcidos necesarios para mantener la glucemia. Tal es el caso del ayuno total glucídico, en el que el balance nitrogenado es negativo.

- Los glúcidos también tienen una función plástica (glúcidos de constitución), es decir, algunos de ellos forman parte de los tejidos fundamentales del organismo:

- La ribosa y la desoxirribosa entran en la formación de los ácidos nucleicos.
- Los mucopolisacáridos, formados por la unión de glúcidos y proteínas, como el ácido condroitinsulfúrico, constituyente del cartílago; el ácido mucoitin-sulfúrico, constituyente del mucus; o la heparina, presente en muchos tejidos, entre otros.

- *Glúcidos de reserva.* Después de la absorción de la glucosa existe un almacenamiento en el hígado (glucógeno hepático) de unos 100 g aproximadamente. También existe una pequeña reserva de glucógeno muscular.

El resto de los glúcidos se utilizan como energía, y el exceso, si lo hay, es transformado en grasa bajo forma de triglicéridos, lo que puede ser causa de obesidad.

INGESTA RECOMENDADA

En el caso de los glúcidos, el concepto de necesidad es muy inexacto, ya que en realidad una dieta lipídico-proteica permite un cierto «equilibrio» nutritivo, como lo demuestran los esquimales y los masai, que han vivido durante muchos años con un aporte glucídico prácticamente nulo.

Es, por tanto, más adecuado hablar de recomendaciones y no de necesidades.

Cuando hablamos de glúcidos alimentarios nos referimos a los monosacáridos, a los disacáridos y al almidón.

El aporte de almidón es quizá el más interesante desde el punto de vista nutricional, debido a que, en general, su absorción es más lenta; los monosacáridos y los disacáridos, si se ingieren aislados, son absorbidos con rapidez, provocando una hiperglucemia con la consecuente hiperinsulinemia, así como un aumento de la lipogénesis.

Las recomendaciones glucídicas óptimas se estiman entre un 50 y un 60 % de la energía total de la dieta. Por ejemplo, si se hace una alimentación de 2000 kcal diarias, un poco más de la mitad de esta energía (1200 kcal) debería ser de procedencia glucídica, lo que representaría unos 300 g de glúcidos por día.

Las recomendaciones mínimas de glúcidos son del orden de 80 a 100 g/día, aunque algunos autores establezcan entre 50 y 60 g (Landais, Dupont) y otros 150 g/día (Apfelbaum). Estas cantidades mínimas son necesarias para asegurar la glucosa a los órganos glucodependientes y evitar la cetosis. Cuando el aporte es insuficiente, la cantidad de glucosa necesaria será proporcionada a través de la neoglucogénesis a partir de las proteínas. A su vez, la movilización de las grasas producirá los cuerpos cetónicos, que pueden ser utilizados por el cerebro, pero solamente después de algunos días de ayuno.

FUENTES ALIMENTARIAS

Prácticamente todos los alimentos vegetales, excepto los aceites, contienen glúcidos en mayor o menor proporción (Tabla 2.1).

Los glúcidos son poco abundantes en los alimentos de origen animal, excepto en el caso de la leche, que contiene de 35 a 40 g de lactosa por litro.

Tabla 2.1. Contenido en glúcidos de los alimentos (100 g)

Azúcar	100
Arroz blanco crudo	78.3
Miel	76
Biscottes	73.6
Pasta alimenticia cruda	70.9
Dátil seco	69
Mermelada	68
Chocolate	65.9
Pan blanco de molde	52.3
Lenteja seca	50.4
Pan blanco de barra	47
Boniato	23
Plátano	21
Uva verde	16.1
Patata	15.2
Naranja	8.6
Melón	8
Zanahoria	6.6
Judía verde	3.6
Tomate maduro	3.5
Lechuga cruda	1.3

(TCA-CESNID 2003.)

Los vegetales, pues, son nuestra fuente principal de glúcidos:

- Sacarosa, en la remolacha y la caña de azúcar, en las verduras y en las frutas.
- Fructosa, en las frutas y en la miel.
- Almidón, en los cereales, en las legumbres y en las patatas.

PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CONSUMO DE GLÚCIDOS

Intolerancia

Hay diversas patologías, algunas de ellas debidas a un defecto congénito, provocadas por la intolerancia o la malabsorción de diferentes glúcidos, ya sean monosacáridos, como la malabsorción de la glucosa, galactosa o fructosa; o disacáridos como la intolerancia a la lactosa, que raramente es debida a una deficiencia congénita de lactasa, siendo a menudo secundaria a otras enfermedades intestinales, como la enfermedad celíaca o las infecciones intestinales.

En adultos, la deficiencia de lactasa es la más común de todas las deficiencias enzimáticas y se traduce, para la persona que la padece, en una capacidad muy limitada para el consumo de leche, es decir, que

cuando se sobrepasan ciertas cantidades aparecen síntomas gastrointestinales.

Glúcidos y diabetes

No parece que la causa de la diabetes en el hombre sea un consumo importante de sacarosa, aunque ésta podría ser la causa del desencadenamiento de la diabetes en caso de que exista en estado latente.

Indirectamente, el abuso en el consumo de sacarosa y de glúcidos en general, especialmente de glúcidos solubles, puede provocar aumento de peso e incluso obesidad, que a su vez puede ser un factor de riesgo importante en la diabetes tipo II.

El aporte de glúcidos es importante en el tratamiento dietético de la diabetes, como se verá en el Capítulo 49.

Glúcidos y obesidad

El consumo excesivo de glúcidos, al igual que el de lípidos, puede ser la causa de la instauración de obesidad en personas predispuestas.

Debemos restar importancia al papel decisivo que se atribuye a los alimentos glúcidos, incluidos los almidones, en el desarrollo de la obesidad, ya que, si bien deberán limitarse en la dieta del obeso, utilizados de forma adecuada no son la causa de la misma.

Glúcidos e hipertrigliceridemia

El consumo excesivo de glúcidos, especialmente de glúcidos solubles, al igual que el consumo de alcohol, puede ser la causa de una elevación anormal de triglicéridos en sangre en personas predispuestas.

Glúcidos y caries dentales

Los glúcidos, especialmente la sacarosa, desempeñan un papel importante en la formación de la caries dental, aunque ésta es una afección en la que concurren múltiples factores y que depende, además, de la resistencia estructural de los tejidos dentarios, la microflora oral, la saliva, la higiene bucal, el déficit de flúor y de la composición de la dieta.

CAPÍTULO 3

Los lípidos o grasas

Las grasas son sustancias de composición química extremadamente variable. Tienen la particularidad de ser insolubles en el agua y solubles, en cambio, en varios disolventes orgánicos (éter, cloroformo, etc.). En su estructura molecular se encuentran casi exclusivamente C, H y O, aunque existen formas más complejas.

Son nutrientes básicamente energéticos, aunque también cumplen otras funciones. Su consumo excesivo puede ocasionar obesidad y se halla relacionado con la génesis de algunas enfermedades, principalmente, la arteriosclerosis y sus complicaciones.

La población del mundo industrializado occidental, con una capacidad adquisitiva alta y una oferta de alimentos lipídicos importante, ingiere a menudo por encima de un 40 % del total energético diario en forma de grasas.

Esta tendencia, como iremos viendo en este apartado y en otros capítulos del libro, es perjudicial para la salud, principalmente, si las grasas consumidas son de origen animal.

Tanto en los alimentos que las contienen como en el cuerpo humano, el 95 % o más de las grasas están en forma de triglicéridos, con sus característicos ácidos grasos. También estudiaremos otras grasas minoritarias, pero interesantes: los fosfolípidos y el colesterol.

CLASIFICACIÓN

Los lípidos pueden clasificarse desde distintos puntos de vista, siempre teniendo en cuenta su presencia en los alimentos grasos habituales, así como su función nutritiva:

Según su composición química

- Triglicéridos.
- Fosfolípidos.
- Glucolípidos.
- Colesterol y otros esteroides.

Según sus propiedades físicas

- Grasas neutras: triglicéridos, colesterol.
- Grasas anfifílicas: fosfolípidos. Tienen la propiedad de orientarse en la superficie de moléculas grandes, en superficies acuosas o en la interfase entre dos capas no miscibles. Forman parte de la membrana celular. También se utilizan para estabilizar alimentos líquidos o semilíquidos.

Las grasas líquidas a temperatura ambiente se denominan aceites, y las sólidas, sebos.

Según su función

Pueden diferenciarse:

- Grasas de almacenamiento (triglicéridos principalmente) acumuladas en puntos específicos de animales o vegetales. Son una fuente energética importante, ya en los alimentos que las contienen, ya como reserva del organismo.
- Grasas estructurales (fosfolípidos, colesterol): forman parte de la estructura de las membranas celulares y de ciertos órganos, como el cerebro.

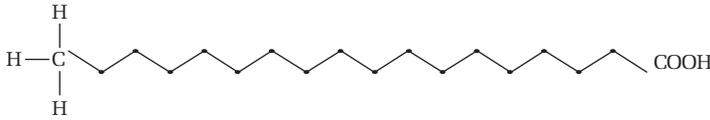
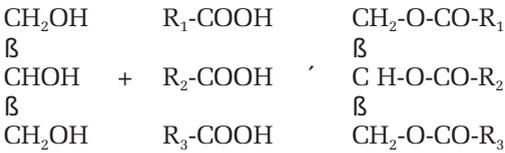


Figura 3.1. Esquema de un ácido graso de 16 átomos de carbono (ácido palmítico).

TRIGLICÉRIDOS

Los triglicéridos constituyen la forma química principal de almacenamiento de las grasas, tanto en los alimentos como en el organismo humano. Están formados por la unión del propanotriol o glicerol con tres ácidos grasos:



Glicerol A. grasos Triglicéridos

R₁, R₂ y R₃ indican ácidos grasos. Pueden ser iguales o distintos.

Los ácidos grasos de los triglicéridos son liberados en la luz intestinal en el proceso de la digestión.

ÁCIDOS GRASOS

Los ácidos grasos forman y caracterizan a los triglicéridos. Están constituidos por una cadena alifática (abierta, lineal) con un número, en general, par de átomos de carbono, entre 4 y 22. El radical -COOH les confiere el carácter químico de ácido orgánico débil, y les permite unirse químicamente a otros grupos, como, por ejemplo, a los -OH del glicerol.

Nomenclatura y tipos

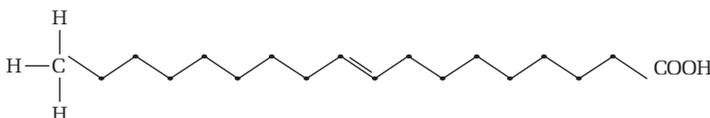
Muchos ácidos grasos tienen un nombre común consagrado por el uso, además de su nombre químico. Así, el ácido graso monocarboxílico (o con un solo grupo ácido

-COOH, como la mayoría) de 16 átomos de carbono (Fig. 3.1) se denomina ácido palmítico o hexadecanoico. De modo abreviado, puede formularse así: CH₃-(CH₂)₁₄-COOH.

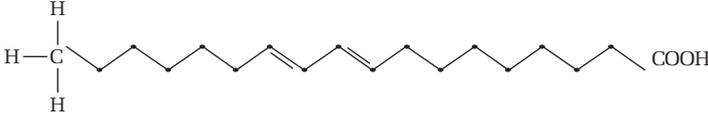
Según la longitud de su cadena, los ácidos grasos pueden ser de cadena corta (4 a 6 átomos de carbono), de cadena media (8 a 10 átomos de carbono) o de cadena larga (12 o más átomos de carbono). La longitud de la cadena determina algunas propiedades metabólicas del ácido graso, así como su punto de fusión.

Así, el ácido láurico (C₁₂) funde a 44 °C, el palmítico (C₁₆) a 63 °C y el aráquico (C₂₀) a 75 °C. La presencia de dobles enlaces disminuye, asimismo, el punto de fusión de una grasa. Precisamente, para fabricar margarina a partir de aceites de semillas, con muchos dobles enlaces, debe saturarse una parte de los mismos para transformar el producto en semisólido.

Ácidos grasos saturados o insaturados. En muchos ácidos grasos, los átomos de carbono están unidos por enlaces sencillos, bien a los carbonos contiguos, bien a los átomos de hidrógeno; no poseen dobles enlaces: son los ácidos grasos saturados (por ej., ácido palmítico, Fig. 3.1). En otros, en cambio, dos átomos de carbono contiguos están unidos por un doble enlace: se denominan ácidos grasos insaturados. Si en su molécula existe sólo un doble enlace, se llaman monoinsaturados. Si existen dos o más, poliinsaturados. Y para indicar a qué altura de la molécula se encuentra el primer doble se antepone la letra *n* (o la *á*, según los autores) a un número que indica el carbono dónde se inicia. Así, por ejemplo, el ácido oleico, característico del aceite de oliva, cuya fórmula desarrollada es:



se expresa de modo abreviado así: $C_{18:1;n-9}$; se quiere resaltar que se trata de un ácido graso con 18 átomos de carbono, monoinsaturado, y que su doble enlace empieza en el carbono 9.



Su fórmula abreviada es, pues, $C_{18:2;n-6}$.

Este ácido graso es especialmente abundante en los aceites de semillas (girasol, maíz, etc.).

En los triglicéridos que forman la grasa del pescado existe un porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados característicos, con 5 ó 6 dobles enlaces, el primero de los cuales empieza en el carbono 3. Son los ácidos:

- Eicosapentanoico: $C_{20:5;\acute{a}-3}$.
- Docosahexanoico: $C_{22:6;\acute{a}-3}$.

Poseen unas propiedades biológicas muy interesantes, que se atribuyen a la presencia de este doble enlace. Incluso se ha extendido la denominación abreviada de «omega 3» sin más.

El interés práctico de la presencia o ausencia de dobles enlaces en los ácidos grasos de los alimentos es grande. Por un lado, los ácidos grasos saturados abundan en los lípidos de origen animal (terrestre) y los insaturados, en cambio, en los de origen vegetal. Esta afirmación no debe tomarse en sentido absoluto ni es cierta en todos los alimentos, aunque sí es muy orientativa.

Por otro lado, la ingesta desequilibrada a favor de los ácidos grasos saturados se halla estrechamente relacionada con la aparición de graves enfermedades circulatorias (arteriosclerosis, ateroma y sus complicaciones: infarto de miocardio). Los ácidos grasos insaturados, en cambio, tendrían un papel

protector. Seguramente lo importante es la relación I/S, es decir, la totalidad de los ácidos grasos insaturados dividida entre la de los ácidos grasos saturados.

Estereoisomería cis o trans. Los ácidos grasos insaturados se encuentran en la naturaleza, en general, en forma *cis*. Así sucede con los ácidos linoleico, oleico y araquidónico, entre otros. Pero por acción de agentes físicos —calor, principalmente— puede producirse una isomerización estereoquímica, pasando el ácido graso a *trans*. En este último caso, la molécula es más lineal, y las secciones de la misma molécula, a partir del doble enlace, se encuentran en lados opuestos. Esto no ocurre en las formas *cis* (Fig. 3.2).

Las formas *trans* de los ácidos grasos insaturados no se comportan bioquímicamente como las *cis*, perdiendo las propiedades fisiológicas propias —y beneficiosas— de los primeros.

Ácidos grasos esenciales (AGE). Los lípidos no son estrictamente necesarios como nutrientes, a excepción de los AGE. Éstos son ácidos grasos poliinsaturados que no pueden ser sintetizados por el organismo humano.

Son los ácidos linoleico y alfa-linolénico.

El ácido linoleico ($C_{18:2;n-6}$) es el ácido graso esencial por excelencia. Tiene importantes funciones metabólicas, entre las que destaca su intervención en la síntesis de

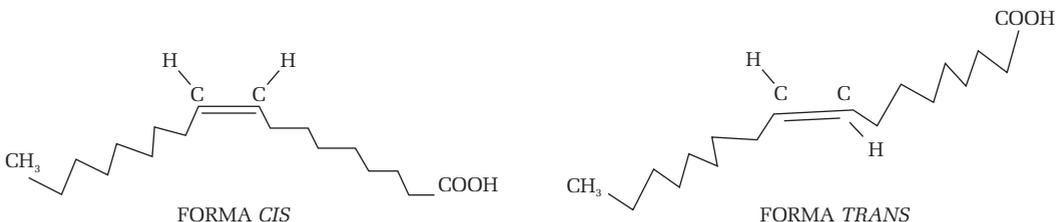


Figura 3.2. Representación del ácido oleico ($C_{18:1;n9}$ *cis*) y de su estereoisómero *trans* (ácido eláidico).

prostaglandinas. Abunda en los aceites de semilla (maíz, girasol, soja) y en otros alimentos vegetales. En menor cuantía, se halla en alimentos de origen animal. A partir del linoleico puede formarse ácido araquidónico ($C_{20:4;n-6}$), por lo que este último no es esencial siempre que exista suficiente cantidad del primero.

El ácido alfa linolénico ($C_{18:3;n-3}$) es imprescindible para la formación de estructuras celulares del sistema nervioso, aparte de otras funciones. Es un ácido graso «omega 3». A partir del mismo pueden formarse otros ácidos grasos «omega 3».

Las necesidades mínimas de AGE, referidas a ácido linoleico, oscilan entre 3 y 5 g por día, o alrededor del 2 % del total calórico diario, aunque la ingesta recomendada es de unos 15 g por día, sin sobrepasar el 10 % del total energético diario.

FOSFOLÍPIDOS

Son lípidos que tienen en común ser diésteres del ácido fosfórico. Aunque son sustancias de gran importancia metabólica, no son nutrientes esenciales. Destacamos la lecitina (o fosfatidil colina), el inositol y la etanolamina. En su estructura química se hallan ácidos grasos. Forman parte de la estructura lipídica de las membranas celulares, así como, de las lipoproteínas circulantes por la sangre.

Se encuentran en alimentos de origen animal (yema de huevo) y vegetal (soja).

En algunos animales de experimentación, el déficit de colina puede producir anomalías en diversos órganos, pero no han podido demostrarse en el ser humano, donde

la síntesis hepática se admite que es suficiente. Los suplementos de colina y lecitina son, por ello, de muy dudosos beneficios.

GLUCOLÍPIDOS

Son importantes componentes de las membranas celulares y de algunas estructuras del sistema nervioso. Entre ellos figuran los cerebrósidos y los gangliósidos, que contienen esfingosina, unida a monosacáridos (hexosas) y ácidos grasos. No son nutrientes esenciales, y se cree que su función en la alimentación humana no es importante.

COLESTEROL

El colesterol es un lípido de estructura completamente distinta a la de los descritos anteriormente (Fig. 3.3).

Químicamente es un derivado del ciclo-pentano-perhidro-fenantreno. El grupo OH que posee en el carbono 3 le permite formar ésteres con los ácidos grasos. Ésta es la forma en la que se encuentra principalmente en el organismo.

El colesterol es uno de los diversos esteroides que se hallan en los alimentos de origen animal. Los de origen vegetal pueden contener fitoesteroides, químicamente parecidos, pero de propiedades metabólicas muy distintas.

Las funciones fisiológicas del colesterol son múltiples. Es un precursor de las hormonas esteroideas, sintetizadas por las glándulas suprarrenales y por las gónadas (testículos y ovarios). Forma un precursor de la vitamina D, el 7-dehidrocolesterol, el

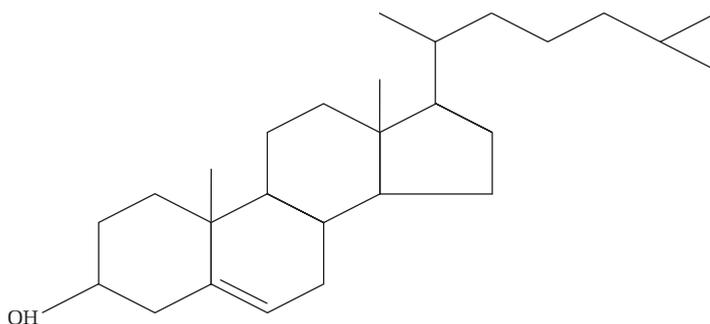


Figura 3.3. Colesterol.

cual, una vez en el tejido subcutáneo, se transforma en vitamina D tras la exposición a los rayos ultravioleta.

Forma también parte de estructuras celulares, como las membranas. No es un nutriente esencial, pues es sintetizado por el hígado (colesterol endógeno).

El colesterol se halla en el plasma humano, circulando con las diversas lipoproteínas.

Sus valores excesivamente elevados se han correlacionado muy claramente con la enfermedad arteriosclerosa, ya que origina y alimenta la enfermedad de las arterias, uno de los primeros factores de riesgo de morbimortalidad de los habitantes de los países industrializados. El infarto de miocardio es la complicación más característica.

Por ello es lógico y plausible prevenir la aparición de hipercolesterolemia, o tratarla si ya existe. Los factores dietéticos que influyen en el valor del colesterol en el plasma son el colesterol alimentario (o exógeno), los ácidos grasos saturados y, probablemente, el excesivo consumo de grasas. Los ácidos grasos insaturados, en cambio, tienen una acción opuesta, siempre que formen parte de una alimentación equilibrada.

Todos los alimentos de origen animal contienen colesterol. Algunos, en concentraciones elevadas (yema de huevo, vísceras); otros, en cantidades medias (carne de ternera) o incluso bajas (leche entera). No lo contienen, en cambio, los vegetales (aceites, frutos secos grasos, legumbres, etc.).

Fitoesteroles. Los esteroides de origen vegetal o fitoesteroides, tienen una composición química cercana al colesterol, pero su acción biológica es completamente distinta, pues no provocan lesión arterial alguna. En el intestino, entran en competición y, por tanto, disminuyen, la absorción del colesterol.

FUNCIÓN DIETÉTICA DE LAS GRASAS

Las grasas son nutrientes altamente energéticos. Ésta es su función más importante. Ya se ha mencionado el papel estructural de algunos fosfolípidos, y cómo el colesterol (endógeno o exógeno) es precursor de hormonas y de la vitamina D.

A través de las grasas deben aportarse los AGE y absorberse las vitaminas liposolubles.

Las grasas proporcionan una mayor sensación de saciedad que los otros principios inmediatos. A pesar de la moderación recomendada en su consumo, las grasas vuelven más apetecibles y sabrosos muchos platos y mejoran la textura de las carnes y de otros alimentos.

INGESTA RECOMENDADA

Aparte de las necesidades de los AGE, ya expuestas, las grasas son necesarias para transportar y absorber las vitaminas liposolubles. Por una u otra causa, se precisan entre 15 y 20 g diarios de grasa como mínimo.

Pero la ingesta real de lípidos alimentarios de la población mundial oscila entre dos polos contrapuestos:

a) En el mundo occidental, industrializado, con rentas per cápita elevadas o «suficientes», existe la tendencia espontánea a consumir grasas en cantidad excesiva. Esto conlleva un aumento de la morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares y probablemente también de otra índole.

Desde este punto de vista, debería recomendarse moderación, en el sentido de disminuir su consumo.

b) En el tercer mundo, con rentas per cápita bajas o «insuficientes», un porcentaje seguramente alto de la población está en riesgo potencial o real por una insuficiente ingesta energética. El aporte adecuado de lípidos es imprescindible para lograr el consumo calórico diario suficiente.

Pues bien, con arreglo a éstas y otras consideraciones científicas, se recomienda que, por término medio, la ingesta diaria de lípidos ha de aportar del 30 al 35 % del total energético diario, en una alimentación por lo demás equilibrada.

Algunos grupos de estudio para la prevención de la cardiopatía isquémica recomiendan bajar del 30 %, lo que no es fácil de llevar a la práctica sin profundos cambios en el patrón alimentario y los hábitos culinarios. Porcentajes de poco más del 30 % son igualmente saludables, siempre que el aumento sea a partir de ácidos grasos insaturados, principalmente del oleico.

Se recomienda también que la relación entre los ácidos grasos saturados (S), mo-

noin saturados (M) y poliinsaturados (P) guarde una cierta proporción, que en el momento actual puede expresarse así:

S = 7 a 10 % total energético (t. e.); P = 5-10 % t. e.; M = 12 a 20 % t. e.

Esto implica tener que reducir el consumo de grasas de origen animal manteniendo o aumentando las de origen vegetal. La recomendación para el colesterol es de no sobrepasar los 500 mg/día, cantidad que se reducirá a 300 mg o menos, si existen factores de riesgo coronario.

FUENTES ALIMENTARIAS

Las grasas se encuentran en diversos alimentos de distinto origen y en diferentes concentraciones.

Grasas de origen animal

Alimentos con un elevado porcentaje lipídico son los preparados comestibles a base de grasa de bovino o porcino (manteca, tocino), así como, la mantequilla o la nata y emulsiones de la grasa láctea (Tabla 3.1). La grasa visible de la carne contiene un 70 % o más de grasas. Pero existen también lípidos en forma «invisible» en muchos alimentos: yema de huevo, carne magra, pescado, leche. En algunos de ellos, como las carnes de cerdo o de cordero y ciertas partes de la ternera, esta grasa «invisible» puede llegar al 25-30 % del total de alimento. Respecto a su composición, las grasas de origen animal presentan un amplio espectro en ácidos grasos, aunque abundan los saturados sobre los insaturados. En el pescado graso o azul, con un 10 % de grasa por término medio, se encuentran los ácidos grasos omega 3, en cantidades que oscilan entre 0.5 y 3 gramos % de su parte comestible.

Grasas de origen vegetal

Sus fuentes más importantes son los aceites (de oliva, de semillas), grasas puras en

estado líquido. Los frutos secos grasos (cahuetes, almendras, etc.) contienen entre un 50 y un 60 % de grasas. Algunos frutos tropicales, como el aguacate, son ricos en lípidos.

En la composición de estas grasas predominan los ácidos insaturados. Así, el ácido oleico en el aceite de oliva, o el ácido linoleico en los aceites de girasol, soja o maíz.

Los fitoesteroles (o su forma reducida, los fitoestanoles) se encuentran en el aceite de oliva virgen y en muchos otros alimentos vegetales. Con una alimentación que contenga estos alimentos, se pueden llegar a consumir hasta 0.5 gramos al día. En las dietas de la diabetes y de la hipercolesterolemia, se aconsejan ingestas superiores. (Véanse los capítulos correspondientes.)

Tabla 3.1. Porcentaje en grasa de distintos alimentos

100 g	Grasa (en g)
Manteca de cerdo	97
Mantequilla	81.7
Nata y crema de leche	20-30
Margarina vegetal	80-85
Leche entera	3.7
Yema de huevo	33
Huevo entero	12.1
Pollo (entero, sin piel)	3.9
Cerdo (lomo)	14.7
Ternera, solomillo	2.4
Almendra (cruda)	53.1
Avellana (cruda)	61.8

(TCA-CESNID 2003.)

PROBLEMAS LIGADOS A SU CONSUMO

Los lípidos, sea cual sea su origen, poseen un alto valor energético. Una ingesta excesiva y habitual puede conducir al desarrollo de obesidad.

Por otra parte, ya hemos señalado que el consumo elevado de ácidos grasos saturados y de colesterol —que abundan en muchas grasas animales— se encuentra entre las más importantes causas de lesión aterosclerótica.

También existen pruebas que relacionan la ingesta elevada de grasas con algunos tipos de cáncer, principalmente los de mama y de colon.

CAPÍTULO 4

Las proteínas

Las proteínas son complejas sustancias orgánicas nitrogenadas que constituyen esencialmente el protoplasma de las células animales y vegetales, y tienen un papel fundamental en su estructura y función.

Cada especie tiene unas proteínas características, lo que le confiere su carácter específico, tanto genético como inmunológico.

Las plantas son capaces de sintetizar proteínas a partir de sustancias inorgánicas, pero los animales no pueden hacerlo. Por este motivo deben obtener del exterior, por medio de la alimentación, los elementos constituyentes de las proteínas, denominados aminoácidos, que les permitirá sintetizar sus propias proteínas.

RECUERDO BIOQUÍMICO Y ESTRUCTURA

Reciben este nombre genérico (dado por Berzelius en 1840) diferentes polímeros naturales, formados por la unión de aminoácidos (del orden de cien hasta miles) mediante enlaces peptídicos.

Varios aminoácidos forman péptidos; un conjunto de ellos, polipéptidos, y de la unión de polipéptidos surgen las proteínas, que generalmente son macromoléculas de elevado peso molecular, compuestas por C, H, O, N, y la mayoría de las veces también por S.

Son sustancias coloides de comportamiento anfótero, es decir, que pueden actuar como ácidos o como bases, y se descomponen por hidrólisis en sus elementos constituyentes ya citados: los aminoácidos.

Las proteínas, esenciales para cualquier forma de vida conocida, tienen una determinada disposición en el espacio condicionada por la secuencia de aminoácidos (estructura primaria). Esta disposición es consecuencia de las formas de unión (tipo de enlace), que obliga a cada una de ellas a adoptar forma de hélice, de hoja doblada, etc. (Fig. 4.1) (estructura secundaria) y determinadas disposiciones de fragmentos de la cadena (estructura terciaria). La agrupación de diversas cadenas para formar una molécula de proteína constituye su estructura cuaternaria.

AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos (a. a.) son los monómeros de las moléculas proteicas.

En análisis de material biológico se han identificado unos 20-22 aminoácidos diferentes. Sabiendo que las proteínas los contienen en cantidades y combinaciones variables, se deduce que el número de proteínas existentes en la naturaleza puede llegar a ser casi infinito.

Para conocer bien las características y propiedades de las proteínas, es necesario explicar primero las de los aminoácidos.

Éstos están constituidos por un grupo carboxilo ($-\text{COOH}$), un radical amino ($-\text{NH}_2$) unido al carbono que precede al grupo ácido; de aquí el nombre de aminoácido.

En los aminoácidos derivados de las proteínas, el grupo amino ocupa la posición α o contigua al grupo carboxilo.

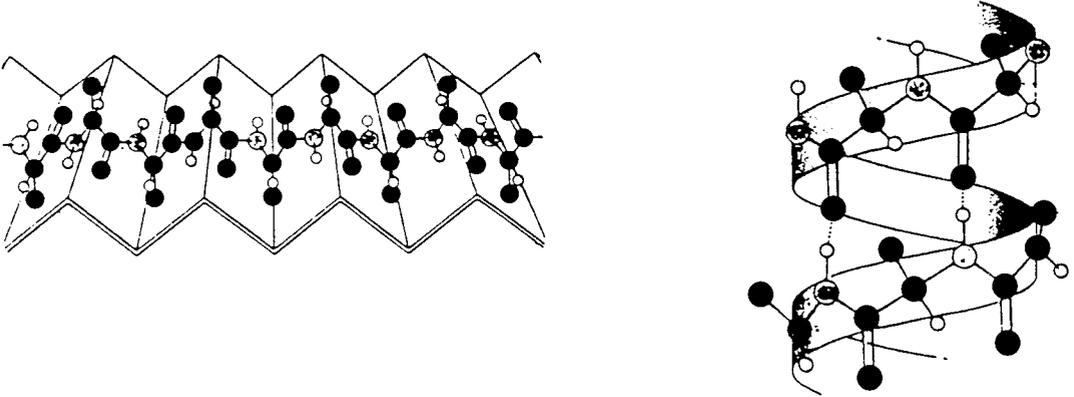
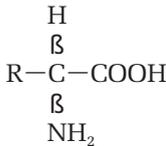


Figura 4.1. Disposición espacial de algunas proteínas.

Los α -aminoácidos naturales tienen la siguiente estructura:



R = cadena lateral de composición diversa.

Antiguos puntos de vista en la clasificación de los aminoácidos era: *esenciales* (o indispensables) y *no esenciales* (o no indispensables).

Los a.a. esenciales no se pueden sintetizar y deben ser aportados por la dieta.

En cuanto a los a.a. no esenciales, algunos autores los dividen en:

- a.a. esenciales condicionales (o en ciertas circunstancias),
- a.a. no esenciales

Según este punto de vista, sólo el ácido glutámico, el ácido aspártico y la alanina serían los estrictamente no esenciales.

La síntesis de un a.a. no esencial a partir de otro (esencial o no) no es simple ni efectuada en todos los a.a. siempre de la misma forma. Se precisan abundantes cantidades de algunos a.a. esenciales para la síntesis de otros no esenciales.

Es conocido también que, en diversas situaciones patológicas, algunos a.a. no esenciales, pasan a ser esenciales, sea por preci-

sarse cantidades mayores, sea por dificultades de síntesis.

Aminoácidos esenciales

El hígado es un órgano capaz de transaminar, es decir, de trasladar un grupo amino de una molécula a otra, gracias a su capacidad enzimática. Por ello, un buen número de aminoácidos se pueden convertir en otros, según las necesidades de síntesis del organismo, a excepción de algunos que el organismo adulto no es capaz de sintetizar (clásicamente se citan 8 a.a.). Estos aminoácidos, como ya se ha citado, se denominan *esenciales* (a.a. e.e.), y su aporte debe realizarse desde el exterior mediante la ingesta de los alimentos. Dichos aminoácidos esenciales son: ISOLEUCINA, LEUCINA, LISINA, FENILALANINA, TRETIONINA, VALINA, METIONINA Y TRIPTÓFANO.

Un ejemplo de lo explicado anteriormente es el hecho de que durante la primera *infancia* es esencial, además de los anteriores, la *histidina*, porque en esa etapa el organismo aún no es capaz de sintetizarla, lo que sí hace más adelante.

CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS

Por su origen

- *Proteínas de origen animal:*
Escleroproteínas o proteínas fibrosas, como la elastina del músculo y el

colágeno del tejido conjuntivo. Estas proteínas son insolubles debido a su estructura molecular, y desempeñan funciones de protección y soporte de tejidos (piel, pelos, plumas, uñas). No son digeribles, pero se aprovecha un producto derivado, la gelatina.

Esferoproteínas o proteínas globulares. Son constituyentes de líquidos orgánicos, como la caseína de la leche, la albúmina de la clara de huevo y las globulinas del plasma sanguíneo. Este tipo de proteínas, en general, son solubles en el agua, se digieren fácilmente y contienen una buena proporción de aminoácidos esenciales.

Protaminas e histonas. Son polipéptidos de pesos moleculares no muy elevados. Se encuentran en las huevas del pescado.

- *Proteínas de origen vegetal:*

Glutelinas y prolaminas. Las contienen los vegetales, especialmente los cereales. Por ejemplo, glutenina en el trigo, hordeína en la cebada, orizenina en el arroz, gliadina en el trigo y centeno, zeína en el maíz, etc.

El compuesto denominado «gluten» es una mezcla de gliadina + glutenina.

Por su estructura

- *Simples* u *holoproteínas*. Son las compuestas sólo por aminoácidos. Por ejemplo, albúminas.
- *Complejas* o *heteroproteínas*. Son las que se encuentran unidas a un grupo no proteico llamado grupo prostético. Por ejemplo, lipoproteínas y nucleoproteínas.

FUNCIÓN BIOLÓGICA DE LAS PROTEÍNAS

El principal papel atribuido a las proteínas es de carácter estructural y funcional. Por este motivo, aunque son nutrientes energéticos, un organismo en buen equilibrio nutricional no utiliza para la combustión más que un 20 % aproximadamente de dicha energía.

Principales funciones

- *Función plástica*: las proteínas constituyen el 80 % del peso seco de las células.
- *Función de control genético*: las características hereditarias dependen de las proteínas del núcleo celular.
- *Función inmunitaria*: los anticuerpos que intervienen en los fenómenos inmunitarios son proteínas.
- *Función biorreguladora*: las enzimas, y algunas hormonas, son de naturaleza proteica.

VALOR NUTRITIVO

La determinación del valor nutritivo (V. N.) o «calidad» de una proteína es útil para conocer su capacidad de satisfacer las necesidades de nitrógeno y aminoácidos del consumidor. Es preciso, no obstante, señalar diversos factores que pueden influir en el valor nutritivo de una proteína.

Factores que pueden influir en el valor nutritivo

- La digestión de las proteínas solubles, como las globulinas, distinta a la de las insolubles o fibrosas.
- La presencia de antinutrientes, como pueden ser los inhibidores de la tripsina y la quimiotripsina, que dificultarían la digestión proteica y, por tanto, la absorción de sus aminoácidos.
- Las modificaciones nutricionales que puedan sufrir las proteínas durante los diversos tratamientos tecnológicos.

Las proteínas contienen un 16 % de nitrógeno, lo que equivale a decir que 1 gramo de nitrógeno está contenido en 6.25 gramos de proteína.

El valor nutritivo de una proteína se determina «químicamente» estimando su contenido en aminoácidos esenciales, tanto la cantidad como su proporción en la molécula proteica, con relación a los aminoáci-

dos esenciales que se precisan para la síntesis de la proteína humana. Este parámetro es insuficiente, dadas las limitaciones mencionadas, de modo que la estimación del valor nutritivo se complementa con parámetros biológicos que permiten evaluar la capacidad de una proteína para mantener un balance nitrogenado positivo (N ingerido = N urinario + N fecal + N sudor, fane-ras, etc.), así como para facilitar el crecimiento y renovación estructural.

Los estudios biológicos miden el crecimiento o la retención de nitrógeno en animales de experimentación y también en el hombre, en función del aporte proteico.

Parámetros de evaluación del valor nutritivo

Los parámetros más utilizados para esta evaluación son:

- *Valor biológico (VB)*: representa la proporción de nitrógeno absorbido y que es retenido por el organismo para ser utilizado como elemento de crecimiento o de mantenimiento:

$$VB = \frac{\text{nitrógeno retenido (NR)}}{\text{nitrógeno absorbido (NA)}} \times 100$$

- *Digestibilidad (D)*: significa la proporción de nitrógeno que es absorbida. Este parámetro, junto con el VB, conduce a la utilización neta proteica:

$$D = \frac{\text{nitrógeno absorbido (NA)}}{\text{nitrógeno ingerido (NI)}} \times 100$$

- *Utilización neta proteica (UNP)*: es la proporción de nitrógeno consumido que queda retenido por el organismo. Es el producto del valor biológico por la digestibilidad. El UNP nos permite conocer con exactitud el nitrógeno proteico utilizado realmente. Con este concepto, la proteína de óptima calidad es la que tiene un UNP de 100:

$$UNP = \frac{VB \times D}{100}$$

- *Relación de eficacia proteica (REP)*: para conocer el crecimiento se valora el REP, más conocido como PER (*protein efficiency ratio*). Es el aumento de peso corporal dividido entre el peso de proteínas consumidas:

$$REP = \frac{\text{ganancia de peso (en g)}}{\text{proteínas ingeridas (en g)}}$$

INGESTA RECOMENDADA

No es fácil determinar las necesidades diarias de proteínas, porque los síntomas por carencia no se manifiestan tan pronto como en el caso de las vitaminas.

Un comité de expertos de la FAO/OMS introdujo en la década de los 60, el concepto de proteína patrón o de «referencia», que corresponde a una composición de aminoácidos cuya cantidad y calidad responden a las necesidades de síntesis de las proteínas humanas. También se ha propuesto como «proteína tipo», por reunir estos requisitos, la del huevo de gallina.

La publicación en que se revisan las necesidades de energía y proteínas, sobre la base de un informe elaborado por una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de expertos, pone de manifiesto la dificultad de elaborar recomendaciones, a causa de las muchas variables que pueden intervenir en ello.

Pero a pesar de las dificultades para establecer recomendaciones, tanto los organismos como los científicos están de acuerdo en que deben hacerse, especialmente, acerca de la cantidad diaria de proteínas que permita cubrir las necesidades fisiológicas y mantener un «pool» (reservas) de proteínas y aminoácidos, es decir, un margen de utilización, ya que no existe prácticamente posibilidad de almacenamiento de este nutriente.

Por todo lo expuesto, antes de concretar una serie de recomendaciones, es preciso matizar los siguientes aspectos.

Calidad

Para calcular la cantidad recomendable es preciso establecer la calidad, ya que la

Tabla 4.1. Composición en aminoácidos esenciales y valor nutritivo de diversos alimentos proteicos. (Tomado de FAO, 1970 y FAO-OMS, © Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, y Organización Mundial de la Salud)

Aminoácidos mg g prot ⁻¹	Leche humana	Leche de vaca	Huevo de gallina	Carne (vacuno)	Pescado (especies diversas)	Grano de trigo	Grano de arroz entero	Grano de soja	Combinaciones-tipo provisionales propuestas para determinar el índice químico FAO-OMS, 1973; NAS*, 1990	
Fenilalanina + tirosina	72	102	93	80	76	80	91	88	60	73
Histidina	26	27	22	34	35	25	26	28	0	17
Isoleucina	46	47	54	48	48	35	40	50	40	42
Leucina	93	95	86	81	77	72	86	85	70	70
Lisina	66	78	70	89	91	31 ¹	40 ¹	70	55	51
Metionina + cisteína	42	33 ¹	57	40	40	43	36	28 ¹	35	26
Treonina	43	44	47	46	46	31	41	42	40	35
Triptófano	17	14	17	11	12	12	13	14	10	11
Valina	55	64	66	50	50	47	58	53	50	48
Total de aminoácidos indispensables sin la histidina (mg g prot ⁻¹)	434	477	490	445	450	351	405	430	360	356
Contenido en proteínas (% P P)	1.2	3.5	12	18	19	12	7.5	40		
Índice químico ² basado sobre la combinación tipo FAO)	100	94	100	100	100	86	73	80		
Relación de eficacia proteica ² (REP) (en ratas)	4	3.1	3.9	³	3.5	1.5	2	2.3 ³		
Valor biológico ^{2,4} (%) (VB) (en ratas)	95	84	94	74	~80	65	73	73 ³		
Utilización proteica neta ² (%) (UNP) (en ratas)	87	82	94	67	~80	40	70	61 ³		

¹ Aminoácido nutricionalmente limitante cuando el alimento considerado constituye el único aporte proteico del régimen alimentario.

² El índice químico, REP, VB y UNP se definen en el texto.

³ Granos de soja tratados por calor.

⁴ Los mejores regímenes alimentarios de los países occidentales tienen un valor biológico de 0.8, mientras que los de los países en vías de desarrollo varían entre 0.6 y 0.7.

* National Academy of Sciences.

cantidad que hay que tomar varía en función de su valor biológico.

En general, las proteínas de origen animal son de más alto valor biológico que las de origen vegetal, puesto que contienen los aminoácidos esenciales en cantidad y proporción más adecuada dentro de la molécula proteica, debido al contenido en aminoácidos esenciales precisos para la síntesis de proteína humana.

Este hecho se puede comprobar comparando el contenido de diversas proteínas con el modelo de «referencia» que describe la FAO (Tabla 4.1).

Los aminoácidos esenciales que resultan más deficientes respecto a las necesidades del hombre se denominan «aminoácidos limitantes».

Complementariedad

Las proteínas tienen capacidad de complementarse si se mezclan proteínas de más alto valor biológico con otras que lo tengan inferior (por ejemplo, leche + cereales); la leche tiene proteínas de alto valor biológico y las de los cereales son deficientes en lisina (aminoácido limitante), por lo que la cantidad de lisina de la leche (que es supe-

rior a la de la proteína de referencia) puede subsanar dicho déficit y potenciar las posibilidades de síntesis del organismo humano, siempre que se tomen juntos estos alimentos.

Otra posibilidad consiste en mezclar alimentos que contengan proteínas de bajo valor biológico con distinto aminoácido limitante (p. ej., maíz + soja, o arroz + lentejas). Los cereales, como ya se ha indicado, son deficitarios en lisina y las leguminosas lo son en metionina, por lo cual se complementan proteicamente.

Actualmente, se estudian a fondo las posibilidades de las proteínas vegetales complementadas para luchar contra la carencia proteica en los países en vías de desarrollo (Figs. 4.2 y 4.3).

Cantidad

Las recomendaciones de expertos de la FAO/OMS/UNU de 1985 revisados en 2003, señalan las necesidades medias diarias de energía y las recomendaciones de ingesta de proteínas, precisando para los lactantes, niños y adolescentes tanto los gramos de proteínas por kg de peso como los gramos diarios a ingerir del citado nutriente (Tabla 4.2).

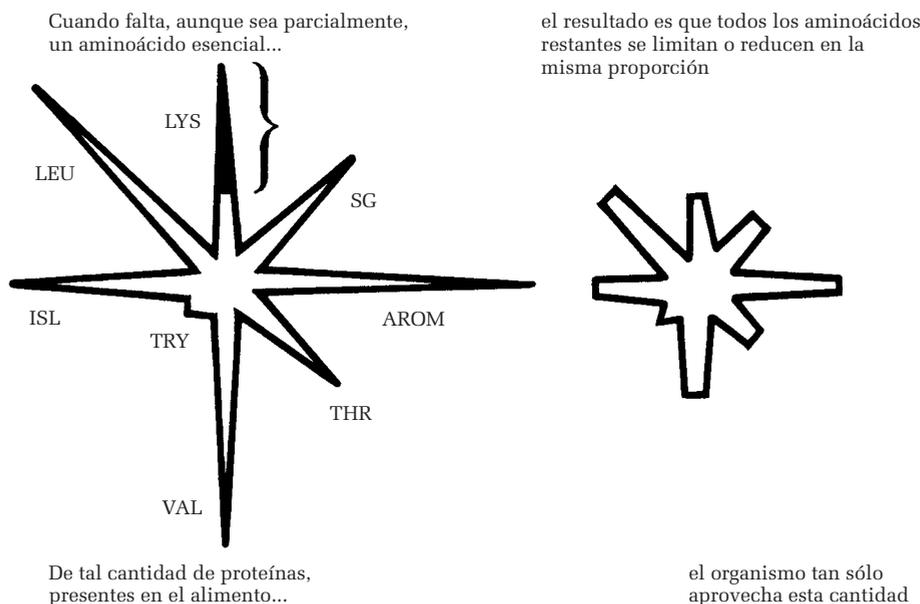


Figura 4.2. El problema del desaprovechamiento de los aminoácidos.

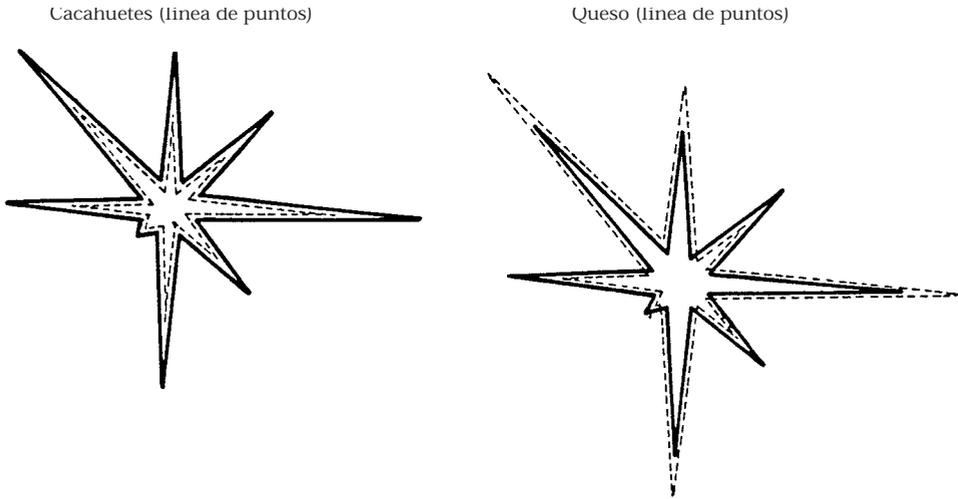


Figura 4.3. Estructura de los aminoácidos de las proteínas del huevo de *gallina* (línea continua), en comparación con los de los cacahuetes y los del queso.

En cambio, para los adultos señalan las cantidades diarias —en gramos— según los distintos pesos, diferenciando entre hombres y mujeres (Tabla 4.3).

Vemos en las Tablas 4.2 y 4.3 que si bien las recomendaciones en energía varían para las edades comprendidas entre los 18-30 años, 31-60 años y 61 años en adelante, no ocurre igual para las proteínas, cuyo valor se mantiene constante desde la edad adulta hasta la vejez. La excepción se da en aquellos momentos en que las necesidades de crecimiento dominan sobre las de mantenimiento, como es el caso de los niños, las mujeres embarazadas y las lactantes, según se indica en el capítulo correspondiente.

Es de resaltar que si dichas recomendaciones se traducen en gramos por kg de peso y día, la cifra para los adultos sería de

0.75 g/kg/día de proteínas con la calidad y la digestibilidad de las de la leche o el huevo. Por ello, si la alimentación incluye alimentos que contienen proteínas de calidad inferior a las mencionadas, la cifra puede ser algo más alta, con el fin de dar un margen que permita complementar con los distintos aminoácidos, o bien desaprovechar un porcentaje de ellos en caso de no complementarlos.

FUENTES ALIMENTARIAS

En general, las proteínas contenidas en los alimentos de origen animal tienen un valor biológico más alto que las de origen vegetal. Por ejemplo, 100 g de carne contienen aproximadamente 20 g de proteínas de

Tabla 4.2. Ingestión de proteínas recomendada en niños y adolescentes (Fuente: OMS)

LACTANTES Y NIÑOS			ADOLESCENTES		
Edad	g/kg	g/día	Edad	g/kg	g/día
3-6 meses	1.85	13	<i>Chicas</i> 10-12 años	1.00	36
6-9 meses	1.65	14	12-14 años	0.95	44
9-12 meses	1.50	14	14-16 años	0.9	46
1-2 años	1.20	13.5	16-18 años	0.8	42
2-3 años	1.15	15.5	<i>Chicos:</i> 10-12 años	1.00	34
3-5 años	1.10	17.5	12-14 años	1.00	43
5-7 años	1.00	21	14-16 años	0.95	52
7-10 años	1.00	27	16-18 años	0.9	56

Tabla 4.3. Ingestión de proteínas recomendada en niños y adolescentes (Fuente: OMS)

Edad	MUJERES		VARONES	
	Peso(kg)	g/día	Peso (kg)	g/día
18 años en adelante	40	30	50	37.5
	45	34	55	41
	50	37.5	60	45
	55	41	65	49
	60	45	70	52.5
	65	49	75	56
	70	52.5	80	60
	75	56		

un valor biológico del 75 %, y ciertas variedades de soja pueden llegar a contener hasta 30 g de proteínas por 100 g de grano, pero de un valor biológico del 60 %, por lo que su utilización es inferior. De todas maneras es importante tener en cuenta que una ración de carne de 100 g corresponde a un filete relativamente pequeño, mientras que 100 g de soja en crudo constituye una cantidad que una vez cocida rebasa la capacidad de cualquier plato.

En la Tabla 4.4, se indican alimentos que contienen proteínas en orden decreciente en cuanto a su *calidad* o valor biológico (VB), según Somogyi y colaboradores, además de detallar la *cantidad*, es decir, el contenido de proteínas por 100 gramos de alimento según las TCA-CESNID 2003.

NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS

Las necesidades y disponibilidad de proteínas a escala mundial es un asunto contro-

Tabla 4.4. Características proteicas de distintos alimentos

Alimentos	Cantidad* (g/100 g)	Calidad** (VB %)
Huevos de gallina	12.1	95-100
Leche de vaca	3.1	75
Pescado (promedio)	18.5	75
Carne (promedio)	20.5	75
Patatas	1.4	75
Soja (granos)	35.9	60
Caseína	—	60
Arroz	7.3	60
Pan blanco	8.3	50
Guisantes fresco	6	50

* (TCA-CESNID 2003.)
 ** (Somogyi y cols.)

vertido, aunque parece evidente que el crecimiento demográfico exige aumentar la producción proteica.

En los países industrializados se da un consumo excesivo de proteínas de origen animal; por otro lado, el consumo total de proteínas sobrepasa en mucho las necesidades del hombre. En cambio, en los países subdesarrollados a veces no se llega a los mínimos proteicos necesarios para mantener la vida.

La discusión se centra muchas veces en el alto coste energético y económico que supone la producción de proteínas animales, ya que se precisan de 3 a 20 kg de proteínas vegetales para obtener 1 kg de proteínas animales. No obstante, la producción animal ha permitido aumentar los stocks de cereales, de modo que ya no se depende tanto de las cosechas, así como la posibilidad de utilizar como forraje subproductos vegetales y animales.

La selección genética vegetal y la mejora de ciertas prácticas agrícolas, conocida como la «revolución verde», han permitido la obtención de variedades de cereales y legumbres con mejor contenido proteico. En Extremo Oriente siempre se han utilizado productos elaborados con semillas de soja, como el tofu, la yuba, el miso y las salsas de soja.

Muchos países conocen las posibilidades de mezclar proteínas vegetales para aumentar su valor biológico (cereales + legumbres).

La producción de proteínas animales se ha visto favorecida con técnicas como la inseminación artificial, la implantación de embriones, la producción de gemelos y selecciones genéticas notables.

El desarrollo de la acuicultura, la captura de especies marinas no explotadas y la pro-

ducción de alimentos proteicos de harinas de pescado, como el «surimi» —comercializado en forma de «patas» de cangrejo—, la ultrafiltración para recuperar proteínas de lactosuero, todos ellos son ejemplos evidentes de los avances tecnológicos en la producción proteica.

En la actualidad, se ensayan nuevas fuentes proteicas a partir de microorganismos como las levaduras, bacterias, mohos y algas unicelulares, para producir alimentos

destinados a los animales, aunque estos procesos, aún poco desarrollados, son más costosos que los piensos de soja desgrasada, muy utilizados en el engorde de animales.

La ingeniería genética, la síntesis química y el desarrollo de técnicas para el empleo de la fotosíntesis controlada artificialmente son, entre otros, fruto de investigaciones que hacen pensar que la producción proteica podrá cubrir las necesidades mundiales.

CAPÍTULO 5

Elementos químicos esenciales

El organismo humano precisa el aporte de diversos elementos químicos como nutrientes esenciales. No se trata aquí del oxígeno, obtenido de la respiración, ni del nitrógeno, el carbono o el hidrógeno, proporcionados por las moléculas más o menos complejas de los principios inmediatos. Nos referimos a otros elementos químicos, presentes en los alimentos, absorbidos y utilizados por distintos órganos y sistemas como elementos estructurales (calcio, magnesio), o para formar hemoglobina (hierro), o bien formando parte de importantes enzimas (cinc, en las fosfatasas alcalinas).

NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN

Los elementos químicos esenciales se han denominado también «sales minerales» o, simplemente, «minerales». Algunos autores han introducido ciertos términos para clasificarlos.

- Macronutrientes: elementos existentes en gran cantidad en el organismo y cuyas necesidades son elevadas (p. ej., calcio, fósforo, magnesio).
- Oligoelementos: elementos que existen en pequeña cantidad y de los que se precisan algunos mg al día (p. ej., el hierro).
- Electrolitos: se denominan así el Na, el K y el Cl, ya que habitualmente se encuentran disueltos en el agua, en estado iónico. Se estudian en el capítulo del «Agua».

— Micronutrientes: existen y se precisan en pequeñísimas cantidades (p. ej., selenio, molibdeno).

Algunos autores los denominan elementos traza.

CALCIO (símbolo Ca, peso atómico 40)

El organismo humano contiene algo más de 1 kg de calcio. Éste se encuentra en los huesos, en los dientes y en mucha menor cantidad, en la sangre y en los tejidos. El 99 % del total lo contienen los huesos, en los que se encuentra en forma de una sal compleja, la hidroxapatita, que les confiere su característica dureza.

El calcio del organismo va aumentando hasta el final de la época de crecimiento, pero posteriormente el intercambio con el exterior sigue siendo intenso, produciéndose una constante eliminación de calcio, que debe ser repuesto a partir del procedente de la ingesta.

La calcemia es una constante biológica (normal, de 8.5 a 10 mg × 100). Su regulación, así como la absorción intestinal, el depósito en el tejido óseo y la eliminación por vía urinaria dependen de la vitamina D₃, de la parathormona (junto con otras hormonas) y del fósforo. Existe con este último un cierto equilibrio antagónico, produciéndose aumentos de uno ante los descensos del otro. La inmovilización continuada aumenta la pérdida de calcio óseo.

Carencia de calcio

La consecuencia de una ingesta baja en calcio prolongada durante mucho tiempo es la desmineralización ósea, verdadera descalcificación que vuelve frágil al hueso (osteoporosis). En los niños podrá comprometerse el crecimiento óseo, aunque el trastorno característico que pueden sufrir es el raquitismo, deformidad ósea por el déficit de vitamina D₃.

La osteoporosis es un problema de salud de importancia creciente, por afectar tanto a mujeres posmenopáusicas como a personas de ambos sexos mayores de 65 años. La fragilidad ósea que conlleva es la causa de fracturas de cuello de fémur, radio, cúbito y cuerpos vertebrales, entre otras. Las causas de la osteoporosis son múltiples: hormonales (déficit de estrógenos), falta de ejercicio físico, la misma edad avanzada y, muy probablemente, el aporte insuficiente de calcio durante varios años. El problema es complejo y está sujeto aún a investigación, pero existen razones para recomendar una ingestión suficiente no sólo durante la época de crecimiento, sino también en la edad adulta y la vejez. En los niños, el recambio de la totalidad del calcio óseo se efectuará en unos dos años. En un adulto, en un tiempo mucho mayor, unos doce años. Pero un balance continuamente negativo produce la ya citada pérdida de masa ósea mineral. Y esto a pesar de haberse demostrado una cierta adaptación a la ingesta baja en calcio que se ha hecho crónica, situación en realidad ni fisiológica ni deseable.

Absorción, metabolismo, eliminación

El calcio de los alimentos se absorbe en la parte alta del intestino delgado (duodeno, yeyuno proximal).

El porcentaje absorbido es del 10 al 40 % del total ingerido, eliminándose el resto por las heces. Facilitan la absorción de calcio la lactosa, las proteínas y la vitamina D₃. El hecho de que la lactosa aumente la absorción de calcio explica, en parte, el incremento de la capacidad de absorción de este elemento en los lactantes alimentados a base de leche. Dificulta la absorción la presencia de oxalatos o de fitatos, que forman con el Ca sales insolubles. Los fitatos se en-

cuentran en el salvado de trigo y en el tegumento de otros cereales. Su consumo excesivo podría hacer insuficiente una ingesta pobre en Ca. Los oxalatos, presentes en las acelgas, en las espinacas y otras verduras, no parecen ocasionar, en la práctica, un déficit valorable.

Los fosfatos mantienen un equilibrio con las sales de Ca, recomendándose que el aporte de ambos elementos mantenga una relación Ca:P = 1. En los niños, en cambio, es necesario un cociente a favor del Ca.

La absorción y el depósito de Ca en los huesos necesitan de la acción de la vitamina D₃.

El tejido óseo degrada y elimina sales cálcicas continuamente, por lo que es necesario el calcio que proporciona a diario la alimentación.

Además del calcio no absorbido a diario y que se elimina por las heces, el organismo elimina una parte por la orina y algo por el sudor. Asimismo, aun en el caso de una dieta sin calcio, el intestino y la orina eliminan cierta cantidad diaria.

Necesidades y recomendaciones

No es fácil precisar el aporte mínimo necesario del elemento calcio, en gran parte debido a la variabilidad de su absorción, con sustancias que la favorecen (lactosa, vitamina D) y otras que la dificultan (fitatos, fosfatos).

Las necesidades se ven aumentadas en las épocas de crecimiento de los niños y adolescentes, así como en las embarazadas, que deben mineralizar el esqueleto del feto; también en la mujer lactante, que sufre el expolio cálcico con la leche con que amamanta a su hijo.

En la Tabla 5.1 están expuestas las recomendaciones para los principales subgrupos de población que han efectuado diversos comités de expertos. La OMS siempre tiende a recomendar cantidades modestas —lo hace con todos los nutrientes esenciales— aunque la tendencia de estos últimos años sea la de aumentarlas, visto el riesgo y la aparición real de osteoporosis y sus complicaciones —las fracturas—. A los ancianos se les recomienda una cantidad semejante a la de los adultos, e incluso algo mayor.

Tabla 5.1. Recomendaciones de Ca, mg/día

Edad	FAO-OMS (1975)	RDA(E.E. UU.) 1989	RDA(EUROPA) 1994	GUÍAS ESPAÑOLAS SENC 2001*
0-12 meses	600	600	400	400
Niños	600	800	550	550
Adolescentes	700	1200	800-1000	1000-1200
Adultos	500	800	600♂ 800♀	1000 1200
Embarazadas	700	1200	700	1200
Lactantes	1000-1200	1200	1200	1200

* Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.

Fuentes alimentarias

La leche es la fuente principal de Ca; un vaso (200 mL) proporciona unos 250 mg. Igualmente lo son el queso, el yogur y otras leches fermentadas, pero no la mantequilla. La leche descremada contiene el mismo porcentaje de calcio que la entera.

Los frutos secos grasos (avellanas, nueces, etc.) y las legumbres son también una fuente importante de calcio, aunque su nivel de absorción sea mucho menor que el de los productos lácteos. Las carnes y pescados, así como las verduras y frutas, contienen cantidades discretas. El agua potable, aun en el caso de ser rica en sales cálcicas, proporciona apenas unas decenas de mg al día (Tabla 5.2).

FÓSFORO (símbolo P, peso atómico 31)

El organismo de un adulto contiene entre 600 y 900 g de fósforo, es decir, una cantidad notable. La mayor parte del mismo se halla, junto al calcio, formando parte de la estructura inorgánica de los huesos.

En cantidades mucho menores, aunque de gran importancia funcional, el fósforo forma parte del trifosfato de adenosina (ATP), una de las principales reservas energéticas del organismo, así como de los fosfolípidos, de los ácidos nucleicos, las fosfoproteínas y varias enzimas y metabolitos intermediarios.

La concentración en el plasma es de 2.5 a 4.5 mg por 100 mL.

Tabla 5.2. Contenido en Ca, P de algunos alimentos

100 g de	Fósforo (en mg)	Calcio (en mg)
Leche entera	103	124
Yogur	135	164
Leche descremada	88	121
Queso (promedio)	500	400
Carne (promedio)	210	8-12
Pescado (promedio)	250	30
Huevo	188	56
Legumbres secas (promedio)	310-580	100-143
Pan blanco	90	56
Frutas (promedio)	20-50	15-25
Verduras (promedio)	20-100	60-150
Arroz, pastas de sopa	102-167	14-24

(TCA-CESNID 2003.)

Absorción y eliminación

Alrededor del 70 % del fósforo ingerido con los alimentos se absorbe en la parte superior del intestino delgado. Se elimina por vía renal. El riñón sano no tiene dificultad en excretar el exceso de fosfatos para mantener así el equilibrio preciso. Este control es efectuado, en gran parte, por la parathormona. No debe olvidarse que existe un cierto antagonismo con el calcio.

En caso de darse una insuficiencia renal grave, se pierde la capacidad de eliminar por la orina el exceso de fósforo ingerido. Aumenta entonces su concentración en la sangre que, caso de no corregirse, puede ser el inicio de una grave enfermedad ósea (osteartropatía renal).

Necesidades y recomendaciones

Las necesidades diarias, no muy bien conocidas, se cifran en unos 800 mg. En realidad, con distintos tipos de alimentación se duplica o triplica esta cantidad. No se han descrito carencias —excepto en los prematuros—, por lo que no deben recomendarse, por inútiles, suplementos de este elemento.

Fuentes alimentarias

El fósforo abunda en casi todo tipo de alimentos, principalmente en los ricos en proteínas, como carnes, pescados, leche, legumbres, etc. (véase Tabla 5.2). Esto supone una gran dificultad para la confección de dietas con restricción de fósforo (véase «Dietas del paciente con insuficiencia renal»).

MAGNESIO (símbolo Mg, peso atómico 24)

El magnesio se encuentra formando parte tanto de la estructura ósea como de los tejidos blandos. En total, el organismo adulto contiene unos 25 g. La clorofila, el importante compuesto que contienen los vegetales verdes, tiene un átomo de Mg en su molécula.

Funciones

El magnesio se encuentra en el interior de las células, donde cumple funciones de ac-

tivador de varias enzimas, como la cocarboxilasa, las fosfatasa, la coenzima A y muchas otras. Interviene también en la transmisión del impulso nervioso en la placa motora.

El magnesio participa estrechamente en las acciones de la parathormona y de la vitamina D₃ en el hueso. Las interacciones hormonales y minerales del metabolismo óseo son complejas y todavía existen varios puntos oscuros en ellas.

Carencia

No se conocen cuadros clínicos por una ingesta pobre de magnesio en individuos sanos. En cambio, se han descrito en alcohólicos, así como en portadores de fistulas enterocutáneas; también en pacientes con resecciones intestinales amplias y, probablemente, en pacientes con enfermedades inflamatorias intestinales de larga evolución o con quemaduras extensas. Los síntomas observados —debilidad muscular, depresión, vértigo, tetania— cedían con la administración oral o parenteral de sales de magnesio.

Absorción y eliminación

El magnesio se absorbe en el intestino delgado, aunque alrededor de las dos terceras partes del ingerido se elimina por las heces.

Las sales concentradas —cloruro o sulfato de magnesio— actúan como laxantes.

Por la orina se elimina la cantidad necesaria para mantener la concentración plasmática normal (1.4 a 2.4 mg × 100 mL). En caso de insuficiencia renal grave puede producirse una peligrosa hipermagnesemia, principalmente si se están tomando suplementos de este mineral.

Necesidades y recomendaciones

Se recomiendan de 300 a 350 mg diarios para cubrir las necesidades de un adulto. Una cantidad algo menor, del orden de 210 mg/d, no se ha observado que provoque estados de deficiencia. La alimentación habitual en nuestro medio proporciona entre 250 y 400 mg al día; por ello, a la luz de los

conocimientos actuales, no puede aprobarse la administración de suplementos de este elemento, ni para obtener supuestos beneficios que nunca se han demostrado, salvo en el caso de probarse un descenso de la concentración en plasma en el curso de las enfermedades que se han citado anteriormente.

Fuentes alimentarias

El magnesio abunda en numerosas verduras y hortalizas. Las legumbres también son una fuente importante. En las carnes, en cambio, se encuentra en bastante cantidad, procedente de los pastos o de los granos con que se suelen alimentar las terneras, pollos, corderos, etc.

AZUFRE (símbolo S, peso atómico 32)

Las células contienen azufre, principalmente bajo la forma de los dos aminoácidos esenciales: metionina y cisteína. La heparina va unida a grupos sulfato, y la molécula de insulina contiene dos átomos puente de S.

Algunos metabolitos están en forma de sulfato. Varios sistemas enzimáticos (coenzima A, glutatión) contienen o se activan con los grupos sulfhidrilo SH. En el cartílago y en la piel se halla en cantidades relativamente elevadas.

El organismo humano necesita el aporte de azufre en la forma ya mencionada de los dos aminoácidos: metionina y cisteína. Su degradación proporciona el sustrato químico necesario para la formación de los otros compuestos azufrados. Con la dieta se ingieren, además, pequeñas cantidades de S inorgánico y orgánico, desconociéndose su posible necesidad o beneficio.

HIERRO (símbolo Fe, peso atómico 56)

El organismo humano contiene unos 4 g de hierro. De ellos la mayor parte (unos 2.5 g) se hallan en la hemoglobina de los hematíes. La hemoglobina es la molécula que efectúa la función de transporte del oxígeno recogido en los alvéolos pulmonares hasta las células de todos los órganos y sistemas del

cuerpo humano. La mioglobina de las fibras musculares y diversas enzimas de la cadena respiratoria —citocromos, por ejemplo— contienen también pequeñas cantidades de este metal. En el hígado, el bazo y la médula ósea se almacena en forma de ferritina, complejo de Fe-proteína que sirve de reserva. En el plasma, el Fe circula unido a la transferrina, en concentraciones de 100 a 150 µg por 100 mL.

La deficiencia de Fe produce un descenso de la cifra de hematíes, la anemia ferropénica. Es la principal carencia nutricional en los países desarrollados.

Función

El hierro es necesario para la formación de la hemoglobina. Cada molécula de ésta contiene un átomo de hierro. La mioglobina muscular tiene una estructura química parecida. Se denomina —en ambos casos— hierro hemínico.

Los citocromos de la cadena oxidativa celular, la catalasa hepática y algunas otras enzimas contienen una pequeña cantidad de este elemento.

Absorción, metabolismo, pérdidas

Diariamente, una persona adulta pierde alrededor de 1 mg de Fe, a través de la desquamación de los distintos epitelios, mucosas, faneras y orina. Ésta es, precisamente, la cantidad absorbida del Fe alimentario.

La mujer tiene, a través de la menstruación, unas pérdidas algo mayores, variables, unos 28 mg de Fe por período. Ésta es la causa de que la carencia de Fe se dé principalmente en la mujer durante la edad fértil.

Como sucede con otros elementos químicos, la cantidad de Fe absorbida es sólo una pequeña fracción del total ingerido. Este porcentaje oscila entre el 20 % (carnes) y el 5 % o menos (espinacas, frutas, otros vegetales). En las carnes se encuentra en forma hemínica, hecho al que se atribuye su mejor absorción. La fibra vegetal y ciertas sustancias, como los oxalatos presentes en algunas verduras, dificultan su absorción.

La absorción de Fe es un proceso activo y limitado, que precisa, en primer lugar, el paso del ion férrico a ferroso. Éste se combina en la pared intestinal (duodeno, ye-

yuno proximal) con una proteína transportadora llamada apoferritina, con la cual atraviesa la mucosa digestiva.

Una vez en la sangre, circula unido a otra proteína denominada transferrina. Se almacena principalmente en el hígado, el bazo y la médula ósea como un complejo hierro-proteína, la ferritina, que constituye la reserva del metal en el organismo.

Para la formación constante de hematíes, el organismo utiliza, además de la pequeña cantidad de Fe absorbida diariamente (1 mg o poco más), otra mucho mayor (unos 20 mg) que proviene de la destrucción de los hematíes viejos. Este ahorro metabólico es fundamental, ya que cada 120 días se ha renovado la totalidad de los hematíes, lo que significa una síntesis «ex novo» de una cantidad extraordinariamente elevada de hemoglobina.

Necesidades

Para absorber diariamente 1 mg (hombre adulto) ó 1.5 mg (mujer en edad fértil), partiendo de una dieta mixta, con alimentos tanto de origen animal como vegetal, deben ingerirse entre 10 y 18 mg diarios de Fe. Las necesidades son mayores en la mujer durante la época fértil, en los niños en edad de crecimiento, así como en las embarazadas (Tabla 5.3).

Carencia de hierro

La aparición de una anemia ferropénica es la consecuencia de un consumo continuado de hierro en cantidades inferiores a las necesarias.

Es la carencia nutricional más frecuente en nuestro medio.

A menudo esta anemia aparece en mujeres con pérdidas menstruales más importantes de lo habitual y cuya dieta diaria no

aporta la cantidad de hierro que necesitarían. En realidad, no es fácil ingerir más de 15 mg de hierro sin efectuar cambios importantes en el patrón alimentario. Algunas personas, hombres o mujeres generalmente mayores de 65 años, sufren una anemia ferropénica por pequeñas pérdidas sanguíneas repetidas, a través, por ejemplo, de hemorroides o de una hernia de hiato.

En todo caso, la población más vulnerable a esta anemia es aquella cuyas necesidades son mayores, aun en ausencia de pérdidas hemáticas anormales. Una alimentación insuficiente, una dieta monótona o a base de comidas rápidas y desordenadas, bien sea por ignorancia o por falta de recursos económicos, pueden favorecer un consumo bajo habitual de Fe.

La carencia de hierro no se presenta a veces como una clara anemia, es decir, con un recuento de hematíes por debajo de los 4 millones por mm³. Pueden aparecer formas larvadas, menos aparentes, pero que se comprueban con un análisis de la hemoglobina, de la sideremia y, en último término, de la ferritina circulante en sangre, correlacionada con las reservas de este elemento.

Una vez efectuado el diagnóstico de déficit, debe prescribirse hierro en forma medicamentosa durante un mínimo de tres meses, y planificar posteriormente una dieta más apropiada.

Fuentes alimentarias

La cantidad de Fe contenida en un alimento no puede separarse de su biodisponibilidad, en concreto, de la capacidad mayor o menor de poder ser absorbida. Recuérdese que el Fe de los alimentos de origen animal se absorbe mejor que el de los de origen vegetal.

Las principales fuentes de Fe de origen animal son las carnes, en especial el hígado. La yema de huevo contiene algo menos. El pescado, alrededor de 0.5 a 1 mg por 100 g. La leche, el yogur y el queso son pobres en hierro. La concentración en la leche materna es algo mayor que en la de vaca, aunque el lactante necesita utilizar las reservas que acumuló durante la gestación.

Entre las fuentes de origen vegetal, las legumbres y los frutos secos oleaginosos lo contienen en porcentajes más bien elevados, incluso mayores que los de las carnes,

Tabla 5.3. Recomendaciones de ingesta de hierro/día

Hombres adultos y mujeres posmenopáusicas	10-12 mg
Mujeres en edad fértil	15-22 mg
Embarazadas	15 mg
Niños en época de crecimiento	♂12 mg ♀15 mg
Posmenarquia	20 mg

Tabla 5.4. Contenido en Fe de distintos alimentos

100 g de	Fe (en mg)
Hígado de ternera	4.90
Hígado de cordero	10.20
Carne de cerdo (solomillo)	1.20
Huevo entero (clara más yema)	2.20
Lentejas	6.80
Garbanzos	8.20
Naranjas	0.5
Espinacas	2.70
Leche	0.09

(TCA-CESNID 2003.)

pero ya se ha indicado que su tasa de absorción es bastante menor. Ello no es óbice para considerarlos fuentes recomendables. Los cereales, las verduras y las frutas poseen entre 1 y 5 mg por 100 g de hierro poco biodisponible. Véanse los valores medios de algunos alimentos en la Tabla 5.4.

FLÚOR (símbolo F, peso atómico 19)

El organismo humano precisa pequeñas cantidades de flúor, tanto para mantener la resistencia dentaria a la caries como para evitar la desmineralización ósea. La relación entre ingestión de flúor y caries dental ha sido ampliamente estudiada, aceptándose que una ingesta muy pobre de este elemento propicia una mayor incidencia de caries dental. El problema se complica por el hecho de que una administración excesiva de flúor puede provocar la fluorosis, enfermedad deformante que afecta a los huesos.

Fuentes alimentarias

La concentración de flúor en los alimentos es baja y variable, y está en relación con el contenido en las aguas y terrenos de una zona determinada. El pescado de mar es una importante fuente. El té contiene una notable concentración que, en parte, se ingiere con la clásica infusión. De todos modos, la fuente más segura y regular es el agua potable. Las aguas blandas, pobres en sales, apenas contienen fluoruros; las aguas duras pueden, en cambio, aportar de 1.5 a 3, o más, ppm (partes por millón, equivalentes a mg × kg).

Necesidades y recomendaciones

Se recomienda para adultos la ingestión diaria de 1.5 mg hasta un máximo de 4 mg. Cantidades de 1 mg o incluso algo menores parecen ser, de todos modos, suficientes.

Los niños deben ingerir entre 0.5 y 1.5 mg por día, sin sobrepasar los 2.5 mg.

Fluoración del agua potable

La fluoración del agua potable en zonas geográficas con aguas muy pobres en F, a concentraciones de 1 ppm, se ha mostrado no sólo inofensiva, sino capaz de disminuir la incidencia de caries dental. Téngase presente, de todos modos, que las causas de ésta son múltiples, y no sólo van ligadas a la ingestión de F. En varios países de Europa y América, y también en Japón, se ha emprendido la fluoración de las aguas potables, aunque algunas voces contrarias al hecho han expresado tanto las dudas sobre su posible beneficio, como el temor acerca de los peligros de una administración excesiva. Sobre esto último existen datos epidemiológicos que demuestran la total inocuidad de las aguas fluoradas —de modo natural— a concentraciones de 1.9 ppm o incluso algo superiores.

YODO (símbolo I, peso atómico 127)

El yodo es un elemento esencial para el organismo humano, aunque en muy pequeña cantidad. La mayor parte del mismo se localiza en el tiroides, glándula donde se sintetiza la hormona tetrayodotironina o tiroxina, que contiene cuatro átomos de yodo.

Función y metabolismo

El yodo se absorbe fácilmente en la parte alta del tubo digestivo. Tras su paso por la sangre es captado por la glándula tiroides, que lo utilizará posteriormente para la síntesis hormonal. Ésta es la única función conocida de este elemento.

Por la orina se elimina una pequeña cantidad, detectándose también en heces. La leche materna también contiene algo de yodo.

Necesidades y recomendaciones

Se recomiendan entre 10 y 15 mg diarios. Durante la lactancia, la mujer necesita un suplemento de 4 a 7 mg/día, ya que, la leche de mujer, al contrario que la de vaca, es bastante rica en este elemento.

Cobalto

Forma parte de la vitamina B₁₂. Aparte de ésta, no se conocen otras funciones orgánicas de este elemento, por lo que en realidad no se considera un nutriente esencial ni se requiere una cantidad mínima. El nutriente esencial es, desde luego, la vitamina B₁₂.

Selenio

Es un nutriente esencial, de creciente interés durante estos últimos años. El selenio (símbolo Se) forma parte de la importante enzima glutatión peroxidasa, ampliamente distribuida en todos los tejidos.

De modo sinérgico con la vitamina E, se le tiene por un agente «antineoplásico natural», probablemente por su poder destoxicante de peróxidos y de radicales libres, sustancias químicas variadas implicadas en la cancerogénesis.

En estados de desnutrición, tanto de pacientes hospitalizados como en poblaciones malnutridas, se ha advertido una deficiencia de Se, con repercusión cardíaca o hepática, entre otras.

Provisionalmente, se recomiendan alrededor de 60 µg/d. Se encuentra en carnes, pescados, cereales y otros vegetales. La ingestión de dosis mucho más elevadas es tóxica.

Cobre

Su carencia puede provocar anemia en los niños. Forma parte de varias enzimas, como la citocromo-oxidasa y varias amino-

oxidasa. Abunda en vegetales verdes, pescado e hígado. Su carencia en adultos no se conoce, al menos como causa de anemia. Si se ingiere en exceso puede ser tóxica, como ocurre, por ejemplo, con el sulfato de cobre que se utiliza para tratar ciertas plantas como producto fitosanitario o plaguicida.

Otros micronutrientes: cromo, molibdeno, manganeso, vanadio

Poco a poco se ha ido avanzando en el estudio de otros elementos químicos esenciales, sobre los que no se ha dicho todavía la última palabra.

El cromo (Cr) es necesario para el metabolismo de la glucosa. Su carencia —que probablemente es excepcional— ocasiona un cuadro de hiperglucemia. No se pueden efectuar recomendaciones sobre su ingestión. El Cr existe en carnes, pescados, cereales y otros alimentos. Es tóxico en dosis elevadas.

El molibdeno (Mo) forma parte de algunas enzimas, como las xantino-oxidasa. Interacciona con el Cu y el Fe, con los que parece competir. Existe en cereales y legumbres. Actualmente se añade a los productos farmacéuticos de nutrición artificial para prevenir su carencia.

El manganeso (Mn) forma parte, igualmente, de varias enzimas. No se conoce su carencia en el hombre. Existe en muchos alimentos vegetales.

El vanadio (V) interviene en el metabolismo de los lípidos y de los hidratos de carbono. Es un elemento químico esencial. No se conoce su concentración en los alimentos ni sus necesidades.

En los tejidos humanos se encuentra también litio, arsénico, níquel, silicio, boro, estaño, cadmio, plomo y mercurio. Está por determinar su posible carácter de nutrientes esenciales, aunque sí se conocen las intoxicaciones causadas por algunos de ellos, como el arsénico, el plomo, el mercurio o el cadmio.

CAPÍTULO 6

El agua y los electrolitos

El agua, desde el punto de vista químico, es una sustancia inorgánica compuesta por hidrógeno y oxígeno (H₂O). Por ser esencial para la vida humana, es considerada un nutriente y como tal la encontramos en la composición de todos los alimentos que tomamos en muy diferentes proporciones, excepto en el aceite.

El agua como nutriente no es energética, es decir, no aporta calorías a nuestro organismo, al igual que las vitaminas y las sales minerales.

En condiciones naturales, el agua no es únicamente H₂O, como la hemos descrito, sino que contiene gases, CO₂, sulfato de Ca, ciertos cloruros, sales de Mg, Fe, Cu, en algunos casos azufre, etc., según los terrenos de donde procede o por donde circula.

Puede contener también derivados orgánicos procedentes de las capas biológicas, vegetales o animales, de la tierra.

El agua para consumo urbano debe ser analizada, y para ello es preciso que reúna ciertas condiciones, tanto químicas como bacteriológicas.

Según el Código Alimentario Español (CAE), las condiciones toleradas son las siguientes:

Caracteres físicos. El agua debe ser inodora e insípida. En las aguas sometidas a potabilización se tolerará un ligero sabor y olor, característicos del potabilizante empleado.

Caracteres microbiológicos convenientes:

- Bacterias aerobias incubadas durante 24 horas: máximo de 50-65 colonias/mL de agua.
- Presencia de bacterias fecales, ausencia de coliformes, estreptococos y clostridios sulfito reductores en 100 mL de agua.
- Ausencia total de gérmenes potencialmente patógenos, de *Escherichia coli* o de los bacteriófagos anti-*E* y anti-*Shigella*.

Caracteres microbiológicos tolerables:

- Bacterias aerobias incubadas durante 24 horas: máximo 100 colonias/mL de agua.
- Presencia de coliformes, estreptococos fecales y clostridios reductores de sulfito:

Caracteres químicos convenientes	Tolerables
• pH 7-8.5	6.5-9.2
• Cloruros (en Cl) hasta 250 mg/L	350 mg/L
• Sulfatos (SO ₄) hasta 200 mg/L	400 mg/L
• Nitratos (NO ₃) hasta 30 mg/L	30 mg/L
• Calcio (en Ca) hasta 100 mg/L	200 mg/L
• Magnesio (en Mg) hasta 50 mg/L	100 mg/L
• Hierro más manganeso (en Fe y Mn) hasta 2 décimas de mg/L	0.3 mg/L
• Residuo seco a 100 °C por litro de H ₂ O evaporada hasta 750 mg	1500 mg
• Oxígeno absorbido del permanganato (en O ₂) hasta 3 mg/L	1500 mg

máximo uno o dos de cualquiera de estos gérmenes en las siembras efectuadas con un volumen mínimo de 100 mL del agua problema.

- Ausencia total de gérmenes potencialmente patógenos, de *Escherichia coli* y de los bacteriófagos anti-*E* y anti-*Shigella*.

FUNCIÓN DEL AGUA

El agua es el componente más importante del cuerpo humano, y representa entre la mitad y las cuatro quintas partes del peso corporal, dependiendo su porcentaje sobre todo de la grasa del organismo. La vida sin agua no sería posible.

La cantidad de agua en el organismo varía de un tejido a otro. Así, la sangre contiene un 83 % de agua; el músculo, de un 70 a un 75 %; el esqueleto, de un 43 a un 60 %, y el tejido adiposo, un 15 % aproximadamente.

En el feto, el agua constituye más del 90 % del peso corporal. En el recién nacido supone un 80 %, mientras que en los adultos la proporción es de un 60 %, siendo mayor en los hombres. Con la edad el porcentaje disminuye en ambos sexos, por lo que se dice que «la vida es un proceso de deshidratación».

El agua es el medio en el que se realizan todos los fenómenos bioquímicos que nos permiten y aseguran la vida. Por ello, cualquier desequilibrio del mismo puede provocar graves consecuencias para la salud.

Sin comer se puede vivir casi dos meses, a base de consumir las reservas de grasa, y gracias a una serie de mecanismos de adaptación que se ponen en marcha en caso de ayuno prolongado; pero sin beber, en menos de una semana sobreviene la muerte.

En el cuerpo toda el agua se encuentra distribuida en dos compartimentos: el agua intracelular y el agua extracelular. La primera representa del 50 al 58 % (55 % de promedio) del agua corporal total en el adulto sano. Los atletas varones y los individuos muy delgados tienen un mayor porcentaje de agua intracelular; en cambio, las mujeres suelen tener una distribución más regular en ambos compartimentos. El agua extracelular es la parte acuosa de los líquidos extracelulares, el líquido intersticial y

el plasma, y también forma parte de los sólidos extracelulares (dermis, colágeno, tendones, fascias, esqueleto y tejido elástico). El agua extracelular puede considerarse como el 23 % del peso corporal del adulto. En la práctica clínica, en los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico, se utiliza un valor del 20 %.

Entre otras, se pueden citar las siguientes funciones orgánicas en las que interviene el agua:

- Es un componente esencial de la sangre, de la linfa y de todas las secreciones corporales (agua extracelular), y de todas las células (agua intracelular).
- Todos los órganos la necesitan para su funcionamiento.
- Es esencial para el mantenimiento de la temperatura corporal.
- Interviene en múltiples procesos, como son la digestión, la absorción, el metabolismo y la excreción. Todos los jugos digestivos que se elaboran a lo largo del día pueden llegar a suponer unos ocho litros de líquidos. En el intestino se realiza una importante reabsorción de agua.
- Sirve como medio de transporte, en la sangre, de los productos de desecho que deben ser eliminados por la orina. El mismo volumen hídrico que pasa por el riñón es reutilizado varias veces al día, a excepción de una pequeña cantidad, que es la que se elimina, que disuelve las sustancias a excretar.

NECESIDADES DE AGUA

La cantidad de agua que necesita el organismo está condicionada por la necesidad de que los líquidos corporales tengan el volumen y concentración osmótica precisos para asegurar las funciones biológicas.

Es importante subrayar que el sudor puede hacer variar considerablemente las necesidades de agua del organismo. La cantidad de sudor puede oscilar entre 1/2 litro y 5-10 litros al día, según la actividad física y la temperatura ambiente.

Una alimentación especialmente salada puede aumentar las necesidades de agua, y también las aumentan ciertas alteraciones, como vómitos, diarreas o infecciones diversas que provoquen una reacción febril, etc.

Tabla 6.1. Balance hídrico del adulto sano

ELIMINA		y por tanto debe INGERIR	
Respiración			
+Perspiración			
+Transpiración	0.8 litros	Agua y bebidas	1.0 litros
Orina	1.4 litros	Alimentos	1.0 litros
Heces	0.1 litros	Agua residual metabólica	0.3 litros
Total	2.3 litros	Total	2.3 litros

Las necesidades hídricas varían asimismo en función de la edad: el lactante es muy sensible a la falta de agua, y sus necesidades son proporcionalmente de 2 a 3 veces mayores que las del adulto.

Como vemos en la Tabla 6.1, también utilizamos el agua endógena, que proviene de la oxidación y de las reacciones metabólicas de diversos elementos constitutivos de la célula.

La combustión de 1 g de glúcidos produce 0.6 g de agua.

La combustión de 1 g de proteínas produce 0.41 g de agua.

La combustión de 1 g de grasas produce 1.07 g de agua.

La suma de estas cantidades representa aproximadamente unos 300 mL de agua al día.

El agua exógena procede de los alimentos (agua de constitución) y de las bebidas.

Se estima que la ingesta hídrica debe ser paralela a la ingesta energética: a más energía, más agua. Las necesidades mínimas se sitúan en un mL por kcal alimentaria.

Una de las manifestaciones más importantes de la necesidad de agua en el organismo la constituye la sed, que es una sensación de sequedad en la boca y en la hipofaringe acompañada de deseo de beber.

La sed es regulada por varios factores, que se desencadenan al descender el volumen del líquido corporal sin variar la osmolaridad, o bien cuando aumenta la osmolaridad sin variar el volumen del líquido corporal, o por una combinación de los dos mecanismos. En dichos factores influye la sensibilidad osmótica del hipotálamo, relacionada directamente con la hormona anti-diurética que asegura el equilibrio entre la ingestión y la excreción del agua.

Existen también estímulos hipovolémicos, relativos al volumen plasmático corpo-

ral que puede condicionar la necesidad de agua del organismo.

Diversas enfermedades, cardíacas y renales sobre todo, cursan con retenciones hídricas y trastornos hidroelectrolíticos, por lo que en dichas afecciones no sólo será preciso el control hídrico, sino también el de los electrólitos dominantes en los espacios intracelular (potasio) y extracelular (sodio).

FUENTES ALIMENTARIAS

El agua contenida en los alimentos no siempre está libre, sino que a menudo está ligada o contiene solutos, como proteínas, sales, etcétera.

En cuanto al contenido en agua de los principales alimentos, es aproximadamente el que se cita en la Tabla 6.2.

Aguas minerales y de mesa. Se considera agua mineral o «minero-medicinal» el agua de origen natural y pureza microbiológica con unas propiedades características que le permiten ser declarada de utilidad pública.

Tabla 6.2. Contenido aproximado en agua de los principales alimentos

Frutas	90 %
Verduras	90 %
Leche	88.8 %
Patatas	80.6 %
Huevo	75.2 %
Pescado	70 %
Carne	60 %
Quesos	55 %
Almendras	5 %
Aceite	0

(TCA-CESNID 2003.)

Cuando el agua mineral se presenta al consumo en envase cerrado, etiquetado y precintado, se le llama «agua de mesa».

Según su *mineralización*, las aguas pueden ser oligometálicas, de mineralización muy débil, de mineralización débil, media o fuerte, y también, de mineralización marina cuando la concentración es semejante o superior al agua de mar.

Teniendo en cuenta la temperatura de las aguas al brotar (surgir), pueden ser frías, hipotermas, mesotermas e hipertermas.

Según la presión osmótica del agua a 37 °C, encontramos: aguas hipotónicas, isotónicas o hipertónicas.

En función de su composición, el agua puede ser: acidulada, alcalina, amarga, arsenical, estróncica, ferruginosa, litfónica, borata, bromurada, fluorada, yodurada, sulfurosa y radiactiva.

La composición y propiedades del agua mineral, así como las posibles aplicaciones terapéuticas y fisiológicas que figuren en el etiquetado, deberán someterse a control sanitario.

SODIO (símbolo Na, peso atómico 23)

El sodio es el principal catión del medio extracelular. Asociado al cloro y a los bicarbonatos tiene gran importancia en el equilibrio acidobásico.

Su misión esencial es mantener la presión osmótica en el medio extracelular y evitar así una pérdida excesiva de agua.

El exceso de sodio es causa de retención de agua, mientras que su déficit provoca una pérdida de la misma.

El sodio tiene también cierta importancia en el mantenimiento de la excitabilidad normal del músculo y en la permeabilidad celular.

La cantidad de sodio contenido en el organismo humano es de 52 a 60 mEq/kg en el varón adulto y de 48 a 55 mEq/kg en la mujer, que corresponden a un sodio total de 3500 a 4300 mEq.

En el esqueleto encontramos de un 35 a un 40 % del sodio orgánico total.

El sodio contenido en las células es mínimo, al contrario del existente en el líquido intersticial y sobre todo en el plasma (138-142 mEq/L).

1 mEq Na = 23 mg Na
1 g ClNa = 390 mg Na

Absorción

El sodio del organismo lo proporcionan los alimentos. La absorción del sodio de los alimentos y de la sal de adición (de 5 a 8 g de sodio/día), junto con el proveniente de las secreciones digestivas (de 20 a 30 g/día), se hace sobre todo en el intestino delgado, por un mecanismo en parte pasivo (difusión intercelular, sobre todo en el yeyuno) y también por un mecanismo activo ligado a la glucosa.

Eliminación

La principal vía de eliminación del sodio es la orina. La eliminación fecal es de aproximadamente 10 mEq/24 horas (excepto en caso de trastornos digestivos). La pérdida por el sudor es de 10 a 20 mEq/24 horas.

El riñón es el órgano regulador exclusivo del balance de sodio, ya que, adapta la excreción urinaria del sodio al aporte de éste, de modo que en condiciones normales, el sodio contenido en la orina es aproximadamente igual al del aporte. Con nuestra alimentación habitual, la natriuria es de 3-5 g/24 horas, o sea, unos 200 mEq/24 horas.

La regulación de la eliminación de sodio por vía urinaria se hace gracias a:

- la filtración glomerular,
- el equilibrio glomérulo-tubular proximal,
- la aldosterona.

Necesidades

Las necesidades dependen de las pérdidas que deban ser compensadas.

Las pérdidas mínimas por la orina y por las heces son de 23 mg/día, mientras que las pérdidas dérmicas normales mínimas oscilan entre 46 y 92 mg (2 a 4 mEq) diarios. Por lo tanto, podríamos decir que el requerimiento mínimo, por término medio, en los adultos, en condiciones de adaptación máxima y sin una excesiva sudoración, es de unos 5 mEq/día, es decir, aproximadamente

115 mg diarios, que corresponden a unos 300 mg de ClNa al día. Si valoramos la amplia variación de los patrones de actividad física y el clima, la ingesta mínima se situaría en 500 mg/día. Estas necesidades las cubre ampliamente nuestra alimentación, que aporta de 10 a 15 g de ClNa, es decir, de 3.9 a 5.8 g de sodio al día (1 g ClNa = 390 mg de Na).

A pesar de que no se haya establecido una cantidad óptima en el consumo de sal, sabemos que si éste es excesivo puede originar problemas de salud sobre todo en personas propensas a la hipertensión. Teniendo en cuenta estos problemas, un comité del Food and Nutrition and Board recomienda la ingestión diaria de 6 g de ClNa como máximo.

En general, el sabor salado se acepta muy bien, y por este motivo el consumo de ClNa está muy por encima de las necesidades reales. El exceso de sodio será íntegramente eliminado por la orina.

Las necesidades aumentan en caso de:

- diarreas,
- vómitos,
- temperaturas altas y transpiración exagerada.

Fuentes alimentarias

Las fuentes, por una parte, se hallan en el sodio de constitución de los alimentos, ya que prácticamente todos lo contienen y, por otra, en la sal de adición, o sea, el ClNa que añadimos en la cocina y en la mesa y que supone la mitad del Na ingerido (Tabla 6.3).

POTASIO (símbolo K, peso atómico 39)

Así como el sodio es el principal catión del medio extracelular, el potasio lo es del medio intracelular.

El potasio tiene un papel importante en la mayor parte de las funciones vitales, como:

- metabolismo celular,
- síntesis proteica,
- síntesis de glúcidos,
- excitabilidad neuromuscular.

El cuerpo humano contiene de 45 a 55 mEq de potasio por kg de peso, que corresponden a un potasio total de 3000 a 3500 mEq para un adulto de 70 kg.

La concentración de potasio en el agua de las células es de 145 mEq/L, mientras que la concentración en el plasma y en el líquido intersticial es sólo de 3.8 a 5.0 mEq/L, o sea, 30 veces menos, aunque fisiológicamente esta pequeña cantidad sea muy importante porque contribuye a la transmisión de los impulsos nerviosos y al control de la contractilidad de los músculos esqueléticos.

$$1 \text{ mEq de K} = 39 \text{ mg de K}$$

Funciones

Las principales funciones son:

- regulación del contenido de agua en la célula
- activación de los sistemas enzimáticos
- aumento de la excitabilidad neuromuscular.

La glucogenólisis se acompaña de liberación de potasio, mientras que la formación

Tabla 6.3. Contenido en Na, K y Cl de algunos alimentos

100 g de alimentos	Na (mg)*	K (mg)*	Cl (mg)**
Leche entera	45	150	100-110
Quesos (promedio)	570	100	900
Carne (promedio)	75	320	70
Pescado (promedio)	70	315	100
Huevos	130	125	160
Legumbres secas (promedio)	45	870	60
Pan blanco	720	125	820
Arroz	5	90	10
Frutas (promedio) (excepto plátano)	4	140	5
Verduras (promedio)	30	235	40

* TCA-CESNID 2003.

**BDCA-CESNID.

de glucógeno comporta un almacenamiento del mismo.

Cuando hay catabolismo proteico, el potasio sale de las células. En caso de anabolismo, se produce la situación inversa.

La acidosis metabólica provoca la fuga de potasio celular e hiperpotasemia, mientras que la alcalosis produce hipopotasemia.

Absorción

El 90 % del potasio ingerido es absorbido. La absorción se realiza en el intestino delgado.

Eliminación

La eliminación de potasio por el sudor es insignificante.

Una pequeña cantidad de potasio (10 % aproximadamente) se elimina por las heces, excepto en caso de diarrea, en que las pérdidas serían superiores.

La principal vía de eliminación de potasio, igual que de sodio, es la orina. Por ella se elimina un 90 %, equivalente a 45-90 mEq cada 24 horas, sobre todo en forma de cloruro.

La eliminación de potasio por vía urinaria está relacionada con el proceso de acidificación de la orina.

En la eliminación del potasio desempeña un papel importante la aldosterona.

Necesidades

En los adultos las necesidades de potasio se han evaluado en muy pocos estudios.

Para mantener las reservas corporales y las concentraciones en el plasma y el líquido intersticial, es necesario ingerir aproximadamente 40 mEq/día. Por lo tanto, se considera que el requerimiento mínimo está alrededor de 1600-2000 mg, que corresponden a 40-50 mEq/día.

Parece ser que el potasio dietético tiene un papel beneficioso en la hipertensión; por ello es aconsejable el consumo de frutas y verduras, lo que elevaría el aporte de potasio hasta 3000-3500 mg (90 mEq/día).

Las necesidades de potasio aumentan en algunas situaciones particulares, así:

- durante el período de crecimiento
- en caso de pérdidas digestivas (diarreas, fístulas, etc.)
- por la acción de la insulina, ya que para almacenar glúcidos se necesita potasio.

No existen carencias dietéticas de potasio, ya que todos los alimentos lo contienen en cantidad suficiente. Por el contrario, algunas patologías requieren una restricción del mismo. Las dietas pobres en potasio son de difícil realización práctica.

Fuentes alimentarias

El potasio nos lo proporcionan los alimentos.

En general, todas las frutas y verduras contienen bastante potasio, así como las legumbres y las patatas. También encontramos potasio en cantidad apreciable en las carnes, pescados, crustáceos y mariscos, leche concentrada, levaduras y chocolate. El vino, la sidra y la cerveza son bebidas ricas en potasio (Tabla 6.3).

CLORO (símbolo Cl, peso atómico 35.5)

El cloro es el principal anión del líquido extracelular.

Su absorción y excreción, así como su función fisiológica, van muy ligadas a la del sodio.

Como el sodio, es muy importante para mantener la presión osmótica y el equilibrio acidobásico.

Es un componente necesario del jugo gástrico.

La cantidad media de cloro que en total contiene el organismo es de aproximadamente 33 mEq/kg en un adulto varón normal. Así, a un hombre de 70 kg le corresponden unos 2300 mEq de cloro.

El plasma contiene unos 100 mEq/L, mientras que en el líquido intracelular tan sólo encontramos 12 mEq/L.

Absorción

La absorción se realiza en el último tramo del intestino delgado y continúa en el colon.

No solamente se absorbe el cloro alimentario, sino el procedente de la reabsorción de las secreciones digestivas.

Eliminación

La eliminación es sobre todo urinaria. La eliminación digestiva es poco importante, excepto en el caso de vómitos y diarreas.

Necesidades

La ingestión y las pérdidas de cloro con los alimentos son paralelas a las del sodio; los requerimientos son también similares.

Las necesidades son aproximadamente de 1 g diario y están cubiertas de sobra por la alimentación normal y la sal de adición (10 g de ClNa suponen 6 g de cloro).

Fuentes alimentarias

Lo ingerimos, sobre todo, en forma de ClNa y menos en forma de ClK en muy variados alimentos. En general, los alimentos ricos en potasio o en sodio lo suelen ser también en cloro (Tabla 6.3).

CAPÍTULO 7

Las vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas que no participan en la construcción de las células, pero que son consideradas como nutrientes. Ello se debe a que el organismo humano las precisa en pequeñas cantidades para así poder aprovechar otros nutrientes, a veces participando en reacciones metabólicas específicas, otras como metabolito esencial y otras como coenzima. Es bueno recordar que una sustancia puede ser vitamina para una determinada especie y no para otra, según que deba ingerirse con la alimentación o pueda ser sintetizada por la célula.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1. Se destaca su «esencialidad», dado que el organismo en general es incapaz de sintetizarlas y, si lo hace, no es suficiente para cubrir sus necesidades.
2. Son compuestos orgánicos, sin relación estructural entre sí, que difieren en su acción fisiológica, pero se estudian conjuntamente, ya que todas tienen algún papel metabólico específico.
3. Al igual que los otros nutrientes reguladores —sales minerales y agua—, no *generan energía*, denominándose «acalóricas» si utilizamos la kcal como medida energética.
4. Las *carencias* e incluso las deficiencias en vitaminas originan trastornos y patologías concretas denominadas avitaminosis.

NOMENCLATURA

Las vitaminas se designaron con letras mayúsculas según se iban conociendo, pero posteriormente se aislaron e identificaron y se les asignó un nombre propio, como corresponde a toda sustancia química, aunque a veces es mejor utilizar las letras propuestas al principio porque pueden englobar varios compuestos. Éste es el caso de la mayoría de las vitaminas liposolubles e incluso de las del grupo B.

BIODISPONIBILIDAD

Las vitaminas no se hallan siempre en los alimentos de forma disponible. Por ejemplo, la niacina o ácido nicotínico se encuentra en ciertos cereales, como el maíz, en forma ligada, y así no es posible su absorción en el aparato digestivo. Por este motivo, se ha relacionado la pelagra con la alimentación basada en el maíz. En muchos países es conocido el problema y se utiliza agua de cal para tratar las harinas antes de cocerlas, con objeto de liberar el ácido nicotínico del complejo en que se encuentra de forma natural en este alimento. Actualmente se emplean abonos alcalinos en el cultivo del maíz para mejorar la biodisponibilidad de esta vitamina.

CLASIFICACIÓN

De acuerdo con su solubilidad en agua o en grasas, las vitaminas se han dividido clá-

sicamente en *hidrosolubles* y *liposolubles*. Esta clasificación es válida desde el punto de vista fisiológico, porque así queda determinada su *forma de transporte*, su *excreción* y la posibilidad de *almacenamiento* en el organismo animal.

En cuanto a su forma de actuación, es sabido que las vitaminas del grupo B actúan en general como *coenzimas*; en cambio, la vitamina C y la vitamina E ejercen *funciones más generales*; mientras que alguna liposoluble, como la vitamina D, reúne los requisitos necesarios para ser considerada una hormona.

Por ello, al plantear el estudio de las principales vitaminas, es preciso:

- Conocer el *papel metabólico* de cada una de ellas, es decir, su función o forma de actuar en el organismo.
- Precisar la *ingesta recomendada* actualmente para cada vitamina, de acuerdo con las RDA (*Recommended Daily Amounts of Vitamins and Minerals in Europe*) elaboradas por ILSI (*International Life Sciences Institute*) en 1990, con arreglo a las recomendaciones generales de la FAO/OMS aplicadas a los adultos europeos de 20 a 59 años y con la adaptación para la población española revisada en 1998 por el Dpto. de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid.
- Citar las principales *fuentes alimentarias*, o los principales alimentos que las contienen (Tablas 7.2 y 7.3).
- Describir los síntomas que pueden originarse por ingestas vitamínicas insuficientes y en algunos casos excesivas en humanos.

PRINCIPALES VITAMINAS HIDROSOLUBLES

Tiamina (vitamina B₁)

Papel metabólico

Forma parte de coenzimas que participan en reacciones esenciales del metabolismo de los hidratos de carbono, concretamente en la descarboxilación del ácido pirúvico y en el metabolismo de la glucosa por la vía de las pentosas.

Ingesta recomendada

Al estar ligada esta vitamina al metabolismo de los glúcidos, es preciso hacer referencia a la cantidad de energía diaria. Se proponen 0.5 mg de tiamina por cada 1000 kcal.

Globalmente se recomiendan:

1.2 mg de tiamina

Fuentes alimentarias

Se encuentra en cantidades importantes en los siguientes alimentos: cereales completos (harinas y granos), leguminosas, legumbres y carnes en general. También, aunque en cantidades inferiores, en otros alimentos, como la leche y las verduras.

Síntomas por deficiencia

Una carencia importante y duradera produce la enfermedad denominada «beriberi», con afectación del sistema nervioso periférico y del sistema cardiovascular (debilidad muscular, pérdida de reflejos en rodillas, tobillos y muñecas, parálisis periférica, problemas de sensibilidad, confusión mental e insuficiencia cardíaca).

En nuestro medio es más corriente hablar de subcarencias, que pueden dar lugar a trastornos más o menos importantes, como pueden ser astenia, pérdida de peso o anorexia con trastornos digestivos, y a problemas psíquicos graves como estados depresivos, manifestaciones de irritabilidad, dificultades de concentración y problemas de memoria, entre otros.

Riboflavina (vitamina B₂)

Papel metabólico

Forma parte de coenzimas como el FAD (dinucleótido de flavina y adenina), constituyendo eslabones de la cadena respiratoria celular, es decir, del metabolismo energético.

Ingesta recomendada

Al igual que con la tiamina, debe hacerse referencia a la ingesta energética diaria, pre-

cisamente por su especial participación en el metabolismo energético. Se estiman necesarios 0.6 mg de riboflavina por cada 1000 kcal.

Por tanto, se recomiendan diariamente:

1.8 mg de riboflavina

Fuentes alimentarias

Esta vitamina se encuentra en cantidades valorables en los siguientes alimentos: levaduras de panadería (extracto seco), hígado de animales, huevos de gallina, leche y sus derivados y, en poca cantidad, en frutas y verduras.

Síntomas por deficiencia

Lesiones de las mucosas y de la piel, fotofobia, vascularización de la córnea y trastornos oculares en general. El conjunto de síntomas se denomina «arriboflavinosis». Las subcarencias dan lugar a alguno de los trastornos descritos con diferente intensidad.

Niacina: ácido nicotínico-nicotinamida (vitamina B₃ o factor PP)

Papel metabólico

Participa en la síntesis (anabolismo) y en la degradación (catabolismo) de glúcidos, ácidos grasos y aminoácidos a través de dos coenzimas, la NAD (nicotinamida adenín dinucleótido) y la NADP (nicotinamida adenín dinucleótido fosfato).

Ingesta recomendada

Aunque se había considerado que la síntesis de esta vitamina la realizaban las bacterias intestinales a partir del triptófano alimentario, actualmente se reconoce que esta síntesis es del todo insuficiente para cubrir las necesidades.

Las necesidades del adulto se estiman, como en los casos precedentes, de acuerdo

con el aporte energético: 6.6 mg NE (equivalentes de niacina por cada 1000 kcal).

La recomendación diaria se cifra en:

20 mg de equivalentes de niacina

Fuentes alimentarias

Esta vitamina está contenida en numerosos alimentos, a excepción de las grasas. Existe en cantidades particularmente importantes en las vísceras, carnes, pescados, leguminosas y cereales completos.

Síntomas por deficiencia

Una carencia acusada origina el cuadro descrito por el Dr. Casal, como síndrome de las tres «D», y conocido como «pelagra»: dermatitis, diarrea y demencia (o mejor, confusión mental). También puede producir glositis, irritabilidad, etc.

La gravedad de estas afecciones puede ser muy variable de unos individuos a otros. Se han descrito períodos preclínicos en los que aparecen síntomas no característicos, como astenia, anorexia, pérdida de peso, vértigos, cefaleas, todo ello acompañado de tendencias depresivas.

Ácido pantoténico (vitamina B₅)

Papel metabólico

El ácido pantoténico es uno de los constituyentes esenciales de la coenzima A. Es imprescindible para que ciertos glúcidos, ácidos grasos y aminoácidos entren en el ciclo del ácido cítrico.

Ingesta recomendada

Las necesidades diarias se han evaluado en:

10 mg de ácido pantoténico

Fuentes alimentarias

Casi todos los alimentos, tanto de origen animal como vegetal, contienen esta vitamina; de ahí su nombre (en griego «panthos» significa «por todas partes»). Está contenida sobre todo en las levaduras de cerveza, en las vísceras y en la yema de huevo y, muy especialmente, en la jalea real.

Síntomas por deficiencia

El déficit alimentario no existe, aunque el ácido pantoténico es utilizado empíricamente en el tratamiento de escaras varicosas, afecciones otorrinolaringológicas, y otras.

Piridoxina (vitamina B₆)*Papel metabólico*

Es una coenzima de muchas enzimas que participan en el metabolismo de los aminoácidos. Es indispensable también en la transformación del triptófano (aminoácido esencial) en ácido nicotínico.

Ingesta recomendada

Como es una vitamina que puede encontrarse bajo varias formas químicas, no existe un criterio unánime en cuanto a las recomendaciones diarias.

El grupo de trabajo ILSI las estima en:

1.8 mg de piroxina

Fuentes alimentarias

En los alimentos se halla en distintas formas: piridoxina o piridoxol, pirodoxial y piridoxamina. Principalmente se encuentra en las levaduras secas, en los cereales completos, en el hígado, en cacahuetes y otros frutos grasos, y en menor cantidad, en alguna fruta como el plátano.

Síntomas por deficiencia

Dermatitis seborreica, glositis, estomatitis angular (fisuras en las comisuras de los labios). En los niños puede producir convulsiones y dar lugar a un electroencefalograma anormal.

Biotina (vitamina B₇ o vitamina H)*Papel metabólico*

Es un factor de crecimiento presente en todas las células vivas. Se denomina también coenzima R, y su acción metabólica es debida a su capacidad de fijar dióxido de carbono cuando va ligado a una enzima, permitiendo la carboxilación de cualquier molécula.

Ingesta recomendada

Es difícil evaluar las necesidades, ya que una alimentación normal aporta esta vitamina en cantidad suficiente para que no existan carencias.

La recomendación diaria actual es de:

100 µg de biotina

Fuentes alimentarias

Se encuentra sobre todo en el hígado, en el huevo, en los riñones y en las levaduras y, en menor cantidad, en otros muchos alimentos.

Deficiencia

No existen carencias en el hombre. Se ha propuesto su uso para el tratamiento de ciertas afecciones cutáneas y de las mucosas.

Ácido fólico (vitamina B₉ o folacina)*Papel metabólico*

Actúa como cofactor de enzimas que participan en el metabolismo de aminoácidos, purinas y ácidos nucleicos.

Ingesta recomendada

Es difícil de precisar, ya que es mínima para los adultos, puede variar en función de la edad, y aumenta considerablemente en períodos de gestación.

La estimación diaria actual para los adultos es de:

200 µg de ácido fólico

Fuentes alimentarias

Se encuentra como ácido fólico o como folatos, especialmente, en el hígado de animales y en los vegetales de hoja.

Síntomas por deficiencia

Trastornos digestivos, diarreas y anemia megaloblástica.

Estos trastornos pueden ser más o menos graves. La sintomatología digestiva es parecida a la que acompaña a las hipovitaminosis del grupo B.

En el embarazo pueden observarse accidentes hemorrágicos y anomalías fetales que coinciden con el descenso de la tasa plasmática de ácido fólico.

Cianocobalamina (vitamina B₁₂)*Papel metabólico*

Es esencial para la síntesis de ADN y a su vez necesaria para la maduración de los eritrocitos. Las cobalaminas, para poder absorberse, deben unirse al factor intrínseco segregado en el estómago.

Ingesta recomendada

Las necesidades diarias son mínimas. Actualmente se cifran en:

2 µg de cobalamina

Algunas cobalaminas son sustancias que pueden sintetizarse por la flora intestinal

colónica, aunque se desconoce su posterior utilización, pues la absorción de la vitamina B₁₂ se realiza en el íleon terminal.

Fuentes alimentarias

Esta vitamina sólo se encuentra en alimentos de origen animal, especialmente, en la carne y las vísceras. No se encuentra en los alimentos vegetales.

Es preciso recordar que el hígado humano es capaz de almacenar vitamina B₁₂ en cantidad suficiente para largos períodos de tiempo.

Síntomas por deficiencia

Posibilidad de problemas de absorción y anemia ligada a la falta de factor intrínseco (es un tipo de anemia megaloblástica).

Se pueden definir tres síndromes: uno anémico, otro digestivo y otro neurológico.

Ácido ascórbico (vitamina C)*Papel metabólico*

Actúa sobre todo como transportador de hidrógeno, por lo que desempeña un papel importante en el metabolismo celular. También se le atribuye una función en la protección de las mucosas.

Ingesta recomendada

Se ha descrito que, para prevenir el escorbuto, son suficientes 10 mg/día de ácido ascórbico. La ingesta diaria óptima, no sólo para la prevención, sino para cubrir las necesidades de dicha vitamina, se estima para los europeos en:

60 mg de ácido ascórbico

Estas necesidades se acrecientan en situaciones especiales, como pueden ser el em-

barazo, una actividad física muy intensa, estados febriles, etc.

Ciertos autores, entre ellos Pauling, han propuesto megadosis de vitaminas (terapia ortomolecular), entre ellas de ácido ascórbico, como factor preventivo de múltiples dolencias.

Fuentes alimentarias

En general, todas las frutas y verduras contienen cierta cantidad de vitamina C, aunque las cifras más importantes se encuentran especialmente en los cítricos (naranjas, limones, mandarinas y pomelos). Esta vitamina se oxida fácilmente, por lo que los alimentos que la contienen deben protegerse de los agentes capaces de destruirla.

Síntomas por deficiencia

El más importante es el escorbuto: encías rojas, hinchadas y sangrantes, hemorragias subcutáneas; hinchazón de las articulaciones y mala cicatrización de las heridas. Sin llegar a este cuadro, a veces la deficiencia de vitamina C ocasiona alguno de estos síntomas de forma leve.

Otras sustancias no esenciales

Existe una serie de sustancias que no han sido universalmente reconocidas como vitaminas, pero que ciertos autores mencionan y que se han asociado al grupo «B» (Tabla 7.1).

El carácter esencial de estas sustancias no ha sido demostrado, a pesar de conocerse su función en el metabolismo intermedio.

Tabla 7.1.

B ₄	Adenina (factor antiagranulocitario)
B ₇ o J	Colina
B ₁₀ o H ₂ . .	Ácido paraaminobenzoico
B ₁₁	Carnitina
B ₁₃	Ácido orótico
B ₁₄	Xantopterina
B ₁₅	Ácido pangámico

PRINCIPALES VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Retinol (vitamina A)

Papel metabólico

Participa en los mecanismos que permiten el crecimiento y la reproducción, y también en el mantenimiento de los tejidos epiteliales y de la visión normal.

Por su acción protectora de la enfermedad denominada xeroftalmia, también ha sido denominada axeroftol.

Los carotenoides (entre ellos, especialmente, el betacaroteno) son sustancias que actúan como provitamina A y ayudan a cubrir las necesidades de vitamina A.

Ingesta recomendada

La recomendación diaria europea es de:

1 mg de equivalentes retinol (RE)

1 RE = 1 µg o 3.33 U.I. de retinol

1 RE = 6 µg o 10 U.I. de *b*-caroteno

Fuentes alimentarias

Esta sustancia vitamínica es un aceite que se almacena en las grasas animales. La encontraremos en la leche, mantequilla, yema de huevo, hígado de mamíferos y aves, y también de animales marinos y pescados grasos.

En los alimentos vegetales se encuentran los carotenoides (*a*, *b*, *g*); de entre ellos destacan los *b*-carotenos por su capacidad de transformarse en vitamina A.

Tanto el retinol propiamente dicho como los *b*-carotenos aseguran el aporte de la vitamina A al individuo a través de los alimentos.

Síntomas por deficiencia

Los trastornos más frecuentes son: oculares, cutáneos, de las mucosas y de permeabilidad de las membranas. En países desarrollados las carencias se deben a enfermedades crónicas que pueden disminuir la capacidad de absorción intestinal.

Toxicidad

Se han dado casos agudos en exploradores del Ártico que consumían hígado de oso polar, y también, con la administración de dosis masivas de dicha vitamina en niños. Las intoxicaciones pueden producir anorexia, pérdida de peso, náuseas, vómitos, etc.

Ergocalciferol (vitamina D₂) y colecalciferol (vitamina D₃)*Papel metabólico*

Actúa como una hormona junto con otros, la hormona paratiroidea y la calcitonina, regulando el metabolismo del calcio y del fósforo.

Ingesta recomendada

Para los adultos, al día, la recomendación es de:

5 µg de colecalciferol (vitamina D₃)

1 µg de colecalciferol = 1.03 µg de ergocalciferol (vitamina D₂).

1 µg de ergocalciferol = 40 U.I. de vitamina D.

En edad de crecimiento, la recomendación duplica prácticamente la del adulto.

Fuentes alimentarias

Contienen esta sustancia los aceites de hígado de pescado, la leche entera y las grasas de leche, como la mantequilla, crema y nata.

También se obtiene mediante la acción de los rayos ultravioleta sobre el tejido celular subcutáneo, que contribuye a que esta vitamina pueda sintetizarse en la piel.

Síntomas por deficiencia

Raquitismo en el niño y osteomalacia en el adulto.

Toxicidad

Una hipervitaminosis puede producir hipercalcemia y nefrocalcinosis.

Tocoferol (vitamina E)*Papel metabólico*

Actúa primordialmente como antioxidante, protegiendo de la oxidación a los ácidos grasos esenciales, por ejemplo. También desempeña un papel importante en el mantenimiento de la permeabilidad de las membranas celulares.

Ingesta recomendada

La recomendación actual al día es de:

12 mg de equivalentes tocoferol (TE)

1 mg TE = 1 mg de α -tocoferol=1.49 U.I. de vitamina E.

Esta recomendación se deberá elevar en el caso de aquellas personas que consumen un exceso de grasas que contienen ácidos grasos poliinsaturados.

Fuentes alimentarias

Aceites de frutos y semillas, germen de cereales y yema de huevo.

Síntomas por deficiencia

Lesiones renales y del aparato genital. En experimentación animal se ha puesto de manifiesto que su carencia provoca esterilidad.

Vitamina K*Papel metabólico*

Los compuestos con actividad vitamínica K son esenciales para la formación de protrombina, y también, para la síntesis hepática de varios factores proteicos que participan en el proceso de coagulación sanguínea.

Tabla 7.2. Contenido en vitaminas hidrosolubles (TCA-CESNID, 2003)

Alimento (100)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	Niacina (mg)	B ₆ (mg)	B ₁₂ (µg)	C (mg)	Ácido fólico (µg)
Cereales harina (trigo)	0.10	0.05	0.60	0.20	0	0	24
Legumbres	0.13	0.06	0.56	0.15	0	Tr*	80
Carnes (promedio)	0.24	0.18	6.15	0.40	0.9	0	6.5
Hígado (promedio)	0.30	3	13.5	0.70	260	31.50	375
Huevo entero	0.10	0.42	0.08	0.12	1.85	0	56
Leche entera	0.04	0.16	0.08	0.03	0.16	1	4
Fruta (promedio)	0.04	0.04	0.05	0.11	0	16	20
Verdura (promedio)	0.07	0.10	0.65	0.13	0	21.50	92

*Tr = Trazas

Ingesta recomendada

El principal criterio para evaluar el nivel adecuado de vitamina K en las personas adultas es el mantenimiento de las concentraciones plasmáticas de protrombina dentro de la normalidad (80-120 %).

Las recomendaciones de vitamina K se fijan en 50 µ/día de filoquinona para los adultos, desconociéndose hasta ahora si las necesidades varían en personas mayores, embarazadas y niños.

Fuentes alimentarias

No se conoce con precisión el contenido de la vitamina K en los alimentos; por tanto, estos valores no se incluyen en las tablas de composición de alimentos. Ahora bien, se sabe que en pequeña cantidad se halla en las verduras de hoja, tomates, coles y algu-

nas frutas. Otra fuente importante de vitamina K es la flora bacteriana intestinal. Sin embargo, no se sabe con certeza en qué medida se utilizan estas sustancias sintetizadas por los microorganismos citados.

Síntomas por deficiencia

Aunque la vitamina K también es necesaria para la biosíntesis de algunas proteínas presentes en el plasma, hueso y riñón, la coagulación deficiente y los trastornos hemorrágicos son los únicos signos importantes de deficiencia de esta vitamina.

Estos trastornos, en la mayoría de los casos, es posible que se deban a malabsorción, más que a un déficit alimentario.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA UTILIZACIÓN DE LAS VITAMINAS

Entre otros se pueden citar los siguientes:

Tabla 7.3. Contenido en vitaminas liposolubles (TCA-CESNID, 2003)

Alimento (100 g)	A (mg)	D (µg)	E (µg)
Hígado (promedio)	13	0.75	0.30
Yema de huevo	0.60	4.80	3.60
Leche entera	0.04	Tr*	0.10
Mantequilla	0.80	1.30	2
Aceite de hígado de pescado	20	210	20
Fruta grasa	6	0	18
Aceite de oliva	3	0	12

*Tr = trazas

La cocción a que son sometidos los alimentos conlleva la pérdida de la mayor parte de las vitaminas hidrosolubles (C, grupo B, niacina), aunque cabe destacar la importancia de la relación temperatura/tiempo en este sentido. Las temperaturas altas perjudican a las vitaminas termosensibles en función del tiempo que se mantienen. Si el aumento de temperatura se produce durante un tiempo muy breve, el porcentaje de pérdida vitamínica es menor. Otro factor físico que puede

afectar a las vitaminas es la *luz*. Concretamente, las vitaminas B₂ y B₆ son fotosensibles, de modo que los alimentos que las contienen deben protegerse de la luz (envases de cristal ámbar, plásticos opacos, etc.).

El *aire* contiene O₂ que provoca oxidación de vitaminas tales como la C, A y niacina.

También la *acidez* o *alcalinidad* del medio son factores físicos que pueden influir en la conservación o pérdida vitamínica.

CAPÍTULO 8

Fibra vegetal

El concepto, y por ello la definición de fibra vegetal no está unánimemente aceptada todavía. Una aproximación al concepto es describirla como «la parte no digerible ni absorbible de muchos alimentos de origen vegetal» La fibra está constituida por sustancias de distinta composición química, aunque la mayor parte de ellas son polisacáridos. Por ello, se ha definido durante mucho tiempo como los «polisacáridos no almidón, más lignina». También se denomina fibra dietética y fibra alimentaria. A pesar de que se podría considerar un componente poco útil, ya que se elimina en las heces, a partir de la década de los setenta numerosos estudios han ido descubriendo propiedades beneficiosas en su uso continuado, habiéndose relacionado la baja ingesta de fibra vegetal —típico de la «dieta occidental»— con la mayor prevalencia de algunas enfermedades.

COMPOSICIÓN QUÍMICA. CLASIFICACIÓN

La estructura química de los distintos componentes de la fibra vegetal es compleja. Excepto la lignina, todos pueden considerarse polisacáridos, siendo sus moléculas básicas la glucosa, la fructosa y otros monosacáridos (hexosas y pentosas). Consideraremos los siguientes:

- Celulosa.
- Hemicelulosas.
- Pectinas.

- Lignina.
- Gomas y mucílagos.
- Inulina y fructooligosacáridos.

El método analítico para cuantificar las diversas sustancias químicas que componen la fibra vegetal es incompleto. Los valores de las tablas antiguas se refieren sólo a una parte —la fibra cruda—, aunque otras más actuales (las de Paul y Southgate) son probablemente adecuadas.

Celulosa

Es un polímero de la glucosa, en uniones beta 1-4. Por este motivo, no puede ser desdoblada por la amilasa. En el almidón —que sí puede ser desdoblado por esta enzima— las uniones son «alfa 1-4». La celulosa se digiere en el tubo digestivo de los mamíferos herbívoros merced a la acción de una enzima específica, la celulasa, de la que carece el intestino humano.

La celulosa se encuentra en la cubierta de los cereales, en las verduras (p. ej., alcachofas, espinacas, judías verdes) y en otros vegetales de consumo habitual, formando parte importante de sus tejidos de sostén. Existen algunas diferencias físico-químicas entre las celulosas de los distintos alimentos.

Hemicelulosas

Con este nombre se conocen diversos polisacáridos que se encuentran en muchos

vegetales y que, a semejanza de la celulosa, son estructurales. Químicamente están formados por la unión de distintos monosacáridos, tales como pentosas (xilosa, manosa) o hexosas (galactosa), así como, por los ácidos glucurónico y galacturónico. Se encuentran en los mismos alimentos que la celulosa. No se digieren en el intestino delgado humano, aunque sí se desdoblán parcialmente en el colon por la acción de la flora microbiana.

Pectinas

Son sustancias que se hallan en los tejidos blandos de las frutas. Están formadas por la unión del ácido galacturónico con diversos monosacáridos. Al igual que los demás representantes de la fibra alimentaria, no se digieren ni se absorben en el intestino delgado, aunque sufren hidrólisis y fermentación en el colon, con formación de dióxido de carbono y ácidos grasos volátiles. También se liberan pequeñas cantidades de monosacáridos que probablemente no se absorben.

Las pectinas tienen la propiedad de formar gelatinas en presencia de azúcares, calor y un medio ácido débil. Se utilizan, pues, para espesar algunas mermeladas y otras conservas.

Lignina

Forma la estructura de la parte más dura o leñosa de los vegetales, como acelgas, lechuga, el tegumento de los cereales, etc. No es un polisacárido, sino un polímero de cadenas de fenilpropano. Es totalmente indigerible.

Gomas y mucílagos

Son polisacáridos hidrosolubles, con las propiedades de la fibra y que proceden de muy diversos alimentos.

La goma-guar es un hidrato de carbono complejo, extraído de una leguminosa (*Cyamopsis tetragonoloba*) procedente de la India. Químicamente es un galactomanano. Goza de muchas de las propiedades de la fibra alimentaria. Aumenta la viscosidad de

los preparados a los cuales se añade. Tiene la capacidad de formar geles, reteniendo gran cantidad de agua.

El agar, los alginatos y las carregeninas son polisacáridos que se hallan en algunas algas marinas, de donde se extraen. Tienen la propiedad de formar gelatinas, por lo que se utilizan como espesantes de diversas conservas. Participan de muchas propiedades de la fibra dietética.

También son compuestos químicos del tipo de la fibra el konjac (glucomanano procedente del *amorphophalus konjac*, tubérculo japonés), así como la acacia (o goma arábica) y los glúcidos solubles e insolubles de la cáscara del *Plantago Ovata*.

Inulina y fructooligosacáridos

La inulina es un polisacárido vegetal constituido por unidades de fructosa, hasta 50 (o más). Los fructooligosacáridos son moléculas en todo análogas a la inulina, pero de cadena más corta (hasta 20 monómeros). Se encuentran, por ejemplo, en las alcachofas y en las endivias.

PROPIEDADES DE LA FIBRA

La fibra vegetal ejerce su acción en la luz intestinal, principalmente en el intestino grueso. Algunas de sus acciones son producidas tras modificaciones de su molécula ocasionadas por la flora bacteriana colónica.

Volumen de las heces

Tanto por su presencia como por su capacidad de retener agua, la fibra aumenta el volumen del contenido o residuo intestinal. Esta propiedad la hace útil contra el estreñimiento ya que, al aumentar el volumen del contenido colónico, provoca un aumento de su peristaltismo, facilitando la función evacuatoria.

Velocidad del tránsito intestinal

Los componentes no hidrosolubles de la fibra, como la celulosa, la mayor parte de las hemicelulosas y la lignina, aumentan la

velocidad del tránsito intestinal. Las hidrosolubles (guar, pectinas y otras), en cambio, la disminuyen.

Capacidad de absorber agua

Es una propiedad común a las fibras, mayor en la goma-guar, en el konjac y en algunas hemicelulosas que en la celulosa. Ya se ha mencionado la facultad de las pectinas para formar gelatinas. Como consecuencia de la absorción de agua, se produce un aumento de la masa en cuyo seno se encuentra la fibra. Para utilizar, pues, esta propiedad, es imprescindible ingerir la fibra vegetal junto a cantidades elevadas de agua.

Capacidad de absorber sustancias

Entre las mallas de la fibra vegetal pueden quedar retenidas algunas sustancias en la luz intestinal. De este modo quedan «secuestrados» parte del colesterol, los ácidos biliares y diversas sustancias tóxicas que se introducen con los alimentos.

Cambios en la velocidad de absorción intestinal

Las fibras hidrosolubles (pectinas, guar, konjac y otras) tienen la propiedad de disminuir la velocidad de absorción intestinal de la glucosa, tanto por retrasar el vaciado gástrico, como por dificultar el contacto con el epitelio intestinal, al estar entremezclada la glucosa con la fibra. Esta acción se ha utilizado en la dieta del diabético, entre otras.

Formación de ácidos grasos de cadena corta

Por la fermentación de la fibra hidrosoluble en el colon, especialmente la de la inulina y los fructooligosacáridos, se originan ácidos grasos de cadena corta (butírico, propiónico, etanoico) sustancias no presentes en los alimentos que son nutrientes muy

importantes de la mucosa colónica, principalmente, en el curso de diversas enfermedades.

METABOLISMO DE LA FIBRA

La fibra vegetal no se elimina por la vía rectal sin ninguna modificación. Si bien es cierto que los potentes fermentos gástricos o pancreáticos no la digieren, en el colon tiene lugar una cierta hidrólisis de sus moléculas con formación de gases (ácidos grasos volátiles, metano, hidrógeno, etc.) debido a la acción de las bacterias saprófitas. No es probable que se absorban productos con poder energético, estimándose que en los seres humanos la fibra vegetal puede aportar hasta un máximo de 500 kcal/día, aunque lo general es que sean mucho menos.

FUENTES ALIMENTARIAS

La fibra alimentaria se encuentra en la cubierta de los cereales y de las legumbres, así como, en las verduras y las frutas. Pero, conviene aclarar que, ciertos componentes de la fibra, se encuentran en unos alimentos y no en otros. También es cierto que un alimento contiene dos o más tipos de fibra, aunque, en general, es uno el que predomina.

La celulosa se halla principalmente en la cubierta de los granos de cereales, en los tegumentos de las legumbres y, en menor concentración, en muchas verduras y hortalizas (acelgas, col, zanahoria, lechuga y otras). Las hemicelulosas se encuentran en los mismos alimentos que la celulosa, así como, en distintas frutas. Las pectinas, en muchas frutas, como manzanas, naranjas, limones; en los cítricos abunda, precisamente, en la capa blanquecina existente entre la cáscara y el interior comestible. La lignina forma la parte más fibrosa —el «esqueleto vegetal»— de distintas verduras y hortalizas y también de ciertas frutas, como la piña.

Actualmente, se añaden uno o más componentes de la fibra vegetal a determinados alimentos, para obtener el beneficio de su acción. Forman parte de los alimentos denominados «funcionales» (se ampliará este concepto en el apartado correspondiente).

RECOMENDACIONES

A pesar de que no existen verdaderas necesidades de fibra vegetal, sí pueden efectuarse, a la luz de los conocimientos actuales, unas recomendaciones. Diversos estudios epidemiológicos apuntan a que la alimentación de las sociedades industrializadas es pobre en fibra, al consumir cereales y derivados refinados (arroz descascarillado, pan blanco, pastas alimenticias con harinas de baja extracción), al mismo tiempo que se ingieren pocas verduras y frutas. Existe la sospecha de que esto es la causa común de las llamadas «enfermedades de la civilización» (estreñimiento, hemorroides, diverticulosis de colon, quizá cáncer de colon y otras) o, al menos, uno de sus factores de riesgo principales. Incluso existe una relación entre su baja ingesta y la enfermedad aterosclerosa. La dificultad para analizar a nivel químico los distintos componentes de la fibra, así como, algunas diferencias de acción entre los mismos, no permite de momento cuantificar esta recomendación, aunque algunos autores aconsejan una ingesta diaria de un mínimo de 20 a 30 g de fibra vegetal.

PROBLEMAS LIGADOS AL CONSUMO

Se ha comprobado que el consumo habitual de alimentos ricos en fibra, principalmente celulosa, aumenta la excreción intestinal de algunos elementos químicos esenciales, como el Ca, tanto por quedar éste incluido en las mallas de fibra como por la presencia de fitatos, con los que el Ca forma sales insolubles. Actualmente se cree que este hecho no tiene consecuencias prácticas, siempre que la ingesta de éste o de otros elementos (Fe, Zn, etc.) sea la recomendada.

Algunos tipos de fibra están contraindicados en diversas enfermedades digestivas, ya sea por su carácter de irritantes físicos de las mucosas dañadas, ya sea por su capacidad de provocar diarreas en ciertos estados. Téngase presente, no obstante, que en esto existen marcadas diferencias entre unos alimentos y otros, así como que, en general, los alimentos fuentes de fibra vegetal, consumidos en «crudo» ejercen su acción con mayor intensidad que hervidos. Existen, sin embargo, importantes variaciones individuales a este respecto.

La fermentación bacteriana de la fibra en el colon, con formación de gases (meteorismo), origina molestias a algunas personas, que por este motivo disminuyen o eliminan el consumo de ciertos vegetales.

PARTE II
LOS ALIMENTOS

CAPÍTULO 9

Concepto de alimento

Los alimentos son sustancias naturales o transformadas que contienen uno o, más a menudo, varios elementos nutritivos. Los seres humanos los ingieren para saciar el hambre o por otros motivos. Pueden ser de origen animal o vegetal, líquidos o sólidos. El agua y la sal pueden considerarse de origen mineral.

Tras ser ingeridos, los alimentos avanzan por el tubo digestivo donde, mediante el proceso físico-químico de la digestión, irán cediendo sus nutrientes para que sean, a continuación, absorbidos.

La búsqueda y obtención de alimentos es un proceso fundamental para la supervivencia, y por ello el hombre ha debido adaptarse a su medio, o luchar contra él, para asegurar su sustento. Así fue, sucesivamente, recolector de frutos y cazador, convirtiéndose más tarde en pastor y agricultor.

CLASIFICACIÓN

Para su estudio, los alimentos se agrupan según sus nutrientes más significativos. Este proceso es relativamente subjetivo y arbitrario, de manera que existen varias clasificaciones dependiendo de los países e, incluso, de los autores. De todos modos, es útil estudiarlos por grupos: ello ayuda a entender su composición nutricional al tiempo que facilita la confección de alimentaciones equilibradas.

Clásicamente, los grupos de los alimentos se representaban esquemáticamente dentro de un círculo. Era la «rueda de los alimentos». Más modernamente, ha parecido más adecuado hacerlo dentro de una pirámide: la «pirámide de los alimentos», la cual, además de proporcionar una visión completa de los distintos grupos de alimentos, orienta sobre la proporción con la que deben participar en una alimentación adecuada. En el anexo B (páginas centrales del libro), se pueden consultar tanto representaciones gráficas de la rueda, como de la pirámide de los alimentos.

Nosotros, guiándonos en la pirámide, adoptamos el siguiente orden en el estudio de los grupos de los alimentos:

- Grupo de los cereales, tubérculos y legumbres.
- Grupo de las frutas, verduras y hortalizas.
- Grupo de la leche y derivados.
- Grupo de las carnes, pescados y huevos.
- Grupo de los alimentos grasos.
- Otros alimentos, entre los que se incluyen los pasteles, las bebidas alcohólicas, las bebidas estimulantes y algunos otros.

Por último, estudiaremos los que se pueden denominar «nuevos alimentos», de progresiva aparición en el mercado.

Grupo de los cereales, tubérculos y legumbres

Son alimentos de origen vegetal, ricos en polisacáridos y, por tanto, con una función claramente energética. Pueden llegar a cubrir cerca del 50 % de las necesidades diarias, lo cual, por lo demás, resulta recomendable para una alimentación adecuada.

Los componentes de este grupo, principalmente las legumbres, contienen también proteínas, así como otros nutrientes. Conviene estudiarlos por separado.

CEREALES

Los cereales son los frutos maduros y secados de las gramíneas, que adoptan la conocida forma de crecimiento en espiga. Los más utilizados en la alimentación humana son el trigo y el arroz, aunque, también son importantes la cebada, el centeno, la avena y el maíz.

Constituyen el alimento básico de gran parte de la Humanidad. El hombre pudo pasar de nómada a sedentario, aparte de otras circunstancias, cuando fue capaz de cultivar los cereales y obtener, de este modo, una parte importante de su sustento. El arroz precisa de mucha agua, y se cultiva en países muy húmedos y en el delta de los ríos importantes. El trigo es más propio de regiones de clima seco.

Composición del grano del cereal

El grano del cereal es una semilla, y está formado por dos partes muy diferentes: las

cubiertas o envolturas y la parte interna de la semilla o endospermo (Fig. 10.1).

Las envolturas externa e interna (pericarpio) están formadas básicamente por celulosa. Son ricas en vitamina B₁ y contienen un pequeño porcentaje de proteínas. Las cubiertas se extraen con el tratamiento aplicado en los molinos —la molturación—, obteniéndose el salvado. En el endospermo debemos distinguir la aleurona, el germen y el núcleo amiláceo. La aleurona es una delgada capa celular que envuelve el núcleo, y que si bien por su peso es poco significativa, desde el punto de vista de la nutrición es muy interesante por contener proteínas de alto valor biológico. El germen o embrión se distingue por su contenido en proteínas de alto valor biológico, grasas —entre ellas ácidos grasos esenciales—, vitamina E y B₁ y algunos elementos químicos esenciales. La parte interna o núcleo amiláceo representa el 75 % del peso del grano, y está formada fundamentalmente por almidón y por un complejo proteico denominado gluten, en el trigo; zeína en el maíz y orizenina en el arroz. El arroz o la harina de trigo que pueden obtenerse para el consumo son blancos, pues han sido despojados de sus envolturas, aleurona y germen. Apenas contienen vitamina B₁, minerales o fibra vegetal. En su composición se halla almidón (del 72 al 80 %); proteínas (del 7 al 10 %) de un valor biológico discreto, pero que completan las de otros alimentos (legumbres, leche y derivados) y grasas (que no llegan al 1 %). El arroz se consume, en general,

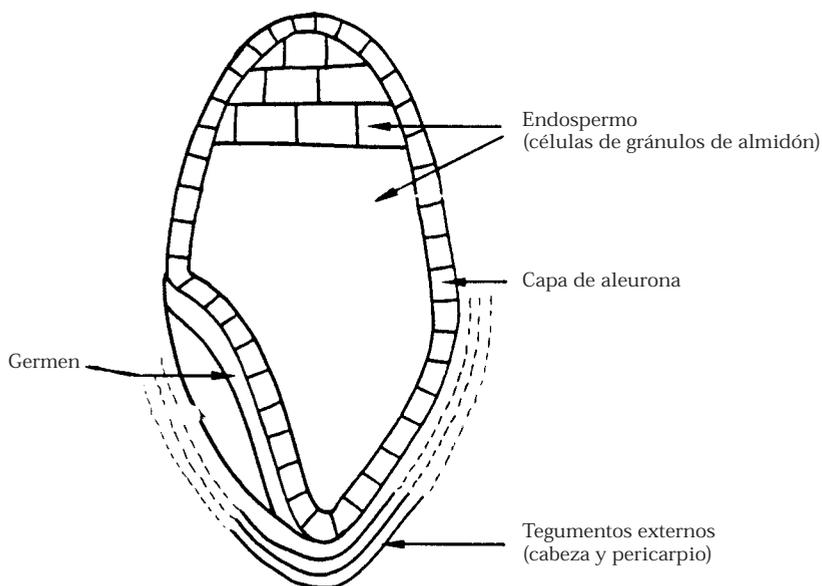


Figura 10.1. Sección longitudinal de un grano de trigo.

blanco (o perlado). Con la harina de trigo se obtiene el pan y las pastas alimenticias. Si los cereales o sus derivados se consumen previa extracción de las envolturas, se dice que están refinados. Si se utiliza el grano entero (a excepción de la envoltura más externa, que se elimina), se conoce como cereal completo o integral. Citamos como ejemplo el arroz integral o el pan integral.

Pan

Es un alimento popular de consumo extendido. Resulta de la fermentación de la harina (generalmente de trigo), que mezclada con levadura, sal y agua, y tras el trabajo cuidadoso de la masa, se introduce en el horno para su cocción. La parte externa, dura, es la corteza. La interior, blanda, es la miga. La composición de ambas es idéntica, a excepción del contenido en agua, lógicamente menor en la corteza. Durante el proceso, la masa «sube», aumentando de volumen al formarse gas en su interior (CO_2), que deja como señal las características quevedades del pan.

Como quiera que generalmente las harinas panificables son de trigo con baja extracción (es decir, sin las capas externas o

tegumentos del grano de trigo), su composición es la propia del núcleo amiláceo. El pan blanco así obtenido contiene alrededor del 50 % de almidón, y un 8 % de proteínas (gluten, en su mayor parte). La presencia en el gluten de ciertos aminoácidos esenciales como la metionina confiere a la harina la cualidad de panificable, pues contribuye decisivamente a la subida de la masa. La harina de arroz, por ejemplo, no tiene esa propiedad.

El pan integral se confecciona a partir de harina obtenida mediante la molturación del grano completo de trigo. Contiene, pues, celulosa, tiamina (y grasas, si se ha incluido el germen). En la práctica, ha resultado menos aceptado por el público. Desde el punto de vista nutritivo es más completo que el pan blanco.

Existen otros tipos de pan, obtenidos a partir del centeno, de la avena o de mezclas de harinas. Su valor nutritivo viene determinado por los productos de origen.

Pastas alimenticias

A partir de la sémola de trigo duro se preparan alimentos moldeados y desecados, denominados genéricamente «pastas» ali-

menticias. Son los conocidos fideos, macarrones, tallarines, etc., así como las pastas de los raviolis o canelones.

El trigo duro es una variedad de mayor contenido en gluten. A partir del mismo, y por un sistema de molturación menos enérgico que para la obtención de harina panificable, se logra la sémola, de la cual se obtiene un producto semitransparente, duro y frágil, que conserva la forma después de cocido.

Su composición nutritiva es la siguiente:

Almidón: 70 %, o poco más.

Proteínas: alrededor del 12 %.

Grasas, inferior al 1 %.

Sales minerales: escasas.

Vitaminas y fibra alimentaria: en poca cantidad.

Existen en el mercado «pastas frescas», productos que no han sido sometidos a desecación y que, por lo tanto, contienen un alto porcentaje hídrico. Por este motivo, tienen un corto período de conservación, debiendo consumirse poco después de su elaboración.

Arroz

El arroz es, junto con el trigo, el cereal de más amplio consumo en nuestro medio. Es el alimento básico de la mayor parte de las poblaciones de Extremo Oriente. Para su cultivo se precisa abundante agua.

La estructura y composición del grano de arroz es análoga a la de otros cereales. Su proteína característica es la orizenina. No contiene gluten.

100 g de arroz perlado o blanco, contienen:

Glúcidos: 78 g

Proteínas: 7-8 g

Grasas: 1 g

Fibra vegetal: 0.3 g.

El arroz se consume habitualmente desprovisto de sus cubiertas o tegumentos (pericarpio), denominándose arroz blanco o perlado. El arroz integral, al conservar parte de sus cubiertas, contiene no sólo fibra vegetal sino también vitaminas (principalmente B₁) y los nutrientes propios del germen.

También se ofrece al consumidor arroz *parboiled* o sancochado («vaporizado»). Es

un arroz que ha sido tratado con agua y vapor de agua, seguido de un secado y molido. Su riqueza vitamínica es algo mayor que la del arroz perlado, ofreciendo también propiedades culinarias interesantes, pues, sus granos ya cocidos no presentan la conocida tendencia a formar grumos.

El agua donde se ha hervido se enriquece con la amilopectina que desprende el almidón del arroz. Es una sustancia a la que se atribuyen propiedades astringentes, utilizándose a menudo en caso de diarreas.

Cereales para el desayuno

Con maíz, trigo y otros cereales tratados por medio de calor y, generalmente, endulzados con miel o azúcar, se ofrecen al consumidor unos preparados para ingerir con leche en el desayuno. Su composición es: almidón 70 % o más, azúcar (variable) y proteínas (las del cereal). A veces se enriquecen con vitaminas y minerales. Pueden ser integrales, con un contenido variable en fibra vegetal.

TUBÉRCULOS

Son engrosamientos característicos de las raíces de ciertas plantas. Las más utilizadas son las patatas (*Solanum tuberosum*). Solas o acompañando a verduras o carnes, las patatas constituyen un alimento común en Europa y América.

Su valor nutritivo es el siguiente:

Almidón: 15-16 %

Proteínas: 1.4 %

Fibra vegetal: una pequeña cantidad.

Contienen un discreto porcentaje de ácido ascórbico, que se destruye casi totalmente durante la cocción a que deben ser sometidas.

El valor calórico de las patatas no es elevado. Cien gramos aportan 68-70 kcal. Pero si estas mismas patatas se consumen fritas, su valor energético puede triplicarse —como mínimo— debido a la impregnación lipídica del aceite o de la grasa comestible utilizada en la fritura.

Los boniatos y batatas son tubérculos de la planta *Ipomea batata*. Poseen un sabor li-

geramente dulce. Su composición nutritiva es semejante a la de la patata.

Las chufas son los tubérculos de la planta *Cyperus esculentus*. Se utilizan básicamente para fabricar horchata. Es importante destacar la riqueza lipídica de las chufas (alrededor del 25 %).

La tapioca es la fécula extraída de la raíz de la mandioca, tras su tratamiento térmico, lavado y desecado. El tratamiento térmico es necesario para destruir sustancias tóxicas (cianuros). La tapioca contiene un 85 % de glúcidos, pero algo menos de un 1 % de proteínas, y, prácticamente, sin lípidos.

LEGUMBRES

Son alimentos muy interesantes desde el punto de vista nutritivo. Forman parte de este grupo por su alto contenido en almidón. Se presentan, en general, como granos secos separados de las vainas donde se encuentran (garbanzos, lentejas, alubias o judías blancas, habas), ya sean frescos o congelados (guisantes). La soja es una legumbre de gran interés en nutrición.

Todos ellos son alimentos de una elevada concentración de importantes nutrientes:

Almidón: entre el 41 y el 50 %

Proteínas: entre el 19 y el 23 %

Grasas: entre el 1.5 y el 5 %.

Estos valores están referidos a los granos secos. También son fuentes importantes de calcio y hierro. Su contenido en niacina y tiamina (vitamina B₁) es bueno, aunque no lo es tanto en riboflavina (vitamina B₂) y β-carotenos.

Vista su composición bromatológica, se deduce que las legumbres son uno de los alimentos más completos de cuantos existen. Aparte de su nutriente energético (almidón), contienen un porcentaje proteico (20 % de promedio) similar al de las carnes.

No obstante, poseen un aminoácido limitante, la metionina, lo que disminuye el valor biológico de la proteína.

La soja, legumbre apenas cultivada en nuestro país, tiene un interés especial. En efecto, se han conseguido variedades de esta legumbre con un 30-40 % de riqueza proteica, y se está trabajando en mejorar su contenido en aminoácidos a través de la bioingeniería genética. También es rica en lípidos, que se pueden extraer para obtener aceite de soja.

La cubierta fibrosa de las legumbres está formada, principalmente, por celulosa, hemicelulosas y pectinas. Son la causa —junto a ciertos oligosacáridos indigeribles del interior del grano— del meteorismo que suelen provocar, circunstancia molesta para muchas personas que han de limitar, por este motivo, su consumo. Pero también conviene destacar una propiedad beneficiosa que posee la fibra hidrosoluble de estos alimentos: galactomananos, por ejemplo, de interés en la dieta de los diabéticos y en las hipercolesterolemias.

OTROS FARINÁCEOS (CASTAÑAS, ALTRAMUCES)

Existen otros alimentos de consumo no habitual en nuestro medio, compuestos básicamente de polisacáridos. Citamos, por ejemplo, las castañas y los altramuces.

Las castañas tienen un contenido en principios inmediatos parecido al de una patata parcialmente deshidratada:

Hidratos de carbono: 34 %

Proteínas: 3.54 %

Lípidos: 2.5 g %.

Los altramuces son una variedad de legumbres, de consumo esporádico y más bien raro en España. Se utilizan para enriquecer piensos para el ganado.

CAPÍTULO 11

Grupo de las frutas, verduras y hortalizas

El grupo de las frutas y verduras está compuesto por un sinnúmero de especies y variedades que, sin embargo, tienen unas características comunes por su composición nutritiva: *a)* contienen fibra vegetal; *b)* son relativamente ricas en vitaminas hidrosolubles y sales minerales; *c)* por unidad de peso, su valor energético oscila entre moderado y muy pequeño; *d)* contienen glúcidos simples; *e)* apenas contienen proteínas y lípidos, y *f)* el 80-90 % de su peso (o más) es agua.

FRUTAS

En alimentación, generalmente, se da el nombre de frutas a los vegetales frescos que constituyen los frutos de distintas plantas, como: naranjas, manzanas, peras, ciruelas, cerezas, etc.

Contienen glúcidos simples (glucosa, sacarosa y, principalmente, fructosa) en una concentración aproximada del 10 % de la parte comestible, proporción que es distinta según las especies, aunque también existen variaciones importantes dentro de una misma especie. El valor asignado en las tablas de composición es un valor medio. Son alimentos ricos en distintos elementos químicos esenciales (K, Mg); además, algunas frutas son fuente bastante importante de Fe y Ca.

La riqueza vitamínica es una de sus principales características. Ahora bien, unas especies contienen vitaminas que apenas apa-

recen en otras. Los cítricos (naranja, mandarina, limón, pomelo, kiwi) son muy ricos en ácido ascórbico, al igual que el melón y las fresas. La mayor parte de las frutas contienen cantidades pequeñas de β -carotenos y vitaminas del grupo B. El aporte de las necesidades diarias de vitamina C, provitamina A y otras hidrosolubles queda asegurado tomando de 2 a 3 piezas de fruta al día.

Los zumos de frutas sólo contienen agua, azúcares y parte de las vitaminas y minerales; no contienen la fibra de la fruta entera. En cambio, un vaso de zumo puede proporcionar más energía que una pieza de fruta, ya que generalmente se utilizan varias para su elaboración.

Las pectinas y hemicelulosas son componentes de la fibra vegetal que con más frecuencia se hallan en la parte comestible de las frutas. Pero si bien es cierto que en la piel de las manzanas, peras, melocotones, etc., existe una concentración más elevada de fibra, también lo es que algunos contaminantes (plomo, restos de insecticidas) son difíciles de eliminar, aun con un lavado energético. El valor calórico de las frutas viene determinado, en general, por su concentración en azúcares, oscilando entre 35 y 45 kcal por cada 100 g (p. ej., naranja y fresas). Como excepción pueden citarse unas frutas grasas, de alto valor lipídico y por tanto energético: el aguacate (16 gramos de grasa por 100) y el coco (60 gramos por 100). El aguacate es rico en ácido oleico, y el coco lo es en ácidos grasos saturados a pesar de su origen vegetal.

VERDURAS

Son vegetales cuyo contenido en glúcidos es, generalmente, menor que el de las frutas. Algunas se consumen crudas y otras se toman cocidas. Al igual que las frutas, poseen un aroma y color característicos.

La parte del vegetal utilizado como verdura varía de unos a otros. Así, las acelgas, la col o la lechuga son hojas. El apio es un tallo. La coliflor y las alcachofas son flores. Las remolachas y zanahorias son raíces. Los ajos y cebollas son bulbos. El tomate es un fruto, pero, razones culturales hacen que se incluya en esta familia de alimentos.

Composición nutritiva. Contienen azúcares, aunque generalmente, su concentración es más baja que en las frutas. Para su utilización en ciertos regímenes (p. ej., en la diabetes o la obesidad) puede ser útil clasificarlas en tres apartados: A) con menos de

un 5 % de glúcidos; B) entre un 5 y un 10 %, y C) con más de un 10 % (Tabla 11.1).

Su contenido en proteínas y lípidos es de alrededor del 1 %.

Debido a la clorofila, las verduras son ricas en magnesio. La mayor parte de ellas contienen mucho potasio y poco sodio.

Algunas verduras (espinacas, acelgas, tomates) proporcionan una pequeña cantidad de hierro, que, como ya hemos señalado, se absorbe mal en los alimentos de origen vegetal. También pueden contener calcio: entre 25 y 150 mg/100 g de vegetal.

Respecto a su contenido en vitaminas, destacan la provitamina A o β -caroteno (principalmente en las verduras de color intenso), la vitamina C (de 25 a 50 mg \times 100 g en muchas especies) y diversas vitaminas del grupo B, entre las que quizá convenga destacar el ácido fólico, abundante en las hojas (de ahí su nombre), pero también en otras estructuras de las verduras.

Varios componentes de la fibra vegetal están ampliamente representados en estos alimentos: celulosa, hemicelulosa y lignina, sobre todo. Ésta es una de las principales razones para recomendar el consumo habitual de verduras.

En cuanto a su valor energético, conviene señalar que es, por lo general, muy bajo, aunque existen considerables diferencias según su porcentaje de glúcidos. Así, mientras 100 g de acelgas proporcionan unas 12 kcal, igual cantidad de zanahorias aportan 44 kcal.

Citamos aquí los hongos o setas comestibles por ser vegetales de composición parecida a la de las verduras. En estado fresco contienen de un 2 a un 6 % de proteínas y análoga cantidad de carbohidratos. Pueden hallarse en ellos pequeñas cantidades de vitaminas hidrosolubles y minerales. Debido a que existen especies venenosas, es necesario ingerir únicamente las setas comestibles reconocidas como tales por verdaderos expertos.

Tabla 11.1. Clasificación de las verduras por su contenido en glúcidos

Verduras con H de C <5 %	Verduras con 5-10 % de H de C	Verduras con H de C >10 %
Acelgas	Cebolla	Ajos
Alcachofas	Remolacha	Chirivía
Apio	Zanahoria	
Berros		
Borrajas		
Calabacín		
Cardos		
Col		
Col de Bruselas		
Coliflor		
Espárragos		
Espinacas		
Grelos		
Lechuga		
Pimiento		
Puerros		
Rábanos		
Setas		
Tomate		

CAPÍTULO 12

Grupo de la leche y derivados

La leche es un alimento líquido, de color blanco, con un contenido en nutrientes excelente. Se puede considerar que es el alimento más completo que existe. Los distintos mamíferos se alimentan exclusivamente con la leche segregada por las glándulas mamarias de sus madres durante los primeros meses de vida. Para ellos, y durante esta época, verdaderamente es un alimento completo. La composición química de la leche difiere de unas especies a otras, pero siempre contiene los tres principios inmediatos: glúcidos, proteínas y lípidos, así como vitaminas y elementos químicos esenciales. Y todo ello en un perfecto equilibrio estable, donde el agua transporta los lípidos en emulsión, las proteínas en dispersión coloidal y los otros nutrientes en solución. Este equilibrio físico-químico se rompe si tiene lugar un crecimiento bacteriano.

La leche más utilizada como alimento, además de la leche de mujer para el niño, es la leche de vaca, por lo que denominaremos leche a la que tiene este origen, debiendo precisarse en los demás casos su procedencia (leche de oveja, de cabra, etc.).

COMPOSICIÓN NUTRITIVA

La leche contiene:

- Hidratos de carbono.
- Proteínas.
- Grasas.
- Vitaminas.
- Elementos químicos esenciales y agua.

Hidratos de carbono

El único carbohidrato que contiene la leche, sea cual sea su origen, es la lactosa. Se trata de un disacárido mucho menos dulce que la sacarosa y para cuya digestión se precisa la lactasa, enzima segregada por las células de la mucosa del intestino delgado.

Por la acción de ciertas bacterias saprófitas, la lactosa se puede transformar en ácido láctico, acidificando el medio. Así se obtienen el yogur y otras leches fermentadas. Por otra parte, la lactosa es un azúcar reductor que puede reaccionar con algunos aminoácidos de las proteínas (reacción de Maillard) que producen ciertos cambios en el valor nutritivo, el color, etc., de la leche.

La leche de mujer contiene una mayor proporción de lactosa que la de la vaca, circunstancia probablemente muy beneficiosa para el niño.

Proteínas

La leche contiene proteínas de alto valor biológico. Son, fundamentalmente, la caseína, y en mucha menor proporción: la lactoglobulina y la lactoalbúmina.

Cien gramos de leche contienen entre 3 y 3.5 g de proteínas, de las cuales la caseína representa cerca del 80 %. La leche de mujer, en cambio, tiene sólo 1.25 g, aunque en proporción, es más rica en lactoalbúmina.

Durante la digestión de la caseína se forman en el estómago unos pequeños y característicos precipitados que sufren la hidrólisis

sis química inicial, necesaria para seguir su digestión en el intestino delgado, previo a su posterior asimilación.

Grasas

Las grasas están presentes como finos glóbulos lipídicos, en perfecta emulsión. Si por su menor densidad confluyen en la superficie, constituyen la nata o crema de la leche. A veces, sin embargo, se llama así al producto más compacto que aparece tras la ebullición y que está formado básicamente por la coagulación de la albúmina.

Las grasas de la leche, en forma de triglicéridos, contienen ácidos grasos de 4 a 18 carbonos, o incluso más, entre ellos una pequeña proporción de los ácidos grasos esenciales. Predominan, sin embargo, los ácidos grasos saturados.

Es interesante destacar que el contenido en grasa de la leche de distintas especies de mamíferos varía mucho, y está en función de determinadas características de la especie. Así, por ejemplo:

	Grasas (en mL) por 100 g
Leche de mujer	4.25
Leche de vaca, entera . . .	3.7
Leche de oveja	6.3
Leche de búfala	7.5
Leche de elefanta	20

El contenido en colesterol de la leche de vaca es moderado, unos 14 mg por 100 mL. Pero en algunos derivados (mantequilla, quesos grasos), al incrementarse los lípidos lácteos, aumenta considerablemente su concentración, hecho a tener en cuenta a la hora de confeccionar la dieta correspondiente.

Vitaminas

En la leche se encuentran representadas todas las vitaminas, aunque deben destacarse algunas. Así, es notable el contenido en vitamina B₂ o riboflavina, vitamina termorresistente (resiste la ebullición) aunque fotosensible (se destruye con la luz) y que no abunda en ningún alimento. Es de notar

que la leche de vaca es pobre en vitamina C. En cambio, disueltas en la grasa láctea, se hallan concentraciones adecuadas de vitaminas A y D, hecho especialmente importante en la alimentación infantil. Al extraerse la grasa para fabricar mantequilla, la leche descremada resultante apenas contiene indicios de estas vitaminas liposolubles. Conviene señalar también que en los procesos industriales, mediante los cuales la leche es tratada por el calor, se destruye gran parte del contenido vitamínico original. Es el precio de la técnica para asegurar una leche libre de microorganismos.

Elementos químicos esenciales y agua

Debe destacarse el alto contenido en calcio de la leche. Ésta es, desde luego, su fuente principal. La leche de vaca contiene unos 124 mg de Ca por 100 mL

La leche humana, en cambio, contiene entre 25 y 35 mg por 100 mL. El calcio lácteo se absorbe mejor que el procedente de otros alimentos, por lo cual, se considera la leche como el principal «formador y mantenedor» de tejido óseo.

El fósforo se halla en equilibrio con el calcio, en una relación aproximada Ca/P de 1.2/1. En cuanto al hierro, la leche es una fuente pobre, que no cubriría las necesidades del ser humano si se siguiera una dieta exclusivamente láctea. Por ello, el lactante utiliza las reservas de ferritina almacenadas en su organismo, suficientes durante 4-6 meses. Esto es así tanto en la leche de vaca como en la de mujer. Esta última contiene algo más de Fe, pero siempre en cantidades bajas respecto a las necesidades.

El agua constituye el 89 % del peso total de la leche. En ella se encuentran los nutrientes en suspensión perfecta. Conviene resaltar la presencia de sodio, en cantidad relativamente elevada, mientras que el potasio se encuentra, en cambio, en menor proporción.

Variaciones en la composición

La composición de la leche depende, en parte, de la alimentación que recibe la hembra correspondiente. Por ello, la concentración de grasas, proteínas, calcio, sodio y

otros nutrientes que le adjudican las tablas de composición, lo es por término medio, y así debe interpretarse.

DIGESTIÓN

La digestión de la leche presenta algunas particularidades que conviene analizar. En el estómago se inicia la digestión de las proteínas por la acción sinérgica de la pepsina y el ácido clorhídrico. Tras una precipitación característica, se produce el ataque químico de las moléculas proteicas. La precipitación en partículas diminutas es una función privativa del estómago, que no puede ser suplida ni siquiera con la potente hidrólisis que produce el sistema tripsina-quimotripsina.

Las grasas lácteas deben ser emulsionadas por la bilis antes de su desdoblamiento químico por la lipasa pancreática. Según el tamaño inicial de los glóbulos grasos, que son desiguales, esta emulsión será más o menos difícil.

La lactosa se desdoblará en glucosa y galactosa en la mucosa yeyunal, donde se encuentra la disacaridasa específica o lactasa, presente en bajas concentraciones; por ello, la capacidad de hidrólisis de la lactosa es limitada en función de la superficie yeyunal por unidad de tiempo (véase el Capítulo 18). Si existe un déficit de lactasa, la lactosa pasa sin desdoblar al colon donde, por acción de la fermentación bacteriana, produce ácido láctico que, unido al dióxido de carbono y a la hiperosmolaridad que comporta su presencia, origina unas diarreas explosivas características, primordial manifestación de la intolerancia a la leche.

CONSERVACIÓN

Debido a la facilidad con que la leche se descompone por acción de la flora bacteriana, se han ideado diversos métodos para proceder a su conservación, basados en la aplicación de calor.

Leche fresca

Es la obtenida tras el ordeño de la vaca, sin otra manipulación; puede estar conta-

minada por diversos agentes patógenos. Cuando la recogida ofrece garantía sanitaria desde el punto de vista bacteriológico, se habla de leche fresca certificada.

Leche hervida

La ebullición (a temperatura algo inferior a los 100 °C) es un proceso obligado en la leche fresca, que modifica sus características organolépticas a cambio de proporcionar una garantía higiénica.

Debe distinguirse la «subida» de la leche del verdadero hervido, que debe mantenerse durante unos minutos.

Leche pasteurizada

Es la leche tratada a temperatura inferior a la ebullición, del orden de los 70-75 °C. Existen diferentes técnicas que conjugan volumen de leche, tiempo y temperatura aplicada. De este modo se destruyen la práctica totalidad de las formas vegetativas de los microorganismos, pero no sus esporas. Debe guardarse en el frigorífico, a 0-3 °C, donde se conserva unos 3-4 días.

Leche esterilizada

Si la aplicación de calor supera la temperatura de ebullición, se obtiene leche esterilizada, es decir, sin ninguna forma de microorganismos. Normalmente, se consigue con temperaturas del orden de 115 °C durante 15 minutos o, más modernamente, de 140 a 150 °C por espacio de 1 a 3 segundos (sistema UHT).

Por el sistema UHT la leche conserva mejor su característico sabor y no se alteran tanto algunos de sus nutrientes, como las vitaminas.

La leche esterilizada mantiene su estabilidad fisicoquímica durante un período de 4 a 6 meses.

Leche evaporada

Es una leche esterilizada cuyo volumen se ha reducido a la mitad por ebullición

continuada. Debería, pues, ingerirse previa reconstitución con igual volumen de agua potable.

Leche condensada

Es una leche evaporada a la que se ha añadido un peso igual de azúcar. El 50 % de su peso es, pues, sacarosa, por lo que proporcionalmente contiene menos proteínas y grasa, y más glúcidos que las otras variedades lácteas.

Leche en polvo

Es el alimento obtenido tras la evaporación casi completa del agua que contiene la leche. Se puede obtener a partir de leche entera, o también descremada.

Leche descremada (o desnatada)

Es una leche esterilizada en general, a la que se le ha extraído la casi totalidad de sus lípidos, pero que conserva sus proteínas, lactosa y calcio, fundamentalmente, aunque no sus vitaminas liposolubles.

En la variedad semidescremada, la eliminación de sustancias grasas es de la mitad.

El consumidor deberá elegir la que mejor se acomode a sus necesidades nutritivas, teniendo en cuenta la existencia de patología biliar, obesidad, dislipemia, etc.

Leche de vaca con grasa vegetal

Es la que resulta de añadir grasa vegetal (p. ej., de maíz) a la leche previamente descremada. No debe confundirse con la leche desnatada.

DERIVADOS DE LA LECHE

Yogur y otras leches fermentadas

El yogur es una leche fermentada que se obtiene a partir de la acción de ciertas bacterias saprófitas (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*), las cuales provocan una transformación parcial de la lactosa en ácido láctico, así como, un aumento de la consistencia por coagulación de sus

proteínas. Su capacidad de conservación es mayor que la de la leche fresca o pasteurizada, en parte por el descenso de pH (alrededor de 4.2).

El valor nutritivo del yogur es prácticamente igual al de la leche de la que procede. En cuanto a la tolerancia digestiva, se admite que es mayor, probablemente a causa de los cambios en sus principios inmediatos.

El yogur contiene, pues, microorganismos vivos, a los que se atribuyen propiedades beneficiosas para la flora del colon, así como, para la formación de lactasa, muy adecuado para insuficientes parciales a la lactosa.

Se han comercializado leches fermentadas con bacterias distintas a las tradicionales, por ejemplo, con *Bifidobacterium bifidum* (o longum), *Lactobacillus casei*, lactobacilo acidófilo 1. Aparte de conseguir productos de distinto sabor, la acción de estos gérmenes en la flora colónica es muy interesante, ya que, compiten con otros microorganismos indeseables además de otras posibles acciones beneficiosas.

El kéfir es otro producto lácteo en el cual la fermentación ocasionada por determinados microorganismos (*Bacterium caucasicum*, *Torulopsis lactis*, *Streptococcus caucasicus*) origina la formación de alcohol etílico (menos de 1 g %). Es un producto originario del Cáucaso.

Queso

Es un producto pastoso o sólido que resulta de coagular la leche, con separación de la mayor parte del suero. Alrededor del 13 % de la leche producida en los países occidentales se destina a la producción de queso. La mayor parte de los quesos se elaboran a partir de la leche entera, pero, pueden hacerse a partir de leche desnatada.

Su obtención pasa por las siguientes fases:

1. Coagulación de la leche mediante el cuajo. El producto obtenido se denomina cuajada. El cuajo se extrae del cuajar de las terneras, el cual posee una intensa actividad enzimática. También pueden utilizarse sustitutivos autorizados.

2. Tratamiento de la cuajada, con adición de sal, calentamiento, prensado para favorecer la expulsión de agua y colocación en moldes.

3. Maduración o curada. Serie de transformaciones físico-químicas, a menudo generadas por la acción de microorganismos específicos —y distintos según el tipo de quesos— y con disminución del contenido en agua. Desaparece la lactosa y sufren hidrólisis los lípidos y las proteínas.

Existen infinidad de variedades de queso, distintas según la leche de origen, el contenido en agua, los microorganismos característicos involucrados en su maduración, el tratamiento térmico, el porcentaje de grasa, etc.

Se denominan quesos frescos aquellos que se consumen pocos días después del inicio de su elaboración; su porcentaje hídrico es elevado —por ejemplo, los quesos de Burgos o de Villalón—. El «petit suisse» es un queso fresco enriquecido con grasas lácteas y de consistencia pastosa.

Los quesos manchegos y de bola son quesos madurados más de 3 meses; su porcentaje de agua es bajo.

Los quesos fundidos se obtienen a partir de la fusión, a temperatura adecuada, de uno o varios tipos de quesos. Se presenta en porciones, en lonchas o en forma de barra.

Actualmente, y por el interés de la demanda de los consumidores, existe una oferta creciente de quesos de diversos tipos con bajo contenido lipídico.

Composición del queso

1. Proteínas, entre el 25 y el 35%. A mayor cantidad de agua corresponde un porcentaje menor de proteínas.

2. Grasas, entre el 16 y el 40% o más, dependiendo del porcentaje hídrico y de que el queso haya sido enriquecido o no con grasas lácteas. Existen quesos parcialmente descremados —frescos, madurados, fundidos—, ya que, se han formado a partir de la leche de estas características. La legislación obliga a que figure en la etiqueta distintiva de cada queso el porcentaje en grasa del extracto seco, es decir, eliminada la totalidad del agua. Este extremo es muy útil en algunos aspectos comerciales y nutricionales, pero impide —y puede confundir— saber la cantidad de lípidos contenidos en 100 g de un queso determinado, aunque la cantidad aproximada puede hallarse en unas tablas de composición de alimentos.

La cantidad de colesterol corresponde al que se halla en la grasa láctea presente en el queso.

3. Los quesos maduros y los fundidos no contienen lactosa, ya que se ha expulsado con el suero de la leche, o bien se ha provocado su fermentación. Los quesos frescos, en cambio, todavía conservan gran parte de la lactosa original de la leche de procedencia.

4. El contenido en calcio de los quesos es, lógicamente, muy elevado.

Mantequilla, nata, crema de la leche

Son derivados lácteos, que por su elevado contenido en grasas, se estudiarán en el Capítulo 14 (Alimentos grasos).

CAPÍTULO 13

Grupo de las carnes, pescados y huevos

Las carnes, pescados y huevos tienen en común la presencia de un elevado porcentaje de proteínas en su composición. En ocasiones se denominan, abreviadamente, alimentos del grupo de las carnes. Para su mejor estudio conviene dividirlos en los tres subgrupos.

CARNES

Se denominan carnes las partes blandas, comestibles, del ganado bovino, ovino y porcino, así como de las aves. En realidad, cualquier mamífero o ave apto para ser ingerido como alimento entra dentro del concepto de «carne».

Las partes blandas comestibles son, por lo común, tejido muscular, pero también vísceras tales como hígado, riñones, encéfalo, corazón y otras. Desde el punto de vista histológico, la carne se compone de tejido muscular, tejido organoespecífico, tejido adiposo y tejido conjuntivo.

En el tejido muscular se encuentra el pigmento mioglobina, cuya estructura química es semejante a la de la hemoglobina. El mayor o menor contenido de este pigmento dio lugar a la clasificación de las carnes en «blancas» y «rojas». El color de la carne no afecta ni a su valor nutritivo ni a su digestibilidad. La mioglobina se oxida con facilidad; por ello, el característico color entre rosado y rojo de la carne pasa a ser grisáceo oscuro.

El tejido adiposo puede hallarse como grasa visible de la carne, o bien, como grasa

inter o intrafascicular, estas últimas en forma invisible. Algunas carnes son más grasas que otras, como se verá después.

El tejido conjuntivo es variable según el grupo muscular del animal, y aumenta con la edad y el ejercicio físico. Su presencia endurece la carne, aunque el calor húmedo la ablanda.

Composición nutritiva

Las carnes contienen varios nutrientes:

- Proteínas.
- Grasas.
- Elementos químicos esenciales.
- Agua.

Proteínas. Las distintas carnes, despojadas de su grasa visible y sin tejido óseo, contienen entre un 16 y un 22 % de proteínas. Los diferentes grupos musculares de un mismo animal no proporcionan idéntica cantidad de proteínas. En la práctica, se puede utilizar un valor medio del 20 %.

El valor biológico de la proteína cárnica es alto, ya que, su contenido en los aminoácidos esenciales es bueno. En el tejido conjuntivo, en cambio, puede faltar metionina y otros aminoácidos esenciales, los cuales sí se encuentran en el tejido muscular y en el órgano específico.

Grasas. La grasa cárnica es característica: rica en ácidos grasos saturados de cadena larga, pero también en insaturados, con los que guarda una proporción de alrededor de 1:1. La concentración de colesterol oscila

entre 60 y 90 mg por 100 g de parte comestible de las carnes.

El porcentaje de grasa total varía de un animal a otro, así como entre sus distintas partes comestibles. La alimentación, principalmente si es de tipo industrial, influye notablemente en el porcentaje lipídico. Así, por ejemplo, puede obtenerse carne de cerdo con un 25 % de grasa, pero también con un 8-12 %. De todas maneras, y utilizando valores promedio, puede hablarse de carnes grasas y carnes magras, según que su contenido en grasa supere el 15-20 % o no llegue al 10 %.

Carnes grasas	Carnes magras
Cerdo	Ternera
Cordero	Caballo
Pato	Pollo
	Conejo
	Hígado

Hidratos de carbono. Aunque es verdad que tanto el músculo como el hígado (principalmente este último) contienen de un 1 a un 3 % de glucógeno, este polisacárido se destruye en los procesos posmórtem del animal, por lo que el valor bromatológico utilizado en la práctica es próximo a cero.

Elementos químicos esenciales. Las carnes son relativamente ricas en hierro, del que constituyen una importante fuente. Abundan el P y el K, hecho a tener presente en la dieta de ciertas enfermedades. Se encuentran también pequeñas cantidades de Ca y de Mg.

Vitaminas. Es notable la presencia de la vitamina B₁₂, y también de niacina y vitamina B₂, de las cuales las carnes proporcionan entre un 25 y un 50 % de las necesidades diarias.

Agua. Como en casi todos los alimentos, el agua es un elemento constitutivo ponderal importante, entre el 65 y el 80 %.

Otras sustancias. La gelatina es el producto resultante de tratar por medio de calor el tejido conjuntivo muscular —fibras de colágeno, principalmente—, vulgarmente llamado nervio de la carne. Es una proteína de bajo valor biológico.

Las carnes, principalmente las vísceras, contienen unas bases nitrogenadas denominadas, purinas (hipoxantina, xantina, adenina, guanina) que se convierten en ácido

úrico, metabolito aumentado patológicamente en los casos de gota.

Derivados cárnicos (jamones, embutidos y otros)

El tratamiento industrial de las carnes es muy antiguo. Su finalidad era la conservación del alimento, ya que, las carnes se descomponen fácil y rápidamente si no se aplican medidas especiales.

Jamón serrano o salado

Es el producto alimenticio que resulta del proceso de madurar o curar, en condiciones especiales de temperatura y humedad («secaderos»), los cuartos traseros o delanteros del cerdo, previamente preparados con sales (ClNa y nitritos-nitratos, básicamente). Como quiera que durante el proceso se evapora agua, el contenido porcentual de proteínas y grasas es superior al de la carne fresca de la que procede.

Jamón cocido

Resulta del proceso de hervir y salar la carne de cerdo. Existen distintas calidades, siendo la superior la denominada paleta de cerdo o jamón cocido propiamente dicho, que procede de los cuartos enteros y deshuesados del animal. Existen sucedáneos o calidades bajas (pastel de cerdo y otros) en los que se autoriza el añadido de féculas, grasas y otras partes del cerdo para formar un conglomerado o pastel compacto (fiambres). El valor nutritivo del jamón cocido es el de la carne de cerdo original, aunque al contener agua añadida, posee un menor porcentaje de proteínas y otros nutrientes.

El Código Alimentario Español clasifica los derivados cárnicos en:

- Salazones, ahumados y adobados.
- Tocino.
- Embutidos, charcutería y fiambres.
- Extractos y caldos de carne.
- Tripas.

La sal, el secado, el ahumado o la cocción de las carnes actúan como antibacterianos,

permitiendo su conservación. Su aspecto y sabor son característicos, con infinidad de variedades. Los condimentos y los colorantes autorizados, contribuyen al sabor y aspectos finales.

El tocino es el tejido adiposo subcutáneo del cerdo, fresco y generalmente salado, que se llama beicon si presenta cierta cantidad de fibras musculares.

Los derivados cárnicos a base de hígado —de cerdo o de otro animal comestible— y de consistencia pastosa, se denomina paté o pasta de hígado. Contienen grasas comestibles, sal y condimentos, además del ingrediente básico.

Los embutidos son derivados cárnicos, preparados a partir de muy diversas partes de animales autorizados, salados, curados o no, condimentados e introducidos en tripas naturales (o artificiales). Son embutidos tradicionales el chorizo, el salchichón, la butifarra, la sobrasada, etc. Se trata de productos ricos en grasa, de contenido proteico variable según su origen. Debido a que algunas veces han sido objeto de fraude, deben estar sometidos a un riguroso control comercial y sanitario.

PESCADOS

En alimentación se denominan así los animales que viven en el agua y son comestibles. En general, son peces, pero, pueden pertenecer, por extensión, a otros tipos zoológicos, como son los mariscos o los mamíferos marinos.

El pescado tiene una composición en nutrientes parecida a la de la carne: proteínas, lípidos, pequeñas cantidades de vitaminas, sales minerales y purinas.

Las proteínas del pescado son de alto valor biológico, aunque su contenido del aminoácido esencial triptófano sea algo deficiente. La cantidad, por término medio, es de unos 18-20 gramos de proteínas por 100 g de alimento.

Según la cantidad de lípidos, el pescado se divide en graso —llamado popularmente azul—, con un contenido en grasa igual o superior al 10 %, y magro —llamado también pescado blanco—, con bajo contenido en lípidos, de un 1-2 %. Existen también variedades intermedias, semigrasas, con un 5-6 % de grasa. El patrón de ácidos grasos es

característico. Los saturados de cadena larga representan del 15 al 30 % del total lipídico. El resto son insaturados, entre ellos el ácido oleico, el ácido linoleico (en pequeña cantidad) y los de serie omega 3, nutrientes interesantes con cinco o seis dobles enlaces, y que representan alrededor del 15-20 % del total de ácidos grasos del pescado. Recuérdese que los ácidos grasos omega 3 reducen los lípidos plasmáticos al mismo tiempo que disminuyen el poder trombótico de la sangre, acciones muy beneficiosas para reducir el riesgo de enfermedad coronaria.

Los crustáceos, moluscos y cefalópodos utilizados en alimentación reciben la denominación genérica de mariscos. Las ostras, los mejillones y los caracoles son ejemplos de moluscos. Las langostas, las gambas y los cangrejos son crustáceos. Los calamares, la sepia y el pulpo son cefalópodos. Su composición es parecida a la de los peces, con un contenido lipídico bajo, y relativamente elevado de colesterol (Tabla 13.1).

Los mamíferos marinos (ballenas, cachalotes y otros) sólo tienen interés como alimento en los pocos países donde se consumen.

Los pescados son pobres en vitaminas, excepto las vitaminas A y D presentes en la grasa del animal. Elementos químicos esenciales a destacar son el I, el P y el K. Los animales marinos son algo más ricos en Na que los terrestres o los de agua dulce. Hay que señalar también, que algunos peces pequeños que se comen con espina proporcionan el calcio óseo.

HUEVOS

Aunque puede proceder de distintas aves, el huevo comúnmente utilizado en

Tabla 13.1. Composición de algunos pescados y mariscos

Alimento (100 g)	Proteínas (en g)	Grasas (en g)	Colesterol (en mg)
Merluza	17	1.8	67
Bacalao (fresco)	18.3	0.7	46
Sardinas	17.1	9.2	80
Mejillones	12.1	1.9	41
Gambas	18	1.8	185

(TCA-CESNID, 2003.)

alimentación humana es el de gallina. A él nos referiremos en adelante. Se estudia en este grupo de alimentos por su elevada proporción proteica.

Composición

Un huevo de tamaño medio suele pesar, excluida la cáscara, unos 50 g. Corresponde a una sola célula, de la cual, en caso de ser fecundado, se originaría el embrión del futuro animal.

La cáscara, es un «aislante» o recubrimiento calcáreo (carbonato cálcico) con un complejo proteínico, relativamente frágil. Su color depende de la raza del animal. Posee minúsculos e innumerables poros que permiten el paso de sustancias volátiles, y, quizás, de algunos microorganismos, que podrían contaminar el interior.

La clara, transparente, está formada fundamentalmente por agua (88 %) y proteínas

de alto valor biológico (p. ej., ovoalbúmina) con contenido en aminoácidos esenciales próximo a la proteína ideal. En la clara, se halla la proteína llamada ovomucoide, que actúa inhibiendo la acción de la tripsina; se inactiva con la cocción.

La yema, de color amarillo o anaranjado, es rica en distintos nutrientes. Sus lípidos característicos están formados por ácidos grasos saturados, poliinsaturados (linoleico) y por colesterol. De hecho, la yema de huevo es uno de los alimentos con mayor porcentaje en colesterol (1100 mg × 100 g de yema). Las proteínas son, como las de la clara, de elevado valor biológico. En la yema también se encuentran pequeñas cantidades de vitaminas liposolubles (A, D, E), hidrosolubles (vitamina B₁, vitamina B₂) y hierro.

Un huevo de tamaño medio contiene unos 6.5 g de proteínas, 6 g de grasas, 1.4 g de Fe y 250 mg de colesterol, además de las vitaminas ya mencionadas.

Grupo de los alimentos grasos

Existen algunos alimentos que contienen lípidos de forma exclusiva o predominante. Son los aceites, margarinas, mantequillas, manteca de cerdo y algún otro. Su función nutritiva es energética, transportando las vitaminas liposolubles. Vamos a abordar su estudio por el siguiente orden:

- Aceites.
- Grasas lácteas.
- Margarinas.
- Grasas animales.
- Minarinas y shortenings.
- Frutos secos grasos.

ACEITES

Los aceites comestibles son grasas líquidas de origen vegetal, obtenidas a partir de ciertas semillas o frutos oleaginosos.

Se consiguen por presión del producto que los contiene (métodos mecánicos) o por extracción mediante disolventes. Las aceitunas o el girasol se cultivan casi con el exclusivo fin de obtener aceite. En otros vegetales, como la soja, el aceite es un subproducto que se obtiene durante el proceso llevado a cabo para un mejor aprovechamiento posterior del grano.

El contenido en ácidos grasos libres determina el grado de acidez de los aceites. Un aceite que contiene un 1 % de sus grasas en forma de ácidos grasos libres se dice que tiene una acidez de un grado (1°).

En nuestro medio los aceites comestibles son todos vegetales. No contienen coleste-

rol y en ellos predominan los ácidos grasos insaturados. En general, son materia grasa al 100 %.

Aceite de oliva

Se obtiene en molinos especiales, por presión sobre las aceitunas. El aceite que se obtiene sólo por medios mecánicos se llama aceite de oliva virgen. El que resulta de la primera presión, se llama virgen extra, es el de mejor calidad, y conserva las vitaminas y el aroma de las aceitunas de que procede. Su acidez es baja.

Aceite de oliva refinado, es el que se obtiene mediante refinación de aceites de oliva virgen de menor calidad. Y se llama aceite de oliva, sin más, al obtenido tras mezcla de de aceites vírgenes de mediana calidad con aceite refinado; es el más consumido en España.

El aceite de orujo es el que se obtiene a partir de la masa de las aceitunas que ha quedado tras el máximo prensado. Se extrae con ayuda de disolventes. Es de baja calidad.

En cuanto a su composición, los lípidos se hallan en forma de triglicéridos y el ácido graso más abundante y característico es el ácido oleico (C_{18:1}). El aceite virgen conserva la vitamina E de las aceitunas de las que procede. Esta vitamina actúa, a su vez, como antioxidante del propio aceite, impidiendo su enranciamiento. En el aceite virgen también se encuentran pequeñas

cantidades de vitaminas A y D, así como, fitosteroles.

La presencia de ácidos grasos en estado libre confiere determinada acidez al aceite. Se mide con solución decinormal de hidróxido de sodio. No debería pasar del 3 % calculado en ácido oleico libre.

Aceites de semillas

Se denominan así los obtenidos del girasol, la soja y el maíz, entre otros, para diferenciarlos del de oliva. Se extraen con el concurso de potentes disolventes orgánicos, que luego son eliminados en el obligado proceso de refinado. Su composición media, similar en los tres, muestra un predominio (50 % o más) de ácido linoleico, así como, un porcentaje discreto de ácidos grasos saturados y de ácido oleico. Son grasas al 100 %. Su alto contenido en ácido linoleico hace que estos aceites se incluyan en ciertas dietas terapéuticas.

GRASAS LÁCTEAS

La mantequilla, la nata y la crema de la leche son emulsiones de la grasa láctea. Así, pues, su composición química es grasa, agua y vitaminas liposolubles A y D. Apeñas contienen calcio, lactosa o proteínas.

La nata es un producto rico en grasa, que se separa de la leche por reposo o por centrifugación. El tipo común contiene un 30 % de lípidos, pero puede oscilar entre 18 y 50 o más. Se denomina crema de leche si la forma de presentación es líquida.

La mantequilla es un producto semisólido obtenido a partir de la nata, previa maduración, batido, lavado y amasado. Contiene de 80 a 85 g de lípidos por cada 100 g, así como vitaminas A y D. Es rica en colesterol (250 mg por 100 g).

Aunque son alimentos derivados de la leche, no pueden nunca sustituirla debido a su distinta composición.

MARGARINAS

Son grasas semisólidas, con un aspecto similar al de la mantequilla. Se obtienen sometiendo a un proceso industrial grasas de

origen vegetal (aceites, en general) con un alto porcentaje de ácido linoleico, una parte del cual debe ser saturado con H₂. Las margarinas contienen un 80 % de grasas emulsionadas en agua.

Una proporción variable pasa de la forma estereoisomérica *cis*, fisiológica, a la *trans*, que no se comporta bioquímicamente como los ácidos grasos esenciales. Los ácidos grasos *trans*, pueden aumentar el colesterol. Algunos fabricantes están obteniendo margarinas con muy bajas concentraciones de éstos, mediante cambios en el proceso de fabricación.

GRASAS ANIMALES: MANTECA DE CERDO

La manteca de cerdo es la grasa de depósito de este animal, y puede obtenerse directamente o a partir de la fusión de acumulos grasos diversos.

Es un producto pastoso, blanco, untoso, de sabor y olor característicos. Su difusión es amplia y figura en innumerables recetas culinarias (asados y guisos, principalmente).

Puede haber sido deshidratada, y entonces es grasa pura al 100 %. Contiene los ácidos grasos (saturados e insaturados) y el colesterol propios de su procedencia.

MINARINAS Y SHORTENINGS

Las necesidades industriales y la demanda de los consumidores favorecen la aparición de variantes dentro de ciertos alimentos.

Las minarinas son un producto semejante a las margarinas, pero con un contenido en grasa alrededor del 50 % (o menor), en lugar del 80 % que tiene el original. Es, pues, una emulsión lipídica de mayor contenido hídrico, a la que se han añadido productos espesantes. Su valor energético es, por tanto, bastante menor que el de la margarina.

Los *shortenings* son grasas animales comestibles, semisólidas, de origen bovino y porcino principalmente, y que encuentran su aplicación en frituras de tipo industrial (patatas fritas, bollería) y cocina colectiva (guisos, en general). Estos productos aumentan el valor calórico, los ácidos grasos

saturados y el colesterol de los alimentos con los que se han cocinado.

FRUTOS SECOS GRASOS

Son alimentos que se consumen secos. Están constituidos por las semillas o los frutos de diversos vegetales. Recordemos: las almendras, avellanas, cacahuetes y nueces; de menor consumo son los piñones, pistachos y otras especies.

Su composición es singular. Alrededor de la mitad del peso del alimento seco son lípidos, con predominio de los ácidos grasos insaturados: ácido oleico (almendras, avellanas) o linoleico (cacahuetes, nueces). Además, alrededor del 20 % son proteínas. El contenido glucídico es bajo, entre el 5 y el 10 %. Su densidad calórica es, lógicamente, elevada.

Son fuentes importantes de calcio y hierro. Aportan vitamina C, tiamina y ácido nicotínico.

CAPÍTULO 15

Otros alimentos

Vamos a tratar en este capítulo unos alimentos que, aunque, consideramos superfluos desde el punto de vista de la nutrición, son de amplio consumo, bien sea diario o bien de modo ocasional.

Describiremos los siguientes:

- Azúcar.
- Miel.
- Galletas y pasteles.
- Cacao y chocolate.
- Bebidas alcohólicas.
- Bebidas estimulantes.
- Bebidas refrescantes.

AZÚCAR

Es un producto a base de sacarosa (99%) que se obtiene de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Se utiliza como edulcorante de infusiones, bebidas refrescantes, caramelos y pastelería en general. No contiene otros nutrientes, ni el azúcar blanco, ni siquiera el «azúcar moreno», con un refinado menor, comporta apenas cantidad alguna de fibra y sales minerales. El azúcar gusta mucho en todas las épocas de la vida, principalmente, en la infancia y la vejez. Como quiera que no aporta más que la energía de la sacarosa que contiene —un gramo = 4 kcal—, se le tiene como ejemplo de alimento superfluo, que no proporciona sino «calorías vacías». En esta consideración no entra el azúcar contenido en las frutas (y en las verduras, en menor concentración), ya que, en estos alimentos se encuentra junto a

las vitaminas, minerales y fibra vegetal que les son propios.

El azúcar de endulzar no debería consumirse en cantidades superiores al 10 % del total energético diario —por ejemplo, hasta 50 g al día para una dieta de 2000 kcal.

La caries infantil se ha correlacionado con su consumo, debido a la capacidad del azúcar de formar la lesión inicial o placa dentaria.

MIEL

Es un producto viscoso, muy dulce, segregado por las abejas. Se utiliza principalmente como edulcorante, sustituyendo al azúcar. En cuanto a su composición, algo variable, es fundamentalmente fructosa, aunque también se encuentran cantidades menores de otros glúcidos simples. La miel contiene ciertas sustancias activas, en muy pequeñas concentraciones (enzimas, hormonas), cuyo significado para el ser humano no está, de momento, establecido.

GALLETAS Y PASTELES

Son alimentos compuestos por harina de trigo, azúcar y grasas de diverso origen, como mantequilla, margarina, manteca de cerdo y grasas industriales autorizadas. Además, según el producto de que se trate, pueden contener cacao, fruta hervida, frutos secos grasos, yema de huevo, etc. Las gra-

lletas integrales tienen idéntica composición, pero contienen parte de la fibra del tegumento del grano de trigo.

Nutricionalmente, predominan los hidratos de carbono (almidón y sacarosa), con un contenido variable en lípidos. Son alimentos energéticos que no deben sustituir a la fruta fresca como postre, y cuyo consumo elevado puede suponer un exceso calórico en la dieta. De todos modos, un consumo moderado y esporádico no presenta inconvenientes y puede alegrar el menú de una festividad.

CACAO Y CHOCOLATE

A partir de las semillas de cacao se obtiene el cacao en polvo, producto de un sabor amargo característico, con un porcentaje lipídico elevado. Estos lípidos pueden separarse, constituyendo la manteca de cacao.

Utilizando el cacao en polvo, a menudo con sólo una fracción de sus lípidos originales, y añadiendo cantidades variables de azúcar, se obtiene el chocolate. Si además se agrega leche, se obtiene el chocolate con leche.

Si al cacao en polvo, parcialmente descremado, se le añaden harinas dextrino-malteadas y azúcar, se obtienen los productos achocolatados en polvo (para añadir a la leche, en general), de gran aceptación entre los niños.

La composición del chocolate en tabletas, que puede variar algo de unas marcas a otras, es ésta:

Por 100 g: 530 kcal.
 2 g proteínas.
 63 g glúcidos.
 30 g lípidos.

Los preparados a base de cacao contienen un alcaloide denominado teobromina, de propiedades estimulantes.

Se trata, pues, de un alimento básicamente energético y al que no puede dejar de atribuirse una función interesante desde el punto de vista nutritivo. Es, en muchos casos, el estímulo para ingerir las raciones diarias de leche recomendadas, que, sin el apetecible sabor del cacao, se evitarían.

HELADOS

Son alimentos resultantes de batir y congelar una mezcla, debidamente pasteurizada o esterilizada, de leche, grasa láctea u otras grasas autorizadas, con otros productos alimenticios como azúcar, cacao, frutas, huevos y agentes aromáticos. El producto resultante tiene una elevada densidad calórica debido, sobre todo, a los lípidos constituyentes.

BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Los vinos, cervezas, sidras y licores contienen alcohol etílico, en proporciones diversas, junto con los azúcares o glúcidos simples. No vamos a considerar el alcohol como tóxico (hepático, pancreático, neurológico, etc.) ni como droga, cuestiones éstas de gran importancia, pero que no corresponde tratar aquí. Vamos a hacer algunas consideraciones sobre las bebidas alcohólicas desde el punto de vista de su composición.

El porcentaje en volumen de alcohol etílico de una bebida determinada se expresa en grados. Para pasar a gramos, debe multiplicarse por su densidad (0.789). Así, por ejemplo, un litro de vino de 12° contiene 120 mL de alcohol, o, lo que es lo mismo, 94.68 g.

Bebidas fermentadas

El vino es el producto resultante de la fermentación de la uva. Contiene azúcares simples y alcohol en una proporción de 10 a 15 %. La cerveza se obtiene a partir de la cebada, a la que se añade lúpulo, el cual le proporciona su sabor característico. La sidra se obtiene de la fermentación de las manzanas.

Licores

Son productos de alta concentración alcohólica (en general, de 35 a 40 %) obtenidos a partir de la destilación de vinos, de jugos de frutas o de caldos fermentados de cereales malteados.

En sentido estricto, son las bebidas obtenidas por maceración de distintos vegetales en alcohol etílico y su posterior destilación.

La destilación es la operación que consiste en transformar un líquido en vapor, condensarlo luego y recoger el líquido resultante.

Desde el punto de vista de la nutrición, puede decirse que las bebidas alcohólicas proporcionan la energía procedente de las 7 kcal × g de alcohol etílico, a las que deben sumarse las procedentes de los azúcares.

BEBIDAS ESTIMULANTES

Algunas infusiones y otras bebidas contienen cafeína, teína u otros alcaloides con propiedades estimulantes. Son los preparados a base de cola, el café y el té.

Ingeridos ocasionalmente y en cantidad moderada, parecen ser inocuos; sin embargo, a lo largo de estos últimos años diversos autores vienen dedicando su atención a la cafeína, tanto por su capacidad de causar adicción como por su posible papel tóxico, aunque sólo en casos de dosis claramente elevadas. Existen colas y cafés sin cafeína, que pueden ser adecuadas para algunas personas.

BEBIDAS REFRESCANTES

Son líquidos a base de distintos aditivos químicos, principalmente, saborizantes y colorantes, con una pequeña proporción de zumo de fruta (naranja, limón). En general, están endulzados con azúcar.

En el aspecto nutritivo, tan sólo aportan las «calorías vacías» de los glúcidos que contienen.

Existen variedades acalóricas —las bebidas «light»—, en las que se ha sustituido la sacarosa por aditivos edulcorantes autorizados, como la sacarina o el aspartamo principalmente. Sólo proporcionan la mínima energía contenida en el extracto vegetal o en el porcentaje de zumo de frutas (muy bajo) que entra en su composición.

Ingeridas ocasionalmente, las bebidas refrescantes pueden considerarse inocuas, aunque su uso inmoderado puede conducir a la ingestión excesiva de aditivos y de energía superflua. Conviene recalcar que la verdadera «bebida refrescante» es el agua potable.

CAPÍTULO 16

Los nuevos alimentos

Durante estas últimas décadas han ido apareciendo en el mercado nuevos productos alimenticios de características muy diversas, y que, progresivamente, se han englobado bajo el término anglosajón, cada vez más extendido y aceptado de *Novel foods*, cuyo significado literal corresponde al concepto de «alimento nuevo y original».

Estos *nuevos alimentos* en general son fruto de la aplicación de nuevas tecnologías tanto en el campo de la producción —animal o vegetal— como en el de la conservación y utilización, y pretenden ser unas veces un complemento y otras una alternativa a los productos tradicionales.

Al mismo tiempo, es constatable el hecho de que los consumidores están cada vez más preocupados por los aspectos ligados a los valores *salud y seguridad* de los alimentos en el sentido más amplio, pues, los medios de comunicación han sensibilizado a la opinión pública, a veces de una manera tendenciosa, sobre los aspectos negativos de los aditivos, de los envases e incluso de ciertos sistemas de cocción.

Cabe destacar que los alimentos *tradicionales* carecen de un *dossier técnico* que especifique sus características de seguridad alimentaria —nutritiva e higiénica—, dado que ya han demostrado históricamente su inocuidad y por ello los hemos aceptado como parte del patrimonio de cada cultura.

Aunque Malthus nos alarmó al afirmar, que mientras la población mundial crecía en proporción geométrica, la producción de alimentos sólo lo hacía en proporción arit-

mética, todo parece indicar que los avances tecnológicos permitirán paliar su pesimismo. La introducción de nuevas semillas de cereales desarrolladas por el Dr. Borlaug, que propició la llamada «revolución verde», ha conseguido grandes éxitos en la India, Filipinas, Paquistán, Turquía y Ghana entre otros países, donde los cultivos de arroz, trigo, mijo e incluso de maíz se han multiplicado.

Las últimas décadas del siglo xx se han caracterizado por la preocupación por mejorar los alimentos tradicionales y por la búsqueda de nuevas fuentes alimentarias. Se habló de la utilización de las «proteínas del petróleo», se introdujeron los microorganismos —mohos, levaduras y bacterias— como alimentos, se incorporaron a la alimentación occidental productos que eran habituales en el mundo oriental como las algas y el *tofu*, y aparecieron las piscifactorías como nuevas granjas marinas para la cría de peces.

La reciente aparición en el mercado de los denominados *nuevos alimentos* ha creado la necesidad de definirlos y de reglamentarlos para su mejor conocimiento, y para que la industria agroalimentaria ofrezca una variedad de productos con garantías nutricionales y toxicológicas, capaz de abarcar todos los gustos y tendencias, facilitando a la vez una elección saludable.

Los comités de expertos de organizaciones internacionales como la OMS, la FDA e ILSI Europa, han intentado agrupar las diversas clases de productos que con el nom-

bre genérico de *nuevos alimentos*, encontramos hoy en día en el mercado de cara a la elaboración de directivas que constituyan un marco legislativo adecuado a las necesidades del momento.

DEFINICIONES

Ante la gran oferta actual de productos con distintas finalidades alimentarias y nutritivas, estimamos oportuno intentar definir los más usuales, dando por sentado la dificultad de hacerlo de una forma exhaustiva y sin ánimo de clasificación, sólo con intención de enumerar los más importantes.

Alimentos transgénicos

La transferencia de genes por vía sexual se ha producido de un modo natural a lo largo de la vida. Los cruces entre especies han permitido mejorar y fortalecer muchas clases de plantas y animales, y colaborar en su evolución.

La biotecnología ha hecho posible eliminar las barreras sexuales en la transferencia génica y, actualmente, es posible introducir genes de unos organismos a otros independientemente de su distancia filogenética. Los alimentos producidos con este tipo de tecnología se denominan *organismos genéticamente modificados* (OGM).

En 1983 se anunció la primera transformación genética en el tabaco, la siguieron las de la zanahoria, la colza, el tomate, la patata, el maíz, la manzana, la remolacha, la soja, el trigo y una larga serie que no se ha cerrado, debido al potencial económico que representa la utilización de estas técnicas, consistentes en introducir en el código genético de una planta genes vegetales, animales o bacterianos que confieren a dicha planta o a sus frutos propiedades que originariamente no tenía, como una mayor resistencia a los insectos o a los herbicidas, o bien un mayor tiempo de maduración.

La era de los alimentos transgénicos se inició en 1994 cuando las autoridades sanitarias estadounidenses autorizaron la comercialización para el consumo humano del tomate «Flavr-Savr» obtenido mediante la citada biotecnología.

Ciertos grupos naturalistas y ecologistas denuncian que esta tecnología representa

un peligro para el equilibrio del ecosistema y alertan del riesgo en cuanto a la desaparición de variedades no manipuladas, que puede afectar a la variación de insectos, etc., incluso creen que pueden representar una amenaza para la salud, como posibles resistencias a los antibióticos e incluso potenciales efectos mutagénicos. Por el contrario, los biotecnólogos afirman que es una tecnología segura con altos niveles de control. Permiten una mayor rentabilidad de los cultivos con el consiguiente ahorro de tierra y agua, se necesitan menos plaguicidas y no se ha podido demostrar ningún riesgo de patologías.

Cabe decir que, en general, las críticas a los OGM se han basado en planteamientos ideológicos. Ante esta situación de desconfianza por parte de grandes sectores de población, se hace imprescindible una mayor y mejor información para que puedan ser aceptados por el público. Esto no exime a las autoridades de que continúen controlando su producción para asegurar la sostenibilidad del planeta, y a la vez, prevenir potenciales efectos negativos para el medio ambiente y la salud.

Alimentos funcionales

Este término carece por el momento de status legal, pero se acepta como definición la de *productos que ofrecen posibles beneficios para la salud*, incluyendo en este grupo todo alimento o ingrediente alimentario modificado, diseñado o preparado de tal forma que sus beneficios para la salud pueden sobrepasar los ya asociados a los elementos nutritivos que contenía originalmente dicho producto; entre otras sustancias citamos los flavonoides, indoles y glucosinolatos.

Éste es un concepto que, actualmente, parece claro, aunque no está libre de controversia, ya que su definición es realmente complicada. En este contexto se denominan *funcionales* aquellos alimentos que contienen componentes biológicamente activos que ejercen efectos beneficiosos en una o varias funciones del organismo y que se traducen en una mejora de la salud o en una disminución del riesgo de sufrir enfermedades.

La definición actual acoge los anteriores alimentos enriquecidos o reforzados ampliando la denominación a otros productos.

Los alimentos funcionales surgieron en Japón en los años 80, para reducir los costes sanitarios derivados del aumento en la esperanza de vida y que tenían como principal objetivo mejorar la calidad de la alimentación, especialmente en las personas de edad avanzada. En síntesis, debe ser propiamente un alimento en cuanto a características, forma de consumo y valor nutritivo, y poseer una actividad biológica positiva para la salud. En consecuencia se excluye de este concepto de funcional, las sustancias con efectos positivos que, aisladas y purificadas, se consumen en dosis farmacológicas en forma de cápsulas, comprimidos u otras presentaciones.

A modo de resumen, se citan las principales características que se acepta debe reunir un alimento o ingrediente para ser considerado como funcional:

Alimentos tradicionales.

Alimentos a los cuales se les ha añadido un componente.

Alimentos a los cuales se les ha eliminado un componente.

Alimentos a los cuales se les ha modificado la naturaleza de uno o varios de sus componentes.

Alimentos en los que la biodisponibilidad de uno o más de sus componentes ha sido modificado.

Cualquier combinación de las anteriores posibilidades.

Actualmente, existe en Europa un proceso establecido para la aprobación de nuevos alimentos. Se trata de la Reglamentación 258/97 que define las condiciones que todo nuevo alimento que se desee lanzar al mercado europeo en libre venta, y que incluya ingredientes específicos que se ajusten a las definiciones de funcionales, deberá seguir el proceso marcado.

El primer alimento de estas características que superó todo el proceso y por tanto se aprobó, fue una margarina enriquecida con fitoesteroles.

sustrato a las mismas. Existe numerosa bibliografía que evidencia efectos protectores en el organismo en aquellas personas que los consumen con una cierta regularidad. Enumeramos a continuación las características exigidas en ambos casos para poder aceptar las respectivas denominaciones:

Probiótico:

Las bacterias contenidas en el alimento deben estar vivas en el momento de la ingesta.

El consumo habitual del citado alimento pueda asociarse con efectos beneficiosos en la salud de quienes lo consumen. Mejoran el equilibrio del ecosistema bacteriano intestinal.

Un ejemplo de este tipo de alimentos son las «leches fermentadas frescas», es decir que no han sido termizadas después de la fermentación, y por ello precisan frío para su conservación.

Prebiótico:

Sustancia contenida en un alimento que no se puede digerir ni absorber antes de llegar al colon.

Se trata de un sustrato selectivo de una, o en ciertos casos, de varios tipos de bacterias.

Es capaz de modificar la composición de la flora colónica en un sentido favorable y lo más frecuente es observar el crecimiento y/o la actividad metabólica de cepas del grupo de los lactobacilos o de las bifidobacterias.

Un ejemplo de este tipo de alimentos son aquéllos en los que se ha añadido fibras (fructooligosacáridos o inulina, entre otras) que la digestión humana no puede utilizar, pero son sustrato nutritivo para las bacterias intestinales y éstas, a su vez, tienen la capacidad de alterar positivamente nuestra flora.

Probióticos y prebióticos

Son alimentos que contienen bacterias en el primer caso, y en el segundo, aquellos que contienen ingredientes que sirven de

Otras definiciones

Alimentos nutricéuticos. Bajo esta denominación se incluye todo alimento derivado de sustancias de origen natural que

pueden ser consumidas cotidianamente y que son capaces de asegurar la regulación de una función corporal o de influir sobre ella, por ejemplo, una bebida energética, una sopa, una barrita o un batido hipocalóricos.

Suplementos alimentarios. Son productos concebidos para complementar una determinada dieta con vitaminas, minerales, aminoácidos u otros ingredientes nutritivos.

Se presentan, generalmente, en forma de cápsulas o líquidos y, como su nombre indica, son un complemento y, por tanto, no sustituyen una comida o un régimen

Alimentos-medicamento. Son preparados que, si bien pueden suministrarse por vía oral, tuvieron su origen en la necesidad de mejorar la alimentación artificial, tanto enteral como parenteral. Deben ser productos capaces de cubrir la demanda energética-nutricional de personas en situaciones críticas o con serias limitaciones para alimentarse de forma convencional; por ello son considerados a veces como un medicamento.

LEGISLACIÓN

La progresiva aparición de nuevos productos y las demandas de los consumidores han suscitado la necesidad de reglamentar los *nuevos alimentos*.

La clasificación que se presenta, a continuación, ha sido elaborada desde un punto de vista normativo para facilitar la elaboración de directivas en el marco europeo. En este sentido, se recogen seis grupos de *alimentos e ingredientes alimentarios*:

1. los que contienen organismos genéticamente modificados (OGM) o están constituidos por los mismos;
2. los producidos a partir de OGM, pero que no los contienen;
3. los que presentan una estructura molecular primaria o deliberadamente modificada;
4. los compuestos obtenidos a partir de microorganismos, de mohos o de algas;
5. los compuestos de vegetales obtenidos a partir de los mismos, y los ingredientes alimentarios procedentes

de los animales, a excepción de los obtenidos mediante prácticas de multiplicación o de reproducción tradicional;

6. aquéllos a los que se les haya aplicado un proceso de producción que no es utilizado corrientemente y que implique modificaciones significativas de su valor nutritivo, de su metabolismo o de su contenido en sustancias no deseables.

A principios de 1991 entró en vigor la primera Directiva (90/220/CEE) referida a la liberación intencional en el medio ambiente de OGM para fines experimentales, así como su comercialización, a la espera de la entrada en vigor de la legislación específica sobre productos.

A finales de 1997 se propuso la modificación de la Directiva citada, entrar en vigor a finales de 1998, para regular el sector de la biotecnología del siglo XXI.

La propuesta consiste en:

- mejorar las disposiciones referentes al etiquetado;
- establecer la obligación de consultar sistemáticamente a los comités científicos;
- disponer el seguimiento obligatorio de los productos después de su comercialización;
- supeditar esta última a la obtención de una autorización válida durante siete años;
- incrementar la transparencia del proceso de toma de decisiones;
- introducir procedimientos nuevos de autorización;
- confirmar la posibilidad de plantear cuestiones de carácter ético, y
- clarificar el ámbito de aplicación de la Directiva.

Las instancias legales también tratan de definir otros tipos de nuevos alimentos para poder ejercer un serio control de cara al consumidor, establecer criterios de evaluación y, en definitiva, velar por la seguridad alimentaria en el sentido más amplio.

LOS CONSUMIDORES

Los consumidores —que todos lo somos— cada día se preocupan más por las

innovaciones tecnológicas en los alimentos y piden informaciones veraces.

Por una parte, disfrutan con las nuevas ofertas y les gusta ver la gran cantidad de productos que actualmente se hallan en el mercado, pero por otra sienten preocupación y desconfianza.

Cabe constatar, no obstante, que la industria alimentaria ha hecho un gran esfuerzo en la información, pero a veces este esfuerzo no es suficiente para tranquilizar al consumidor y hacer que tenga la certeza de que un producto que está a la venta es sano, seguro e inocuo.

Entidades que velan por el consumidor

Entre otras podemos citar:

- Las asociaciones y federaciones de consumidores y usuarios.
- Las oficinas municipales de información al consumidor (OMIC'S).
- Figuras como: el defensor del cliente, teléfonos de atención al consumidor...
- Normativas: como los estatutos del consumidor...
- Sistema arbitral de consumo, etc.

Todo ello sirve para que el consumidor, que cada vez aprecia más la calidad de vida, pueda estar informado y adquiera criterios propios sobre los valores que cada vez pe-

san más para él y que giran alrededor de la innovación tecnológica, la sanidad, el medio ambiente, el comercio, la economía y la alimentación.

Formación e información

Es precisa una acción seria dirigida a informar y formar para crear actitudes que permitan recuperar la confianza en el trabajo de los científicos y tecnólogos y que, de acuerdo con los estudios epidemiológicos y las constataciones de los nutricionistas, orienten las innovaciones alimentarias hacia productos capaces de responder a las demandas actuales tanto sobre nutrición como sobre presentación y seguridad. Es preciso erradicar el terrorismo informativo y que TODOS, en cada nivel, seamos responsables.

La controversia sobre los efectos a corto, medio y largo plazo de muchos de los denominados *nuevos alimentos* hace aconsejable la prudencia en su introducción masiva en nuestro modo de alimentación, dejando un gran espacio para los productos tradicionales.

El tiempo nos dirá si estos nuevos productos son algo más que uno de tantos eslabones dentro del lento proceso por el cual el hombre ha intentado desde la antigüedad mejorar la cantidad y calidad de alimentos disponibles para su subsistencia.

La calidad alimentaria

Existen pocos criterios válidos para apreciar globalmente la calidad de un alimento, al ser ésta una noción extremadamente relativa o totalmente subjetiva.

El principal evaluador de la calidad alimentaria es el hombre, quien la determina, sobre todo, con arreglo a la capacidad que tiene el alimento de agradar o proporcionar una utilidad, y también de asegurar la función de nutrición.

El economista, el productor, el legislador y el experto en nutrición tienen diferentes criterios al juzgar y valorar un alimento, pero se puede hablar de unos parámetros que suelen ser aceptados por todos ellos.

CRITERIOS DE APRECIACIÓN DE LA CALIDAD ALIMENTARIA

La calidad de los alimentos se puede contemplar desde diferentes puntos de vista. Así, se pueden considerar las diferentes cualidades:

- **Sensoriales.** Por una parte, *organolépticas*, es decir, relativas a las sensaciones (visuales, olfativas, gustativas, de tacto e incluso de sonido del alimento en sí), y por otra, *digestivas*, que son las que se experimentan después de haber ingerido el alimento.
- **Nutricionales.** Relativas a sus posibilidades dietéticas, y que están especialmente ligadas a su valor energético y a su contenido en nutrientes.

- **Higiénicas.** Comportan una exigencia de seguridad (salubridad e inocuidad del alimento), es decir, la ausencia de acción microbiana (especialmente patógena), de alteraciones en general, y ausencia también de cualquier elemento o residuo que pueda ser nocivo para nuestro organismo.
- **De servicio.** Para el industrial cuentan las *posibilidades funcionales* de los diversos ingredientes, la *estabilidad* del producto, el *tiempo* que se mantiene sin alteraciones, etc.

El *coste* del alimento es valorado por todo el mundo, pero tiene significados muy diferentes para las distintas capas sociales; la facilidad de *utilización*, la *novedad* y otros *aspectos* de servicio, así como, diversos factores psicológicos, pueden influir al valorar un determinado alimento limitando o favoreciendo, según el caso, su consumo.

Todo lo citado aquí como ejemplo no es más que una pequeña muestra de las múltiples posibilidades del alimento en lo que se refiere a la apreciación de su calidad.

VALORACIÓN DE LA CALIDAD ALIMENTARIA

No obstante, para obtener un nivel de calidad constante y satisfactorio, hace falta evaluarla, es decir, «darle un valor», y para conseguirlo se deben aplicar unos índices

que puedan ser constatados objetivamente, como:

- *Tablas de composición de los alimentos (TCA)*. Reflejan unos parámetros que valoran en cierta forma sólo la cantidad de nutrientes del mismo.
- *Estudios bromatológicos, microbiológicos y toxicológicos*. Están dirigidos a controlar tanto la calidad nutritiva como la higiénica.
- *Estudio de los aromas, del color y de la reología*. Están dedicados a conocer la proporción de olores y colores de intensidad variada que contienen los alimentos. Ofrecen, también, la posibilidad de investigar acerca de la textura de los mismos.

La aplicación de las ciencias reológicas permite modificar la geometría del alimento y conferirle texturas diversas. Por ejemplo, la texturización de las proteínas de soja permite la fabricación de productos de charcutería con textura comparable a la que tienen los mismos alimentos elaborados con derivados cárnicos.

La apreciación de las cualidades sensoriales se puede hacer de forma objetiva con mediciones mecánicas — colorímetros, densímetros...— o de forma subjetiva por medio de «jurados de degustación» o «personas especialmente aptas» para valorar un determinado gusto, olor o textura.

- *Estudios psicológicos o sociológicos*. En la mayor parte de las ocasiones, sirven para orientar hacia un comportamiento alimentario sano. Otros por desgracia, pueden ser causa de desviaciones hacia el consumo dirigido de alimentos no necesarios para el mantenimiento de una buena salud; por ejemplo, las bebidas alcohólicas o los dulces en general.

INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES ASPECTOS DE LA CALIDAD ALIMENTARIA SOBRE LA SALUD DEL HOMBRE

Evidentemente los expertos en nutrición y dietética valoran todos los aspectos de la calidad del alimento, ya que todos ellos

cuentan a la hora de programar una alimentación, sea individual o colectiva, sea para personas sanas o enfermas. Dichos aspectos pueden influir «directa» o «indirectamente» en la salud del hombre, como veremos a continuación.

Aspectos que pueden influir indirectamente en la salud

Calidad sensorial

La apreciación de ésta tiene dos aspectos:

- *Organolépticos*. Son todas las sensaciones ligadas a los sentidos y que subjetivamente podemos apreciar (olor, color, gusto, tacto e incluso sonido que produce un alimento) y que hace que aceptemos o no comerlo, según lo que de él hayamos aprendido.

Estas sensaciones son, a veces, totalmente subjetivas y ligadas a interpretaciones que son, en general, fruto de las tradiciones, la cultura o el tipo de psicología propia de un país, región o grupo determinado.

- *Digestivos*. Se denomina postingestivas las sensaciones gástricas (pesadez o plenitud, meteorismo, etc.) que se pueden apreciar después de una comida. Estas sensaciones, que pueden ser agradables si se come con moderación, pueden no serlo cuando se toman alimentos en cantidades excesivas, muy condimentados o cocinados con mucha grasa, o aquellos que por sus características comportan una digestión lenta.

Otras sensaciones son las extradigestivas, que se aprecian en el plano cerebral, producidas por sustancias estimulantes —café, té, etc.— o sedantes, que se pueden encontrar en algunos alimentos y bebidas.

Calidad «de servicio»

La apreciación de esta calidad depende totalmente del usuario, y varía en el tiempo y en el espacio, es decir, para los distintos grupos socioeconómicos. En los países industrializados se relaciona en general con:

- Posibilidades de conservación y larga disponibilidad, como en el caso de los productos «congelados», de las «conservas» e

incluso de las «semiconservas» de pescado. También los «precocinados» ahorran en su preparación tiempo y energía.

- Informaciones que los fabricantes pueden incluir en el etiquetado: ingredientes, aditivos, fecha de fabricación, utilización óptima y caducidad, formas de conservación, etc.

Aspectos que pueden influir directamente en la salud

Calidad nutricional

La apreciación de ésta depende de:

- La composición del alimento.
- La eficacia biológica de los nutrientes.
- El nivel de satisfacción de las necesidades nutritivas por parte del alimento.

• **Composición del alimento**

Las tablas de composición de alimentos plasman los valores analíticos medios, resultado del estudio químico del alimento. Para su manejo es necesario tener en cuenta el tipo de informaciones que nos dan y las limitaciones de las mismas, ya que el contenido nutritivo de algunos alimentos varía mucho en función de las condiciones de producción, de los tratamientos industriales a que son sometidos, del almacenamiento, etc.

Otro factor a tener en cuenta es que el alimento está compuesto de:

Sustancias nutritivas: agua, proteínas, glúcidos, lípidos, vitaminas y sales minerales, además de:

Sustancias no nutritivas:

- a) sustancias orgánicas, propias del alimento, como por ejemplo, los aromas, los colorantes e incluso fibras, y
- b) sustancias xenobióticas (del griego, *xenos*, «extraño») entre las que se pueden diferenciar elementos no naturales, como son los contaminantes y los aditivos.

Sustancias antinutritivas. Se encuentran en algunos alimentos y su acción interfiere el valor nutritivo de algún nutriente.

Estas sustancias aumentan las necesidades nutricionales del individuo, provo-

cando un desequilibrio que debe compensarse con una suplementación del nutriente implicado. Deben diferenciarse estas sustancias de las sustancias tóxicas, que también podemos encontrar formando parte de un alimento, y cuyo efecto no puede compensarse con un mayor aporte de nutrientes, sino que debe ser detoxificada por el organismo.

• **Eficacia biológica o biodisponibilidad nutritiva**

No basta conocer la composición del alimento en nutrientes, sino que es preciso averiguar su eficacia biológica, la cual depende muchas veces de los diversos constituyentes del alimento —caso de contener antinutrientes—, del origen del alimento, de los tratamientos, etc. Citamos algún ejemplo:

Proteínas: como ya se ha explicado, su utilización es diferente según sea de origen animal o vegetal; de ahí su denominación de más alto o más bajo valor biológico en función de su contenido en aminoácidos esenciales. Las proteínas contenidas en carnes, pescados, huevos, leche y sus derivados, tienen una mayor eficacia biológica que las que contienen los vegetales, tales como las leguminosas y los cereales.

Siempre existe la posibilidad de complementar proteínas con el fin de aumentar dicho valor biológico. Se ha demostrado que la proteína de soja, mezclada en adecuadas proporciones con la de maíz, aporta un valor en aminoácidos esenciales similar a la proteína cárnica.

Sales minerales: de todas ellas destacamos el calcio y el hierro dado que sus interacciones biológicas son las que mejor se han estudiado.

El calcio, tanto en las formas orgánicas —fosfocaseinato de calcio de la leche—, como en las formas puramente minerales —caso del carbonato de calcio de la cáscara de los huevos—, pueden ser absorbidos siempre que el tamaño de su partícula sea lo suficientemente pequeño.

También, es interesante hacer constar que los ácidos orgánicos —cítrico, láctico, etc.— no tienen efecto descalcificante; al contrario, un medio ácido proporciona un mejor aprovechamiento tanto del calcio como del hierro.

Solamente el ácido fítico o sus sales, los fitatos, que se encuentran en los cereales con cáscara, y el ácido oxálico y los oxalatos, que se encuentran en las espinacas, el cacao y el té principalmente, dificultan el aprovechamiento del calcio y el hierro, respectivamente, ya que actúan como antinutrientes, dificultando su absorción.

Las personas habituadas al consumo de cereales completos, es decir, que toman muchos fitatos, parece ser que a la larga pueden elaborar una fitasa —enzima capaz de hidrolizar esta sustancia—. Este fenómeno sería una prueba de grandes posibilidades de adaptación por parte del organismo a los diferentes tipos de alimentación. Por ello también se recomienda prudencia al tomar alimentos nuevos, ya que es preciso dar tiempo al organismo para que se habitúe a ellos.

El coeficiente de utilización del hierro varía de un alimento a otro, aunque está admitido que en general el hierro alimentario es utilizado en una pequeña proporción. El hierro en forma hemínica (origen animal) se aprovecha aproximadamente en un 15%, y el que no se halla en esta forma, sólo en un 5% como máximo. En todo caso, la tasa de absorción es algo más elevada cuando el organismo está necesitado de él.

Vitaminas: el contenido vitamínico de los alimentos es muy variable, pero también lo es su biodisponibilidad, que depende tanto de su forma de producción como de la de consumo. Por ejemplo, los carotenos (provitamina A) contenidos en las zanahorias pueden aprovecharse mejor si éstas se toman aliñadas con aceite o si se cuecen, ya que, al tratarse de una provitamina liposoluble, las pérdidas por cocción son pocas y quedan compensadas por una mejor biodisponibilidad.

También algunos tratamientos agrícolas zootécnicos y la propia tecnología alimentaria pueden mejorar la biodisponibilidad. Así, la niacina contenida en el maíz se ha

convertido en disponible al utilizarse abonos alcalinos en las tierras de producción. Recuérdese que la pelagra se había asociado a un gran consumo de este cereal, al creerse que carecía de niacina, y lo que ocurría en realidad es que estaba presente en forma ligada y por ello no disponible.

• Nivel de satisfacción de las necesidades nutritivas

La calidad nutritiva de un alimento no puede nunca definirse de una forma absoluta. Es preciso hacer referencia al lugar que ocupa éste con relación al conjunto de la alimentación de un determinado individuo y a la situación de su organismo (fisiología normal o patológica). Tres factores condicionan el nivel de satisfacción de las necesidades nutritivas:

- Alimento.
- Tipo de alimentación.
- Organismo receptor.

Calidad higiénica

La apreciación de esta circunstancia depende tanto de aspectos biológicos como de aspectos químicos. Los aspectos biológicos están ligados a las posibilidades de alteración por parte de microorganismos, tales como mohos, levaduras, bacterias o virus y también a la posibilidad de contener parásitos.

Los aspectos químicos se refieren al hallazgo de sustancias tóxicas en el alimento. Estas sustancias tóxicas pueden ser de origen natural —caso de las setas venenosas—, procedentes de contaminación ambiental —metales pesados, restos de pesticidas, etc.— o aditivos no permitidos, en cantidad o en calidad (véase Capítulo 30).

PARTE III
DIGESTIÓN,
ABSORCIÓN
Y METABOLISMO

CAPÍTULO 18

Digestión

Las sustancias nutritivas contenidas en los alimentos necesitan, para ser absorbidas, transformarse en moléculas más simples que puedan atravesar la mucosa intestinal. Esto tiene lugar mediante un proceso denominado *digestión química*, por el que unas enzimas o fermentos específicos atacan determinados sustratos. Previamente a este proceso, algunos alimentos precisan una enérgica acción inespecífica, para que los nutrientes se liberen de las estructuras que los encierran y puedan así ponerse en contacto con los fermentos digestivos: es la fase mecánica de la digestión.

La digestión es un proceso físico-químico mediante el cual las moléculas de las sustancias nutritivas se convierten en otras más sencillas, aptas para ser absorbidas.

SUSTANCIAS NUTRITIVAS ABSORBIBLES

Las moléculas nutritivas que el intestino humano es capaz de absorber son moléculas sencillas que proceden, en general, de otras de mayor complejidad.

Glúcidos. A partir de los almidones y de los disacáridos, se forman la glucosa, la fructosa y la galactosa, aptas ya para ser absorbidas.

Lípidos. Los triglicéridos liberan sus ácidos grasos y el glicerol, así como los monoglicéridos, con capacidad absorbible. Lo mismo sucede con el colesterol y los fosfolípidos.

Proteínas. Las moléculas absorbibles formadas a partir de las proteínas alimentarias son éstas: aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos.

Las vitaminas, los elementos químicos esenciales y el agua son nutrientes que se absorben sin una verdadera digestión química, aunque su absorción es, en algunos casos, compleja.

El alcohol etílico se absorbe sin precisar digestión.

En la Tabla 18.1 se esquematizan los nutrientes susceptibles de ser absorbidos.

FASES DE LA DIGESTIÓN

En la digestión pueden distinguirse dos fases que tienen lugar simultáneamente, pero que conviene describir por separado.

Fase mecánica

Comprende diversos fenómenos. En primer lugar, la recepción en la boca de los alimentos que se humedecen por medio de la saliva. En todas y cada una de las partes del tubo digestivo, la mezcla alimentaria sufre

Tabla 18.1. Nutrientes susceptibles de ser absorbidos

Glucosa
Fructosa
Galactosa
Ácidos grasos y monoglicéridos
Colesterol
Fosfolípidos
Aminoácidos
Di y tripéptidos
Vitaminas
Elementos químicos esenciales
Agua
Alcohol etílico

una conveniente agitación, merced a la motilidad de la fibra muscular gastrointestinal, que favorece el contacto de la mezcla alimentaria con los fermentos digestivos. Pero, la función mecánica más importante para la digestión es la trituración o masticación de los alimentos, mediante la cual éstos son desmenuzados por acción de los dientes hasta convertirse en partículas pequeñas, aptas ya para la fase siguiente del proceso digestivo. El tránsito es la progresión del quimo, es decir, de la masa alimentaria en sentido distal, y completa la función mecánica del proceso.

Fase química o hidrólisis

Las enzimas o fermentos digestivos atacan químicamente los nutrientes, convirtiéndolos en moléculas más sencillas hasta

el grado en que pueden ser absorbidos. Digestión química e hidrólisis enzimática son expresiones análogas. Los sustratos nutritivos sobre los que deben actuar las enzimas son los glúcidos, los lípidos y las proteínas. Las vitaminas y los elementos químicos esenciales no precisan digestión, pero a menudo deben ser liberados de las estructuras físico-químicas en que se encuentran para poder ponerse en contacto con la superficie intestinal que los absorberá.

Se describen a continuación las funciones de las distintas secreciones implicadas en la fase química de la digestión (Fig. 18.1).

SALIVA

Contiene una amilasa denominada *ptialina*, que inicia el desdoblamiento del almidón, pero que, debido al escaso tiempo en

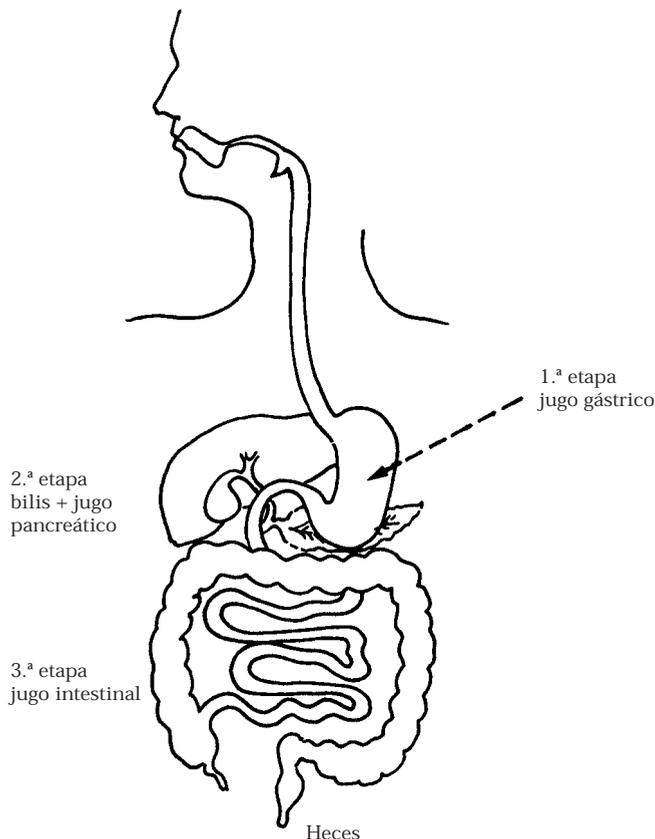


Figura 18.1. Esquema de la digestión química.

que puede actuar, produce una hidrólisis incompleta. Se inactiva por el pH ácido de la cavidad gástrica.

La saliva es segregada por las glándulas salivales parótidas, submaxilares y sublinguales, en cantidad aproximada de 1 litro al día. Está formada, principalmente por agua. La saliva durante los períodos de ayuno, es clara y acuosa, en contraste con la saliva postingestión, que es espesa y mucinosa.

Los alimentos introducidos en la cavidad bucal, una vez efectuada la masticación y mezclados con la saliva, se dirigen con ayuda de la lengua, hacia la faringe. El bolo *alimenticio* es deglutido, avanzando hacia el esófago. La deglución es un acto complejo, involuntario una vez iniciado, y perfectamente coordinado; en él se cierra la vía respiratoria y se obliga al bolo alimenticio a seguir la vía digestiva. Si esta sinergia no ha sido perfecta y el bolo se introduce en la vía respiratoria, inmediatamente se origina un reflejo tusígeno que lo expulsará.

El esófago, mediante unos rápidos movimientos peristálticos, ayudados por la acción de la gravedad —aunque no necesariamente—, introduce el bolo alimenticio en la cavidad gástrica, salvando fácilmente el cardias, esfínter situado a su entrada.

JUGO GÁSTRICO

En el estómago se segregan potentes compuestos químicos que producen cambios importantes en ciertos alimentos. En primer lugar mencionaremos el *ácido clorhídrico* (ClH), segregado por las células llamadas oxínticas. Ataca estructuras de sostén de los alimentos, preparándolos para la acción ulterior de enzimas específicas. Inactiva la ptialina salival. Como ácido fuerte, posee una acción antimicrobiana; los alimentos, por lo general, no son estériles en el momento de su ingestión, por lo que el ácido clorhídrico actúa como verdadera barrera o filtro biológico.

En el estómago se segrega el *pepsinógeno*, enzima activada por el ClH, que lo convierte en *pepsina*. Ésta inicia el desdoblamiento de las proteínas, que convierte en moléculas más pequeñas (polipéptidos); actúa desdoblando el enlace peptídico. La mucosa gástrica está recubierta por una capa de *mucus*, mucopolisacárido protector

que evita su propia digestión por la pepsina. En el ser humano no es importante la secreción gástrica de renina o fermento lab, ni la de lipasa. La primera existe en ciertos mamíferos y tiene la función de iniciar la digestión química de la leche. Muchos autores dudan de la existencia de ambas en el hombre, incluso en pequeñas cantidades.

El tiempo de permanencia de los alimentos en el estómago es variable, dependiendo de su composición. En efecto, las grasas retrasan la evacuación gástrica, a pesar de que no es en el estómago donde se desdoblan. Las proteínas tienen un período de permanencia menor, excepto las de la leche. Pero si concurren los tres principios inmediatos, hecho frecuente en la práctica, la evacuación gástrica es más compleja, aunque se completa a las cuatro horas postingestión. El píloro, esfínter que separa el estómago del duodeno, actúa como cierre eficaz, aunque durante las contracciones peristálticas se abre sinérgicamente, permitiendo la salida de pequeñas cantidades de contenido gástrico hacia el duodeno.

BILIS

La bilis se segrega por el hígado en una cantidad aproximada de 1 litro al día. Es conducida a través de una red de canalículos intrahepáticos hasta los conductos hepáticos, los cuales, al unirse, forman el colédoco, que desemboca en la segunda porción duodenal, de la cual lo separa el esfínter de Oddi. Pero a medio camino existe la vesícula biliar, el verdadero almacén y lugar de concentración de la bilis.

Al contraerse la vesícula por estimulación hormonal, expulsa su contenido hacia el duodeno.

Composición. La bilis está formada por:

- Agua.
- Sales biliares.
- Pigmentos biliares.
- Mucina.
- Colesterol.
- Lecitina.
- Bicarbonato sódico.

Función. La bilis actúa sobre las grasas, que prepara para la acción química del jugo pancreático. Esta preparación consiste en la formación de micelas o pequeñas partículas

lipídicas, con amplia superficie de exposición. La bilis tiene también la misión de neutralizar la acidez del producto que le llega del estómago, gracias a su contenido en bicarbonatos. El pH del quimo pasa de 1.5 a 4-6, pues el pH de la bilis es de 7.

JUGO PANCREÁTICO

El páncreas segrega tres importantes grupos de enzimas digestivas: tripsina-quimotripsina, amilasa y lipasa, que junto al bicarbonato y los cloruros forma el jugo pancreático. Su pH es muy alcalino (8-8.3).

Tripsina-quimotripsina

Con este nombre se conocen una serie de enzimas proteolíticas capaces de desdoblar las proteínas y los polipéptidos, en pequeños péptidos y aminoácidos. Se segregan en forma inactiva (tripsinógeno-quimiotripsinógeno) y se activan al llegar a la segunda porción duodenal por la acción de la enterocinasa, enzima presente en su mucosa.

Amilasa

Es un potente fermento que ataca el enlace α -glucosídico del almidón o las dextrinas, que hidroliza hasta convertirlos en el disacárido maltosa. Al igual que los demás fermentos pancreáticos, necesita un pH alcalino para actuar. La amilasa se puede segregar en cantidades elevadas, en función de la ingestión de alimentos amiláceos. Su acción es eficaz incluso en algunas enfermedades (p. ej., infecciones), hecho que está en la base de la sabiduría popular, que permite administrar a los enfermos arroz o patatas hervidas con la certeza de que se tolerarán bien. Su acción, no obstante, debe ser complementada por la disacaridasa específica, presente en el jugo intestinal.

Lipasa

La lipasa es la enzima pancreática indispensable para desdoblar los triglicéridos en

ácidos grasos, monoglicéridos y glicerol. No existe sustituto posible ni en el estómago ni en el jugo intestinal. El déficit de lipasa origina una pérdida de grasas por las heces —esteatorrea— superior a la cifra fisiológica de 7 g por día para una dieta con 100 g de grasas. Para que la lipasa actúe debidamente es preciso que las partículas lipídicas interaccionen con las sales biliares para formar micelas.

El páncreas segrega también unas enzimas menores, para desdoblar algunos fosfolípidos y los ésteres del colesterol.

JUGO INTESTINAL

Las células de la mucosa intestinal o enterocitos segregan, desde el duodeno hasta casi el final del yeyuno, las enzimas encargadas de la digestión de los disacáridos. Son las disacaridasas:

- Lactasa.
- Maltasa.
- Sacarasa.

Actúan, respectivamente, sobre la lactosa, la maltosa y la sacarosa, que desdoblan en sus dos monosacáridos respectivos:

lactosa y lactasa	´	glucosa + galactosa
maltosa y maltasa	´	glucosa + glucosa
sacarosa y sacarasa	´	glucosa + fructosa

Las disacaridasas se segregan en el borde ciliado de la mucosa intestinal. Su secreción es estimulada por los mismos sustratos sobre los que van a actuar, aunque en muy distinta cantidad. Así, la maltasa se segrega en cantidad doble que la sacarasa y cuádruple que la lactasa. La lactosa es, por este motivo, de digestión más lenta y limitada que los otros disacáridos.

En el mismo borde de la mucosa duodeno-yeyunal se hallan, igualmente, unas endopeptidasas o fermentos capaces de desdoblar oligopéptidos en moléculas absorbibles. También existen enzimas amilolíticas que, en caso necesario, pueden suplir —en parte— el déficit de la amilasa pancreática.

CAPÍTULO 19

Absorción

Mediante la absorción, los distintos nutrientes pasan desde la luz intestinal al medio interno. En concreto, pasan al torrente sanguíneo, por ejemplo, la glucosa o los aminoácidos, y a la circulación linfática, los ácidos grasos de cadena larga. La absorción no es un simple proceso de filtrado. Es un complejo mecanismo físico-químico que a menudo precisa energía y que merece una consideración más extensa.

Se describen a continuación:

- Mecanismos de absorción.
- Absorción de nutrientes.
- Fase postabsortiva.
- Regulación.

MECANISMOS DE ABSORCIÓN

Los nutrientes se absorben, principalmente, mediante dos mecanismos: por difusión simple y por transporte activo.

Absorción por difusión simple

En ella, el nutriente que ha de absorberse pasa a través de la membrana intestinal por existir en mayor concentración en el intestino que en el medio interno. Este mecanismo no precisa energía; por ello, también se denomina absorción pasiva. Mediante él se absorben el Mg, el Cl, algunas vitaminas del grupo B (B₁, niacina) y la fructosa, aunque esta última lo hace más rápidamente de lo que podría esperarse, por un mecanismo que se ha llamado *difusión facilitada*.

Absorción por transporte activo

Algunos nutrientes, como la glucosa o los aminoácidos, se absorben incluso contra gradiente, es decir, pueden pasar desde la luz intestinal al medio interno aunque su concentración sea más elevada en este último. Esto se explica mediante la teoría del receptor o portador (carrier). Dicho receptor sería una proteína situada en la membrana de la célula intestinal (enterocito), que se combinaría con el nutriente en cuestión sólo para trasladarlo «contra gradiente» al otro lado. Este proceso consume energía, que es cedida por el ATP.

ABSORCIÓN DE LOS GLÚCIDOS

Los glúcidos se absorben en forma de glucosa, fructosa o galactosa. Ya se ha expuesto cómo el almidón es atacado por las amilasas, principalmente la pancreática, hasta convertirse en maltosa. Ésta, al igual que la sacarosa y la lactosa procedente de la leche, es desdoblada en los monosacáridos correspondientes por las disacaridasas intestinales.

La glucosa se absorbe a mayor velocidad que la fructosa y la galactosa, siendo esta última la de absorción más lenta.

El déficit en la secreción de una o varias disacaridasas ocasionaría un cuadro de malabsorción y diarreas. Ello es especialmente frecuente con la lactasa, enzima que algunas personas —niños o adultos— segregan en cantidad insuficiente, por lo que no pue-

den digerir y absorber la lactosa de la leche (véase «La dieta en las enfermedades del aparato digestivo»).

ABSORCIÓN DE LOS LÍPIDOS

Tras la acción de la bilis y la lipasa, los triglicéridos se han hidrolizado en monoglicéridos, ácidos grasos y glicerol, y en esta forma se absorben. Una vez en el interior del enterocito se reconvierten en triglicéridos, pasando a continuación a la circulación linfática y de ella a la sangre en forma de *quilomicrones*, partículas complejas formadas por triglicéridos, colesterol, fosfolípidos y proteínas.

Los triglicéridos de cadena media (MCT) con 8, 10 ó 12 carbonos, se hidrolizan y absorben mucho más fácilmente, sin el concurso (o apenas) de la bilis y la lipasa. Pasan directamente a la sangre.

ABSORCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

Clásicamente, se ha aceptado que las proteínas, para absorberse, necesitan hidrolizarse en sus componentes elementales o aminoácidos. Ello es cierto sólo en parte, pues durante estos últimos años se ha demostrado que los dipéptidos y tripéptidos se absorben como tales, junto con los aminoácidos.

Esto tiene poca importancia en personas sanas, pero es de gran utilidad en algunas enfermedades digestivas, en las que está indicado el uso de ciertas dietas llamadas por ello peptídicas (véase «Dieta por sonda y nutrición enteral»).

ABSORCIÓN DEL AGUA Y LOS ELECTRÓLITOS

La absorción del agua es pasiva, y sigue el transporte activo a través de la membrana intestinal de algunos electrólitos (p. ej., Na) y otros solutos. Ello tiene lugar en el intestino delgado y también en el colon, principalmente en el hemicolon derecho.

En el intestino se absorbe un porcentaje elevado del agua que circula por él, del orden del 98 %. Si sumamos la cantidad inge-

Tabla 19.1. Origen del agua absorbida diariamente por el intestino

Origen	Cantidad
Ingestión oral	2000 a 3000 cc
Saliva	500 a 1000 cc
Jugo gástrico	1500 a 2500 cc
Bilis	500 a 1000 cc
Jugo pancreático	1000 a 1500 cc
Jugo intestinal	1000 cc
Total	6500 a 9000 cc

rida (2 a 3 L) con los aproximadamente 6-7 L de las secreciones endógenas (Tabla 19.1), se comprende el excelente trabajo del intestino por lo que a la absorción hídrica se refiere.

La mayor parte del agua se absorbe en el intestino delgado, pero el colon es capaz de absorber hasta 4 ó 5 L/día. Sin embargo, su ingestión en cantidades elevadas favorece la progresión del residuo colónico, al fluidificarlo.

El sodio, el potasio y el cloro son los iones o electrólitos principales, cuya absorción es tan buena como la del agua.

El Na se absorbe, principalmente, por un mecanismo de transporte activo, en el yeyuno y el íleon, y también en el colon. El K se absorbe por difusión simple a lo largo del intestino delgado, eliminándose, en cambio, cierta cantidad a través de la mucosa del colon. El Cl se absorbe, también, por un mecanismo pasivo tanto en el intestino delgado como en el colon.

ABSORCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS ESENCIALES Y DE VITAMINAS

El Ca, el Mg, el Fe y otros oligoelementos se absorben a través de mecanismos relativamente complejos, pero el rendimiento del proceso es notablemente bajo, ya que sólo entre un 10 y un 25 % de la cantidad ingerida atraviesa la mucosa intestinal y pasa al medio interno.

Las vitaminas liposolubles precisan para su absorción, estar disueltas en grasas. Por lo tanto, en caso de existir esteatorrea se puede producir una hipovitaminosis, principalmente de vitamina D.

Las vitaminas hidrosolubles se absorben fácilmente en el intestino delgado, siempre que se encuentren en forma biodisponible en el alimento que las contiene. Administradas en forma de comprimidos o de gotas, pueden absorberse en dosis muy superiores a las necesarias. Un caso especial lo constituye la cianocobalamina o vitamina B₁₂. En efecto, para ser absorbida necesita combinarse con el factor intrínseco que segrega la mucosa gástrica. Posteriormente, el complejo vitamina B₁₂-factor intrínseco se absorbe por un mecanismo activo muy selectivo, únicamente en las últimas porciones del íleon. Por ello, las personas a las que se ha extirpado el estómago o el íleon terminal han perdido la capacidad de absorber la vitamina B₁₂, razón por la cual deberán recibirla en forma inyectable de modo indefinido.

FASE POSTABSORCIÓN

Una vez absorbidos, los nutrientes pasan al torrente sanguíneo, desde donde son distribuidos a los distintos órganos. La mayor parte de las grasas han circulado previamente por el sistema linfático.

Los monosacáridos, especialmente la glucosa, inician sus vías metabólicas con cierta rapidez. Los quilomicrones, principal forma en que se encuentran los lípidos en la sangre en la fase postabsorción, se «aclaran» o metabolizan en las 4-6 horas postingestión, desapareciendo de la sangre después. Los aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos pasan a la sangre tan sólo como aminoácidos. Desde allí, pasan a las distintas vías metabólicas, principalmente a la síntesis de proteínas.

La pared intestinal tiene una estructura idónea para llevar a término su función absorbente. Examinada a suficientes aumentos, se descubre que no es lisa, sino que está formada por una infinidad de repliegues llamados *vellosidades*. Esta circunstancia hace que la superficie intestinal aumente en un 600 % o más.

La microvellosidad intestinal es la verdadera unidad de absorción del intestino. Consta de una pared externa (Fig. 19.1), tapizada por enterocitos y en contacto con la luz intestinal. En el interior de la microvellosidad se hallan un vaso linfático y un capilar sanguíneo.

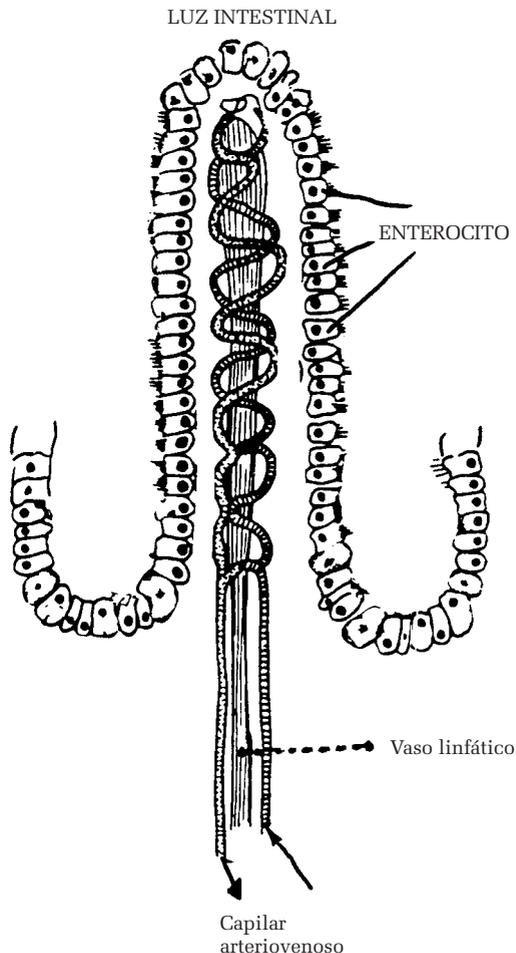


Figura 19.1. Esquema de una microvellosidad, unidad de absorción intestinal.

REGULACIÓN DEL PROCESO DIGESTIVO

La secreción de los distintos fermentos digestivos, así como la motilidad gastrointestinal están reguladas por el sistema nervioso vegetativo (simpático y parasimpático) y por distintas hormonas específicas.

El psiquismo influye en el proceso digestivo a través del sistema nervioso.

Regulación neurológica

El sistema vegetativo actúa estimulando o frenando tanto la motilidad gastrointestinal como las secreciones de los distintos órganos digestivos.

Las vías del sistema simpático liberan mediadores químicos adrenérgicos, que disminuyen la motilidad y el tono gástrico, intestinal y de la vesícula biliar, aumentando la contracción de los esfínteres. Además, inhiben las secreciones enzimáticas. El sistema parasimpático, a través de su mediador químico acetilcolina, tiene un efecto completamente opuesto.

Regulación hormonal

En el estómago y en el intestino se forman algunas hormonas con acciones reguladoras del proceso digestivo. Las más importantes son:

Gastrina. Se forma principalmente en las células G del antro gástrico. Su formación es estimulada por los péptidos, los aminoá-

cidos, la distensión de la cavidad gástrica, así como por la estimulación vagal. Produce la secreción ácida y enzimática del estómago.

Secretina. Es una hormona formada en las células de la mucosa intestinal —del duodeno, principalmente— por el estímulo del ácido clorhídrico que le llega procedente del estómago. Su acción consiste en frenar la secreción ácida, así como en estimular la secreción de bicarbonato del páncreas.

Colecistoquinina (o pancreocimina). Se forma y segrega en el duodeno y yeyuno, lo que sucede, principalmente, por la llegada a esta zona de lípidos alimentarios. Actúa estimulando la secreción de las enzimas de la glándula pancreática y provocando la contracción de la vesícula biliar y la apertura del esfínter de Oddi.

CAPÍTULO 20

Metabolismo

El término metabolismo incluye los procesos de síntesis y degradación que tienen lugar en el ser vivo, y que son el sostén químico de la vida celular. Clásicamente, se ha denominado *anabolismo* al conjunto de procesos biológicos de síntesis, y *catabolismo* al de degradación.

Todos y cada uno de los nutrientes sufren un proceso metabólico. En este apartado vamos a tratar algunos aspectos generales del metabolismo de los principios inmediatos, para poder entender los procesos bioquímicos relacionados con la *energía* proporcionada por los alimentos, sus vías, su almacenamiento, así como las relaciones existentes entre hidratos de carbono, grasas y proteínas. Por lo que se refiere a estas últimas, consideraremos también importantes aspectos de su dinámica hasta la excreción de sus productos finales.

METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO Y LAS GRASAS

La glucosa, que procede principalmente del almidón —pero también de la sacarosa y de la lactosa— puede, a través de la circulación sanguínea, tener tres destinos: *a)* almacenarse en forma de glucógeno; *b)* convertirse en grasa; *c)* ser utilizada directamente.

La formación de glucógeno tiene lugar en el hígado y en el tejido muscular. La capacidad de almacenamiento en ambos es limitada: unos 100 g en el hígado y unos 225-250 g en el músculo. El glucógeno hepático vuelve al torrente circulatorio en forma de glucosa, regulando la glucemia durante el

ejercicio físico y el ayuno. En este último caso suele agotarse en 48-72 horas. El glucógeno muscular se utiliza como fuente de energía en el mismo músculo, donde se convierte en ácido láctico por vía catabólica anaerobia.

Un porcentaje de la glucosa corporal más elevado cuando su aporte es excesivo, se transforma en triglicéridos y en esta forma se almacena. Ésta es la explicación del aumento del tejido adiposo en caso de un consumo excesivo de arroz, patatas, pan u otras fuentes glucídicas.

La glucosa sanguínea es utilizada en los ciclos energéticos para la síntesis y almacenamiento de ATP (adenosina-trifosfato), a través del ciclo de los ácidos tricarbónicos o de Krebs, previo paso intermedio por acetil-coenzima A.

La glucosa y los ácidos grasos son el principal combustible de las células del organismo. Los ácidos grasos provienen del catabolismo de las grasas almacenadas en el tejido adiposo como triglicéridos. Penetran en el metabolismo energético tras su paso por acetil-CoA (Fig. 20.1). Vemos pues, cómo el exceso de glucosa convertido en triglicéridos puede volver a la sangre en forma de ácidos grasos. Su producción excesiva, debido en general al déficit de metabolismo de la glucosa, origina cetosis, es decir, una concentración anormalmente elevada de cuerpos cetónicos (acetona, ácidos diacético y betahidroxibutírico).

Shunt o ciclo de las pentosas. Con esta denominación se conoce una vía alternativa para la oxidación de la glucosa, menos importante cuantitativamente que el ciclo de

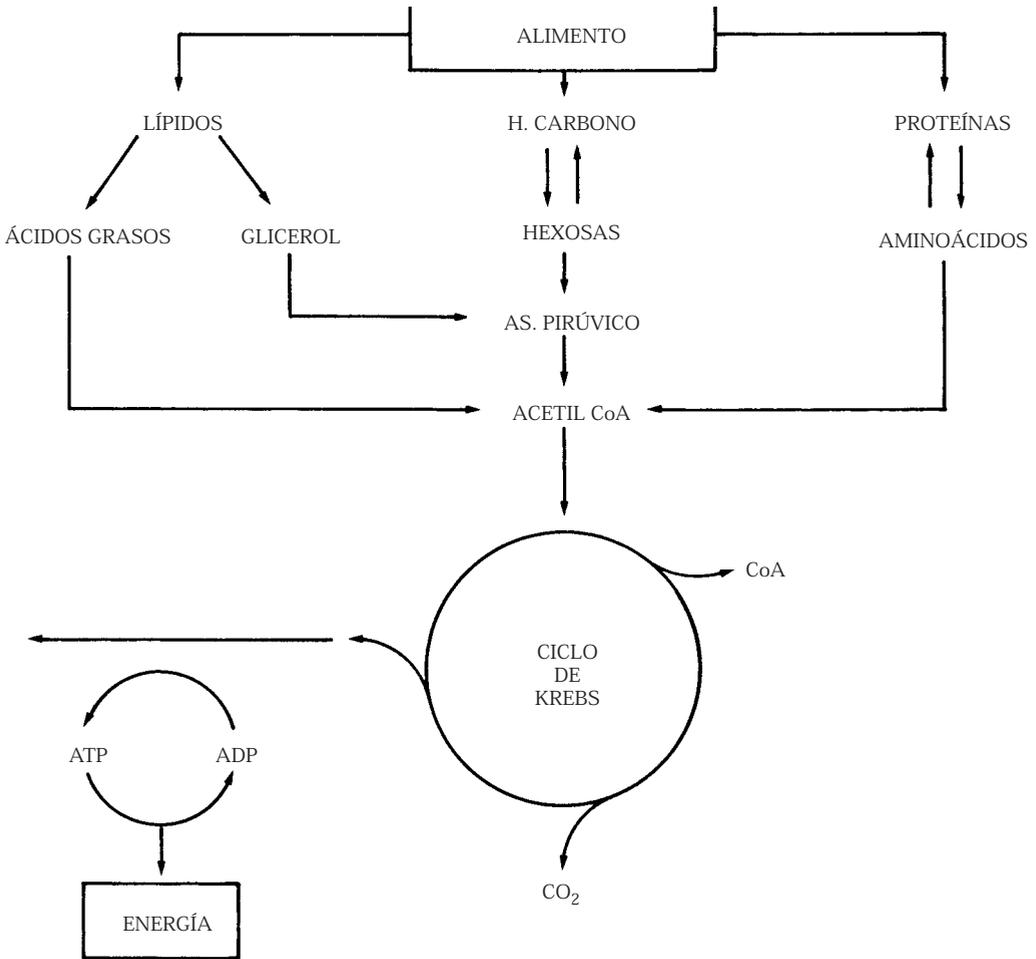


Figura 20.1. Metabolismo energético (simplificado).

Krebs, pero necesaria para la formación de ciertos componentes químicos. Éstos son el NADPH y las pentosas.

El NADPH (fosfato de nicotinamida y adenina reducido) es de gran importancia para evitar la oxidación de las membranas celulares. Las pentosas —ribosa, desoxirribosa— son monosacáridos con cinco átomos de C, indispensables para la síntesis de los ácidos nucleicos ADN y RNA.

REGULACIÓN DE LA GLUCEMIA

La glucosa es el principal combustible del organismo. Todas las células la pueden

utilizar, pero las neuronas la necesitan constantemente, produciéndose una situación de gravedad y aun la muerte si por cualquier motivo el nivel de glucosa en sangre llega a ser cero.

La glucemia normal en ayunas se mantiene por un mecanismo complejo pero preciso. He aquí sus líneas principales:

Glucosa exógena

La glucosa que se obtiene a partir de los glúcidos de la alimentación pasa a la vía energética, a la síntesis del glucógeno (glucogénesis) o a la síntesis de grasas (lipogénesis).

Glucogenólisis

Es la degradación o catabolismo del glucógeno con formación de glucosa. Tiene lugar en el hígado y en los músculos, a pesar de que desde éstos no se puede pasar a la circulación general. La glucogenólisis hepática es un importante mecanismo para mantener la glucemia, tanto en caso de ayuno como de ejercicio físico prolongado.

Neoglucogénesis

Consiste en la formación de la glucosa a partir de las moléculas de naturaleza no glucídica. La fuente más importante la constituyen los aminoácidos, y de ellos, la alanina originada en la degradación de la proteína muscular. La utilización de las proteínas para producir glucosa es de vital importancia en el ayuno y en las situaciones de estrés. Permite mantener las cifras de glucemia dentro de los límites normales, lo que es imprescindible en varios tejidos. Pero conlleva una pérdida de masa proteica que no conviene prolongar.

En menor cantidad, también puede producirse glucosa a partir del glicerol así como del lactato, proveniente este último de la oxidación anaerobia de la glucosa. Curiosamente, ambos mecanismos generan glucosa a partir de metabolitos —glicerol, lactato— que, a su vez, proceden de la molécula de la glucosa.

Existe un preciso control hormonal de todo este proceso a través de la insulina (hipoglucemiante) y del glucagón, cortisol, catecolaminas y la hormona del crecimiento (hiperglucemiantes todos ellos).

METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS

Los tejidos de los distintos órganos del cuerpo humano están formados en su mayor parte por proteínas. Destacamos: 1) órganos (hígado, páncreas, riñones, etc.); 2) musculatura estriada, lisa y corazón; 3) elementos formes de la sangre (hemoglobina de los hematíes), y 4) piel y faneras (uñas y pelo). También son proteínas las distintas enzimas y algunas hormonas (insulina, hormona del crecimiento). Pues bien, unas y otras están sometidas a un continuo proceso de degradación y síntesis. Para esta última, el organismo recurre, en último término, al

conjunto de aminoácidos procedentes de la absorción posdigestiva, pero también a reacciones de transaminación para formar aminoácidos no esenciales.

Los productos finales del catabolismo proteico no son CO_2 y H_2O , como en los glúcidos y lípidos, sino urea, creatinina y ácido úrico, que se eliminan por vía urinaria. Ya se ha mencionado anteriormente que, en caso necesario, los aminoácidos —tras su desaminación— pueden convertirse en glucosa (neoglucogénesis). También debe recordarse que el exceso de proteínas desemboca en acetyl-CoA y de allí pasa al ciclo de Krebs o a la formación de triglicéridos.

BALANCE NITROGENADO

Mediante la medición del balance nitrogenado se investiga la diferencia entre el N ingerido y el eliminado.

El N ingerido a través de la alimentación procede habitualmente de las proteínas, aunque en casos de nutrición enteral o parenteral puede proceder de oligopéptidos o de aminoácidos. Un gramo de N equivale a 6.25 g de proteínas, ya que, por término medio, éstas contienen el 16 % de N ($100:16 = 6.25$).

El 90 % del nitrógeno se elimina por la orina —en forma de urea principalmente—, el resto se elimina por las heces y por la piel. Teniendo en cuenta que el N eliminado por todos los conceptos, aparte del ureico, se estima en los adultos en unos 4 g/día, el balance nitrogenado puede expresarse así:

Balance de N = N ingerido – N eliminado es decir:

$$\Delta N \text{ (g/d)} = N \text{ ingerido (g)} - [N \text{ urea (g)} + 4]$$

Para efectuar el cálculo es necesario hacer un recuento de las proteínas ingeridas con la dieta, así como de la urea en orina de 24 horas. El N ureico se obtiene multiplicando la cantidad de urea por 0.467.

El balance nitrogenado se ha usado para calcular las necesidades proteicas de individuos sanos, paso imprescindible para efectuar recomendaciones a subgrupos de población. También se utiliza para ajustar la nutrición en pacientes hospitalizados que sufren un intenso catabolismo, como los grandes quemados, los polifracturados con fracturas abiertas, en algunos tipos de cirugía mayor, etc.

PARTE IV
EQUILIBRIO
ALIMENTARIO

CAPÍTULO 21

Alimentación saludable del adulto

Una alimentación saludable, es aquella que hace posible que el individuo —tanto si es adulto como si está en época de crecimiento o se halla en alguna situación fisiológica especial— mantenga un óptimo estado de salud, a la vez que le permite el ejercicio de las distintas actividades que conlleva cada tipo de actividad.

La elección de alimentos se convierte, en la práctica cotidiana, en el **acto de comer** a distintas horas del día. Este acto voluntario de ingerir alimentos y combinarlos en los diferentes platos que configuran las comidas es fruto de las distintas normas que cada cultura ha creado de acuerdo con sus características, que en el fondo responden a la necesidad de cubrir sus necesidades nutritivas, respetando sus gustos, costumbres, creencias y posibilidades.

La historia está llena de episodios que demuestran los esfuerzos del hombre por conservar o restablecer la salud mediante una alimentación determinada. Detrás de una práctica dietética siempre hay una justificación, una doctrina o ciertas creencias que relacionan el alimento y el organismo humano, tanto en situación de salud como de enfermedad.

Las experiencias alimentarias son patrimonio de cada persona y, en consecuencia, cada uno posee sus propias ideas y principios al respecto. Por esto, se puede decir que todas las formas de comer son buenas si responden a una elección de alimentos hecha de tal forma que sea capaz de aportar las sustancias nutritivas necesarias al

ser humano en cada momento de su ciclo vital.

Por todo ello, es posible afirmar que la historia de la alimentación ha sido y es paralela a la historia de la Humanidad, en un largo trayecto en el que los descubrimientos, las experiencias y las investigaciones, junto con las condiciones propias de cada pueblo, han ido configurando la manera de comer en toda la superficie de la Tierra.

Teniendo en cuenta todos estos factores, podemos decir que **«para el hombre comer es algo más que alimentarse»**.

En este contexto actual se describe hoy en día la alimentación saludable, que se elabora sobre la base de los requisitos individuales de cada persona y responde al amplio criterio de ser:

- *Suficiente*: en energía y nutrientes (según edad, sexo, actividad, situación fisiológica...).
- *Equilibrada*: atendiendo las proporciones recomendadas (50-60% de la energía total [ET] procedente de los hidratos de carbono; 30-35% de la ET de los lípidos y 12-15% de la ET de las proteínas).
- *Variada*: para asegurar el aporte tanto de los macro como de los micronutrientes.
- *Adaptada*: a las condiciones geográficas, culturales, religiosas e individuales.

NORMAS QUE RIGEN EL EQUILIBRIO NUTRITIVO

La alimentación equilibrada debe apoyarse en tres normas fundamentales:

- 1.º La ración alimentaria debe aportar diariamente la *cantidad* de energía necesaria para el buen funcionamiento del organismo y la continuidad de la vida.
- 2.º Debe aportar también los *nutrientes* energéticos y no energéticos que permitan cubrir adecuadamente la función de nutrición.
- 3.º Los aportes nutricionales descritos deben recibirse en *proporciones* adecuadas. Ello implica que debe respetarse un cierto equilibrio entre los componentes de la ración alimentaria.

Esta tercera norma es la más importante, «es la que domina realmente todos los problemas de la alimentación» (L. Randoïn).

Muchísimas razones justifican esta necesidad de equilibrio. La primera es que todo organismo vivo tiene o debe tener una composición estable; por tanto, desequilibrarla pone en peligro su existencia. Otra razón es el conocimiento de que las vías metabólicas son interdependientes, razón por la cual no pueden funcionar si las condiciones para hacerlo no son las previstas, ya que forman una cadena en la que no puede haber errores.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUILIBRIO NUTRITIVO

Hemos visto que la alimentación saludable define como primera característica la necesidad de que sea suficiente. Este concepto implica un aporte energético acorde con la demanda del organismo, con objeto de conseguir un balance equilibrado, es decir, sin carencias ni excesos, así como un reparto de nutrientes adecuado a las necesidades del individuo, tal como se ha explicado anteriormente.

Los requisitos para lograr dicho equilibrio nutritivo se pueden resumir en los siguientes puntos:

- 1.º Establecer el valor energético diario (adecuado a cada individuo, edad y circunstancia).
- 2.º Proporcionar los aportes glucídico y lipídico (esencialmente para la función energética).
- 3.º Cubrir las dosis proteicas óptimas (al menos la mitad de proteínas de alto valor biológico).
- 4.º Asegurar el aporte vitamínico recomendado.
- 5.º Incluir cantidades adecuadas de elementos minerales y de agua en la alimentación diaria.
- 6.º Aportar una cantidad suficiente de fibra.

PRINCIPALES RELACIONES ENTRE ENERGÍA Y NUTRIENTES

Los expertos en nutrición expresan generalmente en forma de relación la noción de equilibrio entre los diversos componentes de la ración alimentaria.

Energía

En la Tabla 21.1 se resume la necesidad de establecer un balance energético equilibrado y, a partir de este primer paso, establecer las distintas proporciones que los nutrientes energéticos deben guardar para su óptimo aprovechamiento por parte del organismo.

Glúcidos

Del total de los glúcidos diarios, sólo una pequeña cantidad deberá tomarse en forma de azúcares; la mayor parte deberá corresponder a los alimentos que contienen almidones o féculas, como, por ejemplo, los cereales y derivados, que además contienen vitaminas del grupo B. Recuerdese que la tiamina es necesaria para el metabolismo glucídico y que el azúcar, así como los productos azucarados, se hallan en alimentos que generalmente carecen de vitaminas.

No obstante, el principal motivo de esta recomendación estriba en el diferente comportamiento fisiológico de los distintos tipos de glúcidos mencionados.

Tabla 21.1.

$\frac{\text{Aporte de energía}}{\text{Necesidades energéticas}} = 1$	Las necesidades energéticas de un individuo deben corresponder a la dosis de energía alimentaria ingerida capaz de compensar el gasto energético sin excesos ni carencias
$\frac{\text{Energía glucídica}}{\text{Energía total}} = 50\text{-}60\%$	El aporte glucídico es utilizado esencialmente como sustrato energético y como suministrador de glucosa, indispensable para ciertos órganos. Por ello, los alimentos que contienen glúcidos deben constituir la base de nuestra alimentación
$\frac{\text{Energía lipídica}}{\text{Energía total}} = 30\text{-}35\%$	Al igual que los glúcidos, los lípidos son reserva y suministro de energía. Son portadores de ácidos grasos esenciales
$\frac{\text{Energía proteica}}{\text{Energía total}} = 12\text{-}15\%$	Las necesidades de proteínas quedan cubiertas con la dosis de proteínas alimentarias de la dieta capaz de compensar las pérdidas nitrogenadas del organismo, y permitir la síntesis de proteína humana adecuada a cada etapa de la vida. Es preciso que se mantenga el balance de energía que corresponde a cada actividad física, para que las proteínas cumplan su función plástica

Lípidos

La proporción lipídica recomendada se establece a favor de la grasa de origen vegetal, en la que dominan los ácidos grasos mono y poliinsaturados; frente a la grasa de origen animal, en la que, generalmente, se encuentra mayor cantidad de ácidos grasos saturados.

Como se ha indicado en el Capítulo 3, las recomendaciones actuales son las siguientes:

- 7-10% del total energético (ET): grasa saturada.
- 5-10% del total energético (ET): grasa poliinsaturada.
- 12-20% del total energético (ET): grasa monoinsaturada.

Proteínas

El patrón alimentario actual de los países desarrollados aconseja que, aproximadamente, la mitad de la ingesta proteica proceda de los alimentos de origen animal, cuyas proteínas son de alto valor biológico. Con ello se asegura el aporte de aminoácidos esenciales necesarios para la síntesis proteica humana. El resto puede estar representado por proteínas de origen vegetal que, si bien tiene un valor biológico más bajo, com-

pletan el aporte de las otras. De todas formas, ya se ha explicado la posibilidad de que las proteínas vegetales puedan complementarse, quedando así aumentado su valor biológico, es decir, su calidad proteica.

Otros tipos de relación

Para un buen funcionamiento del organismo han de darse también otras situaciones de equilibrio. Por ejemplo:

- Junto con los nutrientes energéticos se han de aportar los no energéticos: vitaminas, elementos minerales y agua.
- Es necesario guardar un equilibrio entre el aporte de fósforo y calcio, sodio y potasio, etcétera.

VALORES NUTRITIVOS DOMINANTES EN LOS DIFERENTES ALIMENTOS

Ante la gran diversidad de alimentos que ofrecen el mundo animal y el vegetal, además de los productos elaborados, que cada día son más numerosos gracias a los avances de la tecnología alimentaria, los dietistas, nutricionistas y otros expertos en alimentación y nutrición acostumbran a clasificar o agrupar los alimentos por afinidades nutritivas.

Así, de una manera rápida, se pueden asociar los alimentos con arreglo a su función primordial: alimentos generadores de energía, alimentos que colaboran en la plasticidad y alimentos reguladores que, a la vez, dan vitalidad al organismo. Esta clasificación, al igual que otras, puede ser discutida, porque ya hemos visto que hay alimentos que contienen varios nutrientes, por lo que se hace difícil atribuirles sólo una función.

A título orientativo, y para poder trasladar las nociones de **equilibrio nutricional** a la **práctica alimentaria** cotidiana, agrupamos los principales alimentos, asignándoles un «valor nutritivo dominante» (Tabla 21.2).

EQUILIBRIO ALIMENTARIO

Las recomendaciones nutricionales se expresan, generalmente, en cantidades diarias, aunque sabemos que, para algunos nutrientes, de los cuales existe una cierta capacidad de reserva por parte del organismo, la necesidad no es diaria sino sema-

nal o de períodos más indeterminados; es el caso del hierro, el magnesio, ciertas vitaminas e incluso algunos aminoácidos. Por ello, al hacer las recomendaciones alimentarias para lograr una nutrición equilibrada nos fijamos especialmente en los nutrientes energéticos y plásticos, pues de éstos, concretamente, sí que se precisan dosis diarias.

Existen varias formas de equilibrar la ración alimentaria diaria, pero nos limitaremos a exponer un sistema que permite el *equilibrio cualitativo* y otro, a base de cálculo por medio de Tablas de Composición de Alimentos (TCA), con el que obtendremos el *equilibrio cuantitativo*.

Tanto en un caso como en otro, se trata de repartir los alimentos, que servirán para alcanzar el objetivo fijado, a lo largo del *menú diario*: desayuno, comida, merienda, cena y otras tomas posibles; de modo que, aunque se hagan 3, 4, 5 ó 6 ingestas al día, el total alimenticio debe ser el mismo.

El equilibrio puede buscarse en cada ingesta, pero no es imprescindible conseguirlo, ya que el balance se debe obtener a lo largo del día, por lo que unas comidas pueden compensar a otras.

Tabla 21.2.

ALIMENTOS ENERGÉTICOS

• Grasas (aceites y mantecas)	Lípidos
• Frutos secos grasos (avellanas, cacahuetes)	Hidratos de carbono (complejos) + vitamina B
• Cereales (arroz, harinas, pastas, pan)	Hidratos de carbono (solubles)
• Legumbres (garbanzos, judías, guisantes)	
• Azúcar, miel, chocolate, dulces	

ALIMENTOS PLÁSTICOS O CONSTRUCTORES

• Leche, yogur y quesos	Proteínas (animales)
• Carnes, pescados y huevos	Proteínas (vegetales)
• Legumbres, fruta grasa y cereales	Calcio
• Leche, yogur y quesos	Hierro
• Frutos secos	
• Huevos y vísceras rojas	
• Legumbres (lentejas, judías)	

ALIMENTOS REGULADORES O PROTECTORES

• Verduras y frutas frescas	Vitamina C
• Hígado, huevo, leche, quesos y mantequilla	Vitamina A y carotenos (provitamina A)
• Frutas (clorofiladas y coloreadas)	Magnesio
• Hígado	Vitamina D
• Mantequilla	

Tabla 21.3.

Raciones recomendadas/día (SENC 2001)	
• Farináceos	4-6
• Verduras	>2-3 (mínimo 1 cruda)
• Frutas	>2-3 (1 cítrico/día) (Frutas + Verduras \geq 5/día)
• Lácteos	2-3 (adultos) *infancia 2-3 *adolescencia 3-4 *embarazo 3-4 *lactancia 3-4 *mayores 65 años 3
• Alimentos proteicos	2
• Aceites	3-5

Equilibrio alimentario cualitativo

Las personas sanas no deben obsesionarse con los cálculos energéticos; es preferible que sepan obtener un equilibrio cualitativo, de manera que en sus comidas estén debidamente representados los alimentos básicos, evitando los superfluos.

De acuerdo con este criterio, se propone la elaboración de los menús por *raciones*.

La *ración* es la cantidad o porción de alimentos; adecuada a la capacidad de un plato «normal», aunque a veces representa una o varias unidades de alimento; por ejemplo: una pieza de fruta mediana o 3 ciruelas o 10-12 cerezas; dos rodajas de merluza o dos huevos o 3-4 sardinas o tres chuletas de cordero, etc. Esto permite una fácil comprensión del concepto de equilibrio alimentario y a la vez una adaptación de las comidas a los gustos individual, familiares, ya que se puede elegir entre alimentos equivalentes desde el punto de vista nutritivo, aunque con pesos diferentes dentro de cada grupo: lácteos, carnes, farináceos, frutas, verduras y grasas.

Las recomendaciones actuales para llevar a cabo una alimentación que corresponda a los criterios de salud mencionados son las que refleja la Tabla 21.3.

Dichas recomendaciones han sido consensuadas en el año 2001 y descritas en las Guías Alimentarias para la población Española por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Como sea que las necesidades en calcio son muy variables en función de la edad y el estado fisiológico, se detallan recomendaciones variables en el

grupo de los lácteos, dado que este grupo de alimentos es rico en este nutriente. Seguidamente, en la Tabla 21.4 se especifica el peso neto estimado de las raciones individuales de los principales alimentos por grupos.

La recomendación por *raciones* que precede es adecuada a personas con peso normal. En caso de sobrepeso discreto, se puede restringir el aporte energético a base de reducir las raciones de farináceos a un mínimo de 3 diarias, suprimir totalmente los azúcares sencillos y reducir a la mitad la cantidad de grasa recomendada. No es conveniente disminuir más estos aportes, porque se corre el riesgo de producir desequilibrios, con el consiguiente perjuicio para la salud.

Para llevar a la práctica cotidiana todas estas recomendaciones se esquematiza a modo de ejemplo un «menú tipo» para un adulto sano, que a su vez valoramos por raciones, para verificar el equilibrio cuantitativo (Tabla 21.5).

Equilibrio alimentario cuantitativo

Para calcular los valores nutritivos de la alimentación es preciso ayudarse de una *Tabla de Composición de Alimentos (TCA)*, en la que se expresa la cantidad de energía y nutrientes contenidos en 100 g del alimento en cuestión.

En general, los valores que hallamos en las TCA corresponden a valores medios de cada alimento. Casi siempre se trata de alimento crudo (si es cocido debe indicarse) y porción comestible, es decir, deducido el desperdicio

Tabla 21.4.

Peso (neto y crudo) de cada una de las raciones recomendadas/día (SENC 2001)

• **Farináceos**

40-60 g de pan
150-200 g de patata (1 unidad)
60-80 g de pasta o arroz (1 plato)

• **Hortalizas y verduras**

1 plato de ensalada (150-200 g aprox.)
1 plato de verdura cocida
1 tomate de ensalada
2 zanahorias grandes
1 berenjena, calabacín, pimiento,...

• **Frutas**

1 pieza mediana de fruta (120-200 g aprox.)
2-3 mandarinas
2 tajadas de melón
1 taza de cerezas, fresas,...

• **Lácteos**

200-250 mL leche
200-250 g yogures (2 unidades)
40-60 g queso semi
125 g queso fresco

Alimentos proteicos

100-125 g carne magra
125-150 g pescado magro o graso
1-2 huevos
60-80 g legumbres crudas (150-200 g cocidas)
20-30 g frutos secos oleaginosos

- Aceite: 10 mL aceite de oliva
- Agua: 200 mL (4-8 vasos/día)

(en caso contrario, éste debe calcularse de acuerdo con unos factores de corrección previamente establecidos).

Las *Tablas* pueden ser exhaustivas, tanto en número de alimentos analizados como en parámetros nutritivos estudiados; o simplificadas, referidas a los alimentos más corrientes y con los datos que puedan ser de utilidad para un estudio determinado.

A partir de dichos cálculos, se puede verificar el equilibrio de la ración de acuerdo con las recomendaciones energéticas y nutricionales de referencia, y así corregir las desviaciones de la dieta y programar la alimentación adecuada a cada situación.

Un ejemplo de cálculo se puede ver en la Tabla 21.6.

TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

La importancia de las TCA en los ámbitos de la alimentación, la nutrición y la dietética, es indiscutible. Por este motivo, cada vez se hace más necesario conocer la metodología y la fuente de datos utilizados. Debemos ser conscientes, sin embargo, de la complejidad que comporta su elaboración. Aun así, y a pesar de sus limitaciones, las TCA continúan siendo un instrumento imprescindible, tanto para los profesionales de la nutrición aplicada para apoyar el consejo dietético y/o dietoterápico (cálculo de energía y nutrientes en la planificación de la alimentación de individuos y colectividades), como para la investigación alimentario-nutricional, ya sea de tipo epidemiológico (valoración de encuestas de consumo alimentario) o clínico (estudios de poblaciones de riesgo o de enfermos y grupos que padecen enfermedades agudas o crónicas). También son necesarias para realizar intervenciones en el marco de políticas nutricionales y alimentarias que puedan realizarse a nivel local, nacional o supraestatal (Europa, Latinoamérica...).

Como describe Farran, A., básicamente, existen tres tipos de métodos de elaboración de TCA: el directo, el indirecto y el combinado.

El directo consiste en el diseño y ejecución de un plan de muestreo de alimentos que permita la ejecución de su análisis con métodos analíticos fiables y practicables. Este método proporciona datos de gran calidad pero es extraordinariamente caro. El indirecto, consiste en la recopilación de datos ya existentes que proceden de diversas fuentes. Por esta razón, los datos deben examinarse y seleccionarse según las características de la muestra y el método analítico utilizado. Es evidente que los datos son de menor calidad que con el método directo. Por último, el método combinado consiste en realizar un muestreo y analizar sólo los alimentos que tienen un peso importante en la dieta de la población y recopilar datos ya existentes para los alimentos menos importantes. En consecuencia, optimiza la relación calidad/coste.

La mayoría de las tablas que se utilizan son reproducciones totales o parciales de las pocas existentes en el mundo, ya que son raros los países que han dedicado un

Tabla 21.5.

«Menú tipo» para un adulto sano

Raciones

DESAYUNO

- Una pieza de fruta (1) 1 rac. FRUTA
- Pan (biscotes, o galletas, o bollería) (2) 1 rac. FARINÁCEOS
- Jamón o charcutería, pescado en conserva o queso o mantequilla + mermelada 1/2 rac. CARNE
- Leche (con café o té, o infusión) (3) 1 rac. LÁCTEOS

ALMUERZO

- Arroz o pasta, o legumbres o patatas (4) 1 rac. FARINÁCEOS
- Carne de pollo, ternera, buey, cordero, cerdo, etc. (o pescado) (5) 1 rac. CARNE
- Guarnición vegetal (6) 1/2 rac. VERDURA
- Ensalada verde, fruta fresca o ambas (7) 1 rac. FRUTA
- Postre lácteo (8) 1-2 rac. LÁCTEOS
- Pan (9) 1/2 rac. FARINÁCEOS

MERIENDA

- Es válida total o parcialmente la pauta propuesta para el desayuno 1 rac. FARINÁCEOS
(está en función de las apetencias y horarios de cada persona) 1 rac. LÁCTEOS

CENA

- Sopa o purés varios, o verdura + patata 1/2 rac. VERDURA
1/2 rac. FARINÁCEOS
- Pescados o huevos 1 rac. CARNE
- Guarnición vegetal 1/2 rac. VERDURA
- Ensalada verde, fruta fresca o ambas 1/2 rac. VERDURA
- Postre lácteo (si no se ha tomado al mediodía o si falta para completar la cantidad de productos lácteos recomendada diariamente) 1/2 rac. FRUTA
- Pan 1/2 rac. FARINÁCEOS
- Aceite para todo el día 50 gramos

RESUMEN: 2.5 rac. lácteos; 2.5 rac. cárnicos; 4.5 rac. farináceos; 2.5 rac. fruta; 2 rac. verduras; 50 g grasa adición.

OBSERVACIONES:

(1) A esta hora del día un pequeño vaso de zumo de fruta puede estimular el apetito y hacer que se pueda salir bien desayunado de casa. Es un hábito excelente para afrontar mejor el trabajo, tanto físico como mental. El resto del día quizá sea mejor tomar la fruta entera con las fibras de su pulpa, lo que hace más lenta la velocidad de absorción de los azúcares propios de las frutas. Las frutas se deben variar de acuerdo con la oferta propia de la temporada.

(2) Pan preferentemente. De vez en cuando se pueden incluir los otros productos.

(3) Si no se toma leche, quizá el alimento de elección sea el queso, o bien el yogur u otra leche fermentada similar.

(4) Arroz: paella milanesa, cubana, sopa de pescado, etc. Pasta: macarrones, espagueti, fideos, canelones, etc. Legumbres: garbanzos, judías, lentejas, habas, guisantes, potajes, etc. Patatas: en puré, viudas, al horno, con verduras, etc.

(5) Carnes, pescados y huevos son alimentos equivalentes desde el punto de vista del aporte de proteínas de alto valor biológico. Es muy conveniente alternar carnes y pescados grasos y magros, procurando que los otros platos de la comida no sean muy grasos si se incluye algún alimento de éstos que lo sea. En cuanto a los huevos, es preciso distinguir si se toman como ración proteica o si

se toman además de ella. El huevo (duro) en la ensalada, en mahonesas, natillas, rebozados, etc., debe ser tenido en cuenta para controlar su abuso.

(6) La guarnición vegetal consistirá en verdura cocida o cruda para el plato proteico (variando según la época del año) o en patatas fritas o puré, en el caso de que el primer plato no sea de farináceos (arroz, pasta, etc.).

(7) La ensalada verde y la fruta fresca tienen como objetivo el aporte vitamínico; si en la misma comida se toma una de las dos cosas, ya es suficiente, no es preciso duplicarla. En este caso se puede optar por una fruta en almíbar o al horno, o bien por un postre lácteo, si ya se ha tomado una ensalada. En caso contrario, quizá el postre de elección sea una fruta fresca.

(8) Se entienden por lácteos, la leche, los yogures y los quesos, o cualquier preparado a base de leche, por ejemplo: las natillas, flanes, arroz con leche, batidos, etc. Es conveniente contar con estos alimentos si la ingestión de leche sola no es suficiente para cubrir las necesidades diarias.

(9) El pan puede ser útil en las comidas que contengan salsa o sean insuficientes en farináceos, pero suele sobrar en las comidas que ya incluyen las harinas en el primer plato. En estos casos es preferible reservarlo para otras tomas, como desayunos o meriendas.

Tabla 21.6. Ejemplo del cálculo de la alimentación de un adulto sano en normopeso y actividad moderada (detalle por comidas)

Cantidad	Alimento	Energía(kcal)	Proteínas(g)	Lípidos(g)	Glúcidos(g)
DESAYUNO					
175 g	Manzana	75	0.4	0.3	17.6
60 g	Pan	142.8	5.4	0.9	28.2
15 g	Mantequilla	111	0.1	12.3	0.1
40 g	Mermelada	110	0.2	—	27
200 mL	Leche	128	6	7.4	9.2
—	Café	—	—	—	—
10 g	Azúcar	40	—	—	10
		606.8	12.1	20.9	92.1
MEDIA MAÑANA					
60 g	Pan	142.8	5.4	0.9	28.2
30 g	Salchichón	129.6	5.43	11.76	0.48
10 g	Aceite de oliva	90	—	10	—
		263.4	11.1	11.8	28.3
COMIDA					
80 g	Macarrones	277.6	10	1.1	56.7
50 g	Tomate	8	0.5	0.1	1.5
15 g	Queso rallado	56.5	4.4	4.3	—
100 g	Conejo	85	10.1	5	—
200 g	Calabacín	34	3.6	0.4	4
10 g	Aceite de oliva	90	—	10	—
150 g	Naranja	57	1.3	—	12.9
40 g	Pan	95.2	3.6	0.6	18.8
—	Café	—	—	—	—
10 g	Azúcar	40	—	—	10
100 mL	Vino (11°)	78	0.2	—	0.2
		822.3	33.7	21.5	104.1
MERIENDA					
50 g	Pan	119	4.5	0.75	23.5
25 g	Queso semicurado	95.2	6.75	7.56	—
10 g	Aceite de oliva	90	—	10	—
—	Infusión	20	—	—	5
5 g	Azúcar	324.2	11.2	18.3	28.5
CENA					
200 g	Ensalada	44.2	1.9	0.7	7.9
130 g	Merluza	109.2	22.1	2.3	—
250 g	Patatas	250	5.76	—	57
10 g	Aceite de oliva	89.9	—	10	—
150 g	Pera	79.5	0.6	0.3	18.3
40 g	Pan	95.2	3.6	0.6	18.8
75 mL	Vino (11°)	58.5	0.15	—	0.15
		771.6	34.1	18.9	102.3
	Total	2887	102	102.2	355.7
	ENERGÍA	—	14.1%	31.8 %	49.4 %
	ALCOHOL				
	(4.7%)				

equipo investigador a un menester tan laborioso como es analizar uno a uno los diferentes alimentos según su naturaleza, la re-

gión de donde proceden, el tipo de tecnología empleada en su producción, conservación o proceso industrial.

Por ello, si comparamos las tablas originales encontramos valores diferentes para un mismo alimento, ya que incluso la misma naturaleza, por razones climáticas o geológicas, puede ofrecer productos con diferencias nutritivas notables. Por ejemplo, las leches francesas, inglesas o españolas no son exactamente iguales; ciertas carnes, en función de su crianza, pueden variar considerablemente su contenido en lípidos, como ocurre con el cerdo, en el que se dan valores extremos desde el 5 al 30 % de grasa; por otro lado, las frutas ganan azúcares y vitaminas al madurar, los pescados grasos varían su contenido lipídico según la época del año, etc.

Pese a la necesidad de dichas tablas, tanto para programaciones dietéticas individuales o colectivas, como para realizar cualquier proyecto de política alimentaria, es preciso señalar el gran número de inconvenientes y limitaciones que plantean al usuario.

Actualmente, gracias a los nuevos sistemas informáticos los datos se recogen en forma de Bases de Datos de Composición de Alimentos (BDCA) que permiten la actualización constante y facilitan cálculos muy rápidos e intercambio de información muy valiosa para los profesionales de la Dietética y la Nutrición.

Se ofrece a continuación la referencia de las TCA más conocidas y utilizadas actualmente:

- Carnovale E, Marletta L. *Composizione degli alimenti*. Milano: EDRA; 2000; 140 p. más 1 CD-ROM.
- Favier JC *et al.* *Répertoire général des aliments: table de composition = Composition tables*. 2e éd. rev. et aug. Paris: Technique et Documentation: Inra: Ciqual-Regal; cop. 1995. XXVIII; 898 p. más 1 fichero informático.
- International food composition tables directory. New Zeland: New Zeland Institute for Crop and Food Research; 1997.
- Jiménez A, Cervera P, Bacardi M. *Tabla de composición de alimentos*, 4.ª ed. Barcelona: Sandoz Nutrition; 1997; 72 p.
- Mataix Verdú J *et al.* *Tabla de composición de alimentos españoles*. 4ª ed. Granada: Universidad de Granada: Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos; 2003; 555 p. (Monográfica. Ciencias de la Salud).
- McCance RA, Widdowson E. *The Com-*

position of foods. 6th ed. Cambridge: The Royal Society of Chemistry; London: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food; 2002. XV; 537 p.

- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L. *Tablas de composición de alimentos*. Madrid: Pirámide; 2001; 140 p.
- Muñoz de Chávez M, Ledesma J. *Los alimentos y sus nutrientes: tablas de valor nutritivo de alimentos*. México [etc.] : McGraw-Hill Interamericana; 2002; XXX, 203 p. más 1 CD-ROM.
- Randoin L *et al.* *Tables de composition des aliments*. 6e éd. Malakoff (France): Editions J. Lanore; Paris: Institut Scientifique d'Hygiène Alimentaire; DL 1996; 116 p.
- Renaud S, Attie MC. *La Composition des aliments*. Paris: Astra-Calvé-Information-Lipo- Diététique; DL 1986; 84 p.
- Souci SW, Fachmann W, Kraut H. *Food composition and nutrition tables \ Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen \ La Composition des aliments: tableaux des valeurs nutritives*. 6th revised and completed edition by Heimo Scherz und Friedrich Senser. Stuttgart: Medpharm; Boca Ratón (etc.): CRC; 2000. XXX; 1182 p.
- LABORATORIOS FARMACÉUTICOS, de ámbito internacional, han publicado tablas que han recopilado datos de diversas fuentes originales. Se pueden citar CIBA-Geigy (Suiza), ALTER (España) y SANDOZ NUTRITION (España). Recientemente el Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica (CESNID), adscrito a la Universidad de Barcelona (UB) acaba de publicar una coedición entre McGraw-Hill Interamericana y Ediciones de la UB, de las TCA CESNID 2003, extraídas de su BDCA. Un resumen de las mismas se reproduce en la presente edición de este manual.

LAS GUÍAS ALIMENTARIAS O DIETÉTICAS

Son un instrumento educativo que adapta los conocimientos científicos sobre requerimientos nutricionales y composición de alimentos en mensajes prácticos

que facilitan a diferentes personas la selección y consumo de alimentos saludables.

Las Guías Alimentarias están basadas en los requerimientos y recomendaciones de nutrientes y energía de la población, pero es imprescindible que al elaborarlas se reconozcan los factores antropológico-culturales, educativos, sociales y económicos que están articulados estrechamente a la alimentación y a la forma de vida de los individuos.

Las Guías deben estar fundamentalmente en la alimentación habitual de la población y difundirse a través de mensajes breves, claros y concretos, previamente validados en la población general, o a segmentos de población sanos con el objeto de promover la salud y reducir el riesgo de enfermedades vinculadas a la nutrición. Las orientaciones dietéticas para personas enfermas requieren de otro proceso, así como de la elaboración de manuales específicos para cada patología.

En la elaboración de las Guías, tradicionalmente se han tenido en cuenta los niveles mínimos recomendables para evitar las deficiencias de nutrientes y energía; pero considerando la diversidad de formas de mala nutrición, tanto por imbalance como por exceso, se sugiere incorporar los límites o niveles de tolerancia máxima de nutrientes y energía.

Entre las recomendaciones emanadas de las Conferencias Internacionales sobre Nutrición, que se han venido desarrollando en Roma (1992, 1996 y 2002) de cara a mejorar los patrones de consumo alimentario y el estado nutricional, está la elaboración de guías de alimentación con el fin de orientar al público teniendo en cuenta las realidades y costumbres de cada país.

Las Guías Alimentarias sirven para plasmar las recomendaciones que deben hacerse a la población a través de mensajes que pueden ser complementados con iconos o representaciones gráficas. Las recomendaciones de las Guías se seleccionan en base a dos criterios: los objetivos de las Guías y la posibilidad de ser implementadas de acuerdo con las pruebas de comportamiento.

Las Guías Alimentarias, partiendo de las necesidades y prioridades de la población, deben servir para elaborar planes de acción locales o regionales dentro del marco de

promoción de la salud como una de las estrategias para fomentar comportamientos y prácticas saludables, así como para consolidar una cultura de salud.

En España, fruto de un gran consenso de los diferentes grupos de expertos que trabajan en estos temas y bajo la coordinación de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), en el pasado año 2001 se han publicado las Guías Alimentarias para la población española (el icono en forma de Pirámide se publica en las páginas centrales).

EDUCACIÓN ALIMENTARIA-NUTRICIONAL (EA-N): SISTEMAS DE GRUPOS DE ALIMENTOS

El concepto de Educación Nutricional o Alimentaria es amplio. La nutrición es una ciencia en evolución y su práctica debe adaptarse a los cambios de las condiciones de vida. Hoy por hoy, no es razonable ni suficiente hablar de los límites de los problemas alimentarios, ni describir lo que es un comportamiento alimentario normal; es preciso apuntar hacia la adquisición de un «comportamiento alimentario sano», es decir, adaptado a las circunstancias fisiológicas y psicológicas de cada persona.

En nutrición aplicada, todo se puede resumir en una cuestión de:

CANTIDAD, EQUILIBRIO Y ADECUACIÓN a cada circunstancia.

Los programas de Educación Alimentaria-Nutricional deben fijar sus objetivos basándose en los estudios previos necesarios para una intervención específica. Dichos estudios, realizados generalmente por medio de diversos métodos de encuesta, permiten establecer las actuaciones a corto, medio y largo plazo y así, posteriormente, poder evaluar global o parcialmente el programa.

Por ello, la Educación Nutricional que debe hacerse en países en desarrollo, donde amplios sectores de la población padecen malnutrición, no puede basarse en patrones occidentales o de países industrializados; tampoco en sus mensajes ni en su material audiovisual.

En cambio, en los países desarrollados los objetivos de la Educación Nutricional deben orientarse, en general, hacia la «moderación en el comer y beber» y el «retorno

al equilibrio alimentario».

Tanto en unos países como en otros, el objetivo principal en Educación Nutricional es facilitar la elaboración de una **alimentación equilibrada**. Para aclarar este concepto y hacer más sencillo su aprendizaje, se suelen clasificar los alimentos en grupos básicos según su similitud en contenido nutritivo, o con arreglo a otros criterios, con objeto de fomentar o disminuir ciertos consumos. El mensaje que se desea transmitir es la suposición de que una representación diaria de cada uno de los grupos de alimentos en las distintas comidas del día aporta todos los elementos necesarios para una nutrición adecuada.

Por ello, dentro de todas las estrategias concebidas en un programa de Educación Nutricional la elaboración de un sistema de grupos de alimentos se ha convertido en un elemento casi constante.

Los sistemas de **grupos de alimentos** difieren bastante de un país a otro. Durante estas últimas décadas se ha prestado atención a esta divergencia, y se tiende a realizar evaluaciones críticas de estos sistemas y a desarrollar versiones estandarizadas.

Una cuestión no resuelta hasta ahora es si resulta recomendable desarrollar un sistema internacional, o un par de ellos (países desarrollados y en vías de hacerlo), o si las mejores soluciones son nacionales o incluso regionales.

Antecedentes de las clasificaciones de alimentos

Los antecedentes históricos de las agrupaciones de alimentos con criterios nutricionales no están bien establecidos, pero es evidente que datan de nuestro siglo.

Los datos más numerosos proceden de EE.UU., donde hay noticia de que se usaron como medio para dar consejos dietéticos durante la Primera Guerra Mundial.

Hunt, en 1923 («Good Proportions in the Diet»), fue el primero que explicó las agrupaciones como base para la Educación Nutricional en un folleto editado por el Departamento de Agricultura de EE.UU., estableciendo cinco grupos:

1) Vegetales y frutas; 2) Carne, pescado y leche; 3) Cereales; 4) Azúcares, y 5) Grasas.

Dicho folleto incluía también consejos sobre la contribución de cada alimento al valor nutricional de la dieta.

Durante la Segunda Guerra Mundial hubo necesidad de racionar los alimentos; en la «Guía nacional de la nutrición en tiempo de guerra» se establecían siete grupos de alimentos, lo que permitía optimizar su utilización:

1) Leche y derivados. 2) Carne, pescado y huevos. 3) Cereales y azúcares. 4) Grasas. 5) Frutas. 6) Verduras. 7) Legumbres y frutos secos.

En España, el programa E.D.A.L.N.U. (Educación en alimentación y nutrición), a partir de los años 60, usó esta clasificación que aún se utiliza en algunas acciones de Educación Nutricional.

En cambio, en EE.UU. este número de grupos (7) pronto se consideró demasiado alto, y se redujeron en la nueva propuesta de los cuatro básicos (Basic 4), usada ampliamente en Norteamérica, Canadá y otros países:

1) Leche y derivados. 2) Alimentos proteícos. 3) Vegetales y frutas. 4) Pan y cereales.

La diferencia con la clasificación en siete grupos consiste en la redistribución de los tres grupos vegetales y en la extensión de las grasas y azúcares. Por el contrario, se resaltan y valoran los alimentos que contienen proteínas, hierro, calcio y vitaminas A, B y C.

El motivo de excluir las grasas y azúcares ha sido disminuir el énfasis en estos alimentos para evitar que sean considerados como parte esencial de la dieta. Estos alimentos son añadidos a menudo en el proceso de preparación de algunos otros con el fin de mejorar su palatabilidad, por lo que establecer una recomendación específica sobre ellos no es deseable en países que epidemiológicamente presentan incidencia de obesidad e hiperlipemias.

Fuera de los EE.UU. se encuentran pocos datos sobre el desarrollo y la popularidad de las guías en Educación Nutricional. Ello puede ser debido, en parte, al hecho de que las decisiones oficiales no están relacionadas casi nunca cuando se elige un sistema de grupos. En cambio, diferentes organizaciones privadas y personas preocupadas por la Educación Nutricional han optado

gradualmente por sistemas de grupos de alimentos de fuentes extranjeras y los han variado para adaptarlos a las necesidades y condiciones locales.

Otras conductas alimentarias que merecen atención son las distintas formas de vegetarianismos, desde los estrictos o vegetalinismos hasta los ovolactovegetarianos, que utilizan sus propias clasificaciones para obtener un buen equilibrio nutricional. La alimentación enmarcada en conceptos filosóficos de la vida, como la macrobiótica-zen, que clasifica los alimentos en yin-yang; la de los higienistas, que aconsejan disociaciones alimentarias, y otras. Todas ellas muestran la gran variedad de criterios existentes, que pueden hacer aconsejables agrupaciones de alimentos muy diferentes.

Los grupos de alimentos

Como hasta entonces no se había hecho ningún estudio comparativo sobre los grupos utilizados en los diferentes países, Ahlström y Räsänen (profesores de Nutrición de la Universidad de Helsinki) pensaron en la necesidad de realizar un estudio que permitiera hacer comparaciones y establecer un juicio crítico en esta materia. (La referencia a esta revisión es obligada, ya que continúa siendo la más completa que se ha hecho hasta la fecha.)

En la primavera de 1971 se envió un cuestionario a expertos en nutrición y personas que trabajaban en Educación Nutricional de 60 países de todo el mundo. A cada uno se le pedía que dijera si en su país se utilizaba algún sistema de grupos, con arreglo a qué criterio se había elegido y cuáles eran los resultados de su aplicación en la Educación Nutricional de la población. De este modo se obtuvieron datos de 47 países.

Se revisaron por separado tanto los sistemas con que contaba cada país como el número de grupos que utilizaba:

a) *Sistemas*. En la mayoría de los países sólo se utiliza un sistema de grupos, pero hay excepciones. Tanto en Polonia como en Japón, por ejemplo, se usan diferentes sistemas según los niveles de educación (más grupos para niveles educativos más altos, con consejos más detallados, que no es posible utilizar en niveles más elementales, donde deben simplificarse los mensajes).

Otra razón para los agrupamientos paralelos son las necesidades nutritivas particulares de un cierto sector de la población. Por ejemplo, en Egipto se usa un sistema de tres grupos, pero en maternidad y cuidados infantiles se prefiere un sistema de cuatro grupos (se da especial importancia a los lácteos como fuente de proteínas y de calcio).

Lo mismo ocurre en Sudáfrica, donde se usa el Basic 4, al que se añade un quinto grupo, que comprende las grasas, cuando se lleva la Educación Nutricional a capas muy pobres de la población.

Así pues, soluciones como éstas están bien fundamentadas e incrementan la importancia de los sistemas de grupos de alimentos.

b) *Número de grupos*. Como ya se ha visto, los alimentos se clasifican de acuerdo con su contenido nutricional, disponibilidad, conducta y hábitos alimenticios.

En los países estudiados, el número de grupos utilizados oscila entre tres y doce, aunque se observa en general una gradual sustitución de los sistemas más detallados por los más simples.

Así, vemos:

- 3 grupos: la mayoría de los países en vías de desarrollo.
- 4 grupos: Estados Unidos, Canadá y otros.
- 5 grupos: Italia y los que, usando el de 4, estiman oportuno en algún momento añadir uno o más para insistir en su necesidad.
- 6 grupos: todos los que de alguna manera subdividen el de 3. En general, en Europa se usa bastante.
- 7 grupos: es el de 6 que añade uno mixto: proteico-energético.
- 8 grupos: se trata de una subdivisión del de 4. También lo usan los de 6 básicos más 2 superfluos.

Así hasta 12: continúan siendo subdivisiones complicadas y detalladas de las modalidades más simples.

Hay países que, aparte de usar varios sistemas, también agrupan los alimentos de forma diferente, según que los mensajes sean dados por expertos médicos y nutricionistas o se ajusten a criterios económicos y de consumo del propio país. Ello puede suponer que estén en vigor de una manera simultánea diversos sistemas de grupos.

En Italia, por ejemplo, las organizaciones consultivas que dependen de diferentes ministerios y los programas de Educación Nutricional aplican sus propios sistemas. En España también ocurre algo similar.

Estas situaciones pueden causar confusión e impedir un buen aprendizaje en materia nutricional y alimentaria.

La opinión más extendida es que la práctica ha de ser uniforme dentro de un mismo país o región; e incluso se sugiere que podría ser recomendable que países cercanos cultural y geográficamente, y con problemas nutricionales parecidos, trataran de diseñar sistemas de grupos similares. De esta manera, el material de organizaciones consultivas podría ser utilizado en zonas más amplias.

Representaciones gráficas*

Los grupos de alimentos se representan gráficamente para ser usados de la forma más eficaz posible y alcanzar los objetivos fijados en los programas de Educación Nutricional.

La FAO recomienda el menor número posible de grupos, compatibles, claro está, con los objetivos de la enseñanza. Un buen sistema es el de tres grupos, correspondientes a las funciones energética, constructora y protectora. La ventaja de este sistema es que se amolda, rápidamente, a las condiciones locales y es fácil de recordar. Esta forma es muy usada en los países subdesarrollados porque es a la vez clara y sencilla, y emplea dibujos o fotografías de alimentos locales.

Las formas gráficas más utilizadas han sido las famosas «ruedas de alimentos», en cuyos radios se incluyen los distintos grupos de alimentos. En otros casos, se encuadran los grupos, y las últimas clasificaciones se inclinan por las formas triangulares y piramidales; en éstas, además de representar los alimentos, se orienta en cuanto a las proporciones y los grupos que se deben incluir, de más a menos, en las distintas comidas de cada día.

En definitiva, vemos que en última instancia se pretende que se pueda llevar a la práctica el mensaje que se recibe visualmente, simple o acompañado de las indicaciones sobre las raciones o porciones de alimento correspondientes.

En general, son más eficaces los dibujos en folletos y pósters que las listas de alimentos.

Estas representaciones gráficas llevan generalmente un color que identifica su función. Por ejemplo, la OMS propone:

- Color *amarillo*: para los alimentos energéticos.
- Color *rojo*: para los alimentos constructores.
- Color *verde*: para los alimentos protectores.

Hay quienes añaden un grupo mixto proteico-energético, al que asignan el color naranja.

En Europa es bastante frecuente aceptar el siguiente código de colores:

- *Azul*: para productos lácteos.
- *Rojo*: para carnes y equivalentes.
- *Marrón*: para cereales y otros alimentos feculentos.
- *Amarillo*: para grasas.
- *Verde*: para verduras, hortalizas y frutas.

Partiendo de éstos, se pueden matizar para diferenciar algunos conceptos, por ejemplo: verde claro o más oscuro para vegetales crudos o cocidos; rojo más o menos intenso para los alimentos proteicos de origen animal o vegetal, etc.

En ciertos países se aprovechan símbolos, tradiciones o costumbres para hacer llegar el mensaje nutricional al público adecuado. En la India, por ejemplo, cada color de la bandera nacional, e incluso el mástil, representa un grupo de alimentos. En Egipto, los grupos se denominan «sistema de las tres pirámides». En Checoslovaquia las campañas anuales se anunciaban mediante temas y canciones con música tradicional.

Evaluación

Es evidente que si un programa de Educación Nutricional se ha marcado unos objetivos, éstos deben evaluarse para ver si realmente se han alcanzado, es decir, en qué

* En las páginas centrales en color se reproducen algunas de las representaciones gráficas descritas que usan algunos países.

medida se han producido los cambios de hábitos que se esperaban, o si la prevalencia de algún tipo de problema específico va en aumento o, por el contrario, disminuye.

El objetivo principal de la Educación Nutricional es que los conocimientos adquiridos mediante soportes visuales como los descritos sirvan para que en las personas que los reciban se desarrolle una actitud positiva hacia la adquisición de hábitos alimentarios saludables.

A la vista de todo lo expuesto, parece evidente que no es recomendable adoptar sin un análisis previo un sistema de agrupamiento que haya sido desarrollado en otro país o continente.

En lugar de una práctica uniforme en todo el mundo, es mucho más eficaz tener en cuenta los problemas locales de nutrición, tanto si se dan por exceso como por defecto.

Siempre siendo objeto de debate determinar si los grupos de alimentos utilizados actualmente, cumplen los requisitos y exigencias de un futuro muy próximo, que para algunos ya es un presente.

El incremento de comidas preparadas, el enriquecimiento de los alimentos y las múltiples tecnologías aplicadas a su producción hacen difícil hasta para un experto clasificar correctamente, por ejemplo, una pizza o un producto elaborado con proteína de soja.

Los estudios más avanzados proponen los cuatro grupos siguientes:

- 1) Alimentos tradicionales.
- 2) Alimentos procesados.
- 3) Sustitutivos de carne.
- 4) «Tentempiés» (*snacks foods*).

En las próximas décadas se impone una enseñanza de la **alimentación equilibrada** con métodos más flexibles.

Éste es el gran reto al que deben enfrentarse los educadores alimentarios si quieren ser consecuentes con la evolución alimentaria de las gentes de nuestros días.

LA ALIMENTACIÓN O DIETA MEDITERRÁNEA

Antecedentes del concepto actual

Ya en los años 50, los doctores Ancel y Margaret Keys, de la School of Public Health de la Universidad de Minnesota

(EE.UU.), observaron que en los países mediterráneos se producía una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares que en los países del norte de Europa y del continente americano, y relacionaron este hecho con su alimentación, caracterizada por incluir de manera preferente: cereales, legumbres, frutas y hortalizas, aceite de oliva, frutos secos y pescado; con más moderación: las aves, los huevos y los productos lácteos, y con mucha menor frecuencia, las carnes de cordero, cerdo y vacuno, añadiendo, en general, un consumo moderado de vino.

Dichos científicos publicaron el libro *Cómo comer bien y sentirse bien, la solución mediterránea*, mucho antes de que el famoso estudio de los Siete Países relacionase algunos componentes de la dieta con la enfermedad coronaria.

El *Seven countries study*, cuya hipótesis se centraba en el papel de las grasas, su proporción respecto a la energía total de la dieta y la proporción de ácidos grasos saturados y poliinsaturados estudió a un sector de la población de Finlandia, Holanda, Italia, Yugoslavia, Grecia (Creta), Japón y los Estados Unidos. Los resultados obtenidos después de 15 años de seguimiento mostraron de forma inequívoca la diferente mortalidad coronaria de países como Finlandia (649/10 000 habitantes) respecto a Creta (38/10 000 habitantes).

Los hábitos alimentarios de los habitantes de esta isla mediterránea se basaban en un alto consumo de aceite de oliva y aceitunas, cereales, fruta y verdura fresca y un poco de pescado, un bajo consumo de carnes y productos lácteos y la inclusión variable, pero generalizada de vino en las comidas, todo ello acompañado de una actividad física importante, ya que la población era, eminentemente, rural.

Este estudio y otros que le siguieron sirvieron para que los nutricionistas americanos hicieran propuestas para cambiar la clásica alimentación norteamericana por el esquema mediterráneo con el objetivo epidemiológico de disminuir el riesgo cardiovascular. De ahí procede la aceptación del término inglés *diet* y su traducción a *dieta mediterránea*, que obedecía al concepto de adoptar una manera de comer más saludable con finalidad preventiva.

Alimentaciones o dietas mediterráneas

Aunque el tipo de alimentación y el estilo de vida aceptados como mediterráneos se atribuyen históricamente a los países europeos bañados por este mar, como Turquía, Albania, la antigua Yugoslavia (Eslovenia, Bosnia-Herzegovina, Croacia), Grecia, Italia, Francia y España, debemos añadir a ellos los del norte de África y Oriente Próximo, como Marruecos, Argelia, Túnez, Libia, Egipto, Israel, Jordania y Siria, sin olvidar otros más pequeños que tienen hábitos alimentarios destacables por lo que merecen ser incluidos en este grupo, como Malta, Andorra, San Marino, Mónaco o Chipre.

Es evidente que los límites geográficos de un país no determinan que sus habitantes tengan hábitos alimentarios uniformes. Vemos grandes diferencias entre las distintas regiones de Francia y España, por ejemplo; Portugal, sin ser un país ribereño hace una dieta muy mediterránea.

La influencia de las civilizaciones y culturas de los pueblos que desde la antigüedad han habitado la cuenca mediterránea —egipcios, sirios, fenicios, cartagineses, iberos, griegos, romanos, bizantinos, árabes, judíos y turcos, entre otras— ha hecho que a lo largo de la historia se hayan ido incluyendo en esta dieta, tanto los productos que la caracterizan (*trigo, olivo y vid*) como otros vegetales (verduras, hortalizas y frutas), incorporados gracias a las técnicas de regadío del mundo árabe, y los antiguos y variados quesos y leches fermentadas, además de raciones frugales de pescados y carnes autóctonas. Por último, cabe citar los nuevos productos incorporados gracias a la tradición marítima y comercial de las distintas épocas. Todo ello, unido a un clima y una geografía favorables, ha permitido considerarla una de las *formas de comer* más completas y saludables del planeta.

No debemos olvidar que uno de los *encantos* de la dieta mediterránea o, mejor dicho, de las *dietas mediterráneas*, es la *variedad* de los alimentos que incluyen —ello implica no gran cantidad de nada y un poco de todo—, y otro de ellos es su *estilo propio*, basado en valorar el sabor, color y olor de las comidas elaboradas con los ingredientes señalados y las distintas técnicas culinarias utilizadas para optimizar estas cualidades sensoriales —hervidos, asados, frituras, ali-

ñados, utilizando siempre el aceite de oliva y los condimentos de manera prudente integran. De esta forma, las cocinas mediterráneas integran las *gastronomías* tradicionales que conjugan de una manera armónica, específica y única todos los valores dietéticos descritos.

Posición científica frente a la alimentación o dieta mediterránea

Los efectos epidemiológicos favorables de la dieta mediterránea en la prevención de la morbimortalidad debida no sólo al accidente cardiovascular, sino a ciertos tipos de cáncer, a la obesidad y a la osteoporosis, entre otros grandes problemas que hoy preocupan en salud pública, se están poniendo de manifiesto. Actualmente, están en curso grandes estudios prospectivos como el SU.VI.MAX (Suplementación en vitaminas, minerales y antioxidantes a dosis nutricionales), que arrojarán luz sobre los muchos elementos que incluyen los alimentos, capaces de actuar de una manera sinérgica como protectores, por ejemplo, los hidratos de carbono complejos de los cereales y sus derivados, las grasas monoinsaturadas contenidas en el aceite de oliva y los frutos secos, los ácidos grasos característicos del pescado azul, las fibras solubles de las legumbres, hortalizas y frutas o los antioxidantes contenidos en la uva y, por tanto, presentes en los vinos.

Los estudios epidemiológicos actuales vierten resultados desconcertantes sobre ingestas que podrían resultar altas en grasas respecto a las recomendaciones, pero cuyos efectos aparentemente negativos se ven compensados por otros ingredientes de la dieta que disminuyen las tasas de mortalidad inicialmente esperadas. Por eso, actualmente, se habla de la paradoja francesa e incluso de la española.

La Conferencia sobre las Dietas Mediterráneas organizada por la Harvard School of Public Health y la Oldways Preservation and Exchange Trust celebrada en Boston (EE.UU.) en 1993, intentó definir el concepto de dieta mediterránea tradicional, desarrollándose en la estructura piramidal, ya difundida por el Departamento de Agricultura de EE.UU., el perfil alimentario medio de los habitantes de los países mediterráneos. Se

respetaron, en la base de la misma, los alimentos farináceos, como alimentos que deben estar presentes a diario de una forma importante, en un segundo nivel las frutas y las verduras, a continuación los frutos secos, legumbres, productos lácteos, pescados, aves y huevos y en menor representación las carnes, todo ello acompañado de aceite de oliva y de un poco de vino en las comidas de los adultos. Con carácter general se indujo la actividad física como un complemento saludable de este tipo de alimentación.

Cabe destacar que las reflexiones anteriores no están exentas de un exceso de confianza hacia los aspectos saludables de la dieta mediterránea. Así, la adopción de falsos comportamientos alimentarios pretendidamente saludables puede desembocar en un abuso de ciertos alimentos que, si bien con moderación pueden tener virtudes, tomados en exceso, pueden desequilibrar la dieta. La importancia del descubrimiento americano de la dieta tradicional de la cuenca mediterránea y su valor preventivo para los que tienen hábitos anglosajones, llama la atención a quienes, tradicionalmente, hemos hecho siempre este tipo de alimentación. Con todo, debemos procurar mantenerla dentro de un estilo de vida saludable, adaptándola a las necesidades actuales, que no son exactamente las de nuestros ancestros.

REGLAS DE ORO DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

Habida cuenta de los errores alimentarios que, epidemiológicamente, se constatan en el mundo occidental, se incluyen a continuación una serie de consejos que habitualmente se utilizan a modo de recomendación en los *Programas de Educación Alimentaria-Nutricional* y que tienen como principal objetivo promover hábitos alimentarios que apunten a mejorar la salud de la comunidad.

DIEZ REGLAS DE ORO DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

- **Comer y beber forman parte de la alegría de vivir.**
- **Cocinar bien es un arte** (la gastronomía no está reñida con las buenas normas dietéticas).

- **Es preciso comer una gran variedad de alimentos**, pero no en gran cantidad.
- **Debe evitarse el exceso de grasas de origen animal** (recuérdese que los alimentos proteicos las contienen de forma invisible). Es aconsejable, en cambio, tomar con moderación aceite (de oliva preferentemente, o de semillas).
- **Comer suficientes alimentos** que contengan **harinas** o **féculas** (pan, pasta, etc.) y un poco de **fibra** (ensaladas, frutas, hortalizas, legumbres y, si se tiene costumbre, algún producto integral).
- **Limitar el consumo de azúcares** (azúcar, miel y productos elaborados con azúcar).

La leche y las frutas aunque los contienen en su composición, son alimentos más completos por su riqueza en otros nutrientes de elevado valor biológico.

- **El agua es la bebida fisiológica por excelencia.**
- **Si se bebe alcohol, se debe hacer con mucha moderación.**
- **Es recomendable comer despacio y masticar bien.**
- **Mantener un peso estable** es signo de equilibrio nutritivo.

VARIACIONES DE LA ALIMENTACIÓN SEGÚN LA EDAD Y EL ESTADO FISIOLÓGICO

Conocer las necesidades nutritivas constituye la base teórica indispensable para determinar la alimentación óptima de un individuo en cualquier período de su vida.

En los capítulos que siguen se contemplan las modificaciones que deberá sufrir la alimentación para atender a las demandas nutricionales específicas ligadas al crecimiento, al envejecimiento o a etapas fisiológicas de la vida de la mujer.

Siguiendo un orden cronológico habría que empezar por la primera etapa de la vida, pero ésta va precedida por un período, el prenatal, en el que el estado nutricional de la madre desempeña un papel decisivo en el desarrollo del recién nacido.

Según Monie, en la etapa prenatal (el feto se encuentra influido por una serie de factores ambientales, como son el *ambiente in-*

trauterino —al que denomina «microambiente»— (constituido por el conjunto de estructuras que están en íntimo contacto con el producto de la concepción, como el líquido amniótico, el cordón umbilical, las membranas amniocoriónicas y la placenta); y el *ambiente materno*, o «matroambiente», referido a las características anatómicas, fisiológicas y patológicas del organismo materno, abundando en que toda noxa pueda influir sobre el mismo y puede comprometer la vida o la salud del nuevo ser. Por último, este autor valora el «hábitat» que denomina «macroambiente», en el que tienen cabida todas las características ambientales (físicas, culturales, sociales, económicas, políticas, religiosas, etc.) en las que se encuentra inmerso el individuo, en este caso, la embara-

zada, con la repercusión que dicho ambiente puede tener sobre ella y su hijo.

Estos distintos factores están relacionados entre sí, constituyendo un sistema ecológico perinatal.

Por todo lo expuesto, se revisan las características de la alimentación aconsejada durante el embarazo y la lactancia. Se incluye también un epígrafe dedicado a la menopausia, etapa que conlleva ciertos problemas que se pueden minimizar si se siguen algunos consejos dentro del marco de la prevención.

Seguidamente, se estudian las necesidades nutricionales y alimentarias de toda la época de crecimiento, y, por último, los aspectos alimentarios ligados al proceso de envejecimiento, cerrando así el ciclo vital.

ANEXO A). Tabla simplificada de composición de alimentos (CTA-CESNID, 2003)

Contenido de nutrientes y valor energético por 100 g de porción comestible								
Nombre de alimento	Energía kcal*	Proteína g	Lípidos g	Glúcidos g	Fibra g	Calcio mg	Hierro mg	Sodio mg
Cereales y derivados								
Arroz blanco, crudo	349	7.1	0.9	78.3	2.4	14	0.8	5
Arroz integral, crudo	349	7.5	2.6	73.9	3	21	1.7	6
Biscote	392	10	6.4	73.6	4	42	1.3	350
Bollo relleno de chocolate	316	9.0	10.1	47.3	7.5	160	1.2	270
Cereales para el desayuno, tipo «All-Bran»	260	14	2.4	45.6	29	70	15	900
Croissant	402	7.5	16.9	55	2.2	42	1.2	492
Donut, comercial	380	6.7	20.6	42	3	35	1.6	220
Ensaimada	458	5.7	31.3	38.4	1.7	14	0.8	293
Fécula de maíz	353	0.3	tr	88	0.6	1	0.5	6
Galleta, tipo «Digestiva»	465	6.3	20.8	63.2	4.6	92	3.2	600
Galleta, tipo «María»	455	7.5	18.7	64	3.1	118	2	217
Galletas, con chocolate, tipo «cookies»	488	6.2	22.9	64.3	1.8	78	1.3	220
Harina de trigo	338	10	1.3	71.5	3.5	16	1.2	3
Magdalena, comercial	347	7.8	13.2	49.3	2.7	93	1.8	281
Maíz en copos, para el desayuno, enriquecidos	364	7.8	1.4	80	4.6	7	6	1023
Pan blanco, de barra	238	9	1.5	47	3.5	56	1.6	650
Pan blanco, de molde	256	8.3	1.6	52.3	3.6	24	1.5	625
Pan integral, de barra	230	9	1.9	44.2	7	58	2	700
Pasta alimenticia, cruda	347	12.5	1.4	70.9	5	24	1.8	5
Pastas pequeñas, de té	402	5.9	16.5	57.5	0	19	1.1	480
Trigo hinchado, para el desayuno	353	14.5	1.3	70.7	9	28	4.6	4
Leches y derivados								
Arroz con leche	108	3.3	3.2	16.4	0.1	109	0.16	38
Batido lácteo, cacao	85	2.7	3.6	9.8	0.8	111	0.3	49
Cuajada	87	4.5	4.7	6.6	0	178	0.14	64
Flan de vainilla	136	3.4	2.9	23.9	tr	133	0.13	48
Helado cremoso, tipo s/e	186	3.7	7.4	26.2	0	135	0.21	71
Leche condensada, entera, con azúcar	325	8.4	8.8	53.1	0	280	0.13	128
Leche en polvo, entera	491	26	26.3	37.5	0	950	0.36	400
Leche fermentada, tipo BIO, natural	62	3.6	3.4	4.4	0	141	0.12	51
Leche desnatada, UHT	32	3.3	0.1	4.6	0	121	0.25	45
Leche entera, UHT	64	3.1	3.7	4.6	0	124	0.09	45
Leche semidesnatada, UHT	44	2.8	1.6	4.6	0	125	0.09	46
Nata líquida, para cocinar, 18% de grasa	204	2.5	20.0	3.4	0	94	0.2	45
Natillas, comerciales	124	3.7	3.5	19.5	0.2	134	0.17	44
Petit Suisse, natural azucarado	120	7.3	4.0	13.7	0	120	0.1	39
Queso Azul	345	20.6	29.2	Tr	0	368	0.66	1375
Queso de bola	341	23.6	27.4	Tr	0	744	0.74	649
Queso en lonchas, para fundir	301	23.7	22.5	0.9	0	647	0.91	1320
Queso en porciones	374	14.4	32.3	2.2	0	276	0.1	1139
Queso en porciones, tipo «Kiri»	362	9	34.3	4.4	0	102	0.8	650
Queso fresco, tipo «Burgos», envasado	196	13.3	14.8	2.5	0	191	0.62	272
Queso Gruyere	389	29.2	30.3	Tr	0	880	0.8	367

(continúa)

Contenido de nutrientes y valor energético por 100 g de porción comestible (Continuación)

Leches y derivados (cont.)									
Queso Manchego, curado	460	35.8	35.2	tr	0	848	0.75	670	
Queso Manchego, semicurado	381	27	30.3	tr	0	765	0.64	670	
Queso Roquefort	371	18.7	32.9	tr	0	600	0.5	1600	
Requesón	117	9.9	7.6	2.3	0	591	0.56	57	
Yogur desnatado, natural	33	3.4	0.3	4.2	0	133	0.11	58	
Yogur entero, con frutas s/e	95	3.8	2.2	14.9	0.9	122	0.18	49	
Yogur entero, natural	49	2.9	2.5	3.9	0	123	0.1	54	
Carnes y derivados									
Bacón ahumado, a la parrilla	287	23.4	21.5	0	0	7	0.7	1760	
Butifarra, blanca	239	10	19.6	5.5	0	51	1.9	703	
Caballo, parte s/e, crudo	126	21.4	4.5	tr	0	6	3.9	53	
Cerdo, lomo, crudo	204	18	14.7	0	0	9	0.9	63	
Chorizo, categoría s/e	356	19.8	29.3	3.5	0	18	2.1	2300	
Conejo crudo	85	10.1	5.0	0	0	23	1.5	67	
Cordero, pierna, con grasa, cruda	140	10.1	10.9	0	0	8	3.1	70	
Foie-gras	449	10	44.1	3	0	10	6.4	740	
Hígado de ternera, crudo	135	19	5.0	3.6	0	8	4.9	76	
Jamón cocido, extra	102	19.0	3.0	0.4	0	7	1	831	
Jamón curado, con grasa	313.5	28	22.4	tr	0	9	1.52	2130	
Pato sin piel, crudo	123	19.6	4.9	0	0	11	2.1	90	
Pavo sin piel, crudo	108	21.9	2.2	0	0	14	1	72	
Pollo entero, sin piel, crudo	124	22.2	3.9	0	0	11	1	76	
Salchicha, tipo Frankfurt, cruda	308	14.4	27.3	1.3	0.1	20	1	900	
Salchichón	432	18.1	39.2	1.6	0	16	1	2100	
Ternera, solomillo, crudo	99	19.3	2.4	tr	0	9	2.6	92	
Huevos y derivados									
Huevo de gallina, entero, crudo	158	12.1	12.1	0.3	0	56	2.2	133	
Pescados y derivados									
Anchoas en aceite, lata	250	27.4	15.4	0.3	0	273	4.2	3930	
Atún, crudo	135	23.7	4.4	0	0	16	1.3	47	
Bacalao fresco, crudo	80	18.3	0.7	0	0	9	0.1	60	
Bonito enlatado en aceite, escurrido	199	23.9	11.4	0	0	29	1	347	
Boquerón, crudo	137	20.6	6.0	0	0	28	1	104	
Caballa, cruda	191	18	13.2	0	0	11	0.8	63	
Caviar	254	25	17.1	0	0	50	1.4	1700	
Lenguado, crudo	82	18.1	1.1	0	0	29	0.8	100	
Lubina, cruda	98	19.3	2.3	0	0	130	2.2	69	
Merluza, cruda	84	17	1.8	0	0	33	1.1	100	
Pescadilla, cruda	67	15.1	0.7	0	0	43	0.77	100	
Rape, crudo	67	15.7	0.4	0	0	8	0.3	18	
Salmón, crudo	175	20.2	10.4	0	0	21	0.4	45	
Salmonete, crudo	109	18.7	3.8	0	0	66	0.3	91	
Sardina, cruda	152	17.1	9.2	0	0	50	2.7	120	
Trucha, cruda	112	19.4	3.8	0	0	9	1.5	56	
Mariscos y derivados									
Almeja, cruda	77	15.4	1	1.5	0	46	14	56	
Calamar, crudo	81	15.4	1.7	1.1	0	13	0.5	110	
Gamba quisquilla, cruda	76	17.6	0.6	0	0	79	1.6	190	
Langostino, crudo	104	24.3	0.8	0	0	115	3.3	305	
Mejillón, crudo	74	12.1	1.9	2.3	0	38	5.8	290	
Pulpo, crudo	84	17.9	1.4	tr	0	33	1.2	363	
Sepia, cruda	71	16.1	0.7	0	0	59	3.4	370	
Aceites y grasas									
Aceite de girasol	899	0	99.9	0	0	tr	tr	tr	

(continúa)

Contenido de nutrientes y valor energético por 100 g de porción comestible (Continuación)
Aceites y grasas (cont.)

Aceite de oliva	899	0	99.9	0	0	0	0	0
Manteca de cerdo	873	0	96.9	tr	0	1	0	2
Mantequilla	740	0.7	81.7	0.5	0	15	0.2	12
Margarina 3/4 vegetal	543	0.3	60.1	0.5	1.7	15	tr	100

Verduras y hortalizas

Acelga, cruda	19	2.1	tr	2.7	1	80	2.3	170
Ajo, crudo	116	3.9	0.2	24.5	1.2	18	1.2	17
Alcachofa, cruda	18	2.9	0.2	1.2	9.4	44	1	15
Berenjena, cruda	17	1	0.1	3.1	2.4	10	0.3	3
Brécol, crudo	25	3	0.3	2.4	3	93	1.4	13
Calabacín, crudo	17	1.8	0.2	2	1	19	0.4	3
Cebolla blanca, cruda	33	1.1	tr	7	1.8	25	0.27	6
Champiñón, crudo	27	3.6	1.2	0.5	1.9	11	1	6
Col de Bruselas, cruda	33	4	0.4	3.5	4.3	31	1.1	9
Col repollo, cruda	27	1.8	0.5	3.8	3.1	68	0.6	3
Coliflor, cruda	21	2.4	0.3	2.3	2.4	20	0.5	14
Espárrago pelado, crudo	23	2.2	0.1	3.3	1.7	21	0.5	3
Espinaca, cruda	18	2.9	0.4	0.8	2.6	104	2.7	65
Judía verde, cruda	27	2.2	0.5	3.6	2.4	52	1	4
Lechuga, cruda	15	1.1	0.6	1.3	1.5	35	1	15
Maíz, hervido, en lata	97	3	1.4	18.2	2.3	4	0.6	304
Pepino, crudo	11	0.7	tr	2	0.8	19	0.3	3
Pimiento color s/e, crudo	25	0.9	0.2	4.9	2	9	0.4	3
Rábano, crudo	13	0.6	tr	2.6	1.2	20	0.8	12
Tomate maduro, crudo	18	0.7	0.1	3.5	1.4	11	0.7	36
Zanahoria, cruda	32	0.8	0.2	6.6	2.6	27	0.3	35

Legumbres y derivados

Alubia blanca, seca, cruda	264	21.4	1.4	41.4	21.3	126	6.2	14
Garbanzo seco, crudo	314	20.4	5.6	45.5	13.6	143	6.8	39
Guisante fresco, crudo	65	6	0.7	8.6	6	26	1.9	2
Lenteja seca, cruda	309	23	1.7	50.4	11.2	70	8.2	24
Soja seca, cruda	350	35.9	18.6	9.7	15.7	240	9.7	5

Tubérculos y derivados

Boniato, crudo	99	1.2	0.2	23	2.9	22	0.7	19
Patata, cruda	68	1.4	0.2	15.2	1.8	7	0.78	7

Frutas y derivados

Aceituna verde, en salmuera	116	0.9	12.4	tr	4	61	1	2250
Aguacate, crudo	138	1.8	14.2	0.8	3	16	1	7
Albaricoque, crudo	43	0.8	tr	10	1.7	16	0.4	2
Cereza, cruda	71	1.3	0.5	15.3	0.9	17	0.4	3
Ciruela con piel, cruda	51	0.8	tr	12	2.3	13	0.4	1
Dátil, seco	286	2.5	tr	69	7.1	62	3	3
Fresón, crudo	31	0.6	0	7	1.6	22	0.46	2
Higo, crudo	69	0.9	0.3	15.5	1.7	60	0.8	3
Kiwi, crudo	51	0.6	0.8	10.3	3.2	34	0.37	3
Limón, crudo	14	0.7	0.1	2.5	2.1	25	0.5	4
Mandarina, cruda	43	0.7	tr	10	0.9	33	0.4	3
Manzana, variedad s/e, cruda	41	0.2	tr	10	2.3	6	0.56	1
Melocotón con piel, crudo	42	0.5	tr	10	1.2	10	0.4	1
Melocotón, enlatado en almíbar	70	0.3	tr	17.2	1.3	4	0.28	5
Melón, crudo	34	0.6	tr	8	0.8	16	0.35	18
Naranja, cruda	38	0.9	tr	8.6	2.3	41	0.49	4
Naranja, zumo, fresco	35	0.7	tr	8.1	0.1	11	0.4	1
Pasa, cruda	279	2.6	0.6	65.8	6.7	40	2.4	23

(continúa)

Contenido de nutrientes y valor energético por 100 g de porción comestible (Continuación)

Frutas y derivados (cont.)								
Pera con piel, cruda	53	0.4	0.3	12.2	2.3	10	0.2	2
Piña, cruda	48	0.4	tr	11.3	1.5	15	0.3	2
Piña, enlatada en almíbar	66	0.3	tr	16.3	0.8	9.3	0.31	1
Plátano, crudo	91	1.1	0.3	21	2.5	7.3	0.59	1
Sandía, cruda	27	0.5	tr	6.3	0.3	7	0.2	2
Uva verde, cruda	67	0.6	tr	16.1	0.8	17	0.61	2
Frutos secos y semillas oleaginosas								
Almendra, cruda	572	19	53.1	4.5	15	250	4.2	6
Avellana, cruda	644	13	61.8	9	7.5	200	3.49	34
Cacahuete, crudo	575	25.3	48.8	8.6	8.2	60	2.4	9
Castaña, cruda	172	3.4	2.7	33.6	6	40	0.9	9
Coco fresco, crudo	353	3.4	35.1	5.9	9.5	18	2.3	22
Nuez, cruda	674	14.5	63.8	10.5	5.9	93	2.5	7
Piñón, crudo	689	14	68.6	3.9	8.5	11	5.6	1
Azúcares y derivados								
Azúcar blanco	400	0	0	100	0	1	0.06	tr
Barra de chocolate, tipo s/e	456	6.5	18.5	65.9	0.6	145	1.3	158
Chocolate con leche	534	7.5	30.9	56.5	1.3	200	1.5	90
Chocolate sin leche	516	4.5	29.6	57.8	5.9	50	2.9	15
Crema de chocolate con avellanas	556	5.4	34.5	56.0	1.1	74	1.18	94
Mermelada, fruta s/e	274	0.5	tr	68	1	12	0.5	16
Miel	306	0.4	0	76	0	5	0.5	7
Aperitivos								
Galletas saladas	461	10	25.1	49	3.2	68	1	950
Palomitas de maíz, con sal	474	9	27.7	47.2	10	10	2.8	884
Patatas chips	554	6.5	39.7	42.5	4	37	2	700
Salsas y condimentos								
Ketchup	115	2	0.3	26	0.9	19	0.9	1120
Mayonesa, aceite s/e, comercial	715	1.3	76.4	5.8	0	13	0.45	580
Mostaza	118	5.9	8.3	5	7.4	93	1.9	2245
Sal común	0	0	0	0	0	27	0.3	38850
Salsa de tomate, comercial, envasada	80	1.4	5.3	6.7	1.6	13	0.51	
540Vinagre	3	0.2	0	0.6	0	15	0.5	20
Bebidas no alcohólicas								
Agua sin gas, embotellada	0	0	0	0	0	6	0	0.51
Cacao soluble, en polvo	379	6	3	82	7	300	7.5	140
Café solo	2	0.2	0	0.3	0	2	0	0
Gaseosa	0	tr	0	tr	0	2	tr	30
Refresco sabor cola, con gas	34	0	0	8.6	0	tr	0.02	6
Té, infusión	0	tr	0	tr	tr	tr	tr	tr
Zumo de piña, envasado	44	0.4	tr	10.7	0.1	10	0.14	2
Bebidas alcohólicas								
Cava o champán	71	0.2	0	1.5	0	10	0.8	4
Cerveza, rubia, 4°-5°	24	0.2	tr	0.1	0	4	tr	23
Coñac	235	0	0	tr	0	0	0	2
Licor de frutas	224	0.1	tr	35	0	6	0.1	5
Vino tinto, 11°	63	0.2	0	0.2	0	8	0.3	5
Whisky	238	0	0	tr	0	tr	tr	1

* 1 kcal = 4.18 kJ.

tr: trazas; s/e: sin especificar.

Alimentación durante el embarazo y la lactancia

EL EMBARAZO

La investigación en materia de nutrición ha demostrado la considerable influencia que tiene una alimentación equilibrada sobre el buen curso del embarazo.

Una alimentación saludable (suficiente, equilibrada, variada y adecuada) en esta etapa fisiológica de la vida femenina es la mejor ayuda para prevenir alumbramientos prematuros e incluso problemas ligados al desarrollo del recién nacido, como pueden ser disminución de peso o de talla, menor resistencia a las infecciones y otros.

Mayor importancia tiene una mala nutrición si las mujeres son multíparas, es decir, si son varios los embarazos y, sobre todo, si existe un corto intervalo entre ellos, en cuyo caso se agotan las reservas maternas y es difícil que el organismo de la mujer no se resienta de algún modo (anemias, descalcificaciones, etc.). Deben cuidarse con atención especial los embarazos gemelares; también las embarazadas adolescentes, ya que las necesidades de éstas son superiores a las de la mujer adulta al estar aún en edad de crecimiento y establecerse una especie de competencia entre el organismo materno y el del feto por conseguir nutrientes esenciales para el desarrollo.

Las recomendaciones alimentarias durante la gestación pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Cubrir las necesidades nutritivas propias de la mujer.

- Satisfacer las exigencias nutritivas debidas al crecimiento fetal.
- Preparar el organismo materno para afrontar mejor el parto.
- Promover y facilitar la futura lactancia.

Síntesis de nuevos tejidos

La gestación es una etapa anabólica por excelencia, en la cual, la mujer sintetiza muchos tejidos nuevos, como ocurre en las glándulas mamarias, al mismo tiempo que engrosa el tejido uterino, aumenta el tejido adiposo y se desarrolla el feto y la placenta. Cabe destacar que ésta es la única etapa de la vida en la que el organismo es capaz de hacer reservas nitrogenadas.

Esta necesidad de crecimiento se traduce en un aumento progresivo de peso durante toda la gestación, que puede alcanzar hasta unos 15 kg, dependiendo de la situación anterior al embarazo.

Actualmente, el parámetro antropométrico más utilizado es el *índice de masa corporal* (IMC) que relaciona el peso y la talla y se expresa en kg/m^2 (ver la fórmula en el Capítulo 47).

En este sentido, las recomendaciones en cuanto a ganancia ponderal durante todo el embarazo se refieren al IMC anterior a la gestación (Tabla 22.1).

Es bueno observar que la ganancia de peso debe ser progresiva, es decir, que durante el primer trimestre sea menor que durante el segundo y tercero. Si el peso au-

Tabla 22.1. Ganancia ponderal durante el embarazo en función del IMC al inicio del mismo

IMC anterior al embarazo	Aumento de peso recomendado
< 19.8	12.5 a 15 kg
19.8 a 26	11.5 a 13 kg
26 a 29	7 a 10.5 kg
> 29	7 kg

menta, excesivamente, al principio, es conveniente el control cuidadoso del mismo.

Sabemos, actualmente, que el coste energético de la gestación se establece aproximadamente en unas 75 000 kcal suplementarias (es decir, además de las que necesitaría esa misma mujer en igual período de tiempo).

Cabe destacar que esta energía no debe proporcionarse de cualquier forma, sino de acuerdo con la necesidad específica de cada período de la gestación y a base de alimentos que contengan los nutrientes adecuados a este momento fisiológico que, como se ha dicho, es esencialmente plástico (Tabla 22.2).

Adaptaciones metabólicas

Para poder atender a las necesidades nutritivas, el organismo de la gestante desarrolla un *mecanismo compensador* orientando el aumento del peso inicial hacia la reserva de grasa que la mujer podrá utilizar cuando aumente la demanda energética del feto a medida que avanza el embarazo. Ello es posible porque al principio del embarazo se reduce el metabolismo basal, por lo que el gasto energético para la misma actividad es menor que antes de la gestación, para ir normalizándose durante los meses siguientes, debido al anabolismo existente.

El organismo de la gestante es capaz de oxidar los ácidos grasos en los tejidos periféricos, a fin de dejar el máximo de glucosa y aminoácidos para que sean utilizados por el feto y los tejidos placentarios en el tercer trimestre, es decir, en la época de mayor demanda nutritiva del feto.

La glucosa desempeña un papel primordial en el crecimiento y metabolismo fetal.

Por otro lado, se observa un *mecanismo bifásico adaptativo*, que comprende una primera etapa anabólica de reserva proteica,

para dar paso en una segunda etapa a otra fase catabólica en la que se utilizan estas reservas nitrogenadas; de este modo se reparte sobre la totalidad el coste proteico de la gestación, reservándose aún algo para la futura producción láctea.

Estas adaptaciones maternas al crecimiento fetal se ven favorecidas en parte por el hiperinsulinismo existente en la madre; ello facilita el anabolismo después de las comidas y acelera el catabolismo en ayunas, con el fin de mantener una homeostasis glucídica acorde con las necesidades.

Por este motivo, salvo excepciones, no deben indicarse dietas hipocalóricas, porque pueden provocar acetonurias no deseables; también hay que evitar que transcurran muchas horas sin tomar alimentos, pues se producen hipoglucemias y, por tanto, una movilización de reservas grasas que provoca asimismo cetonemia.

De aquí la importancia de repartir bien las comidas a lo largo del día, y en especial la toma de un desayuno completo, sobre todo al final del embarazo, que es la época más lábil en este sentido.

Requerimientos nutricionales y alimentarios de la gestante

Dichas recomendaciones se resumen en la Tabla 22.2. Como vemos, empiezan a hacerse sentir de forma cuantitativa a partir del segundo trimestre. Hay que hacer hincapié en la importancia cualitativa de ciertos alimentos en esta época, en la que pasan a ocupar un lugar destacado; en cambio, otros deben tomarse con precaución o en las cantidades habituales, pues no hay necesidad de aumentarlas.

Ciertos consejos prácticos pueden ser útiles en esta etapa. Podemos citar:

- Cuidar la higiene bucal con esmero (neutralizar la acidez de la saliva ligada a los cambios metabólicos existentes).
- Preparar los alimentos de forma sencilla.
- Comer despacio, masticando bien, y no «picar entre horas».
- Conservar la misma actividad de siempre y, si es posible, caminar o dar algún paseo, con el objetivo de prevenir el estreñimiento, bastante usual en la embarazada, y mejorar la circulación sanguínea.

Tabla 22.2. Requerimientos nutricionales y alimentarios durante el embarazo y la lactancia

Requerimientos nutricionales	EMBARAZO		LACTANCIA	Alimentos de especial interés nutricionales para cubrir los requerimientos
	1. ^{er} trimestre	2. ^o -3. ^{er} trimestre		
Energía	Normal	Aumentar progresivamente a partir del 4. ^o mes: 100 a 300 kcal/día suplementarias...	Aumentar 500 kcal/día suplementarias	Alimentación equilibrada, aumentando los alimentos plásticos y reguladores
Proteínas	Normal	Aumentar los requisitos de 1g/kg/día a 1.5 g/kg/día (mitad de alto valor biológico)	Aumentar a 2 g por kg y día	Lácteos. Cárnicos. Legumbres. Cereales completos. Fruta grasa.
Glúcidos y lípidos	Normal	Normal Atención a los azúcares y a las grasas de origen animal	Igual que durante la segunda parte de la gestación	Cereales, pan. Legumbres. Fruta seca. Patatas. Mantequilla. Aceite de oliva y de semillas
Elementos químicos esenciales	Normal	Especial atención al Ca, I, P, Mg, y en el tercer trimestre al Fe	Gran demanda de calcio y fósforo en particular	Carnes rojas y vísceras Lácteos Pescados o sal yodada Legumbres y frutos secos Verduras de hoja verde
Vitaminas	Hidrosolubles: C, B1 y B2, ácido fólico Hidrosolubles: A, D, E		Aumento, en general, tanto de las hidrosolubles como de las liposolubles	Fruta y verdura fresca Pan integral Lácteos Mantequilla y aceites Verduras de hoja verde
Agua	Normal		La demanda fisiológica de 2-2.5 debe ser aumentada a 3 litros diarios	Agua, bebidas naturales Evitar al máximo el alcohol y bebidas estimulantes
Fibras	Incluirlas en la alimentación para combatir el estreñimiento: celulosa, hemicelulosa, pectinas		Ídem	Frutas con pulpa Verduras en general Ensaladas Cereales completos

LA LACTANCIA

Se entiende por lactancia el primer período de la vida, que comprende varios meses, durante los cuales el recién nacido se alimenta única y exclusivamente de leche. La lactancia puede ser *materna*, *artificial* o *mixta*.

Lactancia materna

En esta etapa participan dos individuos: la *madre* y el *hijo*. En consecuencia, cabe pensar que una buena lactancia se debe preparar desde la época precedente, es decir, el embarazo, tanto desde el punto de vista nutritivo (para ir haciendo reservas), como psicológico (tranquilidad y deseo de lactar). Salvo raras excepciones, todas las madres pueden criar a sus hijos. La OMS lleva varias décadas estimulando la lactancia materna y ensalzando sus bondades. Podemos citar, la «Declaración d'Innocenti» (1992) y los «Diez pasos hacia una feliz lactancia natural» (1998).

La secreción láctea está regida por dos hormonas: la *prolactina* (estimula la glándula mamaria) y la *oxitocina* (permite la contracción, gracias a la succión del lactante, para que la leche fluya de la glándula). Se puede decir pues, que el éxito de la lactancia depende de:

- La predisposición, actitud y convencimiento de la madre de poder lactar.
- La succión adecuada del recién nacido.
- El soporte de la pareja y la familia.
- La alimentación adecuada de la madre que le permitirá producir leche suficiente para satisfacer las necesidades del niño.

Los calostros

La secreción mamaria de los primeros días tiene una composición intermedia entre el suero sanguíneo y la leche propiamente dicha. Contiene poca grasa y es muy rica en proteínas, especialmente en inmunoglobulinas (IgA secretoras), muy importantes para la inmunidad del niño en esta primera etapa extrauterina, en la que existe cierta inmadurez en sus sistemas, tanto digestivos como inmunitarios, entre otros.

La secreción láctea propiamente dicha, es decir, la leche madura o completa, no se segrega hasta 7-14 días después del alumbramiento.

La leche humana es el único alimento que de manera natural es capaz de aportar al recién nacido todas las sustancias nutritivas que le permitirán cubrir sus necesidades.

Lactancia artificial

Se utilizan, generalmente, leches de fórmula elaboradas a partir de leche de vaca modificada para adaptar su composición, tanto en cantidad como en calidad, al modelo humano. Estas leches se denominan fórmulas adaptadas de inicio, idóneas para los primeros meses, y fórmulas de continuidad, para ser utilizadas con posterioridad. Es de resaltar que, a pesar de los avances tecnológicos, aún no existe ninguna leche exactamente igual a la humana.

Requerimientos nutritivos y alimentarios de la mujer lactante

Se supone que parte de los requerimientos energéticos adicionales que conlleva la producción de leche durante los primeros meses de lactancia, se satisfacen con las reservas de grasa acumuladas durante el embarazo. No obstante, se estiman superiores a las requeridas durante la gestación.

Elaborar un litro de leche se estima que cuesta unas 700 kcal y, aunque ésta no es la cantidad diaria requerida, en general, la demanda energética, hídrica y nutritiva es elevada si se quiere conseguir una secreción adecuada en cantidad y calidad. Es preciso pensar que la mujer no es una máquina y que su producción es variable a lo largo de las 24 horas del día, extremo éste que deberá valorarse en los horarios de lactancia. Si ésta es natural, el horario debe ser más flexible que si es artificial, por los motivos expuestos.

La Tabla 22.2 resume las recomendaciones nutritivas y alimentarias, tanto de la gestante como de la mujer lactante.

Etapa posterior a la lactancia

Después del embarazo, parto y lactancia debe volverse a la normalidad alimentaria, pues han desaparecido las demandas suplementarias que corresponden a las etapas mencionadas. Es de resaltar que dichos períodos pueden ser favorecedores del replan-

teamiento de los hábitos alimentarios; hecho positivo tanto para la mujer y el niño, como también para todos los demás miembros de la familia y su entorno.

MENÚ TIPO PARA MUJERES GESTANTES Y LACTANTES

Desayuno

- Fruta (puede ser zumo de algún cítrico).
- Pan o biscotes o bollería (con mantequilla y mermelada eventualmente).
- Queso, jamón, huevo o pescado en conserva.
- Leche (sola o con café suave).

Media mañana

- Un vaso de leche.

Almuerzo

- Ensalada variada.
- Pasta, arroz, legumbres o patatas.
- Carne o pollo o conejo.
- Guarnición de verdura de la temporada, cocida.

- Fruta del tiempo.
- Agua, aceite, limón y poca sal.
- Infusión o café suave.

Merienda

- Leche o yogur natural.
- Galletas o bizcocho (2 ó 3).
- Fruta del tiempo.

Cena

- Sopa de pasta clara o verduras y una patata pequeña.
- Pescado o huevos (si no se ha tomado en el desayuno).
- Guarnición de ensalada.
- Macedonia, compota o fruta al horno.
- Queso fresco, natillas o arroz con leche.
- Agua, aceite, limón y poca sal.
- Infusión.

Antes de dormir

- Un vaso de leche o un postre lácteo.

Nota: las cantidades de alimentos recomendadas se pueden consultar en la Tabla 21.4.

CAPÍTULO 23

Alimentación y menopausia

Entre los 40 y 50 años, el ciclo sexual femenino suele hacerse irregular y algunas veces sin ovulación hasta que, después de unos meses o incluso años, cesa completamente. Este período durante el cual cesan los ciclos, y las hormonas sexuales femeninas disminuyen con rapidez hasta llegar casi a cero se llama menopausia (Guyton).

La menopausia supone una serie de cambios fisiológicos evidentes producidos por la falta de estrógenos que producen una variada sintomatología como «sofocaciones», irritabilidad, ansiedad, sequedad vaginal, artromialgias, parestesias, etc., y cuyas consecuencias tanto psíquicas como físicas pueden necesitar intervenciones concretas. Se asocia también a cambios importantes en la composición corporal, disminuyendo la masa magra al mismo tiempo que aumenta la masa grasa y el tejido adiposo abdominal. La disminución de la masa magra comporta una reducción de las necesidades energéticas, lo que se traduce a veces con el aumento de peso de 2-3 kg o más.

Otro gran problema fisiológico, con repercusiones en la nutrición, que puede manifestarse en esta edad, es la descalcificación de los huesos con pérdida de masa ósea, y la aparición de la osteoporosis, que en las mujeres suele empezar inmediatamente después de la menopausia y que aumenta la incidencia de fracturas sobre todo vertebrales y de Colles, así como otros trastornos esqueléticos (pinzamientos, aplastamientos, etc.). Las fracturas del cuello del fémur son más frecuentes a partir de los 75 años.

Con la aparición de la menopausia vemos también un incremento de la arteriosclerosis, con un aumento paralelo de alguno de los factores de riesgo: diabetes, hipercolesterolemia, hipertensión arterial, etc.

La necesidad de proporcionar una atención especializada a la mujer en esta etapa fisiológica es evidente, aunque hasta hace relativamente poco tiempo no se concedía mucha importancia a esta situación.

En realidad, los trastornos de la nutrición que se pueden presentar en la menopausia pueden ser prevenidos en cierta medida con una alimentación equilibrada llevada a cabo a lo largo de la vida.

DIETA EN LA MENOPAUSIA

La dieta en la menopausia, cuando no existen complicaciones metabólicas o enfermedades asociadas, se limita a una alimentación equilibrada en función de la edad, la talla, el clima, etc., y sobre todo de la actividad física, teniendo en cuenta los matices expuestos a continuación.

Aporte energético

El aporte energético, como ya se ha dicho anteriormente, debe adaptarse a las necesidades de cada mujer en función de la actividad que ésta desarrolle, teniendo en cuenta que, según estima un comité FAO/OMS, a partir de los 40 años las nece-

sidades de energía disminuyen aproximadamente un 5 % cada década. Esta circunstancia no suelen tenerla en cuenta la mayoría de las mujeres, lo que da lugar a un aumento de peso que puede traducirse en obesidad si no se soluciona a tiempo.

Glúcidos

Los glúcidos deben mantenerse en una proporción de 55-60 % del aporte energético total, procurando hacer un mínimo consumo de glúcidos solubles. Los almidones son los glúcidos de preferencia.

Lípidos

La cantidad de lípidos de la dieta será de un 30 % aproximadamente, de la energía total. Sobreparar esta cantidad puede repercutir en un aumento de peso.

Es sumamente importante cuidar el origen de los lípidos alimentarios, restringiendo los de origen animal debido a su poder aterogénico, y dando preferencia a los de origen vegetal, especialmente al aceite de oliva, por sus cualidades dietéticas evidentes. Asimismo, debe fomentarse el consumo de ácidos grasos poliinsaturados de cadena muy larga (presentes en las grasas de pescado), cuyas propiedades depresoras de los triglicéridos sanguíneos y antitrombóticas, entre otras, los hacen de especial interés en este momento fisiológico.

Proteínas

El aporte proteico debe ajustarse a las recomendaciones marcadas por la FAO/OMS, que lo cifran en un 12-15 % de la energía total de la dieta.

Calcio

Parece fundamental el papel del calcio en la prevención de la osteoporosis posmenopáusica. Sobre las cantidades recomendadas no hay unanimidad de criterio, aunque las tendencias actuales oscilan alrededor de los 1200 mg/día; algunos autores apuntan incluso los 1500 mg/día.

Otros minerales

El aporte de minerales excepto en el caso del calcio debe ser igual que en el adulto normal.

El problema de déficit de hierro que puede producirse en la mujer durante la edad fértil a consecuencia de las pérdidas hemáticas tiende a mejorar al faltar la menstruación.

Vitaminas

Las necesidades en vitaminas son aproximadamente iguales que en el adulto.

Es importante asegurar el aporte de vitamina D necesaria para el metabolismo fosfocálcico.

Agua

Una buena hidratación en este momento como en todas las etapas de la vida es aconsejable. La ingesta de agua ayuda a mantener la diuresis.

SOJA Y MENOPAUSIA

La soja forma parte de la alimentación habitual en los países asiáticos. Asimismo, se ha constatado que las mujeres en estos países presentan una sintomatología menopáusica menos intensa que las occidentales, atribuible al alto contenido en fitoestrógenos presentes en la soja. Los fitoestrógenos son sustancias de origen vegetal de estructura parecida a los estrógenos. Las más comunes son las isoflavonas como la genisteína y la daidzeína.

Por otra parte los lípidos de la soja con un 0.5% de lecitina, contienen ácidos grasos de la serie n-3 de efectos beneficiosos para los trastornos lipídicos.

Algunos estudios relacionan el consumo de proteína de soja además de un mejor perfil lipídico con la prevención del cáncer de mama y de colon (baja incidencia en China y Japón).

Aunque los hábitos alimentarios occidentales no contemplan este alimento de forma habitual, cada vez son más las personas que lo consumen.

La obtención de productos como el batido de soja, el tofu, el yogur de soja, los brotes de soja o la soja texturizada es fácil.

Aunque existen controversias hay muchos estudios que demuestran la eficacia de 50 mg de isoflavonas para paliar los síntomas de la menopausia. Para llegar a esta cantidad se necesitan aproximadamente:

- 500 mL de batido de soja
- 35 g de soja hervida
- 170 g de tofu
- 45 g de proteína texturizada
- 3 unidades de yogur de soja

SITUACIONES EN LAS QUE SE REQUIEREN MODIFICACIONES DIETÉTICAS

Con el transcurso de los años hay más incidencia de trastornos de diversos tipos debido al envejecimiento del organismo. Algunos de ellos se aceleran con la menopausia como la osteoporosis; también aumentan los problemas vasculares. En este período crece la incidencia de infarto y es frecuente la aparición de la hipertensión arterial (HTA), a veces ligada a la obesidad, y/o a la diabetes tipo II. Todas estas patologías son tributarias de modificaciones dietéticas que veremos a continuación.

Osteoporosis

La reducción de la masa ósea es el factor etiológico esencial en la génesis de la osteoporosis. Desde el punto de vista fisiopatológico se definen dos tipos de osteoporosis: el tipo I u osteoporosis posmenopáusica, caracterizada por la pérdida ósea, sobre todo trabecular, debida a la carencia de estrógenos que se da en la menopausia, y la osteoporosis tipo II, que afecta a los dos sexos a una edad más avanzada y en la que hay pérdida ósea tanto cortical como trabecular, lo que puede producir fracturas de fémur.

Vemos pues, que el sexo femenino es un factor de riesgo en la etiología de la osteoporosis. También existen diferencias raciales: es infrecuente encontrar osteoporosis posmenopáusica en mujeres de raza negra. El factor hereditario es, además, de gran importancia.

El crecimiento más rápido de la masa ósea se produce desde el inicio de la pubertad hasta el final de la adolescencia. La mitad de las reservas óseas se adquieren durante este período. A continuación viene la fase de consolidación, que dura aproxima-

damente hasta los 30 años. Es sobre todo en esta época cuando la prevención por medio de la nutrición adquiere mayor relieve. Un aporte adecuado de calcio parece decisivo para obtener una buena masa ósea. Los últimos trabajos recomiendan cantidades que oscilan entre 1200 y 1600 mg/día durante la adolescencia y el período de consolidación. El capital óseo constituido en la adolescencia puede ser un buen factor de prevención de la osteoporosis.

El tratamiento estrogénico de la osteoporosis posmenopáusica reduce la resorción ósea, aunque puede tener ciertas contraindicaciones.

Parece evidente que un aporte adecuado de calcio alimentario es necesario para prevenir y tratar la osteoporosis. Los productos lácteos son los de preferencia. Se ha visto una mayor incidencia de osteoporosis en personas con deficiencia de lactasa, debido en parte a un bajo consumo de leche; por otro lado, no se descarta que la lactosa tenga cierto efecto sobre la absorción del calcio.

En conclusión, un buen aporte de calcio dentro de una alimentación equilibrada es fundamental.

Para que la absorción del calcio no se vea alterada es necesario:

- Evitar el abuso de fitatos, presentes en el salvado de los cereales, que forman sales insolubles con el calcio disminuyendo su absorción.
- Evitar el exceso de proteínas en la dieta, ya que algunos autores lo han relacionado con una disminución de la absorción del calcio.
- Disminuir el consumo de tabaco y alcohol.
- Asegurar la presencia de vitamina D.
- Evitar el abuso de café, que puede aumentar la excreción urinaria de calcio.

Es conveniente insistir en que la densidad ósea depende no sólo del calcio que ingerimos, sino también del ejercicio físico, que deberá contemplarse junto con la dieta, adecuándolo a cada persona.

Obesidad

Es evidente que la menopausia es un momento de cambios fisiológicos y, algunas veces, de alteraciones psíquicas, que pueden favorecer un aumento de peso e incluso

la instauración de una obesidad que a su vez es causa de ansiedad en mujeres que han cuidado su aspecto físico.

Por otra parte, la obesidad es factor de riesgo de diversas patologías, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la hipertensión, y otras. Este hecho confirma la necesidad de controlar el peso mediante una buena intervención dietética en el momento en que el problema se evidencia.

El tratamiento dietético de la obesidad en la menopausia debe enfocarse de igual forma que en el adulto (véase Parte VI, Capítulo 46), y podríamos resumirlo en los siguientes puntos:

- Disminuir el aporte energético en 10-20 % de la ingesta espontánea determinada a través de una correcta encuesta dietética.
- Asegurar un aporte de calcio suficiente, suministrando productos lácteos descremados.
- Beber abundante agua, preferentemente oligomineral, con el fin de mantener una buena diuresis.
- Conseguir una pérdida de peso aproximada de 1/2-1 kg/semana.
- Procurar un apoyo psicológico si es necesario.

Hipertensión arterial

Es frecuente que la tensión arterial aumente en el período de la menopausia. Las medidas dietéticas que deben adoptarse se centrarían en el aporte de sodio de la alimentación (véase Parte VI, Capítulo 42).

Es posible seguir una dieta equilibrada sin adición de sal (ClNa). El éxito se basa en crear unos hábitos en la condimentación que de ninguna manera son incompatibles con una alimentación agradable.

Teniendo en cuenta que los alimentos con adición de sal como la charcutería y los quesos deben ser excluidos, debemos sustituir los quesos por la leche y el yogur para poder mantener un nivel adecuado de calcio.

Arteriosclerosis y enfermedades vasculares

Con la edad y sobre todo en el período posmenopáusico, algunas mujeres experimentan un aumento de la tasa de colesterol

total. También se ha constatado que las HDL disminuyen, por lo que el factor de riesgo de infarto aumenta. En realidad, es de todos sabido que la incidencia de infarto en la mujer posmenopáusica va igualándose con la del hombre.

Por estos motivos es necesario hacer algunas modificaciones dietéticas más o menos estrictas en función de los problemas que presente cada mujer.

La dieta (ver Parte VI, Capítulo 48) en síntesis contempla los siguientes puntos:

- Disminución del colesterol alimentario.
- Disminución de las grasas saturadas
- Aumento de las grasas poliinsaturadas de cadena muy larga.
- Aumento de ácidos grasos monoinsaturados (aceite de oliva).
- Incluir en la alimentación margarinas enriquecidas en fitosteroles.
- Disminución de peso si la paciente está por encima del peso correcto.
- Mantener el aporte de calcio. En este caso será indispensable utilizar productos lácteos descremados. La dieta puede incluir también, por este motivo, frutos secos grasos, de forma moderada, siempre que no exista sobrepeso.

PREVENCIÓN DE LOS TRASTORNOS DE LA MENOPAUSIA

A pesar de que la menopausia es una etapa fisiológica del organismo femenino, es obvio que puede conducir a una serie de trastornos que se han comentado en este capítulo, los cuales provocan algunas veces auténticas situaciones patológicas.

Dado que no siempre pueden evitarse ciertas complicaciones, una preparación adecuada, tanto física como psíquica, puede ayudar a superar este período.

Desde el punto de vista de la nutrición, podemos afirmar que el fomento de una alimentación equilibrada durante toda la vida es la mejor prevención posible. Insistimos en la importancia del calcio desde las edades más tempranas, pero especialmente en la adolescencia, el embarazo y la lactancia, en que sus necesidades aumentan, ya que un déficit de este mineral puede incrementar el riesgo de osteoporosis.

CAPÍTULO 24

Alimentación del lactante y de la primera infancia

La práctica de la alimentación infantil debe asentarse sobre bases científicas, pues sabemos que, a pesar de las grandes necesidades nutritivas de esta etapa de la vida, fruto del ritmo de crecimiento y desarrollo que experimenta el organismo, éste presenta grandes limitaciones.

En efecto, el recién nacido sano, con un peso, talla y psiquismo adecuados, no tiene completamente desarrollados:

- los mecanismos de regulación del apetito
- los procesos digestivos (enzimáticos y de absorción)
- las reacciones de interconversión metabólica
- las posibilidades de filtración y concentración renal
- el sistema inmunitario, etc.

Nociones del ritmo de crecimiento y desarrollo

Ciertos parámetros antropométricos (Tabla 24.1) nos orientan y sirven para valorar a la vez las múltiples necesidades nutritivas de esta etapa y su forma de satisfacerlas. Citamos algunas:

- Peso: durante el primer año se triplica el peso del nacimiento (se estima una ganancia ponderal mínima de unos 24 g al día, es decir, 1 g/hora los primeros meses); a los dos años el peso sólo es el cuádruple del que presenta al nacer.
- Talla: pasa de 45-50 cm al nacimiento,

a 75-80 cm al año de vida, mientras que durante el segundo año sólo aumenta unos 20-25 cm, y después 7-10 cm por año.

- Crecimiento óseo: el perímetro craneal pasa de 35 a 47 cm durante el primer año.
- Cerebro: los primeros 4 meses su volumen aumenta a razón de dos gramos al día.
- Dentición: normalmente comienza hacia los 6-8 meses. Junto con el desarrollo óseo, es indicadora de un buen aporte de calcio. Si la salida de los dientes se retrasa pero no se observan problemas en el esqueleto, puede tratarse de una característica genética familiar.
- Desarrollo psicomotor: hacia los 12-14 meses permite al niño iniciar la marcha y relacionarse con el entorno.
- Desarrollo de los sentidos: ya hemos valorado el papel de la alimentación y su influencia en el desarrollo del gusto, olfato, vista e incluso del tacto y oído.

A su vez, la estimulación sensorial puede desempeñar un papel decisivo en la creación de los futuros hábitos alimentarios del individuo.

Estas nociones nos hacen comprender por qué las necesidades de esta etapa de la vida son proporcionalmente tan superiores a las del adulto.

Tabla 24.1. Datos antropométricos de niños y niñas
Peso (kg) por edad en niños de ambos sexos *

Edad (años)	Niños			Niñas		
	-2 DT	Mediana	+2 DT	-2 DT	Mediana	+ DT
0	2.4	3.3	4.3	2.2	3.2	4.2
0.25	4.1	6.0	7.7	3.9	5.4	7.0
0.5	5.9	7.8	9.8	5.5	7.2	9.0
0.75	7.2	9.2	11.3	6.6	8.6	10.5
1.0	8.1	10.2	12.4	7.4	9.5	11.6
1.5	9.1	11.5	13.9	8.5	10.8	13.1
2.0	9.9	12.6	15.2	9.4	11.9	14.5
3	11.4	14.6	18.3	11.2	14.1	18.0
4	12.9	16.7	20.8	12.6	16.0	20.7
5	14.4	18.7	23.5	13.8	17.7	23.2
6	16.0	20.7	26.6	15.0	19.5	26.2
7	17.6	22.9	30.2	16.3	21.8	30.2
8	19.1	25.3	34.6	17.9	24.8	35.6
9	20.5	28.1	39.9	19.7	28.5	42.1
10	22.1	31.4	46.0	21.9	32.5	49.2

* Cifras tomadas de United States Public Health Service. Health Resources Administration. NCHS growth charts. Rockville, MD. 1976 (HRA 76-1120.25.3).

Detalles completos sobre peso por edad, talla por edad y peso por talla figuran en la publicación original reproducida por la OMS (Medición del cambio del estado de nutrición. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. 1983).

Cortesía de la World Health Organization. Monografías Serie Informes Técnicos. núm 724. «Necesidades de energía y proteínas». Ginebra. 1985.

DT: desviación típica

BASES DE LA NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO

Objetivos

- Cubrir las necesidades de mantenimiento (basales).
- Asegurar la energía y nutrientes que exige el crecimiento.
- Evitar tanto las carencias como los excesos.

Requerimientos nutricionales del recién nacido

Se aprecia la necesidad de disminuir el aporte a medida que el crecimiento y maduración progresan, para ir llegando, a partir de la edad escolar, a las necesidades estimadas para el adulto, siempre referidas éstas al peso corporal (Tabla 24.1).

Por ello es preciso establecer unos requerimientos medios (Tabla 24.2), partiendo de los estudios que definen el ritmo de crecimiento ideal en armonía con la maduración biológica de la especie humana.

Características de la alimentación del lactante

Hasta los 6 meses es posible realizar lactancia materna de forma exclusiva, a partir de entonces se requiere introducir otro tipo de alimentos y se puede mantener la leche materna como aporte lácteo hasta el año de edad, propiciando el destete progresivo.

En niños alimentados con lactancia artificial, se recomienda empezar la introducción de alimentos diferentes de la leche a partir del cuarto o quinto mes.

El aporte de alimentos diferentes de la leche materna o de fórmula en la dieta del lactante sano se conoce como diversificación progresiva y también con el término «*beikost*».

La Academia Estadounidense de Pediatría recomienda la lactancia materna por lo menos hasta los 12 meses y según OMS y UNICEF hasta los dos años o más. No es un riesgo alargar el período de lactancia materna siempre y cuando se complementa con otros alimentos.

Tabla 24.2.

Requerimientos	Cantidad	Calidad
Hídricos	135-150 mL/kg/día (hasta 6 meses) 90-130 mL/kg/día (a los 12 meses)	AGUA
Energéticos	115 kcal/kg/día (de 0-2 meses) 105 kcal/kg/día (de 2-6 meses) 100 kcal/kg/día (de 9-12 meses) 90 kcal/kg/día (a los 18 meses)	GLÚCIDOS LÍPIDOS
Proteicos	2.-2.5 g/kg/día (hasta 6 meses) 1.5-2 g/kg/día (hasta 12 meses) 1.5-1 g/kg/día (hasta 18 meses)	PROTEÍNAS de alto valor biológico por su contenido en AAE*
Lipídicos	2-3 g/kg/día o 4-6 g/100 kcal	Importancia de los AGE** y colesterol
Minerales	2-3 mEq/kg/día de Na, K y Cl, Ca, P, Mg, Cu, Zn, Fe, I, Mn,...	
Vitamínicos	Liposulubles: A, D, E Hídrosolubles: C, B1, B2, B6, B12, niacina...	

*AAE: Aminoácidos esenciales.

**AGE: Especial del ác. linoleico (ácido graso esencial).

Los alimentos no lácteos deberían cubrir como máximo la mitad de la energía total aportada por la dieta, de manera que hasta el año, la leche sigue teniendo un papel fundamental en la alimentación del niño. El aporte de leche en la época de diversificación alimentaria se recomienda que sea como mínimo de 500 mL diarios.

Los seis primeros meses el lactante desarrolla la maduración de órganos, con una mejora en la secreción gástrica y pancreática hacia los 4 meses. Se producen modificaciones en la permeabilidad intestinal, aumenta la motilidad del intestino delgado tiene lugar la maduración del enterocito con mejora en su capacidad de transporte. La respuesta inmunológica propia comienza a desarrollarse.

Otro factor determinante en la alimentación del lactante es el inicio de la dentición, lo que va a permitir pasar de una dieta triturada en forma de purés o papillas, al aporte de alimentos sólidos que podrá masticar. La alimentación influye en el crecimiento físico y en el desarrollo emocional, de modo que tiene suma importancia el ambiente en el que se aporta alimento al lactante. Se ha de procurar un ambiente tran-

quilo, dar muestras de afecto al niño durante las comidas, hablarle, estimularlo y no perder la paciencia cuando se niega a probar un determinado alimento.

La American Academy of Pediatrics (EE.UU.) clasificó las etapas de la alimentación del recién nacido y la primera infancia, con arreglo a estos conocimientos, en los períodos siguientes:

A) *Período lácteo*: caracterizado por ser la leche el único alimento, sea ésta humana o, en su defecto, leche artificial de fórmula adaptada.

Durante este período, el lactante es capaz de succionar y deglutir, pero aún no ha desarrollado la capacidad de digerir ciertas proteínas o de soportar cargas osmolares excesivas a nivel renal.

Esta fase se estima que dura aproximadamente hasta los 4-6 meses.

B) *Período de transición* o diversificación progresiva, (*beikost*). Es aquél durante el cual se van introduciendo con prudencia alimentos no lácteos, preparados de forma adecuada, en consistencia y cantidad, para no alte-

rar el ritmo de maduración digestiva y renal, así como el progresivo desarrollo neuromuscular. Este último permitirá al niño conocer los alimentos, masticar y distinguir sabores, también diferenciar el olor y color de los mismos.

Este período debe favorecer el desarrollo de los sentidos, de modo que, aprovechando la ampliación de la alimentación, se pueda pasar de succionar a comer con cuchara, lo que permitirá paladear mejor, y cambiar la textura, primero de líquido a triturado y posteriormente, cuando ya tenga dientes, a troceado. De esta forma, hacia los 18 meses el niño es capaz de conocer los alimentos básicos y los gustos fundamentales: *dulce, salado, ácido y amargo*.

C) *Período de maduración digestiva*, durante el cual todos los mecanismos fisiológicos e inmunitarios van madurando hasta alcanzar niveles cada vez más eficaces, que permitirán llegar a una diversificación completa de la alimentación.

ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ALIMENTACIÓN DEL RECIÉN NACIDO

Dada su importancia, se estudia, por un lado, la leche y, por otro, el resto de los alimentos que se introducirán con posterioridad en la alimentación infantil.

La leche

Es el primer alimento que la naturaleza ofrece a los recién nacidos de todos los mamíferos, elaborado por su madre. Es un alimento líquido, para ser succionado, adaptado a sus posibilidades y con un contenido nutritivo adecuado a sus necesidades.

Salvo contraindicaciones para el niño o la madre, la mejor leche es la humana. En su defecto se utiliza la leche de vaca modificada, en preparaciones denominadas de «fórmula adaptada», que se aproximan al máximo a la composición de la leche materna —unas sólo en cantidad y otras tanto en cantidad como en calidad, parámetros ambos que se deben tener en cuenta al decidir la utilización de leches artificiales.

Diferencias entre la leche humana y la de vaca

Según Courpotin, la leche de vaca —utilizada en las leches de fórmula—, comparada con la humana, es *cuantitativamente*:

- 2 veces más rica en proteínas.
- 4 veces más rica en calcio y sodio.
- 6 veces más rica en fósforo.
- Menos azucarada.

Pero presenta importantes diferencias *cualitativas*:

- Presencia de proteínas que pueden ser alergénicas (O-lactoglobulinas del lactosuero).
- Excesiva cantidad de caseína (proteína de peor digestibilidad porque cuaja las albúminas que son solubles).
- Ausencia casi total de inmunoglobulinas.
- La fracción lipídica es pobre en ácido linoleico y rica en esteárico.
- Menos lactosa, con lo cual la producción de ácido láctico se ve disminuida. La acidificación que se aprecia en el intestino del recién nacido gracias al ácido láctico es beneficiosa para la absorción del Ca, P y Fe, y también limita las infecciones.

Estas diferencias hacen que la leche de vaca sin modificaciones previas no sea apta como alimento para el niño recién nacido.

Características de la lactancia materna

La lactancia materna es la más idónea para el recién nacido por lo que no se aconseja su sustitución, excepto por motivos muy justificados. Su superioridad respecto a la lactancia artificial se puede resumir en siete puntos:

- Aporta el equilibrio nutritivo ideal para la ración que precisa el recién nacido.
- Permite una adaptación automática a las necesidades del recién nacido.
- Posee una destacada acción antiinfecciosa.
- Refuerza los lazos afectivos entre la madre y el hijo.
- Asegura una buena digestibilidad.
- Reduce la aparición de cólicos y previene el estreñimiento.
- Mejora el desarrollo facial y lingual de cara a los futuros patrones de lenguaje.

Otros alimentos

La Sociedad Pediátrica Europea de Gastroenterología y Nutrición (ESPGAN) recomienda dar leche como único alimento hasta los 6 meses, aunque en la práctica esta recomendación es difícil de llevar a cabo; por ello, entre el cuarto y sexto mes, dependiendo de lo que se pueda alargar la lactancia, se introducen paulatinamente otros alimentos diferentes de la leche, ya que ésta por sí sola no es suficiente para cubrir las necesidades nutritivas de esta etapa en su totalidad.

Casi nunca está justificado hacer esta introducción antes de los cuatro meses, aunque tampoco es aconsejable empezar más allá de los seis, porque la falta de diversificación es motivo frecuente de anorexia, a la vez que desaprovechamos una época muy válida para la educación del gusto y el conocimiento de los alimentos básicos que permitirán al niño adaptarse a una alimentación equilibrada, variada y suficiente. La introducción de nuevos alimentos debe hacerse con prudencia y observando siempre la tolerancia a los mismos antes de hacer toda una sustitución láctea o de introducir algún alimento nuevo.

Se utilizan las harinas (en principio sin gluten para evitar sensibilizaciones e intolerancias), frutas (por su aporte vitamínico), verduras (por el contenido en sales minerales) y, por último, productos proteicos animales, como la carne, el pescado o el huevo.

Se proponen a continuación, a modo de ejemplo, unas pautas progresivas de alimentación desde el nacimiento hasta los dos años, en las que se aprecian la lenta introducción de alimentos, las cantidades medias propuestas para cada edad y la recomendación de ir variando la textura de los alimentos a medida que el niño va teniendo la posibilidad de paladear y masticar.

Al año de edad, el niño puede ya conocer los alimentos básicos y las diversas texturas que le permiten identificar los cuatro gustos básicos: dulce, salado, ácido y amargo. A continuación centraremos en el período de introducción de nuevos alimentos aparte de la leche.

EVOLUCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DURANTE EL PRIMER AÑO DE VIDA

La Tabla 24.3 refleja la cronología recomendada en la introducción de alimentos fruto del consenso del grupo de trabajo de pediatras de Atención Primaria de la Societat Catalana de Pediatria, que abarca también el segundo y tercer año.

Normas para la introducción de alimentos

Es recomendable observar ciertos principios, como:

- a) No iniciarla antes de los cuatro meses, es mejor retrasarla hasta los 6 (especialmente, en niños que reciben lactancia materna).
- b) Introducir los alimentos en pequeñas cantidades y aumentar, progresivamente, según la tolerancia observada en el niño.
- c) Dejar un margen de tiempo entre una y dos semanas como mínimo entre que se introduce un alimento y se va a probar otro. De no ser así, en caso de intolerancias será difícil determinar qué alimento es causante de éstas, a la vez se facilita que el niño se acostumbre a nuevos sabores.
- d) Todos los alimentos se han de triturar, al principio de forma homogénea y textura muy fina, para luego pasar, progresivamente, a una textura más gruesa cerca del año.
- e) Potenciar el uso de la cuchara adaptada a la medida del niño para su alimentación, evitando la toma de papillas con biberón.
- f) No aportar alimentos con gluten antes de los 7 meses, dada la inmadurez intestinal.
- g) No introducir leche de vaca entera hasta los 12 meses.
- h) No ofrecer cereales integrales hasta etapas posteriores.
- i) Retrasar el aporte de alimentos, especialmente, alergénicos como la clara de huevo y las frutas rojas globuladas (fresas, frambuesas, moras...). Especial cuidado se debe observar en niños con antecedentes familiares de alergia.
- j) Ofrecer variedad de sabores y de color en los alimentos, por ejemplo, variar

Tabla 24.3. Cronología recomendada en la introducción de alimentos (*)

Necesidad	RECOMENDACIÓN PREFERENTE (meses)	POSIBILIDAD (meses)
Cereales sin gluten	6	4-5
Frutas (zumo, puré)	6	5-6
Verdura y carnes magras	7	6
Aceite de oliva (crudo)	7	6
Cereales con gluten	7	7
Verdura y pescado blanco	8	8
Derivados lácteos (naturales)	9	9
Yema de huevo	10	10
Jamón cocido (pierna o espalda)	10	10
Legumbres (un poco con la verdura)	11	11
Leche entera	12	12
Huevo entero	12	12
Jamón curado	12	12
Cordero	12	12
Huevo frito	15-18	15-18
Fresas (frutas rojas)	18	18
Frutos secos (triturados)	18	18
Pescado azul	18-24	18-24
Cacao	18-24	18-24
Embutidos	24	24
Calamar y marisco	24	24
Legumbre entera	24	24
Frutos secos (enteros)	36	36

(*) Consenso del Grupo de trabajo de Pediatras de Asistencia Primaria de la Sociedad Catalana de Pediatría (2000).

las frutas de la papilla o las verduras del puré para estimular el sentido del gusto en el niño y variar mucho las presentaciones.

- k) Es recomendable, no insistir excesivamente en que el niño pruebe distintos alimentos, se debe hacer de manera natural, sin forzar pero tampoco se debe caer en la comodidad de darle sólo las comidas que mejor acepta, porque se puede hacer rutinarias. Se requiere cierta flexibilidad en la introducción y aceptación de los diversos alimentos que irán configurando una futura alimentación variada.
- l) Procurar que haya coincidencia de horario en la alimentación del lactante y la de los adultos en una o más tomas, de manera que el niño pueda observar cómo se alimenta el adulto, lo intente imitar y así lograremos que se vaya interesando por probar los distintos alimentos.
- m) Considerar la gran variedad individual y los factores familiares (costumbres, cultura, etc.).
- n) Marcar unas pautas de introducción de alimentos orientativas para la madre,

aunque no haya evidencia clara de que sea mejor empezar por los cereales, la verdura o la fruta.

ALIMENTACIÓN DE UNO A TRES AÑOS

Objetivos

- Potenciar la consolidación en la diversidad de la dieta.
- Mantener un ritmo adecuado de crecimiento y desarrollo.
- Ofrecer variedad en la preparación, cocción y presentación de los alimentos y comidas.

Requerimientos nutricionales

Existen grandes diferencias individuales entre los niños de 1 a 3 años, más marcadas que en la época de lactante.

El aporte medio de energía al día se estima en 1.300 kcal, de las cuales el 50-55% han de estar aportadas por los hidratos de carbono, el 30-35% por las grasas y el 15% por las proteínas.

Se calcula en esta etapa de la vida, un aporte de 100 kcal/kg de peso/día.

Interesa tener especial cuidado en la ingesta de calcio –incentivando los aportes lácteos–, y de hierro, cuya fuente principal es la carne. Mediante una dieta equilibrada y que incluya alimentos de todos los grupos no suele haber carencias nutricionales.

Características de esta franja de edad

Este período se distingue por un importante avance en la maduración psíquica y motora. El niño se hace menos dependiente de la madre y adquiere cierto grado de autonomía.

El ritmo de crecimiento entre 1 y 3 años es menor que en el lactante, se calcula un aumento de peso medio de 6 g al día, lo que supone una ganancia ponderal de 2 a 2.5 kg al año. La talla aumenta unos 12 cm en el segundo año de vida y 8-9 cm en el tercero.

En el aspecto alimentario supone una etapa de consolidación de la diversidad de alimentos en la dieta y la adaptación progresiva a la alimentación del adulto.

Es fundamental que el niño incorpore la educación alimentaria desde el medio familiar. Las guarderías también son un marco adecuado para transmitir y reforzar esta educación dentro de las diversas fases de su aprendizaje. Cabe destacar la función de los profesionales de la salud en la orientación a familias y colectividades sobre la alimentación infantil, dado que los hábitos alimentarios adquiridos durante los primeros años de vida son básicos para determinar el tipo de alimentación en el futuro adulto.

Cabe señalar unos rasgos característicos en la maduración psicomotora que van a incidir de forma notable en la alimentación:

Modificaciones alimentarias

Farináceos

Este grupo de alimentos incluye los que contienen principalmente hidratos de carbono: cereales y derivados (pan, pasta, galletas...), legumbres y patatas.

A partir del año, se puede ofrecer cereales de desayuno (sin adición de endulzantes) con la leche, en lugar de los preparados de cereales para hacer papillas.

Es importante incluir alimentos de este grupo en el desayuno y la merienda (pan, galletas, bizcocho, cereales...), así como variar estos alimentos entre sí a lo largo de la semana.

Las patatas constituyen aproximadamente la mitad del contenido de los platos de verdura, sean o no en forma de purés.

Las legumbres enteras no deben ofrecerse antes de los 2 años, por presentar difícil digestión. Hasta esta edad se pueden añadir en pequeñas cantidades a la verdura, bien chafadas o trituradas y de preferencia sin piel. Hay que considerar que son una buena fuente de proteínas de origen vegetal y aunque son deficitarias en un aminoácido esencial (metionina), preparadas con cereales o patatas (deficitarios en lisina) se obtienen platos con contenido proteico complementado con aumento del valor biológico de ambas proteínas tomadas conjuntamente; por ejemplo, lentejas con arroz o garbanzos con patatas.

Progresivamente se puede incluir pasta de tamaño más grande que en la etapa de lactante; suelen ser bien aceptados los fideos y los macarrones, aunque éstos al principio habrá que cortarlos en trocitos.

Tanto la pasta como el arroz se pueden ofrecer unas 2 veces por semana, en la comida o en la cena.

100 g de pan equivalen, en cuanto a contenido en hidratos de carbono, a 250 g de patata o 75 g de arroz o pasta en crudo, o 100 g de legumbres crudas, 75 g de biscoitos o cereales de desayuno, o 60 g de galletas.

Verduras y hortalizas

Conviene aportar dos porciones de verduras al día, de 75 a 100 g cada una (peso en crudo), incorporando progresivamente todos los tipos. Cocerlas con poco agua o al vapor para reducir pérdidas vitamínicas.

A menudo son útiles para dar color a los platos y también como guarnición.

Se pueden ofrecer en forma de ensalada, al principio bien cortadas (lechuga a tiras finas, zanahoria rallada, tomate sin piel ni pepitas, etc.).

Frutas

Deben ser frescas y maduras. Los zumos se aconseja darlos a media mañana o durante la tarde como suplementos y en cantidades prudentes.

Las frutas descritas como potencialmente alergénicas no se darán hasta los 18 meses.

Carnes, pescado y huevos

Sigue siendo preferible el aporte de carnes magras, eliminando la grasa visible y la piel en el caso del pollo. Se puede ofrecer alguna víscera roja una vez por semana, en sustitución de la carne, dado su elevado contenido en hierro.

A partir de los 2 años se puede incluir algún tipo de embutido una vez a la semana, en pequeñas cantidades.

El pescado de elección es el magro. Hacia los 18 meses se puede introducir el pescado azul, inicialmente con moderación. En cuanto al marisco y los cefalópodos (gambas, calamares, sepia...) es mejor esperar a los 2 años.

Los huevos pueden ofrecerse 1 ó 2 veces a la semana (una unidad por toma). Se debe tener en cuenta los alimentos que llevan huevo incorporado como natillas o flanes: 50 g de carne equivalen en contenido proteico a 1 huevo, a 60 g de pescado o a 40 de jamón.

Leche y derivados

Se requiere un aporte diario de 500 a 600 mL de leche de vaca entera o bien leche de continuación, según la tolerancia. Algunos niños siguen tomando leche materna. Si el niño no es capaz de tomar la leche bebida será conveniente introducirla en los purés, sopas o postres lácteos (yogur y otras leches fermentadas, quesos frescos y curados, «petit suisse»...). Un vaso de leche (200 mL) tiene el mismo contenido en calcio que 2 yogures o 40 g de queso semicurado o 125 g de queso fresco o 4 «petit suisse» o 2 unidades de queso fundido.

Se desaconseja la toma de leche con biberón a partir de los dos años. Siempre es preferible que la tome con taza y cuanto antes mejor. Se ha observado una relación entre la utilización prolongada de biberón y la apa-

rición de caries, especialmente en los dientes primarios superiores, por acumularse residuos alimentarios en éstos en mayor cantidad que cuando se hacen tomas con cuchara.

Aliños y condimentos

Se puede cocinar con sal, moderando mucho la cantidad.

Utilizar sólo aceite de oliva para cocinar (preferentemente virgen, por su mayor contenido en vitamina E). Para aliñar aparte del de oliva, se puede utilizar también aceites de semillas.

Algunas salsas suaves como la bechamel o la salsa de tomate pueden ayudar a aceptar algunos alimentos aunque siempre es mejor «no disfrazar el sabor de éstos». A partir de los 2 años se puede utilizar mayonesa de vez en cuando, en cantidades pequeñas.

Conviene evitar el uso de especias fuertes como la nuez moscada, el clavo o la pimienta. Se puede condimentar las comidas con ajo, perejil, laurel o tomillo.

Azúcar y dulces

La incorporación de azúcar a la leche o yogures es opcional, nunca necesario. En caso de hacerse, no hay que aportar más de una cucharadita pequeña (2 a 3 veces al día).

Pueden tomarse, de vez en cuando, alimentos dulces de elaboración simple (galletas, bizcocho, madalenas, brioches...), que sean pobres en grasas.

También se admite, dentro de la diversificación, un poco de mermelada, compota o membrillo.

Evitar el consumo de caramelos, este es un factor a tener en cuenta porque el niño de estas edades a menudo recibe una oferta de estos productos al iniciar el proceso de socialización, ya sea a través de adultos o en la guardería.

El chocolate está desaconsejado antes de los 2.5-3 años, aún así no se deberá aportar con frecuencia. Será mucho más saludable si se toma con pan. En forma de preparados de cacao para añadir a la leche se puede aportar desde los 18 meses. Cabe recordar que la moderación recomendada para el ca-

cao está relacionada con la habitual adición de azúcar de estos productos, ya que por otra parte el cacao puede ser una buena fuente de hierro.

Consejos prácticos en la alimentación del niño de 1 a 3 años

Es recomendable:

- No forzar la alimentación ni castigar al niño por no comer, con ello se reforzaría la conducta negativa.
- Ofrecer cuatro comidas al día con posibilidad de algún refuerzo lácteo.
- No angustiarse cuando el niño se muestra inapetente, es normal que haya una disminución del apetito, en comparación con el período de lactante. En ocasiones existe dificultad para masticar y deglutir ciertos alimentos como la carne.
- Mostrar alegría cuando el niño se adapta a la introducción de nuevos alimentos.
- Adaptar con prudencia los menús a las apetencias del niño.
- No ofrecer otros alimentos en sustitución de un alimento rechazado, esto estimula el comportamiento caprichoso del niño.
- Emplear diversos tipos de presentaciones y de cocciones para un mismo ali-

mento. Se puede aportar algún alimento frito sin abusar.

- Procurar una adecuada higiene bucal después de la comida, con agua y un cepillo suave. En esta etapa se aconseja hacer la primera revisión odontológica.

Raciones de alimentos

En la Tabla 24.4 se exponen las cantidades y frecuencias recomendadas de los distintos grupos de alimentos para el niño de 1 a 3 años.

EJEMPLOS DE MENÚS

En este apartado se exponen dos ejemplos de menús para cada edad.

Niño de 1 a 2 años

OPCIÓN 1

- Desayuno:* 1 taza de leche con harinas instantáneas y 1 zumo de naranja.
- Comida:* puré de patatas, pollo a la plancha con ensalada troceada y compota de fruta.
- Merienda:* 1 yogur con galletas.
- Cena:* crema de calabacín (con leche incorporada), merluza frita y fruta natural.

Antes de acostarse: un vaso de leche (si se desea).

Tabla 24.4. Cantidad recomendada de alimentos en el niño de 1 a 3 años

Alimentos	Frecuencia	1-2 años	2-3 años
Pan y cereales	diaria (3 ó 4 veces)	20/30 g	30/50 g
Patatas, arroz o pasta	diaria	150 g (cocido)	200 g (cocido)
Verduras	diaria	150 g	200 g
Fruta / zumo (opcional)	diaria	200 g	250 g
Leche (o equivalentes)	diaria	500 mL	600 mL
Carne o pescado	diaria (1 ó 2 veces)	50 a 60 g	60 a 70 g
Huevo	semanal	1-2 unidades	1-2 unidades
Aceite	diaria	15-20 mL	20-25 mL
Cacao, azúcar, mermelada	diaria opcional	total 20 g	total 30 g

OPCIÓN 2

- *Desayuno*: 1 rebanada de pan con un trocito de jamón, 1 yogur con una cucharadita de azúcar y 1 zumo de fruta.
- *Comida*: fideos a la cazuela con verduras troceadas y pescado, macedonia de fruta natural.
- *Merienda*: 1 vaso de leche con unos palitos de pan y manzana al horno.
- *Cena*: judías verdes o acelgas con patatas, huevo revuelto con queso.

Antes de acostarse: un vaso de leche (si se desea).

Niño de 2 a 3 años**OPCIÓN 1**

- *Desayuno*: 1 taza de leche con cereales de desayuno y una fruta pequeña.
- *Comida*: macarrones con tomate y queso rallado, pescado al horno con zanahoria rallada y 1 flan.
- *Merienda*: yogur con frutos secos triturados y trocitos de fruta natural, un trozo de bizcocho casero.
- *Cena*: guisantes con patatas, una hamburguesa pequeña con tomate aliñado y arroz con leche.

Antes de acostarse: un vaso de leche (si se desea).

OPCIÓN 2

- *Desayuno*: 2 rebanadas de pan con un poco de mantequilla y mermelada, 1 vaso de leche con cacao.
- *Comida*: patata y coliflor gratinadas, buñuelos de bacalao con tomate al horno y fruta natural.
- *Merienda*: 1 brioche con queso y un zumo de fruta.
- *Cena*: arroz a la campesina (con verduras troceadas), huevo pasado por agua con una rebanada de pan, 1 yogur de fruta casero (con fruta triturada dentro).

Antes de acostarse: un vaso de leche (si se desea).

Se puede ofrecer una rebanada de pan en la comida y cena.

A estas edades la ración de carne o pescado es de 50 a 70 gramos.

Alimentos infantiles

En los últimos tiempos ha proliferado la producción y el consumo de alimentos infantiles preparados, conocidos comercialmente como «potitos» o «*baby foods*». Existen infinidad de preparaciones, tanto a base de frutas y verduras como de cereales o patatas con carnes y pescados.

Ante esta gran oferta de productos y de cara a garantizar el aporte nutritivo que deben contener, las asociaciones pediátricas y científicas de todo el mundo realizan ciertas recomendaciones. Concretamente, en Europa, el Comité de Nutrición de la ESPGAN hacen las siguientes:

- *Energía*: estos preparados no deben contener menos de 70 kcal (300 kj) por 100 g en mezclas de platos completos, es decir, de carnes o pescados con verduras o cereales.
- *Proteínas*: no menos de 6.5 g/100 kcal o 1.5 g/100 kj en preparaciones de carne o pescado aislados. No menos de 4.2 g/100 kcal o 1 g/kj en mezclas de carnes o pescados con verduras o cereales, es decir, platos completos.
- *Sodio*: menos de 10 mEq/100 kcal o 2.5 mEq/100 kj. No debe añadirse sal (ClNa) a los postres ni a las preparaciones de fruta.

Además de estos parámetros nutritivos, se hacen recomendaciones en cuanto a *aditivos*, *contaminantes* y *seguridad bacteriológica*, así como, sobre el *etiquetado* de estos productos, el cual debe indicar claramente la *edad* apropiada para el consumo de cada preparado, la recomendación de su *consumo* inmediato una vez abierto el envase, la lista de *ingredientes*, la cantidad de *azúcar* añadido y si contiene o no *gluten*.

CAPÍTULO 25

Alimentación de los escolares y adolescentes

A partir del cuarto año de vida, los niños experimentan un crecimiento lento pero continuo durante una etapa bastante larga denominada *edad escolar*, que se prolonga hasta el comienzo de las manifestaciones puberales o *etapa preadolescente*.

Las necesidades nutritivas de estos años van variando a lo largo de los mismos, dependiendo del ritmo de crecimiento individual, del grado de maduración de cada organismo, del sexo, de la actividad física y también de la capacidad para utilizar los nutrientes procedentes de la ingesta (véase datos antropométricos en la Tabla 25.1).

Por ello se debe considerar la *edad escolar* como una etapa muy sensible a cualquier carencia o desequilibrio, ya que esto podría comprometer tanto el crecimiento como el desarrollo armónico deseable para todos los niños.

Al igual que en otras etapas, para poder elaborar una ración alimenticia equilibrada es preciso conocer las recomendaciones de energía y nutrientes, que se traducirán en un reparto idéntico al recomendado para los adultos, es decir 55-60 % de la energía en forma de hidratos de carbono, 30-35 % en forma de grasas y 12-15 % en forma de proteínas.

La alimentación durante la infancia y la adolescencia, debe servir para:

1. Facilitar un crecimiento ponderoestatural dentro de la normalidad.
2. Evitar tanto las carencias como los excesos de energía y nutrientes.

3. Prevenir y/o corregir problemas específicos relacionados con el estado nutricional.
4. Disminuir el riesgo de enfermedades propias del adulto con elevado índice de morbi-mortalidad (obesidad, osteoporosis, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y cáncer).

ALIMENTACIÓN DE LOS NIÑOS DE 4 A 12 AÑOS

En la alimentación de los escolares no deben faltar alimentos suministradores de energía, para el crecimiento, y capaces de regular todas las funciones orgánicas.

Objetivos

- Fomentar la alimentación variada y equilibrada.
- Promover la educación alimentaria-nutricional en la familia y en la escuela.
- Prevenir problemas relacionados con la alimentación: sobrepeso y obesidad, aterosclerosis, caries dental, hipertensión, etc.
- Inculcar en el niño hábitos alimentarios saludables y la costumbre de realizar ejercicio físico a diario.

Características de la etapa escolar

En esta etapa se diferencian dos fases: período preescolar (de 4 a 6 años) y escolar (de

Tabla 25.1. Datos antropométricos de niños y adolescentes*
Mediana de peso (kg) por edad y talla en adolescentes de ambos sexos

1. Muchachos

Talla (cm)	Edad (años)								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
120									
125	24.2								
130	26.8	27.0							
135	29.3	29.4	29.6						
140	32.2	32.2	32.4	32.4					
145	34.9	35.7	35.4	35.8	36.3				
150	38.1	38.5	39.0	39.1	39.3	39.2			
155		41.5	42.1	42.7	43.4	43.5	44.8		
160			46.2	46.7	47.4	48.0	49.8	51.5	53.9
165				50.9	51.4	52.3	53.1	55.1	57.1
170					55.6	56.5	58.1	59.1	60.5
175					59.7	60.4	61.9	63.5	64.7
180						65.1	65.7	66.1	67.1
185							69.5	70.3	71.3

2. Muchachas

Talla (cm)	Edad (años)								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
120	22.3								
125	24.6	24.7							
130	27.1	27.9	27.3						
135	30.1	30.1	30.7	31.5					
140	32.9	33.1	33.2	34.1	34.8				
145	36.6	36.4	36.6	37.2	39.3	41.4			
150	38.8	40.2	39.1	41.1	43.0	44.6	45.9	46.4	
155		44.0	44.8	45.0	47.0	48.1	50.2	50.4	51.4
160			48.9	49.2	49.8	51.5	51.9	52.8	53.1
165			52.4	53.1	54.0	54.2	54.8	55.4	55.9
170				56.8	57.6	58.0	58.9	58.9	60.1
175					60.0	60.8	61.2	62.1	62.9
180					61.3	62.2	63.0	63.9	64.4

* Cifras tomadas de United States Public Health Service. Health Resources Administration. NCHS growth charts. Rockville, MD. 1976 (HRA 76-1120.25.3).

Detalles complejos sobre peso por edad, talla por edad y peso por talla figuran en la publicación original reproducida por la OMS (Medición del cambio del estado de nutrición. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. 1983).

Cortesía de la World Health Organization. Monografías Serie Informes Técnicos. núm. 724: «Necesidades de energía y proteínas». Ginebra 1985.

los 7 años hasta el inicio de la adolescencia).

Con la escolarización el niño adquiere más autonomía en diversos aspectos, entre ellos la alimentación. Es capaz de comer solo, aunque al principio necesita ayuda para cortar con cuchillo, y mastica sin dificultad.

Es frecuente realizar alguna comida fuera de casa, principalmente, un suplemento a media mañana y la comida del mediodía.

El niño va consolidando sus hábitos alimentarios, condicionados por la familia y las influencias externas, debido al aumento del contacto social. Es fundamental, el proceso educativo para fomentar la alimentación saludable, tanto en el ámbito familiar como en el escolar. Los hábitos adquiridos en estas edades es habitual que puedan persistir a lo largo de toda la vida.

También merece especial interés crear el hábito de realizar algún tipo de actividad física y evitar el sedentarismo.

El grado de madurez del organismo se puede equiparar ya al del adulto en lo que respecta a la función digestiva y al metabolismo de los distintos nutrientes. No es una etapa de cambios cualitativos en la alimentación, si que se irán aumentando las cantidades aportadas de cada alimento de modo progresivo.

El niño ha de ser capaz de aceptar cualquier tipo de alimento, presentado de la misma manera que para los adultos. En general, en esta época se observa un aumento del apetito y además hay un deseo de integrarse en los hábitos familiares y de agradar y de imitar a los demás.

A partir de los 5 años aparecen los primeros molares, iniciándose así la dentición definitiva hasta llegar a tener 28 piezas dentarias. Los últimos molares no aparecen hasta la edad adulta.

El ritmo de crecimiento es bastante estable. De 3 a 5 años se calcula un aumento medio anual de 7 cm para la talla y de 2-2.5 kg de peso. Desde los 6 años hasta la pubertad la talla aumenta 5-6 cm cada año y la ganancia de peso es de 2 kg/año.

Los niños suelen ser un poco más altos que las niñas (1 cm más que media), y pesan 400-500 g más que éstas. A medida que se acerca la pubertad no hay diferencia, incluso pueden ser más altas las niñas porque inician antes la fase de desarrollo.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y PAUTAS ALIMENTARIAS

Necesidades energéticas

El aporte calórico ha de ser suficiente para la edad, adecuado al nivel de actividad física y el estado de desarrollo corporal. Existen diferencias importantes entre niños de la misma edad y sexo, a causa de diversos factores en los que cabe destacar la carga genética, especialmente, de sus padres.

A modo orientativo en la Tabla 25.2 se muestran los valores medios de necesidades energéticas según la edad. A partir de los 11 años se establecen diferencias en el aporte de calorías según el sexo.

Tabla 25.2. Necesidades energéticas según edad y sexo

EDAD (años)	kcal/Kg de peso		kcal/día	
4-6	90		1800	
7-10	70		2000	
	chicos	chicas	chicos	chicas
11-14	55	47	2500-2800	2300-2500
15-18	46	40	2800-3000	2200-2300

Distribución de las comidas

Es recomendable distribuir la ingesta de alimentos de acuerdo al nivel de actividad.

Como norma general, por la mañana es cuando el niño desarrolla mayor actividad física e intelectual, por lo que es fundamental el desayuno. Se ha de procurar que antes de salir de casa el niño tome un desayuno a base de fruta (zumo o entera), leche y cereales o tostadas. A media mañana, conviene realizar un suplemento como un bocadillo, que suele ser bien aceptado y más si los compañeros de la escuela hacen lo mismo.

La comida del mediodía no ha de ser excesiva par evitar la somnolencia posprandial.

La merienda debe incluir principalmente algún lácteo y algún alimento que aporte hidratos de carbono.

La comida y la cena han de incluir alimentos pertenecientes al grupo de los vegetales, farináceos, carne o pescado o huevo y un postre de fruta o lácteo. Es aconsejable que la cena incluya tipos de cocción y preparaciones poco elaboradas.

Es importante establecer un horario regular de comidas y evitar «picar» entre horas.

Consejos alimentarios

- Procurar un adecuado aporte de leche y derivados, como mínimo 500 mL al día o equivalentes.
- Aportar proteínas de origen animal y vegetal, potenciando el consumo de legumbres y cereales.
- Asegurar una cantidad suficiente de farináceos, verduras y hortalizas en los primeros platos y en las guarniciones. Éstas ayudan a compensar el déficit de hidratos de carbono o de verduras del primer plato y siempre deben complementarlo.

- d) No ser demasiado generosos en el tamaño de las raciones de carne o pescado.
- e) Potenciar el aceite de oliva frente a la mantequilla o la margarina.
- f) Controlar el aporte de grasas saturadas (grasa visible de la carne y charcutería e invisible en la bollería industrial, alimentos preparados, etc.).
- g) Introducir el consumo de pescado blanco y azul (caballa, sardina, atún, salmón, trucha,...).
- h) Fomentar el consumo de frutas, verduras y hortalizas.
- i) Favorecer y mantener la variedad en las formas culinarias y en preparación y presentación de los menús. Se puede invitar al niño a participar en la preparación de alimentos.
- j) Ingeniar métodos para favorecer la aceptación de alimentos de peor aceptación, por ejemplo, rebozar verduras o pescado.
- k) Evitar el exceso de sal y la costumbre de «resalar» las comidas en la mesa.
- l) Limitar el consumo de azúcar (restringir caramelos, golosinas y bebidas refrescantes azucaradas).
- m) Tomar agua como bebida principal. Se calcula un aporte de 1-1.5 mL de agua por kcal, aportada por la dieta (esta cantidad incluye el agua contenida en los alimentos y el agua de bebida).
- n) Establecer la alimentación de acuerdo con las preferencias personales del niño y los condicionantes sociales y económicos, de lo contrario será difícil la aceptación.
- o) Procurar una correcta higiene dental con ayuda de dentífrico, hilo dental y soluciones de flúor.

Raciones de alimentos

Las cantidades diarias recomendadas de cada alimento varían en función de las calorías requeridas. En la Tabla 25.3 se muestra, a título orientativo, ejemplos de dietas equilibradas y las cantidades que deben incluir de cada alimento o de sus equivalentes. Los pesos que figuran en dichas tablas son en crudo.

Tabla 25.3. Cantidad diaria recomendada de cada alimento o equivalente según el total calórico de la dieta

ALIMENTO	1800 kcal	2000 kcal	2200 kcal	2500 kcal	2800 kcal	3000 kcal
Leche	500 cc					
Queso semicurado				25 g	30 g	30 g
Carne	180 g	180 g	180 g	200 g	225 g	250 g
Pan	100 g	125 g	150 g	150 g	200 g	250 g
Patata	125 g	150 g	150 g	200 g	200 g	250g
Pasta, arroz o legumbre	60 g	60 g	70 g	80 g	100 g	125 g
Verdura	350 g	400 g				
Fruta	300 g	300 g	300 g	350 g	400 g	400 g
Mermelada	30 g					
Azúcar	30 g	40 g				
Aceite	50 g	50 g	50 g	60 g	60 g	60 g

EJEMPLOS DE MENÚS

5 años

- *Desayuno*: medio vaso de zumo de fruta, 1 taza de leche con 1 cucharada de cacao y cereales de desayuno.
- *Media mañana*: 1 panecillo pequeño con jamón.
- *Comida*: lentejas con arroz, calamares a la romana con ensalada variada, un trozo de pan y una fruta.
- *Merienda*: 1 taza de leche con un trozo de bizcocho magro y una porción de membrillo.
- *Cena*: judías verdes con patata y aceite, lomo a la brasa con guarnición de tomate al horno y 1 yogur.

Para 8 años

- *Desayuno*: 1 taza de leche con 1 cucharada de cacao y muesli, 2 tostadas con mantequilla y mermelada.
- *Media mañana*: 1 bocadillo de queso.
- *Comida*: verduras rebozadas, albóndigas con arroz, un poco de pan y natillas.
- *Merienda*: 1 yogur azucarado, pan con aceite y 1 fruta.
- *Cena*: sopa de caldo con pasta, tortilla de patatas y fruta del tiempo.

Para 11 años

- *Desayuno*: medio vaso de zumo de fruta, 1 taza de arroz con leche.
- *Media mañana*: 1 bocadillo con jamón cocido.
- *Comida*: acelgas con garbanzos, lenguado frito con tomate al horno, pan y 1 fruta.
- *Merienda*: 1 taza de leche, pan tostado con mantequilla y una tableta de chocolate.
- *Cena*: puré de patata gratinado, berenjena rellena de carne, pan y 1 fruta.

Cuando los niños comen fuera de casa, se debe aconsejar a los padres que estén atentos a los menús escolares, de manera que puedan complementar a lo largo del día el aporte de alimentos que no han tomado en la escuela.

Comidas especiales

Hacemos una serie de consideraciones sobre algunas comidas que llamamos «especiales» por sus características.

Comidas para fiestas y celebraciones

A diferencia de los adultos, los niños durante el fin de semana o en las fiestas familiares no acostumbran a comer más de lo normal; por eso, cuando los mayores todavía están sentados en la mesa, los niños meriendan.

Se comen excesos de golosinas, por ejemplo en las fiestas de santos, cumpleaños, etc. que por imitación todos los niños quieren celebrar de manera similar. En este sentido, la escuela puede ayudar a que de una manera imaginativa se estructure la fiesta con otros alimentos: palomitas, frutos secos, garbanzos tostados, galletas o brioches con queso, etc., en lugar de caramelos y pasteles, que es lo más habitual.

Es importante ofrecer los alimentos de forma atractiva. Por ejemplo: tomates rellenos de carne, de atún, de pollo..., zanahoria y otras hortalizas en forma de palillos con piña, kiwi, etc., con fruta cortada haciendo dibujos, flores con gajos de naranja y fruta troceada para mojar en chocolate...

Comidas preparadas

Un fenómeno nuevo es la oferta de comidas preparadas. Siempre puede ser de utilidad tener en el congelador algún tipo de estos precocinados o preparados, ya elaborados a punto de reconstituir al horno convencional o al microondas. Otra cosa es alimentarse sistemáticamente con estos preparados, que incluyen saborizantes, emulgentes y grasas industriales de las que no siempre se conoce el origen.

Otra oferta actual es la comida rápida, llamada fast-food, porque se come en poco tiempo un volumen pequeño de alimento muy energético. Encontramos pizzas, sandwiches, hamburguesas, perritos calientes, etc. Frecuentemente se elaboran con un tipo de pan blando que necesita poca masticación, se acompaña de patatas fritas y bebidas azucaradas con cafeína. Los niños y los jóvenes se aficianan rápidamente porque es una manera muy cómoda de comer. Este

tipo de comida es generalmente muy energético y con exceso de grasas y sal. Además, es deficiente en contenido de fibra y vitaminas. Puede mejorar nutritivamente si se utiliza pan de tipo tradicional, añadiendo vegetales para beber en su preparación, tomando fruta como complemento y agua o zumo de fruta natural para beber.

ALIMENTACIÓN DE LOS ADOLESCENTES

Aproximadamente a partir de los 12 años para las niñas y de los 14 para los niños empieza un período que se denomina «adolescencia», en el cual es muy importante el desarrollo, tanto físico como psíquico, y, en consecuencia, también las necesidades nutritivas. Es interesante constatar que las adolescentes de 12 a 14 años tienen unas necesidades superiores a las de su madre, mientras que las de los muchachos de 16 ya son superiores a las de su padre. En consecuencia, su ración deberá ser mayor que la de sus padres, y ciertos alimentos adquirirán para el adolescente un protagonismo diario.

Objetivos

- Promover la educación alimentaria-nutricional para que el adolescente adquiera conciencia individual y aumente la motivación para escoger una alimentación saludable.
- Favorecer la consolidación del crecimiento y desarrollo, y evitar tanto el sobrepeso como la delgadez.
- Prevenir los principales trastornos del comportamiento alimentario como anorexia y bulimia.
- Disminuir los factores responsables de problemas relacionados con la alimentación en estas etapas como la anemia ferropénica y otros que pueden manifestarse en la edad adulta (osteoporosis y enfermedades cardiovasculares).

Características de la edad

El inicio de la adolescencia coincide con la aparición de los primeros caracteres sexuales secundarios y finaliza cuando cesa el crecimiento.

Esta etapa se caracteriza por el desarrollo de la capacidad de juicio, del autodominio y

de la voluntad. Estos tres factores son necesarios para llevar a cabo una buena educación alimentaria.

El adolescente adquiere autonomía personal hacia la alimentación, está fuertemente influenciado por los amigos y el ambiente y tiende a rechazar las normas tradicionales y familiares. Por todo ello es un período en que los hábitos alimentarios son fácilmente modificados y la influencia familiar pasa a un segundo plano.

Generalmente es una etapa donde hay buena apetencia por la comida.

La alimentación incide directamente en el crecimiento y en la maduración sexual.

Se detecta una creciente preocupación por el aspecto físico, especialmente en el sexo femenino, que a menudo causa insatisfacción en relación con la imagen corporal y el peso. La adolescencia supone un período de elección para realizar intervenciones preventivas por medio de la educación alimentaria-nutricional. Los hábitos adquiridos cuando el adolescente experimenta un aumento en su independencia y responsabilidad hacia la dieta, se mantienen hasta la edad adulta.

El crecimiento y el aumento de peso son importantes. El máximo pico de crecimiento puede suponer un aumento de 12 cm al año, sucede aproximadamente a los 12 años para las chicas y a los 14 para los chicos. El aumento de talla se mantiene hacia los 16-18 años, a veces hasta más adelante.

En los chicos se produce un mayor aumento de masa magra (desarrollo importante del esqueleto y el tejido muscular), comparado con el aumento de masa grasa. En las chicas sucede lo contrario.

Los tejidos corporales con mayor actividad metabólica son los libres de grasa, hecho que explica el por qué de la mayor necesidad energética en el sexo masculino.

Existen marcadas variaciones individuales en cuanto al ritmo de crecimiento y maduración, factor a considerar a la hora de diseñar la alimentación.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y PAUTAS ALIMENTARIAS

Se debe ajustar la dieta individualmente, de acuerdo con la talla, el estado nutritivo y la velocidad de crecimiento.

En la adolescencia aumentan las necesidades de proteínas, indispensables para sintetizar nuevos tejidos y estructuras del organismo.

Es importante un adecuado aporte vitamínico. Muchas vitaminas intervienen en procesos metabólicos, muy activos es esta etapa.

Lo mismo sucede con los minerales, por intervenir en el correcto funcionamiento de sistemas enzimáticos. Cabe señalar el aumento en las necesidades de calcio hasta los 1200-1300 mg diarios, importante para el desarrollo del esqueleto. Se establece un aporte mínimo de 500 mL de leche o equivalentes. Una fuente alternativa de calcio son los frutos secos.

Las necesidades de hierro también aumentan por el incremento en el volumen sanguíneo que sucede en estas edades, necesario para el desarrollo de los diversos tejidos. En las chicas cabe añadir la depleción de hierro causada por la pérdida hemática en la menstruación.

Finalmente, es importante señalar el papel del zinc en el proceso de crecimiento y maduración sexual. Generalmente no existe déficit en una dieta que aporte alimentos de origen animal. También se encuentra en las semillas de los vegetales.

La necesidad de una buena hidratación es imprescindible para la buena realización de todos los procesos biológicos tan estimulados en esta época de la vida.

Problemas nutricionales más frecuentes en la adolescencia

Déficit en el aporte de calcio

A menudo los adolescentes toman pocas raciones diarias de lácteos. Se sabe que el máximo pico de masa ósea se adquiere entre los 25 y los 30 años, por lo que es muy importante que ya desde la adolescencia haya un adecuado aporte de calcio, ello va a incidir directamente en la prevención de la osteoporosis en la edad avanzada.

Hiperlipidemia y aterosclerosis

No es extraño encontrar adolescentes con exceso de colesterol o triglicéridos en san-

gre, y más cuando existen casos de antecedentes familiares.

En esta etapa tiene lugar el inicio de la reducción gradual del diámetro arterial por la formación de las primeras lesiones de aterosclerosis, que irán progresando con los años. Será, pues, necesario controlar el consumo de grasas saturadas y azúcares.

Sobrepeso y obesidad

Cada vez hay más adolescentes con sobrepeso. Se calcula que un 70% de los adolescentes con estas características, serán obesos en la edad adulta.

Comidas inadecuadas e irregularidad en los horarios

Es frecuente el hábito de tomar alimentos fuera de las comidas, especialmente, con elevado contenido calórico, ricos en azúcares simples o de absorción rápida, grasas saturadas y sodio, como los que se ofrecen en locales de «comida rápida».

Hay que añadir el consumo de bebidas refrescantes que se produce en muchos adolescentes, las cuales aportan gran cantidad de azúcar y además favorecen la erosión dental.

Este tipo de alimentación es cada vez más asequible en los países desarrollados, es atractiva para los adolescentes porque está bien presentada, concuerda con sus posibilidades económicas y es de rápido consumo. Sin embargo, se debe aconsejar que limiten su consumo.

También es habitual la omisión de alguna comida, principalmente, el desayuno (más en las chicas), y en ocasiones, la cena. Ello desequilibra la alimentación diaria y además incide en la falta de rendimiento escolar.

Anemias

Es más habitual en las chicas. Se puede evitar mediante el aporte de carnes rojas principalmente, donde el hierro es más biodisponible o se absorbe en mayor cantidad a nivel intestinal. Puede ser de utilidad el consumo de hígado, foie-gras o algún embutido que contenga sangre (morcillas, butifarra negra), una vez a la semana.

En dietas vegetarianas muy estrictas puede haber anemia por déficit de vitamina B₁₂. Cabe recordar que ésta sólo se encuentra en alimentos de origen animal, por tanto es saludable recomendar dietas ovo-lacto-vegetarianas para alejar los riesgos.

Abuso de alcohol

La adolescencia es la etapa en la que se suele iniciar el consumo de bebidas alcohólicas, especialmente, los fines de semana.

El alcohol aporta energía, 7 kcal por g, con lo que disminuye el apetito y además puede ser nocivo para el sistema nervioso y el funcionamiento de órganos vitales como el hígado.

En caso de tomar este tipo de bebidas, el adolescente debe limitarse al consumo de bebidas fermentadas como el vino, la cerveza o la sidra, pero en pequeñas cantidades y siempre es mejor tolerado dentro de las comidas y no fuera de ellas y mucho menos en ayunas.

Se requieren medidas educativas para prevenir el consumo excesivo de alcohol, tanto a nivel individual como colectivo.

Trastornos de la conducta alimentaria

Es una etapa de riesgo de trastornos en la alimentación, que pueden desembocar en anorexia o bulimia nerviosa. Este tema se trata con más amplitud en el Capítulo 47

EJEMPLOS DE MENÚS

Para una chica de 14 años

- *Desayuno*: 1 taza de leche con azúcar y cereales de desayuno.
- *A media mañana*: 1 bocadillo de queso.
- *Comida*: arroz a la cubana, pavo a la plancha con calabacín frito, pan y 1 fruta.
- *Merienda*: 1 yogur natural con mermelada y 2 magdalena pequeñas y 1 zumo de fruta.
- *Cena*: alcachofa al horno, atún a la brasa con patata al vapor, pan y fruta.
- *Antes de acostarse*: 1 vaso de leche con azúcar y 5 galletas tipo María.

Para un chico de 16 años

- *Desayuno*: 1 taza de leche y cacao con azúcar, 3 biscotes con mantequilla y mermelada, 1 zumo de fruta.
- *A media mañana*: 1 bocadillo de jamón curado.
- *Comida*: ensalada de pasta con champiñones, guisantes y queso, croquetas de pollo con pimienta al horno, pan y 1 fruta.
- *Merienda*: 1 vaso de leche con azúcar, 8 galletas tipo María, 1 puñado de frutos secos y 1 fruta.
- *Cena*: crema de verduras, rape con cebolla y tomate, pan y macedonia.
- *Antes de acostarse*: 1 yogur con cereales.

SITUACIONES QUE REQUIEREN MODIFICACIONES ALIMENTARIAS

Adolescente con actividad física importante

Existen variaciones del gasto energético según el tipo de actividad física y/o la intensidad del deporte que practiquen. Se requiere un mayor aporte de energía cuando el adolescente hace deporte de forma regular, con entrenamientos periódicos, y más cuando realiza deportes de alta competición.

En estos casos la alimentación debe cubrir los siguientes objetivos:

- cubrir las demandas de energía para practicar la actividad física.
- mantener el nivel de crecimiento dentro de la normalidad.
- preservar la composición corporal de forma óptima.

Las necesidades energéticas pueden verse aumentadas —aparte de las que ya precisa en esta época— en 450 a 900 kcal diarias, a veces más, dependiendo del tipo de deporte.

Hay que tener en cuenta los efectos beneficiosos del ejercicio físico en el organismo:

- a) Incremento de la masa muscular.
- b) Aumento de la capacidad para almacenar glucógeno a nivel muscular.
- c) Aumento del agua corporal.
- d) Disminución del tejido adiposo.

- e) Optimización en la función de los receptores de insulina a nivel de la membrana celular.
- f) Mejora del perfil lipídico.
- g) Bienestar psíquico.

Es fundamental el aporte de alimentos ricos en hidratos de carbono, éstos deben suponer el 55-60% del aporte calórico total de la dieta, el resto se reparte en un 15% para las proteínas y un 25-30% para las grasas.

La alimentación ha de ser ante todo equilibrada. Durante los entrenamientos y competiciones interesa conseguir la máxima reserva de glucógeno a nivel muscular y hepático, de ahí la importancia de los hidratos de carbono. Los días anteriores a la competición conviene tomar alimentos que aporten este tipo de nutrientes como la pasta, los cereales y la legumbre.

La ingesta anterior al ejercicio debe ser de fácil digestión y se aconseja esperar un tiempo de 2.5 a 3 horas antes de iniciar la actividad.

En los ejercicios intensos y de larga duración se debe aportar algún suplemento durante los mismos, que sean fáciles de llevar y de tomar (fruta fresca, barritas energéticas, palitos de pan, yogures desnatados, fruta seca como higos, dátiles o pasas, etc.).

Después de la competición, al cabo de 1 ½ a 2 horas conviene tomar una comida equilibrada, baja en grasas y de fácil digestión; interesa ante todo la repleción del glucógeno empleado en la actividad.

Es de suma importancia la hidratación antes, durante y después del ejercicio. La deshidratación disminuye el rendimiento físico. Se debe iniciar la pauta de hidratación unas 2 horas antes del ejercicio, mediante el aporte de ½ a 1 litro de agua a pequeños sorbos para facilitar su absorción. Durante el ejercicio se debe tomar un sorbo

cada 15-20 minutos, de unos 100 mL y una vez finalizada la actividad se ha de reponer las pérdidas de agua. Una forma fácil de saber la cantidad de agua perdida es mediante la diferencia de peso antes y después del ejercicio. Cuando el deporte se practica en zonas de elevada temperatura, la rehidratación ha de ser especialmente cuidada.

En deportes de larga duración (de 75 a 90 minutos), se recomienda tomar bebidas glucoelectrolíticas, que contengan entre un 6 y un 8% de azúcares.

Por último cabe citar algunos conceptos erróneos como creer que antes del ejercicio se debe tomar azúcar. Esto provoca una situación de hiperinsulinemia y una posterior hipoglucemia reactiva durante el ejercicio.

Tampoco existe ninguna prueba de que una dieta enriquecida en vitaminas y proteínas mejore el rendimiento deportivo.

Adolescente embarazada

La gestación en la adolescente supone una sobrecarga, dado que hay que añadir a las necesidades nutricionales para su propio crecimiento y desarrollo, los requerimientos para el desarrollo fetal. Por este motivo el embarazo en esta etapa se considera una situación de riesgo nutricional y una alimentación inadecuada puede suponer bajo peso para el recién nacido y mortalidad neonatal, así como déficit de crecimiento y desarrollo para la madre.

Las necesidades de energía aumentan en 400-500 kcal por día, respecto a las que necesitaba la misma mujer antes del embarazo. Especial atención merece el hecho de aumentar el aporte de proteínas, vitaminas y minerales (especialmente hierro y calcio). En muchas ocasiones se requiere suplementación, que será indicada por el médico.

CAPÍTULO 26

Envejecimiento y alimentación

Hasta hace poco se consideraba que una persona era anciana a partir de los 65 años, aunque esta apreciación nunca es exacta, pues ocurre que el envejecimiento es un proceso progresivo que no todas las personas sufren con la misma intensidad. Actualmente, se utiliza el término de «muy ancianos» para los mayores de 80 años y a fin de diferenciarlos de los más jóvenes, dada la longevidad creciente que en general se observa en la población.

Numerosos hechos prueban la relación existente entre la alimentación y el proceso de envejecimiento.

El estado de salud física y mental de las personas ancianas depende en parte de la forma de alimentarse durante la vida adulta e incluso durante la infancia.

Las condiciones de vida familiar, social, profesional, así como la situación económica, influyen sobre el comportamiento alimentario. Por eso las relaciones entre la alimentación y la salud deben tratarse de forma multidisciplinaria.

La frecuencia de enfermedades crónicas, que modifican las condiciones metabólicas o de tratamientos, o que imponen medidas dietéticas y terapéuticas, se acentúa con la edad, lo que justifica una atención particular a las condiciones de alimentación.

La malnutrición, tanto por carencia como por exceso, se observa a menudo en esta etapa de la vida. Por ello es preciso insistir en que los *hábitos alimentarios* a lo largo de la vida pueden modelar la calidad e incluso la duración de la misma.

DATOS DEMOGRÁFICOS

Para poder clasificar una población en joven, adulta o anciana se utiliza el denominado «índice de envejecimiento», que estima el porcentaje de individuos mayores de 65 años. Así, un índice inferior al 7% de personas mayores significa una población joven, y superior al 14%, anciana o muy anciana según el tamaño del grupo.

Estas últimas décadas se han caracterizado por los cambios demográficos debidos al incremento de la población anciana, en particular en los países desarrollados. En Europa el 12% de la población está constituida por personas mayores de 65 años. En Asia, en cambio, el porcentaje de ancianos tan sólo es del 4%, siendo la media mundial de población anciana del 6%.

En España, en el año 1900, la población mayor de 65 años representaba el 5%, en 1981 alcanzaba el 11.32% y el año 2001 la estimación fue del 16%. En 1985, el 2.4% de la población española tenía más de 80 años, según datos del censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el año 2010 se prevé un porcentaje de población anciana alrededor del 20%.

Las relaciones indisociables entre nutrición, proceso de envejecimiento y patologías justifican actuaciones preventivas según dos niveles de intervención:

Prevención primaria de los trastornos y patologías relacionadas con el estado nutricional y la alimentación (directa como la osteoporosis e indirecta por las infecciones

debidas a las alteraciones del sistema inmunitario).

Prevención secundaria sobre las complicaciones de las enfermedades una vez instauradas (nutrir al mismo tiempo que tratar el trastorno o la patología).

EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ENVEJECIMIENTO

Existen claras diferencias entre la morfología y composición corporal de un organismo joven y las de un anciano.

Estos cambios se producen con el paso de los años y a un ritmo muy diferente según las personas —influyen tanto los factores genéticamente determinados como los ambientales—. Por este motivo, cuando los mencionamos no nos podemos referir concretamente a ninguna edad determinada, ya que a unas personas les llegan antes que a otras todos estos cambios y limitaciones fisiológicas.

Variaciones de peso y talla

Se estima que la talla disminuye un centímetro por década, como media, a partir de la edad adulta, mientras que el peso aumenta en general entre los 40 y los 50 años; luego se estabiliza y decrece a partir de los 70. Es preciso, por ello, no aplicar las tablas convencionales de peso/talla para los ancianos.

Variaciones de la composición corporal

Las reservas y porcentaje de «masa magra» disminuye con el paso de los años —6.3% por cada década a partir de los 30 años—, mientras que aumenta el de «masa grasa». Un hombre puede llegar a perder 12 kilos de masa magra entre los 25 y los 70 años, manteniendo a veces el mismo peso global.

El IMC aumenta con la edad, pasando el valor del normopeso (20-25 kg/m²) en el adulto joven a 24-29 kg/m² en la edad madura. Para los mayores de 60 años se considera bajo peso un IMC inferior a 21 kg/m² y obesidad un IMC igual o superior a 30 kg/m².

El tejido muscular es el más afectado —a los 70 años se puede haber perdido hasta un

40 % de la masa muscular de la juventud—. Los órganos (corazón, hígado, riñones, etc.) también disminuyen de volumen, y al mismo tiempo se advierte una disminución progresiva del agua corporal.

En relación con la masa ósea, se observa con el paso de los años una disminución de la densidad del esqueleto de entre un 8 y un 15%, especialmente, en mujeres entre los 45 y los 70 años.

Cambios orgánicos y fisiológicos

Durante el proceso de envejecimiento se producen, en mayor o menor grado, modificaciones funcionales en el sistema digestivo, tanto en la cavidad bucal —disminución de la secreción salival, pérdidas dentarias, etc.—, como en el tubo digestivo —menor peristaltismo esofágico, disminución de la secreción ácida gástrica y de sales biliares, etc.—, todo ello sumado a alteraciones sensoriales —vista, gusto, olfato— que propician la inapetencia y el desinterés por la alimentación, causa muchas veces de malnutrición que puede agravarse si existen enfermedades asociadas que comprometan directamente estas funciones.

Cambios metabólicos

Se observan modificaciones en la concentración plasmática tanto del colesterol como del resto de los lípidos circulantes y también en la síntesis y degradación proteica. Así mismo, es frecuente constatar alteraciones de la glucemia y de la utilización de la glucosa.

El metabolismo basal disminuye lentamente con el envejecimiento. Este fenómeno se explica por la reducción de la masa magra y de la renovación proteica, ya que el metabolismo basal está íntimamente ligado a las posibilidades anabólicas.

Esta reducción conlleva un descenso de las necesidades energéticas, que es poco significativo si se observa el proceso de envejecimiento de forma global. Así pues, en el anciano el gasto energético está condicionado por el metabolismo basal, por la disminución de la actividad física y por la eficacia de las actividades metabólicas y musculares en general.

Como ya se ha indicado en el Capítulo 1, existen diversas fórmulas para valorar las necesidades basales (TMB). La FAO/OMS (1986) propone la siguiente:

I. Cálculo de la tasa de metabolismo basal (TMB):

Varones: $11.6 \times \text{peso en kg} + 879$
 Mujeres: $8.7 \times \text{peso en kg} + 829$

II. Incremento según la actividad:

	Varones	Mujeres
Actividad ligera	$\text{TMB} \times 1.55$	$\text{TMB} \times 1.56$
Actividad moderada	$\text{TMB} \times 1.78$	$\text{TMB} \times 1.64$
Actividad intensa	$\text{TMB} \times 2.1$	$\text{TMB} \times 1.82$

III. Factor de reducción en función de la edad (a partir de los 40 años)

- De 40 a 49 años, reducción del 5%
- De 50 a 59 años, reducción del 10%
- De 60 a 69 años, reducción del 20%

A partir de los 70 años, reducción del 30%

Actividad física

La eficacia en el trabajo físico y la capacidad aeróbica, expresada en términos de consumo máximo de oxígeno, disminuyen con la edad en ambos sexos. Hay que insistir en la necesidad de que el anciano mantenga una actividad física moderada. Es preciso buscar motivaciones para que el anciano se mueva, simplemente ande, o realice cualquier actividad con arreglo a lo que su capacidad le permita: se dice que «moverse es luchar contra la muerte». La relativa inactividad física acelera la pérdida de masa magra y de calcio óseo, reflejado en las pérdidas urinarias cálcicas y en la excreción de 3-metil-histidina (catabolito que es testimonio de fusión proteica muscular).

Esta disminución de la actividad locomotora, sumada a alteraciones psicológicas, repercuten en la capacidad de cuidarse a sí mismo.

Cambios producidos por patologías

Las enfermedades y sus respectivos tratamientos que se asocian al propio proceso de envejecimiento, producen cambios relativos tanto a las necesidades como al consumo y utilización de nutrientes. Por ejemplo, los procesos infecciosos aumentan el consumo energético a 35-50 kcal/kg/día, así como los requerimientos protéicos. La fiebre aumenta además las necesidades de líquidos, los decúbitos incrementan las necesidades en energía y proteínas. Asimismo, ciertos fármacos pueden afectar negativamente el estado nutricional al modificar la absorción o el metabolismo, o en otro orden de cosas, pueden alterar la percepción de ciertos sabores o modificando el apetito. Por ejemplo: los diuréticos aumentan la excreción de potasio, los salicilatos modifican los valores séricos de ácido fólico y las digoxinas disminuyen el apetito.

También, podemos observar que ciertas patologías comportan disminución o limitación en la autonomía de las personas mayores, ello puede tener como consecuencia una alimentación monótona insuficiente que comprometa el estado nutricional del individuo.

Cambios sociales y económicos

El cambio de situación laboral económica, los cambios familiares y del entorno social tienen mucho que ver con consumos insuficientes en energía y nutrientes pudiendo aparecer una anorexia persistente producida por penuria económica y soledad.

Los factores psíquicos también tienen relación con cambios en el consumo de alimentos. La depresión, los trastornos producidos por la instauración de cuadros degenerativos son causas frecuentes de malnutrición en esta población.

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS Y ALIMENTARIOS DEL ANCIANO

Las recomendaciones energéticas se derivan de la aplicación de las fórmulas descritas con la corrección pertinente referida a la actividad y la edad.

Se estima que una alimentación cuyos valores energéticos se hallen por debajo de las 1.600 kcal/día son incompatibles con un suficiente aporte de nutrientes, por lo que en estos casos se plantea una suplementación.

Las ingestas recomendadas en micronutrientes (minerales y vitaminas) en personas de edad y españolas se resumen en la Tabla 26.1 aunque, como ya hemos dicho, son difíciles de precisar, dada la relatividad del concepto de envejecimiento y edad cronológica. También influyen en ellas las distintas actividades: hay personas que practican deportes hasta cerca de los setenta años y otros que adoptan actitudes completamente sedentarias a partir de la jubilación, que cada vez se inicia a más temprana edad.

Los expertos dan unas recomendaciones medias para la ancianidad, insistiendo en que la prevención alimentaria debe hacerse en la edad adulta.

La Tabla 26.2 resume las recomendaciones nutritivas y los principales alimentos que las cubren.

RECOMENDACIONES GENERALES EN TORNO A LA ALIMENTACIÓN DEL ANCIANO

La alimentación del anciano es algo más que la ingestión de alimentos, ha de ser un vehículo para nutrirle, mantenerle bien física y psíquicamente, y también para proporcionarle placer y distracción, a veces la única que puede tener. Por ello, al mencionar las necesidades nutritivas y los alimentos que las pueden cubrir, valoramos una serie de factores tanto o más importantes que la propia alimentación:

- a) Los *hábitos alimentarios* adquiridos a lo largo de la vida, con el fin de no cambiarlos si no existe una patología que lo justifique.
- b) El *estado emocional* y la salud mental son elementos determinantes en esta etapa para asumir las recomendaciones dietéticas y de cualquier tipo que se sugieran.

Tabla 26.1. Ingestas recomendadas para personas de edad avanzada en España (Navia y Ortega, 2000)

	Varones		Mujeres	
	60-69 años	≥ 70 años	60-69 años	≥ 70 años
Calcio (mg)	1 200	1 300	1 200	1 300
Hierro (mg)	10	10	10	10
Yodo (µg)	150	150	150	150
Cinc (mg)	15	15	12	12
Magnesio (mg)	420	420	350	350
Fósforo (mg)	700	700	700	700
Selenio (µg)	70	70	55	55
Tiamina (mg)	1.2	1.2	1.1	1.1
Riboflavina (mg)	1.3	1.4	1.2	1.3
Equivalentes de niacina (mg) (1)	16	16	15	15
Vitamina B ₆ (mg)	1.7	1.9	1.7	1.9
Ácido fólico (µg)	400	400	400	400
Vitamina B ₁₂ (µg)	2.4	3	2.4	3
Vitamina C (mg)	60	60	60	60
Vitamina A: equivalentes de retinol (µg) (2)	1 000	900	800	700
Vitamina D (µg) (3)	10	15	10	15
Vitamina E (mg) (4)	10	12	8	10

(1) 1 equivalente de niacina = 1 mg de niacina = 60 mg de triptófano dietético.

(2) 1 equivalente de retinol = 1 µg de retinol = 6 µg de α -caroteno.

(3) La vitamina D está expresada como colecalciferol.

(4) La vitamina E está expresada como : -tocoferol.

Tabla 26.2. Alimentos que satisfacen las necesidades de nutrientes

Recomendaciones diarias	Alimentos que las satisfacen
ENERGÍA:	
Variable en función de la edad y actividad. (Véase Tabla 1.2 y calcular TMB según indicaciones apartado «cambios metabólicos»)	
AGUA:	
2 litros/día (es conveniente asegurar una buena diuresis y evitar la deshidratación)	Agua y bebidas naturales. Evitar bebidas estimulantes y alcohólicas aunque, si se tiene costumbre, un pequeño vaso de vino en las comidas es inocuo. Fruta y verdura fresca
PROTEÍNAS:	
12-15 % de la energía total diaria (la mitad de las mismas de alto valor biológico)	Lácteos: leche, quesos, yogur. Carne, aves, pescado, huevo (2 a la semana). Legumbre (mejor en puré o mezclada con cereales)
LÍPIDOS:	
25-30 % de la energía total diaria, evitar el abuso de grasas de origen animal)	Aceite de oliva y semillas. Margarinas vegetales. Grasas de constitución de los alimentos: leche, carnes, yema de huevo, con prudencia. Si es preciso, leche sin grasa o parcialmente desnatada, o sin grasa
GLÚCIDOS:	
55-60 % de la energía total diaria, preferencia por los almidones y féculas, evitar exceso de azúcares)	Cereales, pan Legumbres Patatas Frutas y verduras Azúcares, miel, mermelada, etc.
SALES MINERALES:	
Ca: 1000 mg día Mg: 400 mg Fe: 12 mg I: 150 µg Oligoelementos	Lácteos Carnes rojas y vísceras Pescados Frutas y verduras frescas Frutos secos
VITAMINAS:	
B ₁ y B ₆ : 1.5-2.5 mg día Niacina: 10-20 mg Vit. C: 80 mg Vit. A 2 000 UI Vit. D 19 µg Vit. E: 15-20 mg	Cereales Lácteos Carnes Aceites vegetales Frutas y verduras frescas Cítricos en especial

- c) La *capacidad de hacer vida social*. Es bueno buscar compañía para comer. Comer solo es sinónimo de comer mal o hacer menús desequilibrados.
- d) *Grado de actividad* y posibilidades de mantenerla en algún nivel. Luchar con-

- tra el sedentarismo mejora la evacuación, los niveles cálcicos y proteicos, y ayuda a abrir el apetito a los ancianos anoréxicos.
- e) *Peso*. Es necesario vigilar el sobrepeso porque produce problemas en

los ancianos. Pero es diferente un anciano «grueso» que otro que va engordando. Si es obeso hace años se debe frenar la obesidad y hacerle adelgazar un poco, pero no exageradamente, porque podríamos ocasionar otros problemas.

- f) *Digestiones*. Proponer comidas de fácil digestibilidad para mejorar la capacidad de absorción de los nutrientes.
- g) *Apetito*. Debe mantenerse para hacer una ingestión adecuada. Se deben buscar alicientes para estimularlo, por ejemplo, gran variedad de menús, presentación atractiva, comidas no muy abundantes pero sí bien repartidas.

Por el contrario, si el apetito es exagerado (a veces a causa del aburrimiento), las distracciones colaboran a paliarlo.

- h) *Dentadura*. Debe mantenerse en buenas condiciones higiénicas y mecánicas. Cuando existan problemas dentarios y de deglución, puede recurrirse al cambio de consistencia de la alimentación, haciéndola blanda o triturada, según convenga.
- i) *Insomnio*. Se combatirá mediante la actividad física y la terapia ocupacional. A veces una infusión o alguna bebida caliente antes de acostarse ayudan a conciliar el sueño, evitando los fármacos si no son precisos. Deben evitarse las bebidas estimulantes.
- j) Por último, es preciso valorar las posibilidades de enfermedades reales o potenciales y el *estado de salud en general* al hacer recomendaciones alimentarias a este grupo de población.
- k) *Dietas especiales*. Cuando existan patologías que requieran tratamiento dietoterápico, se deberán seguir las pautas establecidas prestando especial atención a los siguientes puntos:

- No son convenientes pautas alimentarias hiposódicas estrictas, ya que pueden producir deshidratación.

- Las dietas hiperproteicas deben indicarse solo en situaciones clínicas muy concretas, ya que pueden producir sobrecarga de trabajo para un riñón envejecido.
- En caso de dietas modificadas en textura, es conveniente mantener una buena variedad, cuidar la presentación y evitar la monotonía en los alimentos y las cocciones.

CONSEJOS PARA PROMOVER UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

- Recomendar tres comidas completas como mínimo al día, o bien repartir los alimentos en varios pequeños aportes a lo largo del día.
- Promocionar el consumo variado de alimentos de cada uno de los varios grupos de la pirámide alimentaria.
- Aconsejar el consumo diario de algún vegetal crudo.
- Proponer el consumo de legumbre más de una vez por semana, cuidando las formas culinarias.
- Recordar la importancia de alternar el consumo de carnes con el de pescado.
- Aconsejar beber varias veces al día, aunque no se sienta sed.
- Sugerir un consumo prudente de azúcar, miel, productos azucarados, bollería y pastelería.
- Dar a conocer variadas técnicas de cocción y condimentación de alimentos y platos.
- Potenciar el sabor de los alimentos con hierbas aromáticas.
- Limitar el consumo de bebidas refrescantes y moderar el consumo de bebidas alcohólicas.
- Evitar proponer pautas dietéticas muy estrictas.

Cabe aquí poner de manifiesto que una alimentación adecuada durante la vida adulta es la mejor manera de preparar el envejecimiento y prevenir retrasar la aparición de trastornos y patologías tales como la osteoporosis, la sarcopenia, las desnutriciones de diversos grados, el sobrepeso y la obesidad, la hipertensión, las dislipemias y las demencias.

«MENÚ TIPO» PARA ANCIANOS*DESAYUNO*

- Leche semidesnatada o descremada¹.
- Pan, cereales o bollería no grasa.
- Confitura o queso.

MEDIA MAÑANA

- Una fruta y/o una infusión.

ALMUERZO

- Pasta o arroz o legumbre².
- Carne (poco grasa) o pescado (blanco o azul).
- Guarnición vegetal (ensalada o verduras asadas).

- Frutas (cruda o cocida).

MERIENDA

- Yogur poco azucarado o con un poco de miel.
- Galletas o tostadas o bollos o bizcochos...

CENA

- Sopa, pasta o verduras, o patata y verduras.
- Pescado o queso o huevo³.
- Fruta cruda o zumo sin azúcar.

AL ACOSTARSE

- Leche caliente o una infusión.

¹ Si no existe un trastorno lipídico importante, es mejor inclinarse por la semidesnatada.

² Adecuar la textura de estos platos a las posibilidades de masticación, al igual que las carnes.

³ Los huevos enteros deben limitarse a 2-3 semanales. No obstante, se pueden utilizar claras para hacer tortillas con queso o atún, por ejemplo, o en forma de postre tipo merengue.

CAPÍTULO 27

El comportamiento alimentario

Todos los organismos vivos necesitan, para realizar el programa genético que tienen marcado, material energético y de estructura que obtienen mediante la alimentación. Esto nos demuestra que comer es una necesidad primaria, aunque en torno a ella se entrelazan un sinfín de sensaciones, conscientes e inconscientes, hábitos y factores culturales, amén de unos condicionamientos económicos importantes.

Este fenómeno complejo es el que denominamos comportamiento alimentario. Él nos define los factores que influyen en los hábitos de alimentación, y que podemos resumir en los siguientes aspectos:

NECESIDAD FUNDAMENTAL

Comer es una necesidad fundamental para el mantenimiento de la vida. En los países desarrollados estas necesidades están cubiertas sobradamente, existiendo más patologías ligadas al exceso que al déficit en la alimentación.

Estas necesidades dependen de ciertos factores:

- Disponibilidad de alimentos: la alimentación de una población está sujeta a los alimentos disponibles en su entorno, los cuales contribuyen necesariamente a marcar unos hábitos. Así, la alimentación en medios rurales suele ser algo diferente que en la ciudad, aunque en los países industrializados, debido a la facilidad de trans-

porte y conservación, y a la gran emigración procedente de otras culturas, la alimentación tiende a uniformizarse.

- Factores económicos: estos factores son decisivos a la hora de conseguir alimentos. Es obvio que muchos alimentos no son asequibles para ciertos sectores y, por tanto, las familias con pocos ingresos se alimentarán de manera distinta a las de las clases con más poder adquisitivo, sin que ello signifique que estas últimas estén mejor nutridas en lo que a equilibrio se refiere. Un claro ejemplo de desequilibrio energético se traduce en la obesidad, que supone un serio problema sanitario en los países desarrollados.

COMER PROPORCIONA PLACER

Es evidente que comer proporciona sensación de placer. Prueba de ello es el paso del hambre al apetito y de la alimentación a la gastronomía.

Debemos al psicoanálisis, sobre todo a Freud, esta relación entre la alimentación y la cavidad bucal como fuente de placer, y así vemos definida la etapa oral en el desarrollo psicosexual del niño. El niño busca el seno de la madre para nutrirse, pero, también para encontrar el placer que le da la succión.

En el adulto, la boca es un lugar de placer privilegiado. La oralidad se expresa en la gula, en el alcoholismo y en el tabaquismo

y, naturalmente, en el beso amoroso, ya que existe un paralelismo entre la boca alimentaria y la boca amorosa, es decir, entre el ámbito digestivo y el ámbito sexual.

Podemos observar en todas las culturas expresiones lingüísticas como: «*apetito sexual*», «*mujer apetitosa*», «*está para comerse*» que demuestran este paralelismo y la evidencia del placer que proporciona comer.

FACTORES SOCIOCULTURALES

Los alimentos tienen una vertiente social muy marcada. Así, el marisco o el caviar, entre otros, se consideran alimentos para ricos, mientras que las patatas y las legumbres son para muchos alimentos de pobres.

También hay alimentos adecuados para obsequiar y otros que no se considerará oportuno ofrecer a unos invitados.

Hay quien cree que su estatus social se pondrá de relieve en la mesa, y para «*deslumbrar*» a sus invitados utilizará alimentos muy caros y de difícil obtención, llegando en determinados ambientes a verdaderas competiciones de comidas «*exóticas*» y ostentosas.

Por otra parte, el «*alimento compartido*» supone un enlace social importante. Compartimos la mesa con los amigos. En ella, además de los alimentos intercambiamos ideas y pareceres, o sea, que, mediante la boca, comemos y hablamos.

Todos los acontecimientos importantes de la vida tienen un componente gastronómico (bodas, cenas de negocios, etc.). A veces el alimento es un pretexto para encontrarse en un ambiente de cordialidad.

El comportamiento alimentario puede ser también un medio de presión social, como es el caso de la huelga de hambre.

Es de resaltar que, actualmente, la civilización occidental es contradictoria, ya que la abundancia de alimentos por una parte y su disponibilidad por otra, potenciado por la publicidad, empujan al público a un consumo alimentario excesivo, fomentando la obesidad, mientras que los cánones de la estética abocan por el mantenimiento de una figura delgada.

Este fenómeno es contrario al que ocurría hace años, en los que las formas redondeadas eran símbolo de salud y de belleza.

Debemos mencionar también los factores

familiares, ya que las costumbres alimentarias de una familia están influidas por la tradición y el seguimiento de lo que hacían los padres y abuelos, que a su vez, imitaban las costumbres de sus antepasados próximos. Así, se mantienen a veces hábitos poco justificables en el momento actual, pero que tenían sentido hace 75 ó 100 años.

VALOR SIMBÓLICO DE LOS ALIMENTOS

El pan tiene una fuerte carga simbólica, nacida de una tradición a la vez cultural y religiosa. Muchas parábolas y episodios del cristianismo giran alrededor de este alimento, como la multiplicación de los panes y los peces, la última cena... Desde este punto de vista, comer el pan significa la incorporación de algo divino y, por tanto, diferente de la nutrición. El pan también es el símbolo del trabajo, sin el cual no podríamos cubrir nuestras necesidades, y así aparece en la frase bíblica: «Ganarás el pan con el sudor de tu frente».

Casi todas las religiones tienen reglas alimentarias precisas, como la prohibición de la carne de cerdo entre los judíos, por ser considerado un animal «impuro» —aunque en este caso también el criterio higiénico sirve como refuerzo del religioso—. Los mahometanos también consideran impura la carne de cerdo y de todos los animales muertos por enfermedad, estrangulamiento o a golpes. El Ramadán prescrito en el Corán, que consiste en ayunar desde la salida hasta la puesta del sol durante el noveno mes del año lunar musulmán, es necesario para el perdón de los pecados. La religión católica proclama la penitencia en forma de ayuno y abstinencia.

Ciertos grupos sociales o religiosos relacionan el carácter con la forma de alimentarse. Así, el rechazo de la carne representa un deseo de «no violencia», es decir, la carne sería un alimento agresivo, mientras que los vegetales serían pacíficos.

En el plano individual este simbolismo puede tener extrema importancia, como en el caso de algunas mujeres afectadas de anorexia mental, que rehúsan la realidad biológica del propio cuerpo: sus menstruaciones, sus formas femeninas y todas las necesidades fisiológicas, a través del rechazo de los alimentos.

FACTORES PERSONALES

A la hora de seleccionar los alimentos hay un factor personal decisivo.

A veces, circunstancias relacionadas con la vida moderna, como la falta de tiempo disponible, condicionan la compra y preparación de los alimentos, lo que influye enormemente en el tipo de alimentación.

También, a través de la alimentación puede expresarse disconformidad, cuando algún miembro de la familia se niega a ingerir los alimentos habituales en ella. Este hecho es frecuente en niños, que utilizan la alimentación para atraer la atención de la madre.

Hay quien basa su alimentación en la imagen publicitaria del momento (determinados productos asociados a determinadas personas pueden influir en el tipo de alimentación).

Por otra parte, se ha de contemplar la cuestión de la distribución y horarios de comidas. De todos es sabido que los horarios que se siguen en nuestro país difieren de los centro-europeos. Estas diferencias vienen marcadas, en gran parte, por los horarios de trabajo, escuelas, etc., que a su vez están influidos por el clima. Vemos, pues, que el hombre no puede tener un ritmo de alimentación que dependa solamente de sus necesidades biológicas, sino que debe adaptarse al trabajo, a los hábitos familiares y demás condicionamientos, de modo que hay individuos que llegan a adquirir la costumbre de comer solamente 2-3 veces al día.

Conviene destacar el descontrol que puede producirse en personas que trabajan de noche, y que puede llegar a provocarles algunos trastornos alimentarios, como la obesidad o la delgadez.

Son muchos los individuos que no desayunan, iniciando la toma de alimentos al mediodía, lo que supone un ayuno de varias horas si tenemos en cuenta que la última comida ha sido la cena del día anterior. Aunque no está científicamente probado, parece lógico y razonable aconsejar a la población un buen desayuno, que permita al individuo hacer frente a las actividades matinales, y una comida que no sea excesiva para evitar una sobrecarga digestiva y así poder desarrollar una actividad normal por la tarde.

La merienda es aconsejable, sobre todo en niños y en ancianos, o en adultos que cenar tarde.

La cena debería tomarse temprano, a fin de poder iniciar el descanso nocturno cuando la digestión está casi acabada.

FACTORES LIGADOS A LA PREVENCIÓN O CURACIÓN DE ENFERMEDADES

Siempre se ha dicho que la alimentación y la salud caminan juntas

Actualmente, hay algunos cambios del patrón alimentario habitual, supeditados a ciertas patologías, por ejemplo, en la prevención de la obesidad, socialmente no aceptada y que desde el punto de vista sanitario es fuente de complicaciones y enfermedades.

Hay bastantes personas sometidas a dietas terapéuticas, es decir, dietas que son parte del tratamiento de una enfermedad, como la dieta pobre en sodio para los afectados de hipertensión arterial, dietas para disminuir el colesterol sanguíneo, para la diabetes y otras.

Todos los individuos que siguen pautas dietéticas especiales se han visto en la necesidad de modificar su forma habitual de alimentarse.

Este cambio de hábitos alimentarios es difícil de conseguir a pesar de la motivación que puedan tener algunas personas cuando de su salud se trata. Es por lo tanto muy necesario tener mucha cautela con las restricciones impuestas en las dietas terapéuticas, ya que su seguimiento puede provocar, a veces, cierto grado de angustia que podría repercutir en la salud mental del paciente.

PATRÓN ALIMENTARIO

Puede afirmarse, pues, que los alimentos, es decir el «menú» que una persona ingiere habitualmente, es una expresión del grupo sociocultural al que pertenece.

Cada cultura es diferente, y consecuentemente, los individuos ven y comprenden las cosas de distinta forma.

Cómo se obtienen, se aprovechan y se consumen los alimentos, y cuáles son los valores que la sociedad da a los mismos, son razones que forman parte de una cultura imposible de considerar por separado, sino que debe examinarse desde una perspectiva de conjunto.

CAPÍTULO 28

Alimentaciones no tradicionales

El patrón de alimentación propio de los miembros de una familia, pueblo, región u otro tipo de comunidad no es seguido por todos sus componentes. Existen individuos o grupos humanos que se alimentan de modo distinto al que es habitual en un lugar. Es probable que la causa de este fenómeno social no sea única, ni tampoco simple, y que en sus raíces se encuentre muchas veces una concepción de la vida de tipo naturista, en la que tiene gran importancia la forma de alimentarse. Se rechaza de plano una serie de alimentos o alguna de sus presentaciones para el consumo; en cambio, ciertos alimentos extraños al medio, o bien de consumo poco frecuente, o en formas no habituales, se ingieren regularmente sustituyendo a aquéllos.

CAUSAS QUE MOTIVAN LA ADOPCIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN NO TRADICIONAL

Los motivos por los que una persona adopta una alimentación de tipo no tradicional son múltiples, y muy distintos unos de los otros. He aquí los más significativos.

Motivos religiosos

Diversas religiones prohíben (o limitan) la ingestión de determinados alimentos, bien temporalmente, bien de modo absoluto. Los adventistas del séptimo día son vegetarianos estrictos. La religión musul-

mana prohíbe la carne de cerdo. Los católicos deben observar abstinencia de carne durante determinados días, etc.

Respeto a la vida—motivos filosóficos

Algunas personas dejan de ingerir carne o pescado por creer que no debe matarse a un animal para alimentarse. Son, en general, ovolactovegetarianos.

Motivos ético-ecológicos

En este caso, el motivo aducido para no ingerir alimentos procedentes de animales es el de no destruir el equilibrio ecológico que existe entre las especies. Valoran el impacto ambiental que puede representar la producción de carne.

Salud

Otros individuos aducen que no ingieren alimentos de origen animal porque han sufrido un proceso industrial, o contienen sustancias nocivas para la salud, sea de modo natural (colesterol), sea por la presencia de aditivos (nitritos) o de contaminantes (mercurio, hormonas).

Motivos económicos

Por el hecho de que los alimentos de origen animal (carnes, pescados, quesos, etc.)

sean de mayor coste económico que los cereales, verduras, legumbres, etc., podría suponerse que es éste un motivo frecuente para la adopción del vegetarianismo; sin embargo, más bien se cree que es una causa poco corriente, pues muchos naturistas adquieren productos alimenticios que tienen un precio elevado.

Oposición al «sistema establecido»

Algunas comunidades siguen una alimentación alternativa como protesta contra el mundo oficial. A menudo son jóvenes contestatarios, que muestran su protesta contra la cultura de sus mayores a través de una «contracultura», de la que forma parte la alimentación de tipo naturista.

Muchos defensores de actitudes filosóficas y éticas de respeto a la vida y a la paz, han adoptado este tipo de alimentaciones, eminentemente vegetarianas. Entre otros, citamos a Pitágoras, Homero, Séneca, Buda, Diógenes, Leonardo da Vinci, Gandhi, Tolstoy, Newton, Einstein, Victor Hugo y Richard Wagner.

TIPOS DE ALIMENTACIÓN

Existen múltiples tipos de alimentaciones no tradicionales muy distintos unos de otros, aunque puedan encontrarse en ellos algunas características comunes. En general, se rechazan o limitan mucho los alimentos del grupo de la carne. Algunos grupos o escuelas no admiten tampoco la leche. Igualmente, suelen rechazar los cereales refinados, el azúcar blanco, los alimentos que han sufrido un proceso industrial y las bebidas alcohólicas. Aceptan, en cambio, los cereales completos, en forma de pan integral, arroz integral u otras variedades; el azúcar moreno; la mayor parte de las frutas, verduras y legumbres; en cambio, los aceites de diverso origen y el yogur sólo los incluyen si su proceso de fabricación asegura la ausencia de aditivos alimentarios o en el mismo no ha intervenido una tecnología compleja.

En ocasiones, llama la atención el hecho de que algunos individuos o comunidades consuman alimentos extraños al medio geográfico o a los hábitos de la población. Tales

son, por ejemplo, en nuestro medio, el polen, el sésamo, el mijo, la levadura de cerveza, las algas, la soja germinada o la leche de soja.

Conviene ahora describir los principales grupos generales, de los que, por cierto, existen varias subvariedades o escuelas.

Alimentación macrobiótica

El japonés Oshawa introdujo y adaptó en muchos países occidentales el sistema filosófico del budismo zen, el cual, entre otras cosas, regula el tipo de alimentación, a fin de «lograr el equilibrio y obtener una larga vida». La dieta aconsejada se ha denominado macrobiótica.

Atribuye a los distintos alimentos una de las dos fuerzas o principios existentes, el Yin y el Yang. El Yin es la fuerza suave, alcalina y femenina. El Yang, la resistencia, ácida y masculina. Recomienda una proporción óptima de 5 a 1 a favor de esta última. Existen diez planes dietéticos fundamentales, en los que, progresivamente, se van abandonando los dulces, los alimentos de origen animal, las sopas, las frutas y las verduras, a la vez que debe aumentarse la cantidad de cereales enteros. Debe limitarse el consumo de agua. Se permite una moderada cantidad de legumbres (lentejas, guisantes), verduras, frutos secos grasos y algún otro alimento. Entre el 70 y el 90% del total de los alimentos deben ser cereales aunque, una vez que se ha recobrado el equilibrio, pueden añadirse pequeñas cantidades de queso o de carne, pero no todos los días. Incluyen normas generales tales como masticar despacio y bien, ingerir la cantidad necesaria de alimentos y beber poco. No prohíben completamente las bebidas alcohólicas.

Alimentación crudívora

Este tipo de alimentación sólo acepta alimentos crudos, aduciendo que las cocciones alteran el valor nutritivo de los alimentos. Va desde los *frugívoros* que se alimentan sólo de frutos (fruta fresca, aceitunas y frutos grasos) hasta los que amplían su ingesta con verduras y fruta (tomate, pepino...). Algunos admiten cereales y legumbres (remojados para mejorar, parcialmente, su digestión) y como excepción el pan.

Alimentación higienista

El método higienista, introducido por el norteamericano Shelton, preconiza la importancia de las combinaciones entre distintos alimentos, sea para recomendarlas, sea para prevenir contra su uso.

Así, no aconseja tomar, en la misma comida, «ácidos y almidones» (p. ej., naranja y arroz), «almidones y alimentos proteicos» (p. ej., patatas con carne), «cuerpos grasos y proteínas» (p. ej., aceite y carne), etc. Ello conduce al concepto de dietas disociadas, que obliga a no ingerir ciertos alimentos en la misma comida.

Para justificar estas normas se aducen razones de digestibilidad, como la competencia que se establece entre dos alimentos por la misma enzima, o la neutralización de un fermento por sustancias ácidas.

De todo ello se deduce que, en general, los seguidores de este tipo de alimentación efectúan ingestas calóricas moderadas o bajas, por lo que no es raro que se mantengan por debajo del peso teórico.

Alimentaciones vegetarianas

La alimentación vegetariana incluye todo tipo de alimentos de origen vegetal: cereales, legumbres, patatas, verduras y hortalizas, frutas, aceites y grasas vegetales y también semillas y frutos secos. La carne roja (ternera, buey, cordero, vísceras) y sus derivados están, totalmente, excluidos, pero en ciertos casos se acepta la carne blanca, el pescado, los huevos y los productos lácteos; de aquí derivan las modalidades vegetarianas que describimos, añadiendo algunos grupos el aceptar o no alimentos tradicionales e industrializados, o sólo limitarse a los alimentos ecológicos y no procesados.

La forma *ovo-lactovegetariana*, se basa mayoritariamente en alimentos de origen vegetal, pero incluye además lácteos y huevos, es mucho mejor que la *lactovegetariana* que excluye los huevos y también que la *ovovegetariana* que excluye los lácteos.

Los *vegetarianos estrictos* (también llamados *vegans*, *veganistas* o *vegetalinos*) afrontan ciertos riesgos nutricionales al excluir grupos de alimentos capaces de proporcionar nutrientes esenciales que difícilmente se encuentran sólo en el mundo vegetal, por ejemplo, la vitamina B₁₂

Las últimas crisis alimentarias y el interés de un sector de la población por el seguimiento de unas normas de alimentación saludables, ha fomentado la aparición de una nueva modalidad denominada *semivegetariana* en la que se limita y a veces se excluye la ingesta de carne. Este término abarca un gran rango de hábitos alimentarios, desde tomar todo tipo de carne pero sólo de vez en cuando, hasta limitarse a las aves y no otras carnes; los que sólo toman aves, huevos y pescado y los que sólo estos dos últimos alimentos y siempre contemplando la ingesta de lácteos.

La Tabla 28.1 resume las modalidades de vegetarianismo descritas.

Características de las alimentaciones vegetarianas

Los grupos de alimentos básicos que incluyen las alimentaciones vegetarianas capaces de cubrir los requerimientos nutricionales se enmarcan en los criterios de la descrita como ovo-lactovegetariana. La Pirámide aceptada actualmente en medios científicos, que se reproduce en las páginas centrales (Anexo B), incluye los siguientes grupos:

- Farináceos: cereales, pan, pasta, arroz, patatas y legumbres.
- Verduras y hortalizas: con gran variación.
- Frutas: con gran variación, atendiendo la estacionalidad.
- Grasas: aceites vegetales, frutos grasos (aceituna, aguacate, nueces, avellanas...).
- Lácteos: leche, leches fermentadas y quesos.
- Alimentos proteicos: huevos, legumbre, frutos secos, elaborados de soja (tofu, miso,...).

ALIMENTOS ESPECIALES

Son los alimentos que son consumidos, frecuentemente, por las personas que siguen una alimentación vegetariana por sus propiedades nutritivas, como condimentos o como sustitutivos de los productos lácteos o de la carne. De entre ellos **podemos destacar:**

Tabla 28.1. Principales tipos de alimentación vegetariana

Tipos de alimentación vegetariana	Alimentos de origen animal aceptados	Alimentos de origen animal excluidos
<i>Vegetariana estricta o vegan</i>	— Ninguno	— Todos
<i>Lactovegetariana</i>	— Leche y derivados	— Carnes y derivados — Pescado — Huevos
<i>Ovo-lactovegetariana</i>	— Huevos — Leche y derivados	— Carnes y derivados — Pescado
<i>Ovovegetariana</i>	— Huevos	— Leche y derivados — Carnes y derivados — Pescado
<i>Semivegetariana</i>	— Leche y derivados — Huevos — Pescado — Carnes blancas (pollo, pavo, conejo)	— Carnes rojas y derivados

Tempeh: producto de soja fermentada a partir de granos enteros de soja blanca. De gusto similar a los champiñones frescos, se come habitualmente en forma de hamburguesa.

Natto: producto de soja fermentada de manera similar al tempeh, excepto que el natto se une a un microorganismo para conseguir el efecto deseado en la proteína de soja. Su textura recuerda a la del queso fermentado. Se suele comer como acompañando al arroz o para dar aroma a los vegetales.

Tamari (salsa de soja): compuesta de soja fermentada, trigo y sal. Usada como salsa o usada en sopas.

Miso (pasta de soja): pasta rica en sodio que resulta de la fermentación de granos de soja, avena o arroz. Sirve como ingrediente para sopas, como condimento o para untar en pan. Su riqueza en ácido glutámico le proporciona el sabor típico de la carne.

Gomasio: condimento obtenido a partir de la mezcla de granos de sésamo tostados y molidos, con sal marina gorda.

Tahin: pasta hecha de semillas de sésamo crudas o tostadas. Usada para untar en pan o para dar sabor a las recetas culinarias.

Granos germinados: los granos sometidos a un proceso germinativo modifican su

composición química, haciéndolos más fáciles de digerir.

Algas: las algas (negras, rojas o verdes) son productos de bajo contenido calórico, ricas en minerales (Mg, Ca, P, K e I), fibras, proteínas, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La digestibilidad de las proteínas de las algas es baja, excepto para la espirulina. El contenido vitamínico varía según la época del año. Las algas rojas son especialmente ricas en provitamina A, las negras y las verdes en vitamina C. Las negras también lo son en vitamina E. Todas ellas contienen pequeñas cantidades de vitamina B₁₂, si bien algunos autores creen que son análogos inactivos de esta vitamina. Destacan: Agar-agar, Nori, Wakame, Hijiki y Kombu.

Humus: pasta hecha a partir de garbanzos.

Batido de soja: obtenido a partir de granos de soja remojados, molidos y colados.

Tofu: también llamado «queso de soja», se obtiene a partir de la coagulación de la leche de soja.

Seitan: proteína vegetal del gluten del trigo. Se obtiene por cocción del gluten y extracción de la harina, generalmente, en un caldo con jengibre, tamari y alga kombu.

El valor nutricional de estos alimentos se resume en la Tabla 28.2.

ALIMENTOS Y CULTIVOS NATURALES, «BIOLÓGICOS» y «ECOLÓGICOS»

Algunas personas son partidarias de los alimentos exentos de manipulación tecnológica, a los que se denomina «naturales». Así, toman sal marina, pero no sal de mesa; azúcar moreno en lugar de refinado; leche fresca, pero no pasteurizada o esterilizada; frutas, verduras y legumbres en estado fresco, pero no en forma alguna de conserva; aceite virgen, pero no aceites refinados. En muchas ocasiones no está claro si un determinado alimento debe aceptarse como «natural» o no.

Alimentos «orgánicos» o «biológicos» serían aquellos de origen vegetal obtenidos mediante cultivos «biológicos», es decir, sin el concurso de fertilizantes químicos, insecticidas ni aditivos, o bien las carnes de animales alimentados sin antibióticos ni hormonas, y que no han sido tratados posmortem con nitritos ni otras sustancias.

Desde 1991 la Unión Europea (CEE 2092/91) ha regulado el uso del término «ecológico», que se había aplicado a algunos de estos alimentos. Debe sustituir a los términos «natural», «biológico» u «or-

gánico». Se da la denominación de «agricultura ecológica» a la que se consigue restringiendo el uso de fertilizantes y pesticidas, así como, a aquella que no produce residuos tóxicos o difícilmente degradables. Su reglamentación permite utilizar unos pocos y concretos fertilizantes y pesticidas —citados en el Reglamento—, pero no los demás.

¿Realidad o mito? Los alimentos «naturales», lo mismo que los exóticos, no poseen cualidades maravillosas que protejan del cáncer, alarguen la vida o impidan sufrir ciertas enfermedades. Sus propiedades biológicas están en relación con su composición química en principios inmediatos, vitaminas y minerales. En cambio, está comprobado que algunos alimentos poseen sustancias con propiedades farmacológicas suaves: laxantes en las ciruelas, sedantes en varias plantas (p. ej., valeriana), antiulcerosas en el regaliz, diuréticos suaves en la cebolla o los espárragos, etc.

Es cierto que la tecnología destruye, en mayor o menor grado, algunas vitaminas, pero también debe admitirse que es el único modo de conservar muchos alimentos y asegurar así su inocuidad microbiológica.

Respecto a los alimentos «ecológicos», cabe decir que, por desgracia, representan un modo deseable de obtener alimentos,

Tabla 28.2. Composición nutricional de alimentos especiales

Por 100 g	kcal	Prot. (g)	Lípidos (g)	HC (g)	Fibra (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	P (mg)
Alga Agar	26	0.54	0.03	6.75	0.5	54	1.86	5
Alga Spirulina	26	5.92	0.39	2.42	nd	12	2.79	11
Alga Wakame	45	3.03	0.64	9.14	0.5	150	2.18	80
Batido de soja	33	2.75	1.91	1.81	1.3	4	0.58	49
Gomasio	567	16.96	48.00	26.04	16.9	131	7.78	774
Hummus	171	4.90	8.45	20.17	5.1	50	1.57	112
Miso	206	11.81	6.07	27.96	5.4	66	2.74	153
Natto	212	17.72	11.00	14.35	5.4	217	8.60	174
Seitan	92	20	0	3	nd	35	2.1	nd
Tahin	595	17.00	53.76	21.19	9.3	426	8.95	732
Tamari	60	10.51	0.10	5.57	0.8	20	2.38	130
Tempeh	193.0	18.54	10.8	9.39	nd	111	2.7	266
Tofu	119	11.5	6.6	3.3	0.3	200	1.7	190

Fuentes:

CESNID. Tablas de composición de alimentos. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona; 2003.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 15 (August 2002): www.nal.usda.gov.

Absolone, J. L'alimentation végétarienne. Institut Paul Lambin, 1995.

pero imposible de utilizar para la población en general. Sin el uso de fertilizantes y pesticidas, el fantasma del hambre volvería a enseñorearse de toda la superficie del planeta (FAO-OMS). Sí debe, en cambio, extremarse el cuidado en la legislación y las inspecciones pertinentes para asegurar la inocuidad de los productos alimenticios puestos a la venta, así como potenciar la investigación para ir disminuyendo el uso de pesticidas y de otros productos químicos de amplio uso en la producción de alimentos, o, al menos, sustituirlos por otros de reconocida inocuidad. Y todo ello, con un producto final, el alimento, ofertado a un precio asequible.

JUICIO CRÍTICO

Vaya por delante que el experto en dietética y nutrición debe respetar, de entrada, la filosofía de vida y el patrón de alimentación de individuos y de comunidades, por distintos que sean al que considera normal o recomendable en su medio. Pero, también puede y debe efectuar un análisis crítico desde el punto de vista de la nutrición, tanto para descubrir los posibles déficit como para recomendar alimentos, combinaciones o suplementos apropiados dentro de las normas generales seguidas por los adeptos a un tipo alternativo de alimentación.

Análisis del aporte de energía y de nutrientes

Para enjuiciar el valor nutritivo de las alimentaciones no tradicionales, procede considerar su capacidad de proporcionar los distintos nutrientes y energía recomendables.

Alimentación macrobiótica. En sus primeras etapas, la diversidad de alimentos de origen animal y vegetal permitidos asegura la cobertura de las necesidades. En cambio, una alimentación a base, casi exclusivamente, de cereales enteros no proporciona lisina suficiente ni es seguro —en absoluto— el aporte de varias vitaminas hidrosolubles y de elementos químicos esenciales. Si se restringe el consumo de agua, puede producirse, lógicamente, una deshidratación.

Alimentación higienista. Las bases en que se apoya el método higienista no pueden sostenerse científicamente. Tomar en la

misma comida distintos alimentos más bien parece ser útil y beneficioso para la salud que nocivo.

Alimentaciones vegetarianas. Pueden, fácilmente, a través de cereales, legumbres, frutos secos grasos y aceites, aportar la energía requerida. La cantidad diaria de proteínas queda asegurada por estos mismos alimentos. Ahora bien, la calidad proteica precisa unas combinaciones adecuadas de legumbres con cereales y otros vegetales. Recuérdese que los cereales son deficitarios en el aminoácido esencial lisina, y las legumbres, en metionina. Todo ello, unido a la posible variación en la composición nutritiva de los alimentos vegetales, en relación con los abonos empleados y la variedad de semillas, así como a la posible pérdida de nutrientes debida al proceso de cocción, obliga a ser muy prudente a la hora de asegurar la calidad proteica de una alimentación vegetariana. Deben seguirse, en todo caso, pautas consagradas por el uso o comprobadas científicamente; de lo contrario pueden ocasionarse perjuicios importantes, principalmente, a niños y embarazadas. Las vitaminas y elementos químicos esenciales existen entre los alimentos del reino vegetal, a excepción de la vitamina B₁₂, que la población vegetariana instruida ingiere en forma de preparados farmacéuticos. Pueden existir dificultades para cubrir las recomendaciones de Ca y Fe. Las cantidades, ciertamente elevadas, de fibra vegetal que se ingieren a través de cereales completos, verduras, frutas y legumbres, dificultan la absorción de éstos y otros elementos químicos, pero ello sólo sería peligroso si las dosis ingeridas de los mismos estuvieran en el límite de las necesidades.

En la alimentación ovo-lactovegetariana, o bien en la lactovegetariana, las necesidades proteicas en cantidad y calidad son cubiertas de modo mucho más seguro, reforzadas con el Ca (leche) o el Fe (huevo) que contienen.

Beneficios. Algunos autores aconsejan dietas vegetarianas estrictas en casos rebeldes de hipercolesterolemia. Con las distintas clases de alimentación alternativa es difícil un exceso energético, exceso por cierto nunca recomendado con la alimentación tradicional. Los posibles tóxicos contenidos en las carnes y pescados no son sustancias propias de sus tejidos, sino contaminantes

(cadmio, plomo, etc.) o ciertos aditivos que una adecuada tecnología alimentaria debe excluir o minimizar y que, en todo caso, la legislación debe regular auxiliada por una inspección sanitaria suficiente.

La dificultad de analizar las dietas vegetarianas procede, en primer lugar por la desconfianza con que muchos grupos vegetarianos contemplan las investigaciones científicas y su actitud negativa a la valoración objetiva de su alimentación. Otro elemento a valorar es si dicha alimentación, mayoritariamente vegetal, es capaz de cubrir la demanda energética y nutritiva recomendada en edad de crecimiento y un tercer problema es la falta de estudios epidemiológicos necesarios para poder identificar si las necesidades nutritivas de determinados grupos sociales, etnias y razas, son iguales a los establecidos para la civilización occidental.

No obstante, cabe constatar que la dieta actual de los países industrializados está

aumentando el riesgo de cardiopatía isquémica y el cáncer de colon entre otras morbilidades, por lo que el consejo dietético actual se inclina por algunos de los puntos defendido en las alimentaciones vegetarianas como pueden ser, la disminución de grasa saturada y el colesterol, aumentar el consumo de fibras y micronutrientes.

Diversos estudios demuestran que en adultos vegetarianos se ha observado una menor incidencia de hipertensión, enfermedades cardiovasculares, obesidad, cáncer y cálculos biliares.

En resumen, toda persona que opte por una alimentación vegetariana, debe prevenir los aportes energéticos insuficientes y desequilibrios para evitar déficit nutricionales, por ello es recomendable promocionar el seguimiento de las recomendaciones de la pirámide vegetariana, que junto con una buena información puede ser útil para conseguir una alimentación saludable.

CAPÍTULO 29

Alimentación y deporte

La importancia de una alimentación adecuada es un hecho conocido por los deportistas y sus entrenadores desde hace varios decenios. Para los que se dedican a la competición y sus primeras figuras, tiene un objetivo: ayudarles en la mejora de sus marcas. Para los aficionados que practican deporte por pasatiempo o con la idea de mejorar su salud o su figura, el objetivo de una alimentación adecuada es satisfacer las necesidades nutritivas, evitando tanto las carencias como los excesos. La alimentación entraría a formar parte de «una vida saludable».

La alimentación en el deporte de competición es un asunto complejo. El atleta de élite pretende mantenerse en el mejor estado físico posible, efectuando intensos entrenamientos para aumentar su fortaleza muscular, su resistencia física. Esto conlleva un elevado desgaste energético que la dieta deberá reponer. El deportista también necesita indicaciones para los días anteriores «al día D» en que debe competir y rendir al máximo, así como para los días siguientes, a fin de reponerse bien y rápidamente.

La existencia —o no— de un mayor gasto proteico en el ejercicio muscular ha sido un tema muy debatido. Queda lejos la antigua interpretación de que el sustrato energético del músculo son las proteínas. Hoy se sabe que es, básicamente, el glucógeno y, en menor proporción, los ácidos grasos. No obstante, estudios fisiológicos demuestran un aumento del catabolismo proteico en el

ejercicio físico intenso. Otra cuestión, aunque relacionada con la anterior, es la hipertrofia muscular que se obtiene con entrenamientos especiales (culturismo), situación en la cual existe, como es lógico, un aumento de la síntesis proteica a partir de las proteínas de la alimentación.

A lo largo de este capítulo veremos que el deportista debe recibir, básicamente, una alimentación equilibrada, aunque con ciertas particularidades que se detallarán.

CONSUMO DE NUTRIENTES Y DEPORTE

Energía

Tanto durante los períodos de entrenamiento como en la práctica del deporte de competición —o de pasatiempo— se produce un gasto energético extra de considerable importancia, que puede superar las 1500 kcal por hora. Ello exigirá dietas de 3500 a 5000 (o más) kcal al día, aunque sólo durante estos días de actividad intensa (p. ej., carrera ciclista por etapas).

Agua y sodio. Termorregulación

Las pérdidas hídricas pueden ser cuantiosas, 1.5 a 2 litros (o más) de sudor por hora, durante un ejercicio intenso en personas entrenadas. Piénsese en un partido de fútbol, de tenis, o en el maratón. A través del sudor puede eliminarse agua suficiente

como para producir un estado de deshidratación: perder el 1% del peso corporal, produce una sensación de cansancio. Pérdidas mayores, en ambientes cálidos y sin reposición cada 20-30 minutos, puede llegar a producir una deshidratación importante.

Durante el ejercicio físico, el trabajo muscular va generando calor. Éste, debe irse eliminando para que el organismo pueda mantener la constancia de la temperatura interna.

Este calor se reparte en el agua corporal, y se elimina a través de la evaporación del sudor. Por cada litro de agua que se evapora en la piel y mucosas, se disipan alrededor de 600 kcal (R. Segura, WHM Saris).

El sodio acompaña al agua trasudada; el potasio, en mucha menor proporción. Así pues, el líquido que se debe ir tomando durante ejercicios de larga duración, deben ser además de agua, sodio, cloro, potasio y glucosa, en solución isoosmolar con el plasma.

En relación con el acentuado ritmo metabólico de los sustratos energéticos —glúcidos, principalmente— se requieren cantidades mayores a las basales de las vitaminas B₁, B₂, B₆, niacina y probablemente, de varias otras hidrosolubles.

El sistema nervioso vegetativo propio de cada individuo desempeña un papel importante en el equilibrio metabólico que se establece durante el esfuerzo muscular. Nos referimos, concretamente, a la regulación de la glucemia. Al ser la glucosa el principal sustrato inmediato del músculo, se produce un consumo continuado de la misma, por lo que deben funcionar los mecanismos equilibradores de la glucemia para restablecerla en todo momento.

METABOLISMO ENERGÉTICO DURANTE EL TRABAJO MUSCULAR

La energía que necesita el músculo durante el ejercicio físico le es suministrada por el ATP. Y la fuente principal del ATP muscular es la glucosa, seguida de los ácidos grasos.

El músculo obtiene glucosa a partir de la glucemia, así como, del glucógeno almacenado en el mismo tejido muscular.

En la sangre circula, en ayunas, alrededor de 1 g de glucosa por litro. Se regenera constantemente a partir de la procedente de la ingesta, del glucógeno hepático (70-80 g

en total) y del líquido intersticial (15 g). La neoglucogénesis es mínima y apenas supondría un pequeño porcentaje de la glucosa consumida.

Esta energía es claramente insuficiente para ejercicios físicos de larga duración. Por ello, el tejido muscular recurre al consumo de ácidos grasos que provienen de los triglicéridos, de los cuales un organismo adulto posee 10 ó 12 kilogramos o más.

Otra fuente fundamental de energía para el músculo reside en el glucógeno muscular. Éste no es capaz de proporcionar glucosa al torrente circulatorio, pero sí a la misma fibra muscular en actividad. La cantidad de glucógeno almacenada, con una dieta equilibrada, es de unos 15-17 g × kg de tejido muscular, esto es, una cantidad bastante importante.

Durante la contracción muscular propia de la práctica de un deporte, aumenta la demanda de oxígeno *in situ*, la cual si no es satisfecha, origina la sensación de fatiga a causa de la acumulación del ácido láctico generado durante el trabajo anaerobio. Éste, es fisiológico durante varios momentos de gran esfuerzo durante la carrera, etc.

DIETA HABITUAL DEL DEPORTISTA

La alimentación del deportista debe ser, de entrada, una dieta equilibrada, que contenga alimentos de los distintos grupos.

Deberá valorarse la intensidad y duración del ejercicio muscular para adecuar el contenido energético diario. Con una actividad intensa diaria de unas 2 ó 3 horas, puede ser necesario un aumento de 1500 a 2500 kcal en la ingestión de sustratos energéticos, glúcidos y lípidos fundamentalmente. Véase como para una dieta de 4000 kcal al día, son necesarios 550 gramos de hidratos de carbono para que aporten el 55% del total energético.

La cantidad diaria de proteínas sólo deberá incrementarse ligeramente, aunque en los casos en los que se pretende aumentar la masa muscular puede ser adecuado ingerir de 1.5 a 2 g por kg de peso al día. Para una dieta de 4000 kcal/día se recomiendan de 120 a 150 de proteínas, esto es, entre el 12 y el 15% del total energético.

Las necesidades de vitaminas y de elementos químicos esenciales pueden cu-

birse con una dieta equilibrada, que contendrá alimentos frescos y variados. El uso de preparados farmacéuticos a base de estos nutrientes resulta probablemente, inútil aunque no sea dañino. La carencia en Fe, puesta de manifiesto con el descenso de la sideremia, la ferritina y la hemoglobina, no siempre es fácil de interpretar en el deportista. Precisa de un tratamiento con preparados farmacéuticos de Fe, así como un seguimiento analítico.

Los productos dietéticos para deportista a base de proteínas, aminoácidos especiales y vitaminas pretenden favorecer la fuerza y la resistencia a la fatiga, mejorando el rendimiento del atleta. No está claro que la calidad proteica de estos productos sea superior a la de los alimentos aconsejados en una alimentación equilibrada.

DIETA ANTERIOR Y POSTERIOR AL EJERCICIO FÍSICO INTENSO

Además de un entrenamiento metódico y bien orientado, se sabe que el régimen alimenticio seguido durante los días anteriores a una prueba atlética (maratón, partido de fútbol, 1500 m libres en natación, etc.) influye en el rendimiento.

Aumentando o disminuyendo los glúcidos y los lípidos ingeridos, se ha visto que puede variarse la concentración del glucógeno muscular, desde 15 g por kg de músculo con una dieta mixta estándar a 33 g o más por kg, con una dieta rica en glúcidos. Por otro lado, la resistencia física es mayor si el contenido en glucógeno muscular es elevado, dándose por descontado que se parte de un buen estado nutritivo conseguido a través de unos buenos hábitos en la alimentación habitual. Recuérdese que el glucógeno hepático, utilizado en los primeros minutos del ejercicio físico, se consume muy rápidamente.

Por todo ello, se puede recomendar para los días anteriores a la prueba deportiva una dieta normocalórica, con un 65-70% de la energía en forma de glúcidos, que se aportan con los farináceos fundamentalmente, pero también con el concurso de frutas, zumos e incluso de azúcar. A veces, se recurre a la técnica del llamado «carbo loading» o llenado de hidratos de carbono, que consiste en seguir una dieta muy rica en

glúcidos tres días antes de la prueba (maratón y otras de resistencia) cuando, previamente, se ha estado durante los días anteriores deplecionando el músculo de glucógeno mediante una dieta normocalórica muy baja en glúcidos y alta en lípidos. Se pretende que el músculo, ávido de glúcidos tras los días de carencia, se llene de glucógeno, con lo que aumentaría la resistencia al esfuerzo. El glucógeno se deposita juntamente con agua (1 g de glucógeno por 3 g de agua), lo que explica el aumento de peso que ocasiona esta técnica nutricional.

Aparte de que sus resultados no son siempre beneficiosos para mejorar el rendimiento, muchos expertos en medicina deportiva lo aconsejan.

Ya hemos expuesto que durante una prueba atlética de duración superior a la hora, el deportista debe reponer el agua y la sal que pierde a través del sudor, a través de una bebida isotónica (290 mosm/L) tomada cada 20-40 minutos. No es adecuado tomar tabletas de sal (ClNa), ya que, a través de la sudoración se pierde mucha más agua que sodio.

Después de la prueba de competición, el deportista debe compensar el agua y los electrolitos perdidos durante la misma, así como reponer los depósitos de glucógeno hepático y sobre todo muscular. Esto lo consiguen los atletas entrenados en 2 ó 3 días, durante los cuales deben seguir una alimentación equilibrada corriente, al mismo tiempo que reinician su entrenamiento paulatinamente. Existe el caso especial de los ciclistas que corren una carrera por etapas (7, 14 o más días consecutivos). Solucionan el desgaste físico ingiriendo en plena carrera, bebida aparte, una comida de fácil digestión, del tipo de arroz con pollo y fruta. Puede sustituirse por preparados especiales, por ejemplo, barritas de alta densidad energética. La reposición hídrica, electrolítica y nutricional en estos casos, debe iniciarse —como es lógico— poco tiempo después de terminada la actividad del día, para prepararse para el siguiente.

En conclusión, recibir una alimentación equilibrada, que proporcione la energía necesaria, contenga alimentos frescos y variados y evite los excesos, es la mejor norma en la dieta del deportista. Queremos también resaltar, como un aspecto positivo, que la práctica del deporte lleva a menudo a

abandonar hábitos dietéticos incorrectos y a seguir una alimentación adecuada. Bienvenida sea, entonces, la práctica del deporte; eso sí, adaptada a las circunstancias individuales de cada persona.

«MENÚ TIPO» PARA DEPORTISTAS

La propuesta siguiente, genérica, es válida para aquellos que practican deporte de una forma habitual, con entrenamientos «fuertes» de 2 a 3 horas al día.

Al levantarse

- Un vaso grande de agua.

Desayuno

- Té o café azucarados (u otra infusión) mezclado (o no) con leche.
- Tostadas o pan con mantequilla y mermelada (o cereales) con leche y azúcar.
- Jamón, queso o huevo cocido.
- Fruta del tiempo.

Almuerzo

- Ensalada (aliñada con aceite, sal y limón).
- Carne o pescado o pollo.

- Dos guarniciones: *a)* de patatas, pasta, arroz o legumbre; *b)* de verdura cocida.
- Queso o yogur azucarado.
- Pan.
- Fruta.
- Infusión azucarada.

Merienda

- Zumo de fruta o leche.
- Biscotes o bollo o ensaimada... con mantequilla y mermelada, o pan con tomate y jamón.

Cena

- Sopa vegetal con sémola o pasta fina, o sopa de verdura o puré.
- Carne o pescado o pollo con ensalada variada.
- Fruta cocida o arroz con leche o natillas.
- Pan.
- Infusión azucarada. Leche o yogur (si no se tomó en la merienda).

Para ampliación de este interesante tema, remitimos al lector a los artículos de «Segura R, Lizárraga M.A. y Javierre C. *Consideraciones fundamentales sobre la dieta y el ejercicio físico*», así como a «*Saris W.H.M. Athletics*», referenciados en la bibliografía al final del libro.

PARTE V
HIGIENE
ALIMENTACIÓN
SALUD PÚBLICA

<http://booksmedicos.org>

CAPÍTULO 30

Higiene alimentaria

Según señala la Organización Mundial de la Salud a través de un Comité de Expertos en Higiene Alimentaria, ésta «comprende todas las medidas necesarias para garantizar la inocuidad sanitaria de los alimentos, manteniendo a la vez el resto de cualidades que les son propias y con especial atención al contenido nutricional».

Este capítulo abarca el estudio de las alteraciones de todo tipo como el de aquellas sustancias que se pueden hallar en los alimentos aparte de los nutrientes, así como el de los cambios originados por la acción de los agentes externos naturales que pueden alterar los alimentos —oxígeno, calor, luz, humedad— y los procesos tecnológicos que inciden modificando la estructura de algunos nutrientes, provocando incluso la aparición de nuevas sustancias químicas.

Por todo ello, se describen en esta parte del libro:

1. Las causas de alteración de los alimentos, tanto las de tipo biológico o causas bióticas como las de tipo químico o causas abióticas.
2. Las toxiinfecciones de origen alimentario.
3. La conservación de los alimentos: sus objetivos y los principales sistemas conservadores.
4. Las tecnologías aplicadas en alimentación que pueden alterar los principios inmediatos.
5. La presencia en los alimentos de sustancias antinutritivas.

ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Todos los alimentos, a excepción del agua y la sal, por su propia condición nutri-

tiva, son perecederos, es decir, susceptibles de alterarse y deteriorarse con mayor o menor rapidez, pudiendo incluso llegar a ser causa de problemas sanitarios.

Las causas de alteración de los alimentos pueden ser físicas, químicas, bioquímicas o biológicas. Nos limitamos aquí a las biológicas o bióticas y a las químicas o abióticas, por ser las que mayor relación pueden tener con el mantenimiento de la salud (Tabla 30.1).

CAUSAS BIOLÓGICAS

Dentro de las causas biológicas, es preciso diferenciar la forma de actuar de los distintos microorganismos.

Mohos

Son responsables del enmohecimiento que se aprecia a veces en la superficie de algún alimento; por ejemplo, en el pan, el queso, los yogures o las legumbres. La industria utiliza a veces algún tipo de aditivo para proteger el alimento de esta alteración.

Otras veces los mohos se usan de forma voluntaria en la producción de ciertos alimentos, como es el caso de los quesos tipo Camembert, que están recubiertos por una capa blanca enmohecida, o de algunos fermentados, en cuya pasta encontramos enmohecimientos en forma penetrante, de color azulado o verdoso, y que confieren a estos productos unas características organolépticas apreciadas, gastronómicamente, por muchas personas. No se trata, pues, de alimentos en mal estado.

Tabla 30.1. Causas de alteración de los alimentos

BIOLÓGICAS	a)	MICROBIOLÓGICAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Mohos • Levaduras • Bacterias • Virus
	b)	PARASITOLÓGICAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Del mundo animal • Del mundo vegetal
QUÍMICAS	c)	TÓXICOS NATURALES
		<ul style="list-style-type: none"> • Algunas setas • Componentes de leguminosas • Micotoxinas • Saxitoxina • Ciertos alcaloides
	d)	CONTAMINANTES
		<ul style="list-style-type: none"> • Metales pesados • Restos de pesticidas • Restos de anabolizantes y de otros tratamientos
	e)	ADITIVOS
		<ul style="list-style-type: none"> • Modificadores • Conservadores • Coadyuvantes tecnológicos

Levaduras

Se utilizan para provocar fermentaciones, es decir, transformaciones de un sustrato inicial del alimento en otro, lo que da como resultado un producto final diferente al inicial: por ejemplo, la utilización de levaduras en la fermentación de las maltas de cebada para obtener cerveza; la adición de levadura a la masa de harina y agua para que, mediante posterior cocción, se elabore el pan.

La actuación de las levaduras produce CO₂, por lo que todo alimento sobre el que han actuado aumenta de volumen, es decir, se hincha y puede producir formas espumosas.

Existen personas que utilizan estos microorganismos como alimento, en forma de extracto seco de levaduras. Generalmente, se usan como fuente de vitaminas del grupo B, e incluso como fuente proteica suplementaria.

Bacterias

Son los microorganismos que más trascendencia tienen en alimentación, tanto por su utilización en la industria alimentaria transformadora —láctea, azucarera, viní-

cola, etc.—, como por la responsabilidad de algunas bacterias patógenas en la aparición de los cuadros patológicos denominados «toxiinfecciones alimentarias».

Muchos de estos microorganismos son *útiles* y se usan habitualmente en la producción alimentaria. Otros son totalmente ino- cuos para el organismo humano, y sólo unos pocos son *patógenos*. Éstos son los responsables directos de las toxiinfecciones alimentarias, ya sea por el propio microor- ganismo, por las toxinas que elaboran o por ambos factores a la vez.

Se citan algunas bacterias corrientes:

- *Útiles*: Lácticas.
Acéticas.
Sacarolíticas.
Proteolíticas.
 - *Patógenas*: Salmonelas.
Estafilococos.
Clostridios:
 - *Perfringens*.
 - *Botulinum*.
- Shigella*.
Escherichia coli.
Bacillus cereus, etc.

Los cuadros clínicos que originan las to- xiinfecciones alimentarias se pueden preve-

nir y evitar si se impide o dificulta al máximo el crecimiento microbiano. Es preciso para ello no mantener los alimentos en las condiciones óptimas de proliferación, que son conocidas, y por tanto evitables.

Virus

Dentro de la problemática microbiológica, es importante diferenciar la acción de los *virus*, ya que éstos no crecen en el alimento —cosa que sí hacen las bacterias—, sino que utilizan éste como medio de transporte. Los virus necesitan una célula viva para desarrollarse. Si ingerimos algún alimento contaminado por virus, es dentro de nuestro organismo donde va a tener un medio para desarrollarse, motivo por el cual podemos contraer alguna patología de este tipo por vía alimentaria.

Durante muchos años la única enfermedad que se sabía que era causada por virus en los alimentos ha sido la hepatitis A, pero actualmente se conocen muchas enfermedades de origen vírico cuyo origen está en los alimentos. Los nuevos métodos diagnósticos han demostrado que muchos virus gastroentéricos tipo «Norwalk» y rotavirus eran los responsables de brotes epidémicos de gastroenteritis víricas.

Este tipo de virus forman pequeñas capas de partículas adheridas a los excrementos de personas infectadas, y pueden contaminar los alimentos bien por contacto directo o bien por los vertederos. Los vertidos de las cloacas pueden contaminar los productos del mar; entre ellos tienen especial importancia especies como las ostras, las almejas e incluso los mejillones, ya que a veces se toman crudos.

Como ya se ha señalado, los virus no se multiplican en los alimentos y pueden ser inactivados con la cocción; por tanto, la contaminación de los alimentos que se toman después de haber sido cocinados es mínima. Además, el riesgo de infección está condicionado a la ingestión de cientos e incluso miles de las partículas mencionadas presentes en los alimentos.

Una vez producida la infección en un individuo dado, éste desprende virus en los excrementos durante un período que oscila entre días y semanas, dependiendo del virus de que se trate.

En consecuencia, las infecciones víricas no son alarmantes, pero sí merecen la atención y el estudio que actualmente les dedican las autoridades sanitarias y los medios científicos.

Parásitos

La *parasitación* de ciertos alimentos de origen animal corre principalmente a cargo de las tenias y de la triquina. Esta última se desarrolla en el tubo digestivo de ciertos animales —generalmente omnívoros, como el cerdo y el jabalí—, y se enquistaba en sus músculos. El hombre, al comer esta carne contaminada, libera el parásito con posibilidad de desarrollo y contrae la «triquinosis».

En el mundo vegetal se pueden encontrar oxiuros —lombrices—, que también son responsables de ciertos trastornos, en especial en la edad infantil.

De todas formas, es preciso decir que, con los medios actuales de control sanitario, prácticamente está erradicada la parasitosis procedente de alimentos de origen animal.

Características de las alteraciones microbianas

Los principales factores que intervienen en las alteraciones de tipo microbiológico son:

- Medio nutritivo.
- Humedad y actividad del agua.
- Temperatura.
- Tiempo.
- Concentración de hidrogeniones (pH).
- Capacidad de oxirreducción.
- Presencia de sustancias inhibidoras.

Cada uno de estos factores es importante, como veremos, pero es la *combinación* de todos ellos la que determina el *organismo* capaz de desarrollarse, la *velocidad* a que lo hace y los *cambios* que pueden ocasionar en el alimento.

Medio nutritivo

Es necesario que los microorganismos dispongan de nutrientes, pues sin ellos no pueden desarrollar ninguna actividad biológica. El tipo de sustancias que componen el alimento puede condicionar la proliferación de

un tipo u otro de microorganismos, ya que algunos de ellos pueden ser muy selectivos.

Humedad

Tanto la cantidad de agua que contiene el alimento como su grado de actividad pueden influir en el crecimiento microbiano. La actividad se refiere a si el agua del alimento se halla libre o contiene solutos. Los alimentos nunca contienen el agua completamente libre. En consecuencia, cuanta más agua haya y mayor sea la actividad de ésta, mayor puede ser también el grado de proliferación. Por este motivo existen medios conservadores que se basan en eliminar total o parcialmente el agua del alimento.

Temperatura

Es el elemento determinante del crecimiento microbiano, en especial en el caso de las bacterias, ya que la mayoría de las patógenas son mesófilas, es decir, que viven y proliferan con facilidad a temperatura ambiente (Tabla 30.2). Por este motivo, debe evitarse que los alimentos permanezcan largo tiempo en la «zona peligrosa» o de máxima proliferación.

Tiempo

Factor que se suma al anterior, ya que la multiplicación es muy rápida, en especial si se hallan a temperaturas favorables las bac-

terias, o microorganismos en general, susceptibles de reproducirse (Tabla 30.3).

pH

Determina la clase de bacteria y los cambios que pueden ocasionar en el alimento. En general, a más acidez, más dificultad de proliferación. Es sabido que las frutas ácidas están sujetas a los ataques de mohos y levaduras, mientras que las carnes y pescados constituyen un medio más favorable para las bacterias.

Potencial de oxirreducción

La capacidad más o menos oxidante o reductora de un medio desempeña un papel importante en la proliferación de microorganismos. Algunas especies sólo se desarrollan en medios relativamente oxidantes o en presencia de aire, mientras que otras exigen medios reductores o carentes de aire. Desde Pasteur, los gérmenes se diferencian en aerobios y anaerobios, clasificación que determina su crecimiento en uno u otro medio.

Presencia de sustancias inhibidoras

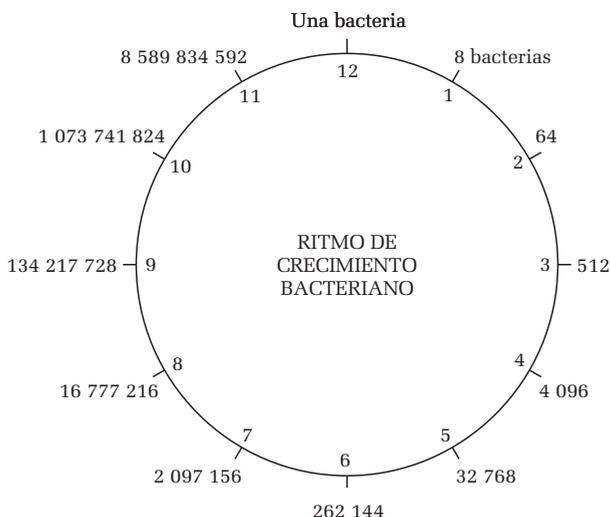
Existen en los alimentos, de forma natural, ciertos compuestos antimicrobianos; por ejemplo: el ácido benzoico en frutas y verduras; lisozimas, en la clara de huevo; antibióticos, en la leche y la miel, etc. No

Tabla 30.2. Temperatura de los alimentos y crecimiento microbiano

	+65 °C	Sobreviven muy pocas bacterias. Sólo lo hacen las que han elaborado esporas
	Temperatura de consecación en caliente y para el transporte de platos cocinados
	ZONA PELIGROSA (máxima proliferación microbiana)
	+4 °C	Mínima proliferación
	0 °C	Aún sobreviven algunas bacterias criófilas y también mohos y levauras
	-18 °C	Temperatura de consevación de productos congelados

Tabla 30.3. Tiempo

Una bacteria en un alimento contaminado, y dejado unas horas a temperaturas comprendidas dentro de la zona peligrosa, puede multiplicarse así:



obstante, se trata de sustancias de espectro bacteriostático muy limitado, por lo que su importancia es insignificante.

Todos estos factores pueden alterar los alimentos unas veces de forma «visible», produciendo cambio en el color, olor y aspecto, en general, y otras de manera «invisible», sin que se aprecien variaciones sensoriales de ningún tipo, aunque pueden albergar bacterias patógenas e incluso sus toxinas.

CAUSAS QUÍMICAS

En los alimentos se pueden hallar elementos químicos susceptibles de llegar a ser tóxicos para el organismo humano.

Dichos elementos se encuentran a veces de forma natural en el alimento, otras veces son fruto de la contaminación ambiental, y otras son sustancias añadidas, voluntariamente, con alguna finalidad concreta. Por ello, diferenciamos:

Tóxicos naturales

Existen plantas venenosas, como los tóxicos contenidos en algunas setas (*Amanita phalloides*, que puede ser mortal, o la *Amanita muscaria*, que, generalmente, no pro-

duce cuadros mortales, pero sí muy graves).

También, son tóxicos naturales algunas micotoxinas, y entre ellas la aflatoxina, producida por un moho denominado *Aspergillus flavus* que parasita ciertos cereales y frutos secos.

En ciertos moluscos se pueden encontrar toxinas procedentes del plancton marino, como la saxitoxina.

Las *leguminosas* pueden tener algún componente tóxico y producir en ciertos grupos genéticamente predispuestos problemas como el «favismo».

También los *alcaloides* que contienen algunos alimentos (cafeína en el café, teobromina en el chocolate, etc.) pueden producir hábito e incluso cierta toxicidad.

Vemos, pues, que el criterio de «que todo lo natural es bueno» puede ser falso en ciertas ocasiones, pero también puede ser erróneo pensar que todos los males están en estas sustancias, sin valorar que lo importante es la cantidad que se ingiere. La diferencia entre un veneno y una medicina a veces radica en la dosis. Por ello, no debemos despreciar el criterio de que ciertas dietas muy desequilibradas por exceso de proteínas, grasas, azúcares o alcohol pueden ser tanto o más nocivas que unos microgramos de ciertas sustancias tóxicas.

Contaminantes

Otros elementos tóxicos son los *contaminantes* ambientales, tales como el plomo, el cadmio, el mercurio, o restos de tratamientos zootécnicos o fitosanitarios que aún pueden quedar en el alimento por haber sido usados en exceso o por incapacidad por parte de los organismos animales o vegetales de metabolizarlos o eliminarlos; tal es, por ejemplo, el caso de los pesticidas, en especial del grupo de los organoclorados, o de los restos de anabolizantes, producto de ciertos tratamientos hormonales utilizados en la producción de animales para consumo humano.

Debemos mencionar, por su importancia, la contaminación por los *metales pesados*, ya mencionados —Pb, Cd, Hg—, que son ampliamente utilizados por la industria y que por cadena biológica llegan a la tierra y al agua, y a partir de allí a los alimentos, en especial, a los de procedencia marina, en el caso del mercurio, y también a ciertos vegetales, como el plomo en la parte exterior de los mismos, o el cadmio en los champiñones.

Otro contaminante de origen industrial es el que procede de las centrales térmicas que vierten en sus aguas residuales los *bifenilos policlorados* (PCB), que son sustancias, potencialmente, cancerígenas.

Por último, y para no extendernos, cabe añadir que también se pueden encontrar en los alimentos ciertos elementos *radiactivos*, como el cesio-137, estroncio-90 yodo-131, procedentes en su mayor parte de explosiones atómicas experimentales, fugas de las centrales nucleares y, en menor cantidad, de los isótopos radiactivos que se utilizan en las exploraciones médicas como medio diagnóstico.

Es importante hacer notar que los contaminantes se encuentran en los alimentos de forma totalmente *fortuita*, es decir, accidental. Su presencia siempre es debida a poco control ambiental o al uso inadecuado de ciertas tecnologías, tanto alimentarias como de tipo industrial; así pues, extremar al máximo la exigencia de control ambiental nunca será excesivo, por las repercusiones directas que puede tener en los alimentos y, por tanto, sobre la salud de un individuo o grupo.

Aditivos

Se entiende por aditivo alimentario toda sustancia química añadida de forma *voluntaria* con la finalidad de:

- a) Mejorar o modificar las características organolépticas propias del alimento.
- b) Aumentar o prolongar su conservación y estabilidad.
- c) Facilitar su transformación, tratamientos, transporte o almacenaje.

En función de su actividad, los clasificamos en tres grupos:

a) *Modificadores*

Son todas aquellas sustancias que proporcionan, mantienen, aumentan o eliminan el color, olor y sabor de los alimentos. Entre ellos podemos citar los *colorantes* (este tipo de aditivo es de los más controvertidos por los higienistas, consumidores e industriales, dada la inutilidad de su uso); los *aromatizantes*, cuya finalidad es aumentar el aroma del producto en caso de que la haya perdido durante el tratamiento, aunque otras veces se usa como reclamo sensorial para hacer el alimento más apetecible; o los *edulcorantes*, capaces de proporcionar sabor dulce a los alimentos en sustitución del azúcar. Acostumbran a ser productos químicos exentos de energía, es decir, acalóricos. Por último, y por citar los más usados, nos referimos a los *exaltadores del gusto* o *reforzadores de aroma y sabor*, que sirven para potenciar el gusto de los alimentos. Suele tratarse de sales como las que contienen los «cubitos» y las «sopas instantáneas».

b) *Conservantes*

Son sustancias destinadas a evitar las alteraciones, tanto químicas como biológicas, de los alimentos. Se trata de los *conservantes* propiamente dichos, destinados a inhibir el crecimiento de microorganismos y que pueden incluso tener un efecto letal sobre ellos. En general se trata de ácidos orgánicos, como el acético, el láctico, a el cítrico, y de sales, como el nitrato sódico y otras.

Dentro de este grupo se encuentran también los *antioxidantes*, destinados a proteger algún componente del alimento, como pueden ser las vitaminas o las grasas, que son los elementos sensibles a la acción del oxígeno; en efecto, éste puede alterar los alimentos formando compuestos de olor y

color desagradables, como es el caso de las grasas enranciadas, o bien provocar pérdidas vitamínicas por oxidación. Por los motivos expuestos, estos aditivos son los que tienen una mayor justificación, dado el papel protector que ejercen sobre el alimento (véase también el Capítulo 32).

c) *Coadyuvantes tecnológicos*

Son todas aquellas sustancias que se usan en tecnología alimentaria, es decir, que participan de múltiples formas en la fabricación o procesado de alimentos. Se puede citar un sinnúmero de sustancias de este tipo, como los estabilizantes (emulgentes, espesantes, humectantes, antiendurecedores, etc.), los cuales se encuentran en el producto final. Otras, en cambio, se utilizan en el tratamiento de alimentos o bebidas en fases iniciales de producción, para posteriormente desaparecer una vez realizada la labor específica para la que se han adicionado, por lo que en el producto final no se hallan dichas sustancias. Así ocurre, por ejemplo, en la fabricación de vino o en aceites de semillas.

Nota: Las personas interesadas en el tema deben consultar las publicaciones de organismos oficiales (autonómicos, nacionales y comunitarios). Véase Bibliografía.

Criterios sanitarios sobre el uso de aditivos

Para que una sustancia pueda utilizarse como aditivo, debe responder a ciertas condiciones higiénico-sanitarias; a saber: ser *inocua, eficaz y necesaria*.

— *Inocua.* Únicamente se pueden utilizar aquellas sustancias que, a la vista de las pruebas disponibles hasta el momento, no presentan un riesgo para la salud de quien las consume en las dosis normales de uso. Ello implica que hay que someter estas sustancias a pruebas y evaluaciones toxicológicas adecuadas, conocer su estructura química y las propiedades que pueden determinar su posible metabolización o acúmulo en el organismo humano. Para asegurar la inocuidad de la sustancia se ha fijado la llamada IDA (ingesta diaria admitida), expresada en mg/kg de peso/día, que se refiere a la cantidad máxima de sustancia que puede ser consumida por una persona durante todo el tiempo que quiera.

— *Eficaz.* Se debe evaluar la aptitud de una sustancia determinada para producir el efecto deseado, pues en caso contrario no tiene sentido su utilización.

— *Necesaria.* El empleo de aditivos únicamente está justificado cuando se consigue conservar o aumentar la calidad de un alimento, siempre que no se usen para interrumpir un proceso de alteración ya iniciado, y con la certeza de que la dosis utilizada no altera las características propias del alimento, de manera que pueda engañar al consumidor.

Evaluar esta necesidad implica poner de acuerdo a usuarios, industriales, toxicólogos y nutricionistas, lo que no siempre es fácil.

Corresponde a las autoridades sanitarias de cada país regular y autorizar el uso de aditivos alimentarios.

Para realizar, convenientemente, este cometido, es indispensable conocer los hábitos alimentarios de una población determinada, con objeto de fijar las dosis de las correspondientes sustancias que se han de incorporar a los alimentos para que, consumidos éstos en condiciones normales, no sobrepasen la IDA.

Por ello, si un aditivo va destinado a un alimento básico, las exigencias de adición son mucho más rigurosas que si se trata de alimentos de uso excepcional.

La OMS, organismo que vela por la salud mundial, publica anualmente unas listas de aditivos que, tras ser estudiada su posible toxicidad, se ha demostrado que son inocuos, indicándose asimismo en qué tipo de alimento pueden añadirse y en qué dosis debe hacerse.

Los países de la Unión Europea, por su parte, están obligados a seguir unas directrices concretas, basadas en las recomendaciones de la OMS sobre este tema.

Las sustancias admitidas por la Unión Europea para ser utilizadas como aditivos están numeradas precedidas por la letra «E». Por ejemplo, el carbonato cálcico es el E-170, y el anhídrido sulfuroso el E-220.

La utilización de aditivos en España está regulada por el Código Alimentario Español (CAE). En el apartado 4.31.01 se dice: «Se consideran aditivos todas las sustancias comprendidas en este Código que puedan ser añadidas intencionadamente a los ali-

mentos y bebidas, sin propósito de cambiar su valor nutritivo, a fin de modificar sus caracteres, técnicas de elaboración o conservación, o para mejorar su adaptación al uso a que son destinados», y añade el apartado 4.31.02: «Sólo podrán utilizarse los aditivos incluidos en las listas positivas vigentes. Estas listas serán revisadas periódicamente por la Subcomisión de Expertos del CAE».

En este sentido se pronuncian las «normas generales para el etiquetado, presentación, publicidad, de los productos alimenticios envasados», al recomendar la forma en que se deben redactar las etiquetas en cuanto a la indicación de los distintos aditivos que contiene el producto.

SEGURIDAD ALIMENTARIA

Ante las crisis alimentarias actuales y con la finalidad de evitar las malas prácticas y los incidentes que ponen en peligro la confianza del consumidor, la Unión Europea (UE) ha publicado el *Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria*.

Es muy elocuente la exposición de motivos que figuran en el *Libro Blanco de Seguridad Alimentaria* redactado por la Comisión del Medio Ambiente, Salud Pública y Política del consumidor del Parlamento Europeo. Se cita a Ludwig Feuerbach cuando decía: «Somos lo que comemos».

Actualmente, existe una preocupación generalizada de que si no tenemos cuidado con lo que comemos, *dejaremos de ser*, o como mínimo *dejaremos de sentirnos bien*.

Diversos Foros han abordado el tema de los *nuevos retos sobre Seguridad Alimentaria*, acuñando el lema «de la granja a la mesa», mostrando así la preocupación del consumidor por toda la cadena alimentaria.

Algunas reflexiones van en este sentido. Por ejemplo: «Desde Adán y Eva la humanidad no se ha equivocado en su preocupación por los alimentos y su alimentación, pero al menos nuestros primeros padres comieron del *árbol del conocimiento*. El conocimiento —la información— es lo que persigue el consumidor, y si no lo puede conseguir por sí mismo, aspira a poder confiar plenamente en quien pueda proporcionárselo: productores, gobiernos, científicos, profesionales y organizaciones de consumidores, es decir, todos los estamentos que intervienen en la cadena alimentaria».

Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (LBSA)

En el LBSA se propone un plan de acción que contempla 19 puntos (véase Tabla 30.4)

Por lo que se refiere a los intereses del consumidor, cabe destacar *tres* de estas acciones. La primera, dentro de las medidas

Tabla 30.4. LBSA: Plan de acción sobre seguridad alimentaria

I.	Medidas prioritarias
II.	Alimentos para animales
III.	Zoonosis
IV.	Salud animal
V.	Subproductos animales
VI.	EEB/EET (encefalopatía espongiiforme bovina)
VII.	Higiene
VIII.	Contaminantes
IX.	Aditivos y aromas alimentarios
X.	Materiales en contacto con productos alimenticios
XI.	Nuevos alimentos/OMG (organismos modificados genéticamente)
XII.	Ionización de alimentos
XIII.	Alimentos dietéticos/complementos alimenticios/alimentos enriquecidos
XIV.	Pesticidas
XV.	Etiquetado de productos alimenticios
XVI.	Nutrición
XVII.	Semillas
XVIII.	Medidas de soporte
XIX.	Política relativa a terceros países/relaciones internacionales

prioritarias, donde se hace la propuesta relativa al establecimiento de un Organismo Alimentario Europeo de carácter independiente: *Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (AESA)*; la segunda, *Higiene y la tercera*, el apartado dedicado a la *Nutrición*, que contempla dos objetivos: dar soporte a los Estados miembros en el desarrollo de una política nutricional propia a escala estatal, racionalizar el flujo de información para que los consumidores puedan tomar decisiones razonadas

Un ejemplo sobre medidas en temas de *Higiene Alimentaria* es la orden de mantener la homogeneidad sobre la terminología adoptada en el marco internacional, concretamente, en el seno de la *Comisión del Codex Alimentarius* para expresar correctamente el contenido del sistema de «auto-control». Por ello, se ha propuesto cambiar la denominación utilizada hasta ahora de «Análisis de riesgo y control de puntos críticos (ARCPC)» por «Análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC)». En España lo define el Real Decreto 202/2000, de 11.2.00 – BOE 25.2.00 (6). Este cambio obedece a la necesidad de que la responsabilidad sea compartida por todos los participantes en los procesos de manipulación de alimentos.

Seguridad y suficiencia

Es preciso, no obstante, contemplar ampliamente el concepto de seguridad alimentaria incluyendo dos vertientes: seguridad (*safety*) que equivaldría a la necesidad de velar por la vigilancia alimentaria, de asegurar su disponibilidad y también la de suficiencia nutricional (*security*) referida a la necesidad de establecer estrategias en materia de alimentación y nutrición.

De la seguridad se ocupan las medidas higiénicas (microbiológicas y toxicológicas), y la preocupación por la suficiencia varía si se trata de países en vías de desarrollo, en los que debe garantizarse la cobertura energética y nutricional adecuada, de la que tiene la Organización Mundial de la Salud (OMS) para los países desarrollados.

En esta línea y, específicamente, para Europa, la OMS ha propuesto un Plan en materia de Alimentación y Nutrición a desarrollar en el período 2000-2005, dado que

las incidencias de la situación alimentario-nutricional sobre la salud pública, piden reducir la carga actual que representan los trastornos y patologías ligadas a la malnutrición y su coste para la sociedad y los servicios de salud europeos.

En la sesión del año 2000 del Comité Regional Europeo de la OMS se trató de las incidencias de la situación alimentaria y nutricional sobre la salud pública y fruto de los debates suscitados se propuso una Política y Plan de Acción en materia de Alimentación y Nutrición para los consumidores de la Región Europea de la OMS (OMS-RE): Salud 21.

Argumentos a favor de dicha política, la justifican algunos de los siguientes datos:

Se estima que cada año 130 millones de europeos padecen *enfermedades de origen alimentario*.

La baja tasa de *lactancia materna* y las malas prácticas al «destetar» se traducen en malnutriciones, retrasos de crecimiento, infecciones digestivas y respiratorias y, también; mal desarrollo cognitivo; a la vez que se observan carencias en yodo (16%) que puede provocar retraso mental, y anemias ferropénicas en mujeres en edad fértil y en personas de edad avanzada.

La prevalencia de *obesidad* se estima en 20-30% en los adultos y va en aumento por lo que respecta a los niños, con un coste estimado del 7% del presupuesto total de salud. Esto se traduce en un aumento del riesgo de padecer *enfermedades cardiovasculares* —primera causa de muerte en la UE— de las que un tercio están relacionadas con una alimentación desequilibrada. La obesidad también se relaciona con la posibilidad de sufrir *diabetes* y existe la evidencia de que un 30-40% de *algunos tipos de cáncer* podrían prevenirse con la mejora del régimen alimentario.

El Instituto sueco de Salud Pública ha realizado un estudio que refleja que una mala alimentación es subsidiaria de provocar *pérdida de años de vida por invalidez*, hecho que, sumado a la incidencia de *obesidad* y a la *falta de actividad física*, afecta a una población europea del 9.6%, frente al 9% por tabaquismo (aceptado hace mucho tiempo como gran factor de riesgo).

De todo ello, se deduce la necesidad y el compromiso de los países miembros de elaborar políticas de alimentación y nutrición protectoras, y favorecedoras de la salud, encaminadas a reducir la carga de morbilidad relacionada con la alimentación y que a su vez contribuyan al desarrollo socioeconómico y a la creación de un entorno viable y sostenible.

En resumen, es preciso poner énfasis en que los *consumidores* tienen el *derecho* de ser informados en materia de salubridad (seguridad) y de las relaciones entre nutrición y salud (suficiencia) en el amplio sentido del término, pero, también debemos recordar que tenemos el *deber* de elegir

nuestra alimentación con responsabilidad para no caer ni en déficits ni en excesos que como hemos visto, tiene un alto coste para nuestra sociedad.

En este punto, cabe remarcar la responsabilidad de los *Profesionales de la Salud*, especialmente, a los que se dedican a la *Educación alimentaria-nutricional* por lo que respecta a su labor informadora-educadora, ya que deben ser muy objetivos en la transmisión de *conocimientos* para fomentar en el *consumidor* una *actitud* positiva hacia la *elección* de alimentos que le permita crear o modificar unos *hábitos alimentarios saludables* que pueda mantener a lo largo de su vida, evitando los mencionados riesgos.

CAPÍTULO 31

Toxiinfecciones de origen alimentario

CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LAS TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS

Las múltiples enfermedades que se pueden transmitir por medio de los alimentos constituyen uno de los principales problemas de salud pública en la mayoría de los países. La OMS define estas enfermedades como «aquellas que, a la luz de los conocimientos actuales, pueden ser atribuidas a un alimento específico, a una sustancia que se le ha incorporado, a su contaminación a través de recipientes o bien en el proceso de preparación y distribución».

Esta definición comprende tanto las patologías de origen biológico (bacterias, virus y parásitos) como las de origen químico, es decir, las producidas por tóxicos de diversa índole.

En este sentido diferenciamos:

Tipo de trastorno	Agente causal
INFECCIONES	Microorganismos patógenos
TOXIINFECCIONES . . .	Microorganismos + toxinas
INFESTACIONES	Parásitos
INTOXICACIONES	Tóxicos

Los alimentos contienen el agente causal, transportando un microorganismo —caso de las salmonelosis—, un tóxico —intoxicaciones por setas— o algún parásito, como la triquina.

No obstante, se engloban dentro de la denominación genérica «toxiinfecciones ali-

mentarias» (TIA) aquellas enfermedades producidas por alimentos que tienen como causa común la presencia de microorganismos patógenos o sus toxinas, y que producen en la mayoría de los casos una sintomatología de mayor o menor gravedad predominantemente de tipo digestivo.

Aunque las TIA son un problema mundial, algunos agentes causales tienen prevalencia geográfica, condicionada por el tipo de alimento, el clima y, sobre todo, los hábitos locales de preparación, conservación y consumo de los alimentos en cuestión.

EPIDEMIOLOGÍA

Las toxiinfecciones alimentarias suelen presentarse en forma de brotes epidémicos de tipo familiar o comunitario. Los primeros se producen por la ingesta de alimentos contaminados consumidos en el hogar, y los segundos son fruto de la ingesta colectiva efectuada en algún centro o institución pública o privada (escuelas, empresas, hospitales, residencias geriátricas, etc.).

Es de destacar que estos brotes epidémicos, además de los trastornos que provocan en la salud individual, tienen repercusiones sociales y económicas importantes por la posibilidad de alterar el ritmo escolar o laboral y por la amenaza que suponen para el prestigio de la industria de la gastronomía y el turismo.

En la Tabla 31.1 se hace mención de los principales problemas epidemiológicos de

este tipo, se especifica su cuadro clínico, los principales alimentos responsables y la posibilidad de efectuar una acción preventiva para evitarlos.

Siempre que aparezcan este tipo de problemas es recomendable:

- Llamar a un médico o, en su defecto, a un sanitario conocedor del problema.
- Guardar restos del alimento o de los alimentos sospechosos de producir el cuadro patológico.
- Recoger alguna muestra de heces o del vómito de los enfermos para un posible análisis.

Es preciso subrayar que la principal incidencia es de tipo biológico y, por tanto, la principal profilaxis consiste en extremar la higiene en la elaboración y manipulación de alimentos en general.

MORBILIDAD

Infecciones y toxiinfecciones

Las manifestaciones patológicas que se derivan de las alteraciones biológicas suelen ser de tipo agudo y cursan en general con trastornos del aparato digestivo, a excepción del botulismo, que afecta al sistema nervioso y por ello puede llegar a ser mortal.

Infestaciones

Pueden provocar diversos trastornos, que se prolongan a veces durante largos períodos de tiempo, sucede con la triquinosis, que produce un complejo cuadro neuromuscular.

Intoxicaciones

Dentro de las alteraciones químicas, la Toxicología, o ciencia que estudia los efectos de los tóxicos, diferencia las manifestaciones observadas en experimentación animal. Con arreglo a éstas se establecen los criterios para usar o catalogar las sustancias alimenticias capaces de provocar morbilidad.

- *Toxicidad aguda*. Se expresa como DL_{50} (dosis letal para la mitad de la muestra usada en experimentación), y es la apreciación de las posibilidades toxicológicas de una sustancia.

- *Toxicidad crónica*. Se establece a partir de experiencias en alimentación animal con observación de resultados a largo plazo.

En principio, se utilizaban animales pequeños y de vida corta, como las ratas, pero se ha ampliado la experimentación a otros roedores, a perros y monos, sobre todo, para obtener datos extrapolables al hombre. Las sustancias objeto de investigación se administran a dosis normales y en sobredosis para averiguar sus efectos sobre las funciones orgánicas y el crecimiento; mediante autopsia, se estudian las lesiones ocasionadas en los distintos órganos (hígado, riñón, corazón, pulmón, suprarrenales, tiroides, páncreas, piel, etc.). De esta forma se establece la posible toxicidad de una sustancia y se determinan sus posibles acciones:

- *Acción cancerígena*. Se atribuye a una sustancia cuando ésta es capaz de provocar la aparición de tumoraciones en un organismo.
- *Acción mutagénica*. Es la capacidad de una sustancia de modificar directa o indirectamente al material genético de un organismo. Las manifestaciones de esta acción pueden ser enfermedades hereditarias o la posibilidad de alteraciones histológicas.
- *Acción teratogénica* o también teratógena. Es el efecto que una sustancia puede provocar sobre el embrión o el feto sin alterar el organismo materno.

La evolución de las ciencias toxicológicas permite, actualmente, conocer el comportamiento bioquímico de la mayoría de las sustancias químicas alimentarias y valorar la posibilidad de que el propio organismo pueda detoxicarlas (el hígado tiene posibilidades de conjugar muchas sustancias y libra al organismo humano de toxicidad).

También es posible, gracias a la experimentación, conocer el camino o recorrido orgánico de cada sustancia química o de los metabolitos que de ella se pueden derivar y así evitar su almacenamiento en el organismo y orientar hacia una ingesta aceptable, es decir, compatible con un buen estado de salud.

PROFILAXIS

La prevención en materia de toxiinfecciones alimentarias aconseja, para evitarlas, actuar a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el sacrificio o la recolección hasta el consumo del alimento por parte del individuo en la familia o comunidad, sin olvidar ningún paso intermedio en la producción, transformación, transporte y manipulación de los alimentos.

Procesos de elaboración

Hace unos años empezó a emplearse entre los productores de alimentos el sistema del «Análisis de riesgo, identificación y control de puntos críticos» (ARICPC), que consistía en identificar los puntos críticos de riesgo en cada proceso para así poder establecer medidas preventivas específicas en cada uno de ellos.

Más recientemente, en el seno de la Comisión del *Codex Alimentarius*, para expresar correctamente el contenido del sistema de «autocontrol» se ha cambiado la denominación anterior por la de «Análisis de peligros y puntos de control crítico» (APPCC). En España lo define el RD 202/2000 de 11-2-2000.

Dentro de este sistema, los criterios microbiológicos tienen la finalidad de comprobar que se trabaja siguiendo las «buenas prácticas de fabricación» (BPF) durante todas las etapas de producción.

Procesos de manipulación

La prevención, en este punto, se verá favorecida en la medida en que la educación y concienciación de los manipuladores de alimentos se vaya asumiendo, tanto a nivel de vigilancia y control de su salud, como

respecto a la higiene y seguridad en todas las manipulaciones que lleven a cabo.

A efectos sanitario-legales se considera «manipulador de alimentos» a toda persona que ejerza su actividad laboral en contacto con los alimentos, desde la venta de los mismos hasta su manipulación a diversos niveles.

Para resumir la importancia de las medidas preventivas con el fin de minimizar los cuadros de TIA que se observan periódicamente, transcribimos las recomendaciones de la OMS en este campo, que se resumen como:

REGLAS DE ORO PARA LA PREPARACIÓN HIGIÉNICA DE ALIMENTOS (OMS)

1. **Escoger alimentos tratados para mantener la higiene.**
2. **Cocer bien los alimentos.**
3. **Consumir los alimentos cocinados en menos de dos horas.**
4. **Conservar los alimentos cocinados en condiciones adecuadas** (por encima de 60 °C o por debajo de 10 °C).
5. **Recalentar bien los alimentos cocinados** (70 °C como mínimo en todas las partes del producto).
6. **Evitar el contacto entre alimentos crudos y cocidos** (pueden producirse contaminaciones cruzadas).
7. **Lavarse las manos frecuentemente** (al empezar el trabajo y después de cualquier interrupción).
8. **Mantener muy limpias las superficies de las cocinas.**
9. **Mantener los alimentos lejos del alcance de los insectos, roedores y plagas en general.**
10. **Utilizar siempre agua potable.**

Tabla 31.1. Toxiinfecciones alimentarias

Tipo	Causa	Cuadro clínico	Vehículo	Prevención
INTOXICACIÓN ESTAFILOCÓCICA (Toxiinfección)	<i>Staphylococcus aureus</i> : Bacteria presente en las mucosas rinofaríngeas humanas e infecciones de la piel Libera toxina muy; resistente al calor	Vómitos, diarreas, calambres Dolor abdominal Ausencia de fiebre Comienzo, 1-6 horas Duración, 1-2 días	Manipuladores infectados Cremas, flanes, mayonesa, besamel, alimentos en salsa, charcutería, etc.	Manipuladores sanos Evitar contacto manual con alimentos Conservar a 4 °C Llevar las sobras a ebullición
SALMONELOSIS (infección)	<i>Salmonella</i> (diversas cepas): Son muy abundantes en la naturaleza Viven en el intestino humano Ejemplo: <i>Salmonella typhi</i> : provoca la fiebre tifoidea	Trastornos gastrointestinales diversos Dolores de cabeza Fiebre, a veces alta Comienzo, 12-36 horas Duración, 2-5 días	Carnes picadas y aves Pescado y marisco Huevos Aguas contaminadas (atención a ensaladas), etc.	Estricta higiene personal Evitar contaminación fecal Prevención ante la posible entrada de plagas (ratas, moscas, etc.)
C. PERFRINGENS (Toxicación)	<i>Clostridium perfringens</i> : Bacteria procedente del tubo digestivo de los animales, formadora de esporas (forma de resistencia) y transportada por el polvo, la tierra, etc. Se desarrolla en ausencia de aire	Náuseas, diarreas, inflamación aguda del estómago e intestinos Comienzo, 8-20 horas Duración, 24 horas	Carne cruda Carne parcialmente cocida, enfriada lentamente (ejemplo, roast-beef) y carnes recalentadas insuficientemente (ejemplo, pollo asado) Charcutería mal elaborada	Control de tiempo y temperatura en las cocciones Separación en la manipulación de carnes crudas y cocidas Enfriamiento rápido de carnes cocidas, si no son de consumo inmediato

BOTULISMO (Intoxicación)	<p><i>Clostridium botulinum</i>: Bacteria anaerobia Produce una toxina que puede ser mortal, pero es termolábil (se destruye en pocos minutos) Se encuentra en el suelo, en el agua y en los intestinos de los animales Existe producción de gas en los alimentos en que se alberga. Puede ser una señal de alerta en los productos enlatados</p>	<p>Vómitos, diarreas, calambres Dolor abdominal Ausencia de fiebre Comienzo, 1-6 horas Duración, 1-2 días</p>	<p>Manipuladores infectados Cremas, flanes, mayonesa, besamel, alimentos en salsa, charcutería, etc</p>	<p>Manipuladores sanos Evitar contacto manual con alimentos Conservar a 4 °C Llevar las sobras a ebullición</p>
INTOXICACIONES POR SETAS	<p>Muchas especies son capaces de producir intoxicaciones. Algunas de ellas pueden ser mortales Este problema se repite anualmente por la afición de muchas personas a recoger especies de setas que creen conocer, pero que en múltiples ocasiones confunden con otras, ya que en cada estadio de su crecimiento las setas pueden tener apariencias diferentes</p>			
OTRAS INTOXICACIONES	<p>Muchos agentes químicos pueden ser causa de intoxicación. Ésta puede ser de tipo agudo, subagudo o crónico</p>			
INFESTACIONES	<p>Producidas por parásitos</p>			

CAPÍTULO 32

Conservación de los alimentos

Son múltiples las causas que pueden influir de forma negativa sobre la calidad de un alimento y disminuir su grado de aptitud para el consumo. Éste es el motivo por el que el hombre, desde la antigüedad, ha buscado la manera de poder conservar los alimentos para alargar la vida de éstos, y poseer de esta forma una disponibilidad alimentaria que le proporcione seguridad y garantía para la subsistencia.

En los grandes imperios egipcio y romano ya se conocían las técnicas de salado y ahumado de carnes y pescados como medio de conservación. La importancia de la sal hizo que su comercio fuera controlado por los estados y que despertara gran interés desde el punto de vista económico.

En la época de los descubrimientos encontramos amplias referencias a las dificultades de conservar los alimentos y a los problemas ocasionados, tanto por la falta de víveres frescos como por los que se hallaban en mal estado, debido a la duración de los grandes viajes y al desconocimiento de los sistemas de conservación alimentaria prolongada.

En París y Londres se ofrecían premios para despertar en los sabios de la época el interés por encontrar sistemas para conservar los alimentos.

En 1665 se descubrió el microscopio, y ello permitió que por primera vez pudieran observarse los microorganismos, entre ellos las bacterias. De este modo empezó a pensarse que estos organismos podían desempeñar un papel importante en el deterioro

alimentario, y muchos intentos conservadores se dirigieron hacia la lucha contra los microbios.

Fue Nicolás Appert, un confitero parisino, quien en 1780 encontró un método de conservación mediante aplicación indirecta de calor a los alimentos que deseaba conservar. Ello permitía mantener los alimentos mucho tiempo sin que se alterara el gusto y con buen aspecto, lo que garantizaba en la época la perfecta inocuidad de los mismos.

El método de Appert (que los franceses aún denominan apertización) está detalladamente explicado en el libro que publicó en 1810, titulado *Livre de tous les Ménages, ou l'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales ou végétales*. Consiste esencialmente en colocar los alimentos en recipientes, cerrarlos bien y someterlos al agua hirviendo durante un tiempo determinado.

Ahora bien, ha sido ya en nuestro siglo cuando, gracias a los descubrimientos de Pasteur en 1873, que permitieron el estudio científico de la microbiología, se han podido aplicar y desarrollar, con rigor, tecnologías adecuadas para la «esterilización» de las conservas.

Actualmente, no sólo tenemos conservas en lata o vidrio, sino que disponemos de alimentos conservados por deshidratación, congelación y muchos otros sistemas, que además se envasan con múltiples presentaciones, para satisfacer tanto el gusto de los consumidores como las necesidades im-

puestas por la falta de tiempo de la vida moderna o por la comodidad.

Los tratamientos utilizados hoy en día son muy diversos y van desde los tradicionales, que aplican sistemas bien delimitados y que optimizan el producto, hasta otros muy complejos y por ello poco prácticos, que no son tratamientos de elección, sino más bien experimentales.

De todas formas, se estima que aún existe un porcentaje de la producción alimentaria mundial que se pierde por falta de tratamiento adecuado o por inoportunidad en el mismo. Es sabido que en los países desarrollados se puede perder más de un 20 % de los alimentos producidos, cifra que en los países menos desarrollados es mucho más alta.

Los sistemas conservadores ofrecen múltiples posibilidades que resulta interesante conocer para emplear en cada caso el más idóneo, con el fin de que el alimento no modifique sus propias cualidades, especialmente las sensoriales y las nutritivas, ya que en caso contrario no tendría demasiada justificación la conservación del mismo.

OBJETIVOS DE LA CONSERVACIÓN

Una vez enumeradas las causas o agentes capaces de alterar los alimentos, es preciso conocer los mecanismos por los cuales se produce el deterioro para poder actuar sobre ellos.

En este sentido se pueden citar:

- **Proliferación**, natural o por falta de provisión, de **microorganismos** en el alimento.
- **Acción** de agentes del medio, como el aire, el calor, el frío, la humedad a la sequedad.
- **Reacciones químicas**, como la oxidación, la hidrólisis o los pardeamientos no enzimáticos, producidos espontáneamente o en el curso de ciertos procesos tecnológicos.
- **Reacciones bioquímicas**. Proceso natural de maduración de los tejidos animales o vegetales gracias a enzimas propias de cada especie, pero, que en un momento determinado pueden producir un deterioro irreversible del alimento (pardeamiento enzimático).

— **Ataque** de insectos, roedores o plagas en general, que pueden ocasionar la pérdida de un buen porcentaje de la producción.

El principal **objetivo** en la conservación de alimentos es la prevención de todas las acciones citadas, para lo que se cuenta con los siguientes medios:

- a) **ASEPSIA**: extremar la higiene en las manipulaciones del personal, de los utensilios, de los recipientes y de las instalaciones en que se trabaja con alimentos.
- b) **TRATAMIENTO**: aplicar el sistema de conservación más idóneo para cada tipo de alteración y teniendo en cuenta la clase de alimento al que se aplica.
- c) **ACONDICIONAMIENTO**: proteger el alimento una vez tratado con envasado o medios adecuados, para prolongar así la vida del producto.

Las posibilidades de conservación son diversas y por ello es recomendable que se observen ciertas condiciones al elegir el método o sistema de conservación.

Estas condiciones son las siguientes:

- a) Que el tratamiento sea *eficaz*, es decir, capaz de parar o limitar la posible alteración.
- b) Que se produzcan las mínimas modificaciones sensoriales.
- c) Que no presente ningún riesgo toxicológico, es decir, que quede garantizada la *seguridad del alimento*.

Para poder cumplir estas condiciones es preciso saber que a cada tipo de alteración le corresponde un tratamiento diferente, en el que se han de dar los requisitos mencionados. Por ejemplo, para las alteraciones microbianas son adecuados los tratamientos térmicos, algunos otros de tipo físico e incluso la adición de conservadores, como los antisépticos. La oxidación lipídica se evita con la incorporación al alimento de antioxidantes. Los pardeamientos de tipo no enzimático se evitan o retrasan con anhídrido sulfuroso, y los de tipo enzimático tanto con tratamientos térmicos como con ácidos orgánicos o con medios azucarados o salados. En la Tabla 32.1 se clasifican los principales sistemas de conservación que se aplican actualmente.

Tabla 32.1. Sistemas de conservación actuales

• TRADICIONALES Fisicoquímicos	Salado, ahumado, con azúcar, con aceite, con ácidos (limón, vinagre), con alcohol...
• FÍSICOS <i>Calor</i> <i>Frío</i> <i>Radiaciones</i>	Pasteurización, ebullición, esterilización, uperización... Refrigeración, congelación, ultracongelación, liofilización... Luz ultravioleta, haz de electrones, rayos, microondas...
• QUÍMICOS	Utilización de aditivos: concretamente los conservadores y los antioxidantes

TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN

Desde los sistemas tradicionales, que aún son aplicados y que reúnen características fisicoquímicas, hasta los más modernos, que se clasifican en físicos o químicos exclusivamente, se enumeran los más utilizados hoy en día.

Tradicionales

Los relatos más antiguos refieren el consumo de alimentos desecados y salados, y métodos de conservación que intentan impedir que el alimento contenga agua o que la inmovilizan, caso de la sal, con lo cual la actividad microbiana es mínima y el alimento es más duradero.

En este sentido, se describen comidas a base de cereales o pan con pescados y carnes desecadas. En ciertos lugares sólo se fabricaba pan de vez en cuando, se dejaba secar y se consumía remojándolo.

Con el tiempo se fueron utilizando otros productos como medio de conservación, por ejemplo, el alcohol, por su poder antiséptico; el humo, que deseca parcialmente y confiere al alimento una barrera antimicrobiana; el anhídrido sulfuroso, para estabilizar el vino, y algunos ácidos orgánicos, como el acético y el láctico para producir vinagre o fermentar ciertos alimentos (recordemos que la acidez inhibe en general el crecimiento microbiano).

Mucho tiempo después, ya en época industrial, se empezaron a utilizar otros métodos para la conservación, no sólo con finalidad higiénica, sino también para proteger las características nutritivas y gustativas del alimento.

Métodos físicos

Calor

Los tratamientos térmicos necesarios para destruir cada tipo de microorganismo o sus esporas varían según que se trate de bacterias, levaduras, mohos o virus, y según su estado y las condiciones ambientales en que se encuentren. En consecuencia, se destruirán todas las células vegetativas e incluso las esporas, o bien sólo una parte de ellas.

Se describen a continuación los principales tratamientos, a saber:

La *pasteurización* somete los alimentos a unas temperaturas cercanas a los 80 °C durante tiempos cortos y ajustados, lo cual es suficiente para inactivar los posibles microorganismos patógenos, pero no sus esporas, si es que las han elaborado. Este método, en general, necesita otro soporte conservador, como puede ser la refrigeración. Por ejemplo, la leche pasteurizada tiene una duración ilimitada.

Este método no lesiona apenas los nutrientes, con lo cual el producto queda higienizado y no pierde ninguna de sus propiedades.

La *ebullición* somete los alimentos a una temperatura de unos 100 °C durante cinco minutos; con ello se consigue la destrucción de los microorganismos, pero no de las esporas. Con este método se destruye la vitamina C y también algo de vitamina B₁, pero no otros nutrientes.

La *esterilización*, como su nombre indica, permite librar a los alimentos de todo tipo de microorganismos, incluso de sus esporas, es decir, los deja estériles. Este método aplica calor por encima de los 100 °C durante tiempos diferentes según que se utili-

cen autoclaves u otros aparatos para tal fin, durante un tiempo variable.

Este sistema clásico, aparte de destruir vitaminas hidrosolubles (más o menos, según su intensidad), produce, si el alimento al que se aplica el tratamiento contiene algún azúcar reductor y proteínas, una interrelación en una parte más o menos importante de estos dos nutrientes, impidiendo su aprovechamiento (véase la reacción de Maillard, en el Capítulo 33).

La *uperización* (U.H.T.) es un sistema esterilizador más moderno. Basado en la relación temperatura/tiempo, aplica temperaturas de 140 °C o superiores, generalmente por medio de vapor, pero durante un tiempo muy reducido (segundos), con lo cual el alimento queda esterilizado y la pérdida nutritiva es sensiblemente inferior a la del sistema descrito anteriormente.

Frío

Este método de conservación se utiliza en general para:

- a) Retardar las reacciones químicas que se pueden producir en el alimento.
- b) Enlenteceer la acción enzimática.
- c) Retrasar o inhibir el crecimiento y actividad de los microorganismos existentes en el alimento.

Diferenciamos varios sistemas de aplicación del frío:

Refrigeración. Consiste en mantener los alimentos a temperaturas entre 0 °C y 6-7 °C, según los diferentes compartimentos del aparato.

Los refrigeradores domésticos se denominan neveras, y los industriales, cámaras; en las primeras el grado de humedad es homogéneo, mientras que en las segundas, debido a sus dimensiones, los diferentes compartimentos permiten grados de humedad relativa que, junto con la temperatura óptima para cada alimento, logran una mejor conservación. Por ejemplo, los tomates precisan unos 6-8 °C y una humedad del 85-90 %, en cambio la carne se conserva bien a 4 °C con un 75 % de humedad.

La refrigeración retrasa el crecimiento bacteriano pero no lo impide, por lo que este sistema es adecuado para mantener los alimentos en buen estado durante un tiempo limitado.

Congelación. Es un procedimiento mediante el cual, aplicando temperaturas inferiores a 0 °C, se convierte en hielo una buena parte del agua de los alimentos, con lo que se detienen las reacciones tanto químicas como enzimáticas que los pueden alterar, consiguiéndose de este modo una larga duración del alimento tratado.

El frío puede conservar algunos microorganismos, como los virus, ciertos coliformes y esporas de anaerobios. Éste es uno de los motivos por los que se aconseja que el consumo de alimentos una vez descongelados sea rápido.

Es conveniente congelar a temperaturas de -30 °C como mínimo, para mantener unas óptimas condiciones, tanto nutritivas como organolépticas, del producto congelado. Con estas temperaturas el frío llega con rapidez al corazón del producto que, una vez congelado, se puede mantener a -18 °C, que es, precisamente, la temperatura adecuada de conservación de los alimentos congelados.

Los cambios físicos que se pueden observar durante la congelación son mayores si ésta se realiza de forma *lenta* que si se realiza con rapidez, ya que las células pierden agua para la formación del hielo; ello hace aumentar los solutos del líquido extracelular congelado, y pueden precipitarse y desnaturalizarse las proteínas, ocasionando cambios irreversibles en los sistemas coloidales (Fig. 32.1). La congelación *rápida*, frente a la lenta, proporciona la ventaja de que se forman cristales de hielo más pequeños y, por tanto, es menor la destrucción mecánica de las células del alimento. También el tiempo de solidificación es mucho menor y, por consiguiente, disminuye el tiempo para la difusión de los solutos (Fig. 32.2).

Todo ello evidencia que los alimentos congelados con rapidez guardan al descongelarse unas características mucho más fieles a las del alimento original que los productos congelados lentamente.

Ultracongelación. Son los modernos sistemas de congelación industrial que utilizan maquinarias capaces de producir frigorías para hacer descender rápidamente la temperatura del producto con diversas técnicas estudiadas para cada tipo de alimento; por ejemplo, aire impulsado frío para los platos cocinados, contacto con pla-

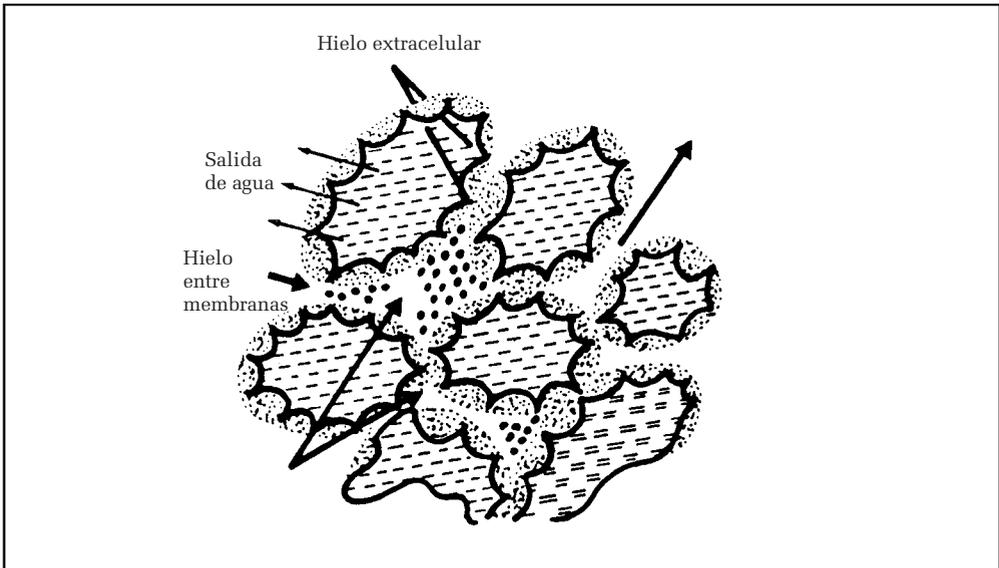


Figura 32.1. Congelación lenta (grandes cristales) 200 μm .

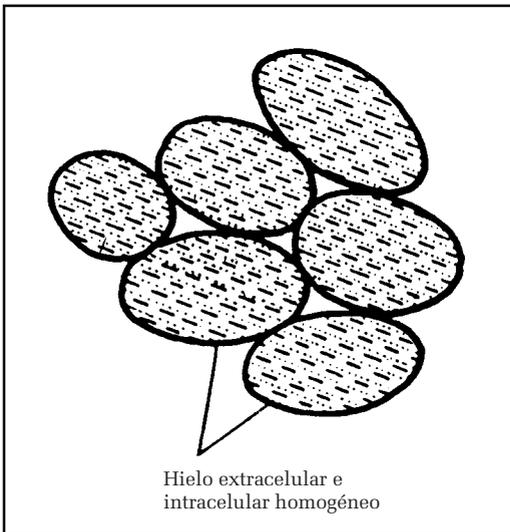


Figura 32.2. Congelación rápida (pequeños cristales) 60 μm .

cas frías para los guisantes a inmersión en líquidos criogénicos para frutas y pescados, etc.

Otras técnicas se aplican a partir de gases licuados, como el nitrógeno líquido o el freón.

Todos estos procedimientos tienen como objetivo conseguir temperaturas muy bajas en el menor tiempo posible.

La congelación es, en general, el método de conservación que provoca menos alteraciones en el producto. Los glúcidos y los minerales no se modifican en absoluto. En cuanto a los lípidos, se sabe que la autooxidación prosigue, aunque lentamente, y las proteínas pueden desnaturalizarse parcialmente si la congelación es excesivamente lenta. Del mismo modo, alguna vitamina puede perderse parcialmente si la técnica de congelación ha sido deficiente y al descongelarse se producen exudados que ocasionen la pérdida de líquidos que contengan vitaminas.

Liofilización. Consiste en eliminar o «sublimar» el agua de un alimento congelado por medio del vacío y la aplicación posterior de calor al recipiente de deshidratación.

Los productos liofilizados tienen una estructura porosa debida a la sublimación de los cristales del producto congelado, que al perder el agua, pierden un porcentaje muy grande de su peso inicial. Esta técnica de secado o deshidratación es la menos nociva para los nutrientes, encontrándose aún gran parte de la vitamina C, por ejemplo, en los extractos de fruta obtenidos por este sistema; sin embargo, se debe resaltar su alto coste, por lo que se suele reservar para productos farmacéuticos y para el café, empleándose poco en el caso de los vegetales.

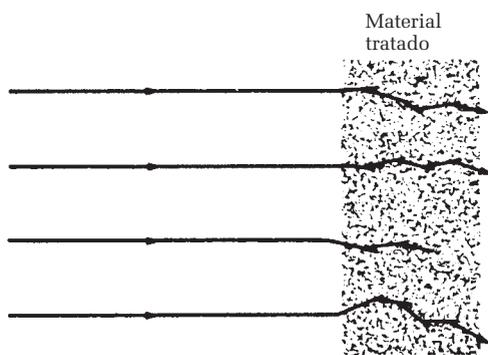


Figura 32.3. Electrones (e^-).

Radiaciones

Se utilizan como método de conservación, pero en mucha menor proporción que los métodos físicos citados anteriormente. Se describen, someramente, las que tienen más interés:

Luz ultravioleta (U.V.). Es un poderoso agente bactericida. No es ionizante, y al ser absorbida por las proteínas y ácidos nucleicos determina cambios fotoquímicos que pueden ser letales para las células de las bacterias.

La luz U.V. tiene escasa capacidad de penetración, por lo que se aplica como método de conservación sobre la superficie de los alimentos y sirve para prevenir oxidaciones, cambios de color y otras reacciones.

Irradiación (Fig. 32.3). Es el efecto producido en el alimento con la aplicación de un haz de electrones acelerados (e^-), como método de conservación.

Se produce una energía de alrededor de 3 MeV (megaelectrón/voltio) = 10^6 eV = $1.6 \cdot 10^{-6}$ ergios.

Rayos c (Fig. 32.4). Son radiaciones electromagnéticas emitidas por los núcleos del cobalto-60 o del cesio-137. Estas radiaciones tienen un gran poder de penetración, contrariamente a lo que ocurre con los U.V. la energía que producen no supera los 5 MeV.

Radiaciones calóricas. Entre ellas se pueden citar las corrientes eléctricas, la radiofrecuencia, las ondas sonoras (ultrasónicas) y las microondas. Estas últimas se sitúan en el espectro cercanas a las ondas de radio y a la radiación infrarroja.

Las *microondas* son ondas electromagnéticas producidas a partir de energía eléctrica y que generan una elevación térmica al ser aplicadas al alimento. Esta conversión de energía se realiza en un aparato emisor llamado **magnetron**.

Dicho aparato convierte la energía eléctrica de baja frecuencia —60 ciclos por segundo (Hz)— en un campo electromagnético con centros de carga positivos y negativos que cambian de dirección millones de veces por segundo. Por ejemplo, con frecuencias de 915 megaciclos (MHz) las moléculas oscilan 915 millones de veces por segundo.

En consecuencia, la penetración y el calentamiento de alimentos por medio de energía producida por microondas son instantáneos, en contraste con los métodos de calentamiento convencionales, que transfieren energía térmica de la superfi-

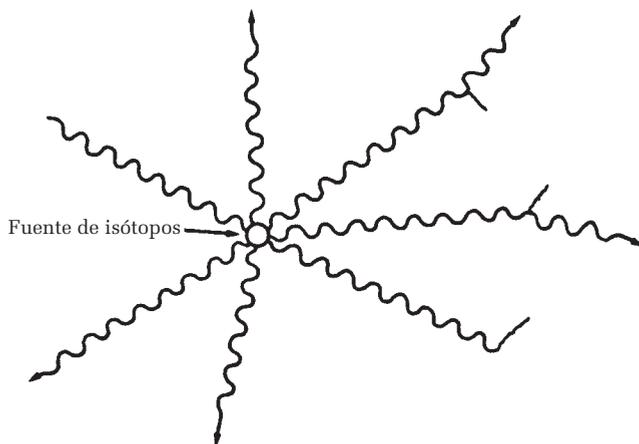


Figura 32.4. Rayos gamma.

cie al interior del producto de 10 a 20 veces más despacio.

Al entrar las microondas en el producto, éstas interaccionan con regiones de carga positiva y negativa en las moléculas de agua (dipolos eléctricos), que hacen rotar las moléculas en el campo eléctrico por las fuerzas de carga opuesta del campo de los dipolos. Esto produce como resultado la rotura de los enlaces de hidrógeno entre las moléculas de agua vecinas y genera calor por fricción molecular.

Otros elementos pueden también interaccionar en el proceso descrito, como la sal contenida en los alimentos, lo que puede hacer variar la rapidez y homogeneidad del calentamiento.

El hecho de someter los alimentos y bebidas a la acción de las microondas, tuvo en su origen una finalidad conservadora, y el sistema ha resultado eficaz en la pasteurización de la cerveza y la esterilización del vino, entre otras aplicaciones industriales; pero la rapidez con que se produce calor ha llevado a que se aplique como sistema de cocción más que como sistema de conservación (véase Capítulo 33).

Valoración de la energía utilizada como radiación

Es preciso distinguir entre la energía de la irradiación producida por diversas fuentes descritas y la dosis de *irradiación*, que corresponde a la energía absorbida por el alimento respecto a la unidad de masa.

Para medir dicha intensidad se utiliza como medida el *rad*; por ello la técnica conservadora que aplica radiaciones se ha llamado a veces radurización. Actualmente se usa más otra medida energética: el *gray*.

El efecto conseguido por las radiaciones es:

Entre 5 y 20 000 rads: inhibición de la germinación y desinsectación.

Entre 20 000 y 1 megarrad: acción bactericida.

Entre 1 y 5 megarrads: destrucción de todo tipo de microorganismos, incluso virus.

Aspectos sanitarios de la utilización de las radiaciones

Ya en 1980 un Comité mixto de la FAO-OMS emitió un informe para salir al paso

de los problemas que plantea la utilización de estos métodos de conservación, especialmente su posible repercusión sobre la salud de los individuos, en el que se decía: «El consumo de alimentos irradiados, a una dosis inferior a un megarrad, no presenta peligro para el hombre en las condiciones actuales de investigación toxicológica».

Como es lógico, la investigación sigue preocupándose por el problema, pero no se han producido novedades al respecto.

Donde resulta más eficaz la utilización de este sistema de conservación es en las frutas, legumbres, cereales y patatas. Por ejemplo, en este último alimento sirve para evitar que germine durante su almacenamiento.

Los mayores inconvenientes están ligados a las modificaciones gustativas que pueden producirse en estos productos y a ciertas pérdidas vitamínicas como, por ejemplo, de las vitaminas C y B₁. Dichas pérdidas son similares a las producidas por los tratamientos a base de calor.

Métodos químicos

La Comisión del Codex Alimentario, perteneciente a la FAO-OMS, ha descrito más de 5000 sustancias químicas que se pueden utilizar como aditivos alimentarios. Dentro de estas sustancias encontramos las que se utilizan con finalidades conservantes, como ya se ha descrito anteriormente.

Es preciso recordar que el CAE indica que la utilización de aditivos como método de conservación se hará sólo cuando no se pueda recurrir a un procedimiento físico para conseguir el mismo efecto. En este sentido considera como sustancias que evitan las alteraciones biológicas y químicas los aditivos alimentarios que actúan como **conservadores** y como **antioxidantes**, respectivamente.

Los conservantes

En general actúan como antisépticos evitando la proliferación microbiana. En la Tabla 32.2 se citan algunos de los más utilizados.

Los antioxidantes

Son sustancias de origen natural o sintético, con capacidad para inactivar compuestos iniciales o intermedios de las reacciones oxidativas, evitando la formación de productos finales que dañan la calidad de los alimentos que contienen grasas y otros elementos susceptibles de oxidación en contacto con el aire, como, por ejemplo, los zumos de fruta. Se citan algunos de los más utilizados.

Existen algunos aditivos que tienen efectos diversos, como es el caso del anhídrido sulfuroso (E-220), que actúa como conservador y antioxidante a la vez.

Cabe destacar que a veces se utilizan combinaciones de dos o más sustancias conservadoras para ampliar el espectro de acción de ambas o para modificar la acción antimicrobiana. En otras ocasiones las sustancias conservadoras se usan de forma combinada con agentes físicos, como pueden ser el calor, el frío e incluso diversos tipos de radiación.

Como conclusión se puede decir que *conservar* en alimentación es una necesidad que no está exenta de riesgo; por ello se debe reflexionar sobre varios puntos al pensar en la conservación de alimentos:

- Los problemas de la conservación no son iguales para todos los países. Se deben valorar factores climáticos que pueden acelerar el deterioro alimentario y también la disponibilidad de alimentos en las distintas partes del mundo.
- El sistema conservador de elección no debe entrañar más riesgo tóxico que el que se pretende evitar.
- Actualmente, existe un gran abanico de procedimientos de conservación. La elección debe basarse en criterios higiénicos, tecnológicos y económicos.
- No existe la panacea universal en este terreno, pero es evidente que ciertas técnicas bien controladas suponen muchas ventajas de cara a mantener los alimentos en óptimas condiciones durante un tiempo determinado.

Tabla 32.2. Aditivos alimentarios: principales conservadores y antioxidantes

N.º código UE	Nombre	Autorizado
E-200	Ácido sórbico	Bebidas refrescantes, confitería en general, conservas vegetales, grasas comestibles, elaborados cárnicos, ovoproductos y lácteos...
E-210	Ácido benzoico	Bebidas refrescantes, confitería en general, grasas comestibles, ovoproductos y lácteos...
E-250	Nitrito sódico	
E-251	Nitrato sódico	Elaborados cárnicos, charcutería en general...
E-260	Ácido acético	Confitería en general, pan, galletas, conservas vegetales y ovoproductos...
E-280	Ácido propiónico	Confitería en general, panes especiales, grasas comestibles, minarinas, quesos, preparados grasos y ovoproductos...
E-284	Anhídrido carbónico	Confitería en general, galletas, y como gasificante en la cerveza
E-300	Ácido ascórbico (vit. C)	Grasas comestibles, productos cárnicos, confitería en general, caramelos y chicles, bebidas refrescantes, cerveza, galletas, turrónes...
E-306	Tocoferoles (vit. E)	Confitería en general, grasas comestibles, caldos y sopas deshidratados, helados, fiambres...
E-310	Galato de propilo	Bebidas refrescantes, grasas comestibles, helados, galletas y panes especiales, conservas vegetales...
E-311	Galato de octilo	
E-312	Galato de dodecilo	Productos cárnicos, turrónes y mazapanes
E-330	Ácido cítrico	Como antioxidante sinérgico en alimentos grasos y helados, y como regulador del pH en bebidas refrescantes

ENVASES ALIMENTARIOS

Una vez tratado cada alimento con el sistema más idóneo, a fin de mantenerlo en condiciones asépticas que permitan su uso, es preciso acondicionarlo adecuadamente para prolongar su conservación a corto o largo plazo.

Con esta finalidad, los alimentos se protegen por medio de tapas o envoltorios para que no se recontaminen, o se colocan en envases que garanticen el mantenimiento de la calidad higiénica conseguida con el tratamiento conservador.

Los materiales utilizados como protectores o envases alimentarios son diversos, y por estar en contacto directo con los alimentos es preciso que se cumplan ciertas exigencias higiénico-sanitarias de manera que sean admitidos como materiales adecuados para tal uso:

- 1.ª Mantener *aislado* el alimento del exterior para que no ceda componentes, como el aroma, ni pueda ser afectado por algún agente físico, como el aire, la luz, etc.
- 2.ª *No trasladar* al alimento ninguna sustancia extraña a su composición normal, tanto si ésta es tóxica como si no lo es.

Los tipos de material más utilizados como envases alimentarios son el vidrio, el metal, el papel y el plástico, cuyas características se deben conocer para valorar su inocuidad o su posibilidad de contaminación.

Vidrio

Es un material a base de sílice y óxidos metálicos que le proporcionan las características de transparencia, estanqueidad, color y mayor o menor resistencia, entre otras. Su utilización como envase de alimentos y bebidas se remonta a la Antigüedad.

El vidrio tiene la propiedad de no permitir el paso de los rayos U.V. Su principal ventaja es ser inerte químicamente, pero su utilización entraña dos grandes inconvenientes: su fragilidad y su elevado peso. Se han buscado soluciones a estos problemas mediante recocciones y otros tratamientos que le han dado mayor resistencia y han ali-

gerado su peso. La cualidad de ser inerte, químicamente lo convierte en un material indestructible, con lo cual es recuperable. Si se refunde no hay problema, pero si se recupera el envase completo debe efectuarse un buen vaciado de restos, un correcto lavado y un eventual esterilizado, ya que en caso contrario puede ser una fuente de contaminación. Es preciso asegurar una obturación hermética con el tapón para lograr una conservación segura.

Metales

Existen dos formas de utilización de los metales como protectores de alimentos: las latas o *envases metálicos* y las *hojas metálicas*. Los envases metálicos suelen ser de hierro estañado (hojalata). La capa de estaño debe ser homogénea y sin poros, para proteger el hierro de la corrosión. Con esta finalidad, actualmente, se barniza la capa interior, evitando así toda posible solubilización de los dos metales indicados, en especial si el contenido alimenticio de la conserva tiene un medio ácido, ya que los ácidos orgánicos facilitan la posible fuga de plomo y éste es un componente de la aleación que se hace con estaño para efectuar las soldaduras de las latas; por ello se debe asegurar la protección de barniz en los envases que contienen zumos de frutas o vegetales, y también en los de pescado en escabeche.

Cabe señalar que la incidencia de problemas de este tipo es muy baja. Por otra parte, los envases metálicos tienen la ventaja de ser muy resistentes y de cerrar herméticamente, lo que permite someter a los alimentos envasados en estas condiciones a tratamientos de esterilización para darles más larga vida.

Las hojas metálicas están elaboradas casi, exclusivamente, con aluminio o mezclas de aluminio con plástico o papel.

La utilización de este material se limita a la protección temporal del alimento fresco o cocinado, ya que proporciona un clima muy adecuado para su conservación.

Debería evitarse la cocción prolongada de alimentos envueltos en estos papeles, ya que las altas temperaturas podrían liberar en el alimentos productos procedentes del envoltorio, si éste no estuviera bien fabricado.

Papel

El proceso de fabricación del papel y del cartón los hace, prácticamente, estériles, pero por su capacidad de retener humedad podrían resultar un elemento de crecimiento microbiano (mohos, bacterias, etc.). Por este motivo su utilización debe limitarse a servir de envoltorio temporal para los alimentos, a no ser que estén tratados para que resistan más.

En este sentido se pueden citar los tratamientos que proporcionan al papel resistencia e impermeabilidad, como ocurre con los papeles elaborados con celulosas sometidas a un baño de ácido sulfúrico (celofanes) y los papeles formados por fibras celulósicas a las que se ha unido un plastificante de tipo glicerol o polietilenglicol.

Las tintas, blanqueantes y otros componentes que pueden llevar los envases de cartón deben limitarse a la capa externa, nunca deben estar en contacto con el alimento.

Actualmente, se elaboran unos embalajes complejos que, si bien aparentemente son de cartón, en su fabricación han entrado muchos elementos dispuestos en forma de capas: cartón, plástico, metal, parafina, etc., con el objetivo de mejorar su resistencia y porosidad, y con ello reforzar la calidad del embalaje.

Lo importante de este tipo de embalajes es el material que está directamente en contacto con el alimento, es decir, la capa interior, que debe reunir las características higiénico-sanitarias requeridas para que la calidad del producto envasado sea óptima.

Este tipo de embalajes complejos se usan sobre todo para la leche, los zumos de fruta y algún otro líquido.

Plásticos

Son materiales poliméricos compuestos por macromoléculas orgánicas con propiedades físicas diversas.

Citamos el polietileno como uno de los más utilizados. Tiene una buena estabilidad térmica y muy débil permeabilidad.

Otros materiales utilizados son los derivados vinílicos, que son por lo general rígidos, resisten altas temperaturas y son bastante permeables. Dentro de este grupo se pueden citar el cloruro de polivinilo (PVC) y el poliestireno, entre otros.

Actualmente, para lograr una mejor resistencia, en especial para las bebidas carbónicas en grandes envases, se usa como material el tereftalato de polietileno (PET).

El plástico presenta la ventaja de su poco peso y una gran variedad de formas y colores que hacen los envases muy atractivos y manejables.

Existe una amplia normativa sobre el empleo de plásticos para usos alimentarios, en la que se especifica la necesidad de utilizar materiales que no contaminen los alimentos por cesión de monómeros residuales. Esto puede ocurrir, especialmente, si el contenido del envase de un determinado plástico (p. ej., PVC) es de productos ácidos como vino o vinagre.

En otros casos, pueden ser el aceite o las grasas las que facilitan una cierta solubilización.

Es preciso llamar la atención sobre el hecho de que los fabricantes suelen respetar la normativa para adecuar cada tipo de envase de plástico al alimento correspondiente, pero a veces son los usuarios los que emplean cualquier botella o envase para introducir alimentos no apropiados para estar en contacto con aquel material.

Etiquetado

La necesidad de armonizar la información vertida en el etiquetado alimentario actualmente, ha motivado la existencia de normas reguladoras tanto en España como en los países de la Unión Europea.

Citamos las más significativas:

Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

REAL DECRETO 1324/2002, de 13 de diciembre, por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, aprobada por el RD 1334/1999, de 31 de julio.

Mediante este Real Decreto, se incorpora al ordenamiento jurídico interno las directivas 2001/101/CE y 2002/86/CE ambas de la comisión europea.

REAL DECRETO 238/2000, de 18 de febrero, por el cual se modifica la norma ge-

neral de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimentario, aprobada por el RD 1334/1999, de 31 de julio. (BOE 43, de 19-2-2000.)

REAL DECRETO 1334/1999 de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios. (Publicado en el BOE el 24 de agosto de 1999.)

Esta norma se aplicará al etiquetado de los productos alimenticios destinados a ser entregados sin ulterior transformación al consumidor final, así como a los aspectos relativos a su presentación y a la publicidad que se hace de ellos y que en esta norma se regulan. También se aplicará esta norma a los productos alimenticios destinados a ser entregados a los restaurantes, hospitales, cantinas y otras colectividades similares, denominados en lo sucesivo «colectividades».

En la norma se define los conceptos de: etiquetado, producto alimenticio envasado, ingrediente. La información obligatoria para todos los productos, salvo excepciones, son las siguientes:

- a) Denominación de venta
- b) Lista de ingredientes
- c) La cantidad de determinados ingredientes o categoría de ingredientes
- d) El grado alcohólico en las bebidas con una graduación superior en volumen al 1.2 %
- e) La cantidad neta, para productos envasados
- f) La fecha de duración mínima o la fecha de caducidad
- g) Las condiciones especiales de conservación y de utilización
- h) El modo de empleo
- i) Identificación de la empresa
- j) El lote
- k) Lugar de origen o procedencia

A nivel europeo:

DIRECTIVA 2000/13/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 -20 de marzo de 2000.

Relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros en materia

de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

Norma para productos alimenticios que contienen quinina o cafeína:

REAL DECRETO 906/2003, de 11 de julio, relativo al etiquetado de los productos alimenticios que contienen quinina o cafeína. (Publicado en el BOE el 12 de Julio de 2003.)

El objeto de este real decreto establece las indicaciones obligatorias que deben figurar en el etiquetado para la cafeína o quinina utilizadas en la fabricación o preparación de un producto alimenticio. Este real decreto no será de aplicación a las bebidas fabricadas a base de café, té o de extractos de café o té cuya denominación de venta incluya el término «café» o «tés».

Norma para el etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimentarios:

REAL DECRETO 930/1992 de 17 de julio, por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios. (Publicada en el BOE del día 5 de agosto de 1992.)

La presente norma regula lo referente al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios listos para su entrega al consumidor final. También se aplicará a los productos alimenticios destinados a restaurantes, hospitales, comedores y otras colectividades similares.

La obligatoriedad del etiquetado sobre propiedades nutritivas será obligatorio cuando en la etiqueta la presentación o la publicidad, excluidas las campañas publicitarias relativas a productos genéricos, figure la mención de que el producto posee propiedades nutritivas.

Se entiende por *Etiquetado sobre propiedades nutritivas*, toda información aparecida en la etiqueta relacionada con:

- a) *El valor energético.*
- b) *Los siguientes nutrientes: proteínas, hidratos de carbono, grasas, fibra alimentaria, sodio, vitaminas y sales minerales cuando estén en cantidades significativas.*

A nivel europeo:

Directiva 2003/120/CE de la comisión de 5 de diciembre de 2003, por la que se modifica la Directiva 90/496/CEE relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.

Norma referente al etiquetaje de productos que contienen organismos modificados genéticamente:

REAL DECRETO 178/2004, de 30 de enero por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados ge-

néticamente. *(Publicado en el BOE de 31 de gener de 2004.)*

En el artículo 45 del presente Real Decreto, se establece que en los productos preenvasados y no preenvasados ofrecidos al consumidor final se indicará en la etiqueta: «Este producto contiene organismos modificados genéticamente».

A nivel europeo:

REGLAMENTO (CE) Nº 1830/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de septiembre de 2003. Relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

Influencia de la tecnología alimentaria sobre el valor nutritivo de los alimentos

La mayor parte de los alimentos que entran en la composición de nuestras comidas son productos que han sido sometidos a transformación a partir de la materia prima inicial.

En este sentido, la FAO clasifica los alimentos en cuatro grupos:

Primarios: materias primas que conservan completamente su identidad, como cereales, leche, huevos, frutas y verduras frescas.

Secundarios: productos que conservan su identidad pero que han sufrido algún proceso, generalmente, de conservación, por ejemplo, leche en polvo, frutos secos, y cereales refinados.

Derivados: productos que han perdido su identidad inicial porque han sido obtenidos a partir de fusiones o extracciones, como los aceites de oliva y semillas a los zumos de fruta, etc.

Fabricados: éstos pueden ser monocompuestos, es decir, a partir de un solo alimento, como el pan, la pasta, las conservas de pescados y de frutas; o multicompuestos, como las sopas de sobre a los alimentos cocinados.

El Código Alimentario Español denomina *naturales* a los primeros y *transformados* a los demás.

En cualquier caso, lo importante es conocer el valor nutritivo real en la ingesta. Por este motivo, el objetivo de todo transformador alimentario debe ser buscar la forma de optimizar la calidad del producto que trata, minimizando las pérdidas nutritivas.

Para ello es preciso conocer los factores que pueden influir de forma variada sobre la calidad nutritiva de los alimentos, como son una serie de *agentes físicos*, las *cocciones* y *operaciones culinarias* y, en especial, los *procesos tecnológicos* que pueden tener una gran significación actualmente en nutrición humana.

AGENTES DEL MEDIO

En el apartado dedicado a las alteraciones de los alimentos, se valoran, esencialmente, el aspecto biológico y el químico como factores de influencia, pero existen también una serie de *agentes físicos* capaces de producir transformaciones y pérdidas nutritivas. Citamos los más importantes.

Luz

Aporta la energía necesaria para que se produzcan ciertas reacciones, como la oxidación de lípidos y de ciertas vitaminas hidrosolubles (vitamina C). También, algunos aminoácidos como la histidina, el triptófano, la tirosina y la metionina se pueden desnaturalizar en presencia de ciertos activadores, como pueden ser los ácidos grasos oxidados o la riboflavina (vitamina B₂), que es fotosensible.

La luz influye en la pérdida nutritiva de forma indirecta, favoreciendo otras reacciones, como por ejemplo, las de oxidación. Por ello los alimentos deben protegerse en

envases opacos, para limitar las alteraciones que la luz pueda favorecer (Tabla 33.1).

Oxígeno

Es un factor importante en la degradación de los productos alimenticios durante su almacenamiento y distribución, en especial, en el caso de las verduras las frutas frescas y las patatas, dependiendo de la duración y de las condiciones de almacenaje. En la Tabla 33.2 se aprecian las pérdidas vitamínicas debidas al almacenamiento.

Temperatura

Desempeña un papel importante en la conservación de los alimentos. La mayoría

de los tratamientos se dirigen a preservarlos de temperaturas que los puedan degradar, pero a veces ciertos procesos que aplican calor pueden provocar pérdidas vitamínicas (Tabla 33.1) y, en ocasiones, de algún otro nutriente, aunque para perder proteínas, por ejemplo, se precisan temperaturas relativamente altas, como veremos más adelante al tratar las cocciones y tratamientos tecnológicos.

La conservación por frío hace más lento el deterioro si se aplica refrigeración, y lo frena totalmente cuando se utiliza la congelación. Deben evitarse las variaciones de temperatura de los productos congelados que puedan producirse durante un transporte inadecuado, o la continua apertura de los congeladores con la consiguiente salida

Tabla 33.1. Estabilidad de algunos nutrientes (según S. Badui)

	Efecto del pH					
	Neutro pH = 7	Ácido pH < 7	Alcalino pH > 7	Oxígeno o aire	Luz	Calor
Vitaminas						
Vitamina A	E	I	E	I	I	I
Ácido ascórbico	I	E	I	I	I	I
Biotina	E	E	E	E	E	I
Caroteno (provitamina A)	E	I	E	I	I	I
Colina	E	E	E	I	E	E
Cobalamina (B ₁₂)	E	E	E	I	I	E
Vitamina D	E	—	I	I	I	I
Ácido fólico	I	I	E	I	I	I
Inositol	E	E	E	E	E	I
Vitamina K	E	I	I	E	I	E
Niacina	E	E	E	E	E	E
Ácido pantoténico	E	I	I	E	E	I
Ácido p-amniobenzoico	E	E	E	I	E	E
Piridoxina (B ₆)	E	E	E	E	I	I
Riboflavina (B ₂)	E	E	I	E	I	I
Tiamina (B ₁)	I	E	I	I	E	I
Tocoferol	E	E	E	I	I	I
Aminoácidos esenciales						
Isoleucina	E	E	E	E	E	E
Leucina	E	E	E	E	E	E
Lisina	E	E	E	E	E	I
Metionina	E	E	E	E	E	E
Fenilalanina	E	E	E	E	E	E
Treonina	E	I	I	E	E	I
Triptófano	E	I	E	E	I	E
Valina	E	E	E	E	E	E
Ácidos grasos esenciales	E	E	I	I	I	E
Minerales	E	E	E	E	E	E

I = inestable; E = estable.

Tabla 33.2. Condiciones y duración vitamínicas en el proceso de almacenamiento de verduras y patatas (según Bender y Favier)

Alimentos	Condiciones y duración del almacenamiento	Vitaminas	Pérdidas (%)
Verduras (en general)	A temperatura ambiente:		
	2 horas después de recogida	C	5-18
	4 horas después de recogida	C	10-30
	8 horas después de recogida	C	35-60
	10 horas después de recogida	C	38-66
	24 horas después de recogida	C	40-90
Lechuga	5 días en el refrigerador	C Carotenos	25-50 8-28
Zanahorias	Refrigerador: 15 días	B ₁	50
Patatas	Almacén oscuro:		
	3 meses	C	50
	6 meses	C	65

de frío, en especial en los aparatos verticales, ya que en los horizontales (arcones congeladores) este fenómeno es menos frecuente porque, debido a su densidad, el aire frío se mantiene en zonas bajas.

Humedad

Este elemento favorece la proliferación bacteriana de enmohecimiento y el desarrollo de ciertos mecanismos enzimáticos; por ello, los alimentos deben almacenarse al abrigo de este factor. Las condiciones herméticas de ciertos embalajes impiden que su acción se deje sentir en los alimentos ya tratados higiénicamente.

pH

También el medio propio de ciertos alimentos o de las condiciones en que se encuentran puede conservarlos o deteriorarlos.

Los alimentos ácidos o conservados en este medio se encuentran defendidos de las agresiones microbianas, pero en cambio, este medio puede ser la causa de que se produzcan problemas químicos.

COCCIONES Y OPERACIONES CULINARIAS

En el transcurso de ciertas operaciones culinarias se pueden producir pérdidas

nutritivas, que dependerán del cuidado con que se proteja el alimento de los agentes físicos mencionados anteriormente. Tales operaciones pueden ser el remojo, el lavado y las diversas manipulaciones que se realizan con los alimentos, como cortado, triturado, licuado, además de las distintas operaciones de cocción que se describen.

Remojo, troceado, triturado, pelado

Un remojo de más de media hora para verduras y patatas puede representar cierta pérdida de vitamina C por acción del oxígeno presente en el agua, que si bien no ennegrece el producto, como ocurre en contacto con el aire, presenta la misma posibilidad oxidativa.

Por este motivo se recomienda preparar los alimentos mencionados, así como las frutas, con la mínima antelación, lavarlos adecuadamente y trocearlos o cocerlos si éste es el caso.

El troceado de alimentos favorece la acción del oxígeno sobre una superficie mayor que cuando la pieza es más grande, por lo que se facilita la alteración. Es el caso de la lechuga cortada, la cual se oscurece antes que si se mantienen limpias y secas las hojas enteras.

Los triturados pueden perder vitaminas con mucha rapidez, dada la introducción del oxígeno que se hace en este tipo de pre-

parado por acción de la batidora, por lo que es conveniente el consumo inmediato de los purés de fruta, por ejemplo, para asegurar el aporte vitamínico.

También un pelado profundo (mondas muy gruesas) o la eliminación de partes exteriores de ensaladas pueden conducir a pérdidas vitamínicas, en el primer caso porque debajo de la piel hay más cantidad de vitaminas que en el centro del fruto, y en segundo porque en las hojas más verdes, es decir, más clorofiladas, existe más síntesis vitamínica por acción de la luz solar que en el cogollo del vegetal, donde la influencia del sol es mucho más escasa.

Cocciones

Una de las características que diferencian a los seres humanos de los animales es la posibilidad de aplicar métodos de transformación de los alimentos para mejorar así su disponibilidad alimenticia.

Las diferentes técnicas de cocción tuvieron su origen en la aplicación de la acción del calor a los alimentos a partir de la domesticación del fuego.

La acción del calor sobre los alimentos tiene ventajas e inconvenientes. Podemos citar entre otras:

— *Ventajas.* Facilitar la digestión proteica de las carnes, de la clara de huevo, y posibilitar la acción de las enzimas digestivas que permitirán la hidrólisis de los almidones y féculas.

También favorece la calidad higiénica de algunos alimentos, que en crudo no la ofrecen por la carga microbiana que contienen.

— *Inconvenientes.* Disminución o pérdida de sustancias nutritivas, concretamente de las termolábiles, como son la mayoría de las vitaminas hidrosolubles (Tabla 33.3).

Existe además la posibilidad de que ciertas técnicas culinarias que se emplean con poco cuidado puedan transformar ciertos nutrientes en sustancias irritantes, como son las grasas quemadas en las que se han formado peróxidos, las proteínas carbonizadas en las que se ha producido pirólisis. (Estos fenómenos se explican más ampliamente en el epígrafe «Tecnologías alimentarias».)

Las cocciones pueden modificar, en general, el contenido en agua de los alimentos.

En algunos de ellos la pérdida de agua es prácticamente inapreciable, como es el caso del pescado, la mayoría de las verduras y las carnes fritas o a la plancha. Otros alimentos pueden perder por medio de la cocción, aproximadamente, un 30-40 % del agua que contenían inicialmente, por ejemplo, las zanahorias, la remolacha, el tomate y algunas carnes asadas.

Por último, cabe llamar la atención acerca de los alimentos que durante el proceso de cocción absorben agua en cantidad considerable, ya que, en dicho proceso se hinchan y así pueden ser bien digeridos. Es el caso de los almidones contenidos en los cereales (arroz, pasta) y las legumbres, que durante la cocción aumentan su peso de 3 a 4 veces, debido al agua que han incorporado durante la misma.

Las técnicas culinarias que permiten variadas formas de cocción son múltiples. Podemos citar . siguientes:

— *Hervido en agua.* Existen dos posibilidades: 1) introducir los ingredientes en agua hirviendo ($\times 100\text{ }^{\circ}\text{C}$), con lo cual se coagulan las proteínas de los alimentos proteicos y éstos no las ceden al caldo. Hay relativa pérdida vitamínica y cesión al caldo de las sales minerales; 2) introducir los ingredientes en agua fría, con lo cual hay cesión de un pequeño porcentaje de las proteínas solubles al caldo (recordemos que éstas representan el 13 % del total proteico del alimento). Pérdida vitamínica elevada, y cesión de sales minerales al caldo.

— *Hervido a presión.* Al alcanzarse temperaturas superiores a la ebullición disminuye el tiempo de cocción, con lo cual existe un mejor aprovechamiento nutritivo.

— *Vapor.* Conservación dentro de los alimentos de las sales minerales y menor pérdida vitamínica que con el hervido tradicional.

— *Fritura.* Inmersión de los alimentos en un baño de aceite previamente calentado a temperatura aproximada de $190\text{ }^{\circ}\text{C}$. Es preciso regular los termostatos de las freidoras de acuerdo con las distintas temperaturas críticas de cada tipo de aceite (punto de humo). Si se carece de ellos, debe observarse el oscurecimiento del aceite como indicador de alteraciones en el mismo. Para frituras es preferible usar aceite de oliva o de girasol.

— *Salteado*. Se usan salteadoras o en su defecto sartenes con fondo grueso. Debe utilizarse poca cantidad de grasa y fuego vivo.

— *Plancha*. La cocción se realiza por contacto directo del alimento con una plancha o parrilla metálica que se ha calentado previamente. Lo más recomendable es el hierro, pues aunque tiene el inconveniente de ser muy pesado, difunde el calor de forma homogénea. No es preciso poner aceite; si se desea bastan algunas gotas. Se puede añadir aceite crudo a posteriori, y así se evitan los inconvenientes de las grasas quemadas. Este sistema coagula rápidamente las proteínas superficiales y evita la salida de agua del alimento y con ello de los solutos nutritivos que contiene.

— *Asado*. Este sistema lo facilitan los hornos. Existen muchas modalidades de cocción al horno, ya que, dentro de estos aparatos se pueden introducir los alimentos sumergidos en agua, con adición de aceites y grasas, o simplemente de forma natural para que cuezan en su propio jugo.

Conviene mencionar la modalidad de hornos de convección, que funcionan por aire impulsado y que cuecen el alimento de una manera uniforme sin necesidad de gratinar. Los hay que además permiten humidificar el proceso si el tipo de alimento lo requiere. Un ejemplo de cocción húmeda sería la que se emplea en el pescado, y de cocción seca, en la pastelería.

— *Hornos microondas*. Se denominan así los aparatos que se han comercializado para ser usados en el ámbito doméstico y que se basan en la aplicación del elemento emisor de dichas ondas —magnetron—; éstas recorren el interior del horno, penetrando en las moléculas del alimento, activando su rotación millones de veces por segundo y generando, rápidamente, calor que se propaga por todo el alimento por conducción.

Sobre la base de este mecanismo, es necesario tener en cuenta el tipo de utensilios y materiales más adecuados para que el calor se propague de la mejor forma posible, como vidrio, cerámica, madera, papel y algún plástico resistente al calor, y que a la vez no sean susceptibles de reproducir migraciones al alimento, cosa que ha pasado con algún tipo de plástico, actualmente ya en desuso.

La principal ventaja de la utilización del microondas es su *rapidez*, aunque la temperatura necesaria para un calentamiento uniforme depende de la composición, medida, forma y estructura del producto a calentar, así como de la frecuencia del aparato (existen dos modalidades: 2450 y 915 MHz). Las características del alimento, como pueden ser la humedad, los sólidos y el contenido en sales, determinan la profundidad de penetración de las microondas y por tanto la uniformidad del calentamiento. Los productos que contienen más sólidos sufren una mayor penetración y por ello se pueden procesar en trozos más grandes que si su composición es de naturaleza más líquida. Para paliar estos problemas se ha provisto a los hornos actuales de un plato giratorio que mejoran la técnica de procesado. Actualmente, existen también hornos combinados (microondas y calor convencional); los primeros se usan para conseguir un rápido calentamiento interno, y el sistema clásico para conseguir un aspecto «dorado» deseable en un asado y que el microondas no puede proporcionar. En resumen, los hornos microondas tienen su principal aplicación en el calentamiento de platos ya cocinados y también en la descongelación de productos; ahora bien, para cocinar, pueden ser útiles en cocciones rápidas, por ejemplo, de verduras o pequeños trozos de pescado, pero no para piezas grandes, ni en ciertas preparaciones en las que se agradece, desde el punto de vista gastronómico, el tratamiento del horno convencional.

En cuanto a los riesgos microbiológicos, parece ser que pueden existir si el alimento tiene algún tipo de contaminación, dado que el procesado en muchas ocasiones se limita a la temperatura de pasteurización, es decir, no llega a 100 °C, por lo que dadas la rapidez del tratamiento y esta temperatura, a veces no se consigue higienizar completamente el producto.

Por el contrario, parece evidente, a la luz de los conocimientos actuales, que la rapidez del tratamiento no lesiona el valor nutritivo de los alimentos y que los microondas no interaccionan con los mismos produciendo compuestos tóxicos, por lo que la posibilidad de reacciones de tipo tóxico inducidas por los microondas, como se había supuesto, es muy remota.

Tabla 33.3. Pérdidas vitamínicas en las preparaciones culinarias en condiciones domésticas (según Mareschi, J.P. y cols.)

Vitaminas	Pérdidas (%)	Comentarios
Vitamina A	≤ 15	Esencialmente pérdidas por cocción
β-carotenos	≤ 10	
Vitamina E	≤ 20	
Vitamina B ₁	10-60	Las pérdidas más elevadas corresponden a las cocciones con presencia de agua
Vitamina B ₂	10-40	
Vitamina B ₆	10-50	El volumen de agua es más importante que la duración de la cocción
Vitamina B ₁₂	5-20	
Niacina	5-20	Las pérdidas inferiores corresponden a las cocciones sin agua
Ácido pantoténico	20-40	
Ácido fólico	20-50	Para esta vitamina existen diferencias según el tipo de alimento y el medio en que se cuece. Las pérdidas son difíciles de precisar porque es una vitamina muy lábil
Biotina	10-40	
Vitamina C	20-90	

Los accidentes que se han producido en la utilización industrial de los microondas han provocado efectos térmicos, es decir, quemaduras en zonas concretas, como pueden ser ojos, orejas, testículos... pero en ningún caso se han descrito lesiones atermales como las que pueden producir las radiaciones ionizantes (interacciones con el ADN y posibles mutaciones).

En consecuencia, hoy por hoy, no existen razones para creer que el microondas pueda producir efectos nocivos, y por tanto la seguridad humana no debe ser motivo de preocupación.

TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS

De acuerdo con la clasificación que hemos mencionado al principio de este capítulo, vemos que el consumo habitual de alimentos primarios se limita casi exclusivamente a la fruta y la verdura, ya que todo lo demás se transforma en alguna medida: la leche se debe higienizar, los huevos, pescados y carnes se hierven, asan o fríen, y con los cereales se elabora desde pan hasta bollería, pasando por la obtención de harinas. Por tanto, la mayor parte de los alimentos consumidos han sido objeto de transformaciones más o menos complejas que mediante tecnologías diversas realiza la industria alimentaria.

En este contexto conviene conocer la influencia de las tecnologías alimentarias so-

bre el valor nutritivo de los principios inmediatos y otros nutrientes por la repercusión que pueda tener sobre la salud del individuo.

Glúcidos

Los glúcidos alimenticios se dividen en solubles, complejos y de estructura. Los primeros son los azúcares; los segundos, el almidón y el glucógeno; y los terceros, las fibras.

Interesa resaltar aquí la importancia del *almidón* por ser éste un polisacárido vegetal muy abundante en la naturaleza. Los alimentos que lo contienen constituyen la base de nuestra alimentación, y por este motivo tiene muchas aplicaciones en la industria, que aprovecha las posibilidades transformadoras que facilita su estructura.

La producción mundial de almidón se estima en unos 17 millones de toneladas al año (9.5 de maíz, 2 de patatas y 5.5 entre arroz, trigo y otros cereales), de las cuales, aproximadamente, un 25 % se produce en los países de la UE.

El almidón se presenta en los alimentos en forma de gránulos intracelulares compactos, de diferente tamaño según la planta de la que proceden. Por ello es más adecuado hablar de almidones que de almidón, dadas las diferencias que existen entre ellos, tanto en lo que se refiere a su medida

y a su comportamiento digestivo como a su rendimiento en la industria.

Así, vemos que el gránulo de almidón de patata tiene un tamaño de 100 μ m, el de maíz unos 25 μ m y el de arroz 5 μ m.

El almidón es un polímero de D-glucosa compuesto por dos tipos de cadenas: una lineal denominada *amilosa* (a 1-4) y otra ramificada llamada *amilopectina* (a 1-6 y a 1-4). Estos dos tipos de constituyentes se encuentran en los almidones en diferentes proporciones.

Un almidón normal contiene, aproximadamente, un 25 % de amilosa y un 75 % de amilopectina.

Los enlaces α pueden ser degradados por el organismo humano porque el sistema enzimático lo reconoce, cosa que no ocurre cuando se hallan en posición β . De esta forma se presentan en la celulosa, que es un polisacárido no digerible por el hombre por este motivo.

La cantidad de almidón en extracto seco de los alimentos feculentos es:

Cereales:

arroz (90 %), trigo, maíz y sorgo (75 %).

Tubérculos:

patatas (80 %), tapioca (95 %).

Leguminosas:

lentejas (65 %), guisantes (60 %).

Los almidones desempeñan un papel importante en la tecnología alimentaria debido a sus propiedades físico-químicas y funcionales, que producen efectos reológicos sobre la consistencia y textura de muchos alimentos por su poder hidrocoloidal, formando geles que dan consistencia y viscosidad a muchos preparados.

Los tratamientos térmicos e hidrotérmicos a que se somete el almidón sirven para desorganizar la estructura del gránulo y lograr así su digestibilidad.

Las diferentes temperaturas le hacen pasar por las siguientes fases: 50 °C = absorción de agua; 60-80 °C = hinchamiento; 80-100 °C = dispersión de las cadenas de amilosa y amilopectina; 100 °C = gelificación con liberación de glucosa y maltosa.

Por el contrario, si descienden las temperaturas hasta llegar a la congelación, los alimentos que contienen almidón sufren un proceso inverso, denominado retrogradación, que será reversible con el aumento de temperatura.

La industria utiliza todas estas posibilidades del almidón con tratamientos diversos; por ejemplo:

— *Tratamientos mecánicos*. Efectúan presiones y granulaciones para obtener productos completamente solubles, y por tanto muy digestivos.

— *Tratamientos químicos*. A base de hidrólisis ácida para producir maltodextrinas. Interesantes para obtener productos de menor osmolaridad que los que contienen glucosa.

— *Tratamientos térmicos e hidrotérmicos*. Se emplea sobre todo la cocción-extrusión, técnica que utiliza altas temperaturas y presión, con lo que se produce una expansión del producto, que de este modo puede ser utilizado en galletería y productos de aperitivo, dado que este proceso permite, a la vez que modifica el almidón, añadir al producto ingredientes como grasa, colorantes, aromas y otros.

— *Tratamientos enzimáticos*. Permiten obtener jarabes de maltosa, glucosa o fructosa que tienen la particularidad de no cristalizar, con un poder edulcorante más bajo que el de la sacarosa, y por ello son muy utilizados en productos especiales de farmacia, dietética y alimentos infantiles. También se usan para espesar sopas, salsas y platos preparados, en pastelería industrial, fabricación de helados y charcutería.

Los almidones modificados son actualmente de uso muy amplio y no por ello carente de incógnitas respecto a su valor nutritivo.

Los expertos en nutrición y las autoridades sanitarias competentes (la FAO ya se pronunció en 1980 y la FDA americana en 1981) recomiendan prudencia en su utilización, y que no se incluyan como ingredientes de alimentos para lactantes.

Lípidos

La obtención bruta de las grasas alimenticias se realiza mediante extracción de granos, semillas, frutas grasas o del tejido adiposo de los animales, por fusión, presión directa en algunos casos, o con la ayuda de disolventes orgánicos. Si las materias primas son de calidad, ciertos aceites y grasas

se pueden usar directamente después de este primer proceso, como es el caso del aceite de oliva virgen y de algunas mantecas de cerdo. Los demás productos deben sufrir procesos de refinado.

El *refinado* tiene por objeto eliminar productos desagradables que presente la materia prima, como olores o colores, y los ácidos grasos libres que puedan conferir al producto un grado de acidez excesivo.

Los procesos de refinado se pueden llevar a cabo de forma física o química.

Si el proceso se realiza correctamente, se asegura la estabilidad del producto al eliminar impurezas y se preserva del enranciamiento. Por el contrario, si el proceso es defectuoso pueden producirse fenómenos de inter y transesterificación que modifiquen los aceites.

El refinado comporta siempre la pérdida de tocoferoles (vitamina E).

La *utilización* doméstica o industrial de las grasas puede tener influencia sobre el valor nutritivo.

La utilización en *frío* (aceites crudos para aliñar...) no presenta ningún problema nutricional, ya que las grasas no se modifican estructuralmente.

La utilización en *caliente* puede ocasionar modificaciones más o menos importantes, debidas a las características termooxidativas de los ácidos grasos poliinsaturados (especial atención merecen los aceites de semillas tipo maíz, germen de trigo, pepita de uva, etc., que por su gran contenido en A.G.P.I. no se consideran aptos para fritura).

Las frituras se hacen entre 175-220 °C y los aceites mencionados tienen temperaturas críticas alrededor de los 160-180 °C, por lo que al sobrepasar esta cifra pueden aparecer transformaciones como hidrólisis, oxidación, polimerización o ciclado de los ácidos grasos que contienen en proporciones variables.

La importancia de estas alteraciones depende:

1) De las *condiciones de cocción*. La relación superficie/volumen parece tener mucha importancia en las frituras. Hay menos alteraciones en las freidoras profundas con poca superficie de exposición que en las de mayor tamaño y poca profundidad.

2) Del *tipo de grasa utilizada*, de la *temperatura* a que se somete y del *tiempo* de

permanencia a esta temperatura. Por ejemplo, los monómeros cíclicos que pueden aparecer a partir del ácido linolénico se estiman en un 1 %: a temperaturas de 220 °C precisan una hora para producirse, la misma cifra se forma a 240 °C en 20 minutos y a 275 °C en 5 minutos.

En cuanto a las oxidaciones, las cifras de producción en cocciones al horno superiores a 240 °C durante una hora son comparables a las que se producen después de 15 frituras cortas a 220 °C.

En resumen, cuanto más prolongada es la cocción, más alta la temperatura, y mayor es el porcentaje de A.G.P.I. que contiene la grasa, las transformaciones que se producen son más importantes.

La significación nutricional de los diversos compuestos que se forman es diferente. Los ácidos grasos libres formados por hidrólisis y el enranciamiento producido por la oxidación no tienen inconvenientes nutricionales. Tampoco los tienen los polímeros de peso molecular elevado que se pueden formar, porque no pueden atravesar la barrera intestinal y, por tanto, su ingestación no es nociva. Por el contrario, ciertos monómeros y los derivados cíclicos sí pueden absorberse y ser componentes tóxicos y, por tanto, con posibles repercusiones sobre la salud.

Otro problema, es la *hidrogenación* de los *aceites* que, si bien permiten el aprovechamiento de grasas que no serían aptas para el consumo, plantea interrogantes desde el punto de vista de la nutrición.

Este proceso consiste en adicionar hidrógeno a una fracción de los ácidos grasos insaturados de ciertos aceites para conferirles una consistencia semisólida, y así servir de base para la obtención de margarinas y *shortenings*¹, de gran utilización en la industria. Se trata, generalmente, de grasas emulsionables.

Los ácidos grasos naturales tienen configuración *cis* y la hidrogenación convierte una parte de ellos en la forma *trans*. Éste es un problema cuya magnitud se desconoce, pero parece ser que los sistemas enzimáticos del organismo humano tienden a reco-

¹ Denominación general de grasas, mantecas y margarinas utilizadas en la industria alimentaria en Gran Bretaña.

nocer los *trans* como si fuesen ácidos grasos saturados, aunque sean insaturados, con lo cual la repercusión fisiológica de este tipo de grasas modificadas puede ser importante, dada la frecuente adición de éstas en muchos alimentos cocinados, en bollería industrial y en alimentación colectiva.

El principal problema que se plantea, desde el punto de vista nutricional, radica en el contenido en ácido linoleico (ácido graso esencial), que, aunque presente en la grasa, no es fisiológicamente activo cuando se varía su posición, por lo que no desempeña un papel de precursor de prostaglandinas y otras funciones esenciales que de él se esperan. Por lo tanto, clínicamente podría advertirse su carencia en personas que consuman gran cantidad de este tipo de grasas.

Proteínas

En el capítulo en que se describía este nutriente, vimos que el valor nutritivo (VN) de las proteínas depende de dos valores:

- a) Su digestibilidad (D) y
- b) Su valor biológico (VB). Por tanto, $VN = D \times VB$.

Por dicho motivo, al considerar los procesos tecnológicos que pueden influir en los alimentos proteicos, hemos de tener en cuenta tanto los tratamientos que pueden hacer a las proteínas *indigeribles* como los que las convierten en *inutilizables*.

- a) La *digestibilidad* (D) está en función de la estructura de la proteína: primaria, secundaria, terciaria o cuaternaria. Los péptidos «indigeribles» se excretan por las heces.
- b) El *valor biológico* (VB) depende del contenido y equilibrio de los aminoácidos esenciales de la proteína. Los péptidos «inutilizables» se excretan por la orina.

En consecuencia, si la tecnología afecta a los componentes proteicos convirtiéndolos en indigeribles o en inutilizables, resulta afectado negativamente el valor nutritivo.

Las proteínas pueden ser afectadas, especialmente, por influencia de los tratamientos térmicos y también, pero en mucha menor proporción, por efecto de tratamientos ácidos o alcalinos, por oxidaciones, por reacciones con polifenoles, etc.

Tratamientos térmicos

Pueden afectar a las proteínas de varias formas:

- *Desnaturalizando*, es decir, cambiando su posición espacial. Este efecto es benéfico, ya que permite un mejor ataque enzimático, por lo que mejora la digestibilidad.
- *Bloqueando ciertos aminoácidos*, concretamente las cadenas laterales de algunos aminoácidos (lisina, ácido glutámico, metionina). Este fenómeno hace que se reduzca la digestibilidad.
- *Por reticulado*, fenómeno por el cual las cadenas laterales de los *aminoácidos* reaccionan juntas formando polímeros. Ello produce, también, una reducción en la digestibilidad.
- *Destruyendo aminoácidos*, con lo cual es evidente que disminuye el valor biológico, si afecta a aminoácidos esenciales.

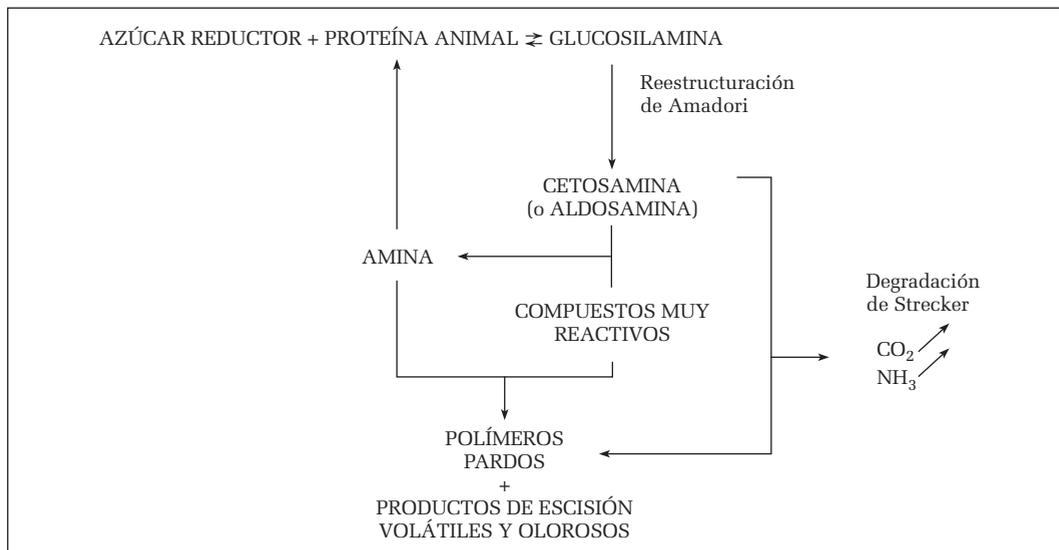
Una vez considerados los daños que pueden sufrir las proteínas por aplicación del calor, cabe matizar las diferencias debidas tanto a la intensidad del tratamiento térmico, como a la presencia o no de glúcidos en el alimento tratado.

Calentamiento moderado en presencia de azúcares reductores

Si el alimento calentado contiene este tipo de glúcidos (pentosas, hexosas y algún disacárido como la lactosa), aparecen pronto reacciones del grupo amina libre con el compuesto reductor, formando glucosilamina y hasta un tipo de compuesto denominado de «Anadori». En un principio, el proceso que se inicia es reversible y no destruye nutrientes, pero puede avanzar si las condiciones del medio y la temperatura lo favorecen.

El proceso general que describimos (Tabla 33.4) se denomina reacción de Maillard, también, caramelización o formación de melanoidinas, y entraría dentro del grupo de alteraciones que se conocen como «pardeamiento no enzimático». Conviene diferenciar estos procesos de los producidos por enzimas, los cuales constituyen complejas reacciones que desembocan en la producción de pigmentos pardos o negros,

Tabla 33.4. Reacción de Maillard



y en modificaciones organolépticas, especialmente de olor, color y sabor.

Estas reacciones descritas pueden darse en la leche, los zumos de fruta, los alimentos deshidratados, etc., aunque a veces, tienen una vertiente positiva al dar a ciertos alimentos color y aroma agradables, por ejemplo en la corteza del pan, sirviendo también como elemento protector frente a la oxidación en las harinas de pescado.

Calentamiento intenso en presencia de glúcidos

Es difícil precisar la temperatura exacta y la intensidad de la reacción producida, pero, es evidente que si los alimentos que contienen los elementos descritos para que se produzca la reacción continúan recibiendo calor, el proceso inicial sigue produciéndose (que se define como Maillard avanzado); ello comporta una serie de reacciones de fisión y posterior degradación, denominadas de Strecker, para terminar con la producción más o menos importante de polímeros pardos y productos olorosos que caracterizan a los alimentos en que se ha producido esta reacción y que conllevan pérdida nutritiva. Por ejemplo, en la leche, cuyas proteínas son muy sensibles al contener abundante lisina, su grupo amino libre reacciona con la lactosa

y forma deoxi-lactosilisina. Esta lisina bloqueada es inutilizable por el organismo.

Los estudios toxicológicos han apreciado un cierto efecto mutagénico en algunos productos del Maillard en alimentos tratados a más de 200 °C.

Calentamiento intenso sin presencia de glúcidos

Pueden producirse reacciones entre el grupo carboxílico del ácido glutámico o aspártico y el grupo e-amino de la lisina. En este caso, se produce un fenómeno de reticulación, apreciándose una disminución de la digestibilidad. Es el caso de la superficie dorada del asado de carne.

Las proteínas tratadas a más de 250 °C pueden llegar a pirolizarse, proceso que destruye compuestos proteicos, que en su descomposición pueden producir sustancias mutágenas. Estas temperaturas en las carnes se consiguen cuando se les adiciona grasa y la cocción es prolongada. Cabe resaltar que esta reacción se forma, especialmente, en la capa externa del asado.

Tratamientos ácidos y alcalinos

Estos tratamientos se aplican, principalmente, para obtener hidrolizados de proteín-

nas y, aunque son utilizados para enriquecer productos y para mejorar la digestibilidad proteica, ya que la proteína hidrolizada es de digestión más rápida, es preciso reseñar que en su proceso de obtención pueden perderse ciertos aminoácidos esenciales y producirse fenómenos de interacción con otros componentes del producto inicial.

Actualmente también se está introduciendo en Occidente el consumo de proteínas vegetales *texturizadas* (en Oriente las técnicas de hilado y extrusionado de estas proteínas son antiguas) para añadirlas a productos cárnicos, por ejemplo; o bien en forma de alimento proteico de origen animal, a partir de proteínas de soja o de algún otro producto vegetal, como en el caso de la llamada «carne de soja».

LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

En una publicación novedosa, Raventós retrata el momento actual de las tecnologías empleadas en alimentación, destacando el papel que juega la Industria Alimentaria y las Universidades que investigan en este ámbito en facilitar a los humanos del siglo XXI facilidades para alimentarse bien de acuerdo con la evolución y las exigencias del estilo de vida actual, en el mundo desarrollado.

Es evidente que los antecedentes de la industria alimentaria datan del invento de la primera herramienta apta para manipular alimentos. En la actualidad, sus objetivos continúan siendo preparar, preservar, acondicionar y transformar en alimentos las primeras materias que la tierra y el mar nos ofrecen. La industria alimentaria engloba todas las empresas que desarrollan actividades relacionadas con la transformación, manipulación y conservación de productos -principalmente agrarios- para desembocar en una gran variedad de oferta de alimentos y bebidas.

El sector agroalimentario contribuye a que se produzcan alimentos en cantidad *suficiente* para abastecer a una población mundial creciente, *seguros* para garantizar su calidad y evitar la aparición de crisis (p. ej., vacas locas, dioxinas, gripe del pollo...), *económicos* —o de un coste razonable— para poder ser asequibles a la mayoría de la

población, *sanos* desde un punto de vista nutricional organoléptico nutricional—. Todo ello no debe dejar de lado velar por la aplicación de tecnologías que permitan un medio ambiente sostenible.

La industria alimentaria, propiamente dicha, tiene sus inicios en el siglo XIX aplicando entre otras las principales técnicas de conservación del momento. Progresivamente, las nuevas producciones exigen la aplicación de nuevos conocimientos y técnicas que se vienen utilizando en otras áreas de la ingeniería (industrial y química). Por otra parte, la necesidad de diversificación que exige el propio consumidor, ha hecho que la industria alimentaria utilice en sus procesos ciertas tecnología emergentes que resultan de gran interés. Entre otras, podemos citar:

Tratamientos por alta presión hidrostática (APH). Es un método térmico al que se le augura un gran futuro, ya que no sólo sirve para conservar alimentos sino también para mejorar sus propiedades reológicas y funcionales. Concretamente, su aplicación permite la inactivación de enzimas a la vez que tanto las aromas como los nutrientes quedan retenidos en el alimento.

Pulsos eléctricos de alta intensidad de campo (PEAIC). Menos desarrollada que la tecnología anterior, ofrece grandes posibilidades. Se trata de un sistema eléctrico sencillo de gran aplicación en alimentos líquidos para la destrucción de microorganismos.

Extracción con fluidos supercríticos (EFS) como técnica que permite separar ciertos componentes del alimento, dejando los otros en la composición del mismo.

Tecnología de membranas. Entra de lleno en el campo de la innovación en productos alimentarios.

En cualquier caso, nos consta que la industria alimentaria está inmersa en un momento de reflexión para poder sumar todos los intereses y encontrar un buen equilibrio entre la oferta y la demanda.

En esta dirección se ha creado recientemente en España la Fundación Triptolemus, que agrupa a entidades y personas del mundo de la empresa, la tecnología, la nutrición, la mercadotecnia, la investigación-innovación y las asociaciones de consumidores, y que tiene como principal objetivo favorecer el conocimiento y desarrollo del mundo agroalimentario.

CAPÍTULO 34

Las sustancias antinutritivas

Al describir la calidad de un alimento, vimos que ésta se podía evaluar mediante diversos parámetros —nutritivos, higiénicos, sensoriales, etc.—, y junto a las sustancias nutritivas hallábamos otras no nutritivas e incluso algunas consideradas *antinutritivas*.

El interés de volver a tratar las *sustancias antinutritivas* radica en su capacidad de hacer disminuir de forma considerable el valor nutritivo del alimento que las contiene. Este es un problema alimentario valorable en salud pública y, por ello, le dedicamos este capítulo.

Según Ferrando, las sustancias antinutritivas se pueden dividir en tres grupos:

- Sustancias que *inhiben* la utilización digestiva de las *proteínas*, y por tanto aumentan la necesidad proteica al impedir su absorción.
- Sustancias que *inactivan* las *vitaminas antienzimas* y que en consecuencia se denominan antivitaminas.
- Sustancias que *interfieren* total o parcialmente la asimilación de ciertos *minerales*.

SUSTANCIAS QUE ACTÚAN SOBRE LAS PROTEÍNAS

Antienzimas

Son sustancias inhibitoras de enzimas digestivas, en especial de la tripsina; por ello se llaman también antitripsinas.

Estas sustancias se hallan contenidas en alimentos de origen animal y de origen vegetal. Su acción consiste en reducir la utilización digestiva de las proteínas tanto del alimento que contiene la antienzima como de otros alimentos proteicos que pueden hallarse en la composición de la misma comida.

La significación biológica de estas antienzimas es difícil de precisar. Algunos autores han querido ver en ellas un medio de defensa y conservación de los constituyentes nitrogenados de naturaleza proteica para evitar su degradación. Esta hipótesis podría admitirse si se tiene en cuenta que dichas antienzimas se hallan presentes en las partes de los alimentos que son a su vez elementos reproductores, como la clara del huevo o las semillas.

Durante el proceso de germinación su tasa disminuye y muchos de estos elementos se inactivan completamente por acción del calor. De ahí la recomendación de tomar la clara de huevo cocida cuando se pretende que ésta rinda todo su valor nutritivo.

En el huevo, la sustancia antitripsínica se denomina «ovomucoide», y es un compuesto polipeptídico capaz de reducir durante el proceso digestivo la normal liberación de aminoácidos del alimento, en especial lisina, valina y treonina, provocando con ello un descenso del coeficiente de utilización digestiva.

En los calostros de todos los mamíferos existen factores antitripsínicos que actúan de forma beneficiosa, ya que estas primeras secreciones de las glándulas mamarias des-

pués del parto contienen gran cantidad de anticuerpos en forma de inmunoglobulinas, que deben pasar intactas a través de la mucosa intestinal y que se verían perjudicadas por la acción de la enzima, la cual las sometería a hidrólisis.

En las leguminosas crudas, en especial la soja, existe una globulina de alto peso molecular que se combina con la tripsina, anulando de esta forma su acción enzimática.

Se ha especulado también sobre la teoría de que en los productos vegetales la actividad antienzimática de estas sustancias podría ser una defensa contra los insectos o contra los mohos, al actuar como elementos insecticidas o fungicidas según los casos.

Hemaglutininas y saponinas

En el mundo vegetal existen varias sustancias denominadas fitoaglutininas que, como su nombre indica, actúan aglutinando los eritrocitos, debido a la afinidad que estas proteínas tienen por los restos glucídicos que se hallan en la superficie de los glóbulos rojos.

Se conoce la ricina en las semillas de ricino, la soyina en los granos de soja y la fasina en las alubias.

Estos inhibidores hacen disminuir la eficacia proteica del alimento que los contiene si no son inactivados por medio del calor.

Otras sustancias son las saponinas, que pueden provocar la lisis de los eritrocitos. Tienen actividad bactericida y acción detergente. Se encuentran también en las legumbres. Parece ser que su acción antienzimática es inhibida por el colesterol.

Taninos

Son sustancias que contienen ácido tánico, el cual confiere un sabor amargo a los alimentos, pudiendo también poseer acción astringente. Se sabe que estas sustancias tienen también actividad antinutritiva sobre las proteínas, aunque su modo de acción no es bien conocido, por lo que podría tratarse tanto de inhibición enzimática como de la posible formación de complejos con la proteína.

Estos compuestos tienen poca relevancia en alimentación humana.

Existen taninos en el café, el té y en algunas frutas.

Fibras

Las fibras de los alimentos, como la celulosa, la hemicelulosa y la pectina, entre otras, tienen un efecto beneficioso en la estimulación del peristaltismo intestinal, en el aumento del bolo alimenticio y, en consecuencia, del volumen fecal, por lo que se las ha considerado recomendables por su acción mecánica facilitadora de la evacuación en aquellas personas que padecen estreñimiento y distonías intestinales; sin embargo, no podremos pasar por alto que, consumidas en exceso pueden ser elementos indigestos, en especial la celulosa del salvado, al disminuir el coeficiente de utilización digestiva de las proteínas y al actuar como posibles agentes de desaprovechamiento proteico.

SUSTANCIAS QUE ACTÚAN SOBRE LAS VITAMINAS

Antivitaminas

Son sustancias que se hallan en estado natural en muchos alimentos y pueden interferir en los componentes vitamínicos de la alimentación. Su actuación es variable: alteran un proceso enzimático de la molécula vitamínica, la dividen en diversas partes, o bien hidrolizan la vitamina y la inactivan, o forman complejos que evitan su utilización.

Estas sustancias antivitaminas compiten con las vitaminas, ya que se trata de moléculas de estructura análoga.

Así, existen factores antitiamínicos o antivitaminas B₁, como la oxtiamina y la piritiamina, que actúan como elementos competitivos de esta vitamina impidiendo su actuación. Estas sustancias se encuentran repartidas en la naturaleza, tanto en el reino animal como en el vegetal. Por ejemplo, se hallan en la carne de algunos pescados, lo que explica la incidencia de beriberi en zonas donde se consume pescado crudo.

La cocción inactiva las antivitaminas de este tipo.

Es conocida la presencia de la «avidina», sustancia reconocida como una antibiotina, que impide el aprovechamiento de la biotina, presente en la clara del huevo. Si este alimento es sometido a cocción se destruye esta sustancia; de ahí, entre otras razones, la recomendación de cocer el huevo, en especial la clara.

En algunas verduras existen sustancias que pueden hacer ineficaz la vitamina C, como es el caso de los pepinos y el calabacín, que contiene ácido ascórbico-oxidasa. La cocción elimina esta sustancia, pero también en parte la propia vitamina.

SUSTANCIAS QUE ACTÚAN SOBRE ELEMENTOS MINERALES

Ácido oxálico

Dicho ácido y sus sales, los oxalatos, son sustancias que pueden formar complejos con ciertos minerales. Esta sustancia está ampliamente contenida en cantidades variables en el reino vegetal: espinacas, cacao, café, té, plátanos, etc.

Los elementos minerales cuya absorción se ve afectada por la presencia de ácido oxálico en los alimentos son el hierro, el fósforo, el magnesio, el cobre y, en menor cantidad, el calcio.

Por ejemplo, el hierro de las espinacas, al estar formando en el mismo alimento un complejo con el ácido oxálico, hace inviable la utilización del mismo por el organismo.

En caso de mezclar las espinacas con algún producto lácteo (p. ej., salsa besamel), no sólo no se puede contar con el hierro, sino que también puede quedar disminuida la utilización del calcio de la leche debido a la presencia del antinutriente mencionado.

Ácido fítico

Esta sustancia y sus sales o fitatos, que se hallan en alimentos de origen vegetal, pueden formar compuestos insolubles, especialmente con el calcio y también en menor proporción, con el hierro, el cinc e incluso con alguna proteína. Los alimentos que contienen ácido fítico son, principalmente, los cereales completos (en las celulosas de la cáscara) y, en menor cantidad, algunos frutos secos grasos.

Tanto en el caso de los oxalatos como en el de los fitatos, ni el calor ni la cocción mejoran la utilización de los minerales que sufren la interferencia de los antinutrientes mencionados.

Sustancias bociógenas

Existen una serie de sustancias que pueden bloquear la síntesis de hormona tiroidea, aunque su mecanismo de acción no es bien conocido. Se piensa que pueden interferir en la acción del yodo, aunque no se sabe con exactitud. Lo que sí está demostrado es su participación en la génesis del bocio, ligado como es sabido a una disfunción de la glándula tiroidea productora de la hormona en cuestión. Los alimentos en los que se han hallado dichas sustancias son las coles, los nabos, los rábanos, otras raíces, y también las semillas de soja.

La cocción puede inactivar estas sustancias.

Es preciso conocer el contenido en antinutrientes de los distintos alimentos, no para evitar su consumo, sino para valorar la necesidad de suplementar la dieta con otros alimentos capaces de aportar el nutriente interferido o eliminado del plano nutricional, y así poder cubrir de forma adecuada las necesidades nutritivas del organismo.

CAPÍTULO 35

Alimentación colectiva

DEFINICIÓN

Se define la **alimentación colectiva** como «aquella que se elabora para un número determinado de comensales superior a los que comprende un grupo familiar».

La creciente necesidad de alimentar a un gran número de personas a la vez precisa una cierta organización, así como la adopción de una serie de normas relacionadas con la nutrición y la higiene, todo ello sin dejar de lado las características sensoriales de las comidas con objeto de hacerlas más apetecibles a los distintos tipos de comensales.

Los responsables de la alimentación colectiva no tienen una tarea fácil, ya que, por un lado deben satisfacer las necesidades comunes al grupo (escolares, ancianos, enfermos) y por otro, intentar dar respuesta a los gustos personales. El profesor Aebi, de la Universidad de Berna, comentaba al respecto: «Lo óptimo consiste en ver al hombre individual dentro de un grupo, velando por su bienestar corporal, ofreciéndole una alimentación válida y sana».

Existen entidades y empresas, de pequeño o gran tamaño, que se dedican a este menester y que, en la actualidad, constituyen la denominada «industria de la restauración».

La restauración colectiva, si bien tuvo precarios orígenes, cada vez cuenta con mejores presupuestos, presta más atención a las reglas de higiene alimentaria y atiende las normas elementales sobre equilibrio y

variedad de la nutrición, extremos éstos imprescindibles, actualmente, para dar a este tipo de alimentación la calidad deseable, y un servicio satisfactorio a los que se sirven de ella diariamente o con cierta frecuencia.

Se acude a la restauración de forma voluntaria o involuntaria. *Voluntariamente*, para «sustituir la comida de casa», para una «celebración», para «ir deprisa y no perder tiempo», para «realizar negocios en un ambiente agradable y relajado», etc. En estos casos nos referimos a la *restauración tradicional*, de la que existen múltiples variantes.

Por el contrario, otras personas se ven obligadas por múltiples razones (las distancias del hogar al trabajo, los horarios continuados...) a sustituir la «comida de casa» por el comedor colectivo, que si bien para muchos representa una comodidad, para otros se convierte en un suplicio mal aceptado; de ahí la mala prensa que ha tenido y aún tiene en ciertos ambientes.

Los *comedores colectivos* surgen, en principio, con una finalidad social: la «cantina» —así se denominaba— cumple la función de alimentar a los trabajadores, escolares, soldados y otros. Actualmente, este tipo de servicio está en plena evolución, hecho que se refleja al hablar de restaurante de empresa, comedor escolar, etc.; con ello se quiere dar una imagen de mejor calidad y borrar los modelos anteriores.

Aunque, como ya se ha mencionado, la «alimentación colectiva» comprende todas las variedades fuera de la comida familiar,

en el campo de la alimentación se entiende, básicamente, por colectividad el conjunto de personas que por una razón común han de tomar una o más comidas al día en un comedor vinculado a la entidad en la que se encuentran practicando alguna actividad: un trabajo (fábrica), un aprendizaje (escuelas), un descanso (colonias de vacaciones) o reponiendo su salud (hospital o clínica).

La necesidad de comer fuera de casa, especialmente al mediodía, es un hecho ligado a la vida moderna, sobre todo en medio urbano. El auge actual de la restauración colectiva es un claro indicador de esta necesidad. Además, este tema resulta de especial interés para los profesionales de la alimentación y la nutrición por las consecuencias que puede tener para la salud (especialmente de las personas que utilizan a diario estos servicios) una buena o mala gestión de los responsables de la colectividad.

M. Aubin, gran profesional, preocupado por dignificar la cocina colectiva y alejarla de aquel género de comida de penitencia, mal elaborada y monótona, constata varios hechos que la justifican:

1.º *La vida moderna lleva a la alimentación colectiva.* Se dice que una persona podría servirse toda la vida de ella: en el parvulario, escuela, colonias de vacaciones, universidad, servicio militar, empresa o fábrica, residencia de ancianos, hospital, etc.

2.º *Los gustos y exigencias evolucionan.* La mejora de las condiciones generales de vida y el grado de civilización de cada grupo inciden en la forma de comer de las personas. Por ello, las tendencias alimentarias actuales se orientan hacia la búsqueda de la variedad y la cantidad en las comidas, contrariamente, a lo que se observaba en épocas más precarias, en la que sólo se pensaba en saciar el hambre con gran cantidad de comida, sin que importara su calidad.

Estudios recientes demuestran que la forma de comer depende en gran parte del nivel económico, es decir, del poder adquisitivo de una colectividad, pero, también que la elección del tipo de alimentos está directamente relacionada con el nivel sociocultural de los componentes del mismo grupo.

Las buenas y exquisitas costumbres gastronómicas, que siempre han existido para

ciertos grupos, en nuestra época se han generalizado merced a varios fenómenos de este tiempo, como son:

- La intensificación de la producción agrícola y ganadera, tanto en cantidad como en variedad de productos.
- La evolución y perfeccionamiento de técnicas industriales para la transformación y conservación de los alimentos.
- La facilidad de intercambio de la producción de un país a otro e incluso de continente a continente.

3.º *El desarrollo de las ciencias de la alimentación y la nutrición.* El conocimiento del valor nutritivo de los alimentos, su biodisponibilidad y la repercusión que ello tiene en nuestro organismo son objeto de estudio e investigación constante, tanto por los científicos como por los legisladores que velan a la vez por mejorar la calidad alimentaria.

Sobre la base de estas ciencias de la alimentación y la nutrición, el responsable de la alimentación colectiva debe planificar una «alimentación racional» con criterios científicos, pero sin olvidar el entorno humano de cada individuo, en este caso del que debe comer por cualquier razón fuera del hogar muchos días de la semana, durante meses o años.

TIPOS DE RESTAURACIÓN

La restauración colectiva es un asunto complejo. En primer lugar, es necesario distinguir entre las modalidades que existen actualmente, cada una con una finalidad diferente, y detallar sus características para conocer mejor lo que se puede esperar de cada tipo de restauración.

Restauración tradicional

Los restaurantes o casas de comidas son un negocio individual o social, cuya principal característica es un comedor múltiple en el que se sirven comidas elaboradas en una cocina común. El tipo de oferta alimentaria que hacen los restaurantes es muy variado, tanto en diversidad de platos como en precios. Lo más corriente es encontrar la oferta escrita en forma de «menú» o

«carta», que puede ser muy reducida o extensa. Si la posibilidad de elección es reducida, ello conlleva una renovación constante de alimentos. En cambio, una carta extensa obliga a tener existencias de todo lo que se ofrece, aumenta la posibilidad de que algún alimento no sea todo lo «fresco» que debiera.

El principal *objetivo* de un restaurante es ofrecer una buena calidad gastronómica, proporcionar a los clientes un placer, exotismo, tradición, etc.; otras veces, lo es la rapidez en el servicio y los precios asequibles a varios tipos de presupuestos, por lo que la elección individual es su principal reto y a la vez su atractivo.

Si tenemos en cuenta lo tradicional, lo clásico y lo moderno, vemos que existe una amplia gama donde elegir entre otros:

- Restaurantes de diversas categorías y especialidades.
- Autoservicios, *snack-bar*, bufetes.
- Cafeterías, *coffee shop*.
- Pizzerías.
- Sandwicherías, croissanterías.
- Creperías.
- *Hot-dogs*, hamburgueserías.
- Tortillerías.
- Establecimiento de «parrilladas».
- Todo tipo de comida rápida *fast-food*.

Los locales e instalaciones deben estar en consonancia con el volumen de comidas a elaborar; para ello existen sistemas de refrigeración, cocción y conservación de alimentos cocinados apropiados para cien, doscientos, quinientos y hasta miles de comensales.

Los precios de los platos se fijan, generalmente, con arreglo al siguiente criterio:

- Un tercio corresponde al costo de los alimentos.
- Un tercio corresponde al sueldo del personal + el gasto de mantenimiento + precio de la amortización de las instalaciones.
- Un tercio al eventual beneficio o ganancia.

Sin embargo, no siempre se sigue este criterio. De ahí las grandes diferencias en cuanto a inversión y coste que observamos en los distintos establecimientos, y que se reflejan en el importe de la «cuenta» al comer en un lugar u otro.

Restauración social

Su *característica* principal es ofrecer un servicio alimentario a los grupos o colectividades que se hallan en un lugar determinado a la hora de comer (una o más veces al día) y que no quieren desplazarse del lugar donde realizan su actividad.

Este tipo de servicio se ofrece en lugares como:

- Escuelas.
- Comedores universitarios.
- Centros de acción social.
- Fábricas, empresas.
- Ejército.
- Residencias de ancianos.
- Comunidades religiosas.
- Hospitales, clínicas.
- Prisiones.

En general, la restauración social no tiene, o no debería tener, una *finalidad* lucrativa, aunque, actualmente, por razones diversas, estos servicios se van delegando cada vez con mayor frecuencia en empresas que realizan desde la gestión de compra de alimentos hasta la planificación y la elaboración de comidas, cosa que tradicionalmente corría a cargo de personal propio del centro en cuestión.

Esto hace que no se trate ya, simplemente, de un servicio social, sino que entra en el campo de la restauración comercial que, junto con otras características, tienen también objetivos diferentes respecto al servicio que presta.

Restauración comercial

Se trata de industrias dedicadas a la confección de comidas en cantidades más o menos grandes con el objetivo de comercializar su producción.

La oferta que hacen estas empresas puede ser muy amplia y tentadora, teniendo en cuenta los problemas ligados a la complejidad de todo servicio de alimentación, ocasionados por la falta de profesionales en este campo.

A diferencia de la restauración social, ésta sí que tiene una finalidad lucrativa aunque, como debe entrar en competencia para obtener los correspondientes contratos, procura que sus márgenes económicos no sean muy grandes.

Es de vital importancia observar la *relación calidad/precio* a la hora de elegir este servicio, y arbitrar algún sistema de seguimiento por parte del centro que lo contrata para velar por la continuidad de los distintos aspectos de calidad que debe tener la alimentación, sobre todo nutritivos, higiénicos y sensoriales.

Es bueno no dejarse deslumbrar por la oferta de un gran número de menús, pues lo importante es que éstos sean variados y respeten las normas de nutrición e higiene establecidas.

Son usuarios de este tipo de restauración, entre otros:

- Escuelas.
- Hospitales, clínicas.
- Empresas.
- Compañías aéreas.
- Restaurantes de autopistas.
- Centros dependientes de la Administración.

Esta modalidad de restauración ha sido fruto del proceso de evolución de las pequeñas cocinas en cada punto de consumo, que se han convertido, en algunos casos, en enormes cocinas centrales que elaboran la comida en grandes cantidades (de 5 000 a 50 000 raciones o más) para que posteriormente, y según convenga, sea distribuida a los diversos lugares donde se va a consumir.

Esta industria de la restauración, propiamente dicha, se denomina internacionalmente **catering**.

Las comidas elaboradas en estas grandes cocinas se deben acondicionar para ser transportadas al lugar de consumo (que puede ser muy distante del de su elaboración). Por citar un ejemplo extremo: la comida que se sirve en un avión puede haber sido elaborada en un continente y consumida en otro.

Este sistema exige mucho rigor en los procesos de elaboración, conservación, transporte y retorno a la temperatura adecuada para el consumo en su lugar de destino (es lo que se denomina «cadena alimentaria»).

Por razones económicas, los platos son frecuentemente elaborados con antelación y, a causa del lapso de tiempo que puede ser excesivo, entre la preparación y su conservación o en cualquier otra etapa del pro-

ceso, puede producirse alguna proliferación microbiana no deseable.

Esto se puede evitar si se toman ciertas precauciones y son, rigurosamente, respetados los diversos procesos.

Los más utilizados son la cadena caliente y la cadena fría. Si se trata de un plato que se debe mantener en «caliente», la temperatura de conservación no puede ser inferior, bajo ningún concepto, a 65 °C, y su consumo no debe retrasarse más de 12 horas a partir de su elaboración.

Si se trata de un plato «frío», la conservación puede alargarse hasta cuatro días si se conserva refrigerado, es decir, a +3 °C y, si se congela (descenso a temperaturas como mínimo de -30 °C después de enfriada la preparación), se puede conservar a -18 °C varios meses.

CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN COLECTIVA

En síntesis, la alimentación colectiva debe respetar las siguientes características.

Nutritivas e higiénicas

Es conveniente observar:

a) Higiene en la manipulación, presentación y servicio.

b) Las reglas de *equilibrio alimentario*. Cuando exista la posibilidad de elegir entre varios platos, se puede orientar al cliente sugiriéndole una combinación equilibrada, mediante platos de colores, pizarras con menú con platos de contenidos energéticos diferentes, sirviendo así el comedor colectivo como medio, dentro de la *educación* nutricional, para fomentar el establecimiento de hábitos alimentarios sanos.

El comedor colectivo debe *suplir el «arte del ama de casa»*, que generalmente se basa en la sencillez de elaboración. Ello no quiere decir que no sea gastronómico, pero debe procurar huir de sofisticaciones que causan cansancio. Éstas se buscan en el restaurante, al que se va más esporádicamente.

De presentación y servicio

a) Hay que tener en cuenta que la *presentación debe ser atractiva*, los gustos diferenciados y la temperatura adecuada.

b) La *palatabilidad* de los platos se debe encontrar en el gusto propio de cada alimento, sin tener que buscarla, como ha sido tradicional, en los sabores de la sal, las especias y las grasas.

c) La *variedad* de los menús debe ser ingeniosa para sorprender al usuario, por lo que se recomiendan planificaciones de menús que no coincidan con los días o fracciones semanales. Si es preciso, se pueden programar aparte menús para días festivos. A veces, es bueno saber que cada jueves «toca arroz» porque, si es un plato que gusta, se llenará el comedor. Por el contrario, si no gusta, puede ser malo saberlo. Otras veces se cae en el error de utilizar la misma salsa, generalmente, de tomate, para diferentes platos, y de esta forma todo sabe igual aunque sea distinto, y no se aprecian los diferentes ingredientes.

d) El cocinero jefe y todo el equipo de *cocina debe ser profesional*. Las escuelas de hostelería los forman para los distintos menesteres de la restauración tradicional y colectiva, y dentro de ésta la hospitalaria, para que no sólo se encuentren en estos lugares personas con buena voluntad, sino, auténticos profesionales que sepan dirigir su «arte» a sus «comensales».

En conclusión, vemos que el responsable de la alimentación de una colectividad, sea de adultos, niños o ancianos, sea de personas sanas o enfermas, no tiene entre manos un trabajo banal, sino todo lo contrario.

Una vez con más acierto que otras, se encomienda esta misión a diferentes profesionales —dietistas, intendentes, encargados, administradores, directores a el propio cocinero—. Todos ellos deben tener presente que su labor precisa coraje y perseverancia, porque es necesario tener cada vez más preparación para poder satisfacer a los clientes, tanto desde el punto de vista nutritivo como del gastronómico e higiénico.

Si la planificación alimentaria de la restauración colectiva se halla en manos de personas cuya profesionalidad y gestión son buenas, podemos incluso compensar carencias nutritivas; por ejemplo, en guarderías de suburbios, incluyendo en la comida principal alimentos capaces de cubrir las necesidades nutritivas específicas para un crecimiento y un desarrollo adecuados.

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN RESTAURACIÓN COLECTIVA

Paralelamente a la aparición de nuevos productos alimenticios (véase Capítulo 16), la industria agroalimentaria evoluciona e innova constantemente para atender la demanda de la sociedad actual, que precisa disponer de productos alimentarios acordes con el estilo de vida de las gentes de hoy. Estos nuevos productos no son incompatibles ni sustitutorios de los productos tradicionales, sino que pretenden ampliar y completar la oferta y disponibilidad de alimentos y productos en el tiempo y en el espacio.

De igual forma, los gestores de la restauración colectiva, que también ha evolucionado desde sus inicios hasta hoy, han encontrado en estos nuevos productos industriales grandes ventajas, ya que les permiten en muchos casos controlar y optimizar costes tanto de las materias primas como del personal, para poder ofrecer así precios más competitivos y a la vez mantener la calidad total en sus ofertas, es decir, conservar las cualidades *sensoriales*, el *valor nutritivo* de los alimentos, las manipulaciones *higiénicas* y potenciar buenas y cómodas prestaciones, es decir el *servicio* de estos modernos productos.

Nomenclatura actual

La aparición de nuevos productos en el mercado ha ido consolidando una nueva nomenclatura para designarlos de una manera práctica, utilizando la denominación de *gamas*, que poco a poco han ido aceptando tanto los productores como los consumidores de dichos productos. Así denominamos los existentes en la actualidad:

- 1.^a gama: productos frescos.
- 2.^a gama: conservas.
- 3.^a gama: productos congelados.
- 4.^a gama: productos frescos en atmósferas modificadas.
- 5.^a gama: productos elaborados envasados al vacío.

Dentro de estos grupos encontramos desde vegetales cortados para distintas utilizaciones, patatas, pastas y pan precocidos, salsas diversas, ovoproductos pasteurizados e incluso cocidos, hasta pastelería semielaborada, carnes empanadas, pescados trocea-

dos, rellenos para vegetales, huevos, carnes y pescados, etc.

La cocina de ensamblaje

Gracias a estos nuevos productos aptos para ser utilizados en restauración colectiva, ha aparecido una nueva opción en cocina de colectividad que con menor equipamiento y personal puede *ensamblar*, es decir, montar los platos con productos mayoritariamente de 4.^a y 5.^a gama.

La cocina de ensamblaje ha dado resultado en la oferta de platos elaborados con rapidez en el marco de grandes eventos como fueron la Expo de Sevilla y las Olimpiadas de Barcelona en 1992. En el Forum de las Culturas 2004 en Barcelona, la previsión en horas punta en cuanto a la demanda de comidas, se ha estimado en un ritmo de 12 000 servicios por hora. Ante una demanda de esta magnitud, la modalidad de servicio a utilizar es, sin duda, aprovechar todas las tecnologías que actualmente usan tanto la industria alimentaria como la industria de la restauración.

Epidemiología de los trastornos de la nutrición: enfermedades por defecto y por exceso

En la época actual, la abundancia de alimentos en los países industrializados — causa frecuentemente de enfermedades ligadas al exceso de alimentación, como la obesidad, la gota y la arteriosclerosis entre otras—, contrasta enormemente con el hambre que asola los países subdesarrollados, en los que diariamente mueren miles de personas y cuyas consecuencias afectan sobre todo a la población infantil.

Así, en los países pobres de África, Asia o Hispanoamérica, millones de niños están insuficientemente alimentados y sufren diversas enfermedades carenciales, entre las que cabe destacar, por su elevada incidencia y por la mortalidad que produce, la desnutrición proteicoenergética (DPE) o desnutrición proteicocalórica.

Podemos, pues, distinguir dos grandes grupos de enfermedades producidas por una alimentación inadecuada: unas por defecto y otras por exceso.

En este capítulo se incluye un apartado sobre el papel preventivo que actualmente están demostrando los antioxidantes frente a diversas patologías crónicas frecuentes en los países industrializados.

ENFERMEDADES POR DEFECTO

Las enfermedades originadas por defecto, a menudo por falta de alimentos, como se ha dicho antes, son frecuentes, sobre todo en países pobres, aunque en los países desarrollados algunas carencias pueden ser

debidas a patologías que cursan alterando la absorción o el metabolismo.

Desnutrición proteicoenergética

La desnutrición proteicoenergética se produce por un déficit en la alimentación, tanto energético como de nutrientes, que afecta a una parte importante de la población mundial, sobre todo a niños de corta edad (más frecuente entre los seis meses y los tres años), así como a embarazadas, con diversas secuelas en el desarrollo posterior del individuo. Uno de los problemas más graves que han de afrontar las DPE es la disminución de las defensas del organismo con el aumento de probabilidades de infecciones que a su vez aumentan las necesidades de energía y nutrientes. Estas infecciones pueden ser causa de vómitos y diarreas que agravan aún más la desnutrición.

La desnutrición proteicocalórica puede presentarse de forma leve y moderada, influyendo sobre el peso y la talla del niño.

Los casos graves se manifiestan bajo dos formas: el kwashiorkor y el marasmo, aunque la mayoría de los afectados presentan signos de ambas patologías.

Kwashiorkor

Suele aparecer entre el primero y el sexto año de vida debido a una alimentación a base de almidones pero muy pobre en proteínas, por lo que se trata de una carencia proteica

más que de una falta de energía. Una de sus características es la hipoalbuminemia con edemas de carencia. Aparecen, también, lesiones cutáneas, pigmentación y el cabello se vuelve más claro y menos abundante. Frecuentemente, los afectados de kwashiorkor son irritables y apáticos.

Marasmo

Debido a un déficit importante tanto de energía como de proteínas. Suele iniciarse en el primer año de vida. El niño presenta un retraso ponderal considerable, con gran fusión muscular y ausencia de panículo adiposo. El niño afectado de marasmo tiene un aspecto completamente demacrado, prácticamente, sólo tiene «piel y huesos».

El tratamiento dietético propuesto por De Maeyer en la desnutrición proteicoenergética consta de tres fases:

1.^a Administración de proteínas de alto valor biológico para intentar reconstruir las enzimas digestivas, sobre todo las pancreáticas. En la práctica puede hacerse mediante leche descremada en polvo, muy diluida al principio para no provocar accidentes mortales de intolerancias digestivas, a la que de entrada no se añadirá ni sacarosa ni glucosa. Esta primera fase debe tener una duración de unos cinco días. Al cuarto día, la cantidad en polvo de leche administrada será de 130 g repartida en 4 ó 5 tomas durante el día.

2.^a Debe aumentarse la ración calórica. En este momento las enzimas pancreáticas están ya preparadas para hidrolizar hidratos de carbono, de los que se recomiendan, gracias a su tolerancia, el arroz y la harina de plátanos secos. Después se irá aumentando la cantidad de glúcidos, y a los pocos días el niño podrá tomar ya plátanos frescos y crudos. Aún no es el momento adecuado para introducir la sacarosa ni la fructosa. Este período dura aproximadamente unos 15 días.

3.^a En esta fase, de realimentación, debe intentarse que el niño ingiera una ración energética de 150 kcal/kg/día. Hay que ir introduciendo nuevos alimentos, evitando los que tengan residuos, que podrían irritar el intestino, cuya mucosa no está aún regenerada. La lactosa, si no está muy diluida, puede provocar en algunos casos diarreas de fermentación. En esta dieta hay que añadir complejos vitamínicos y hierro, aunque este último no debe

introducirse antes del día decimoquinto a partir del comienzo del tratamiento, ya que, podría ser mal tolerado.

Epidemiología

La distribución geográfica en este caso coincide con las áreas de subdesarrollo; se da, sobre todo, en países tropicales y subtropicales debido a sus condiciones socioeconómicas, ya que el clima no tiene gran influencia sobre estos cuadros carenciales.

Existe una relación entre estas dos afecciones y determinadas características de las familias que las padecen, como es un poder adquisitivo muy bajo, ausencia de tierras de cultivo, viviendas en condiciones miserables, sin agua potable, y también, una falta de planificación familiar que hace que los embarazos sean muy seguidos, lo que aumenta el riesgo de malnutrición. En algunas ocasiones las guerras civiles agravan el cuadro.

Para prevenir la desnutrición proteicoenergética, es preciso luchar contra el subdesarrollo y prevenir las enfermedades infecciosas.

Entre las medidas generales de prevención primaria tiene una importancia fundamental la producción de alimentos. Otro objetivo es el saneamiento del medio y la educación sanitaria de la población. Como acción inmediata hay que conseguir una dieta adecuada en el embarazo, una lactancia materna prolongada y el destete progresivo con alimentos adecuados.

La prevalencia de enfermedades infecciosas, que forman un círculo vicioso con la malnutrición, puede reducirse mediante inmunización y una higiene adecuada.

Las avitaminosis

Ya se han tratado en el Capítulo 7.

Bocio y cretinismo

Véase el Capítulo 5.

Raquitismo y osteomalacia

La carencia de vitamina D produce raquitismo en el niño y osteomalacia en el adulto.

El raquitismo se caracteriza por deformaciones esqueléticas como craneotabes, cifosis vertebral y deformaciones de los miembros inferiores cuando el niño empieza a caminar, entre otras. Existe también hipotonía muscular algunas veces con retraso estaturoponderal.

La osteomalacia es debida en ocasiones a un déficit de hidroxilación de la vitamina D en presencia de trastornos renales, y también a la ausencia de síntesis en personas recluidas e individuos de raza negra.

En el origen de dichas carencias suelen combinarse dos factores, que son la falta de vitamina D en la alimentación y la poca exposición al sol.

El tratamiento de estas enfermedades consiste en administrar vitamina D en cantidad suficiente, vigilando la dosificación y asegurando a la vez un buen aporte de calcio.

ENFERMEDADES POR EXCESO

Existen algunas patologías derivadas de la ingestión elevada de uno o varios nutrientes, que en personas predispuestas pueden ocasionar enfermedades diversas, a las que también se denomina *enfermedades de la civilización*.

Este capítulo tratará solamente de la aterosclerosis. Otras enfermedades por exceso como son la obesidad, la gota, las hiperlipemias, la diabetes y la hipertensión arterial, se contemplan en capítulos aparte, aunque todas ellas son factores de riesgo de la aterosclerosis.

Alimentación y aterosclerosis

En los países industrializados y a medida que el nivel de vida ha ido aumentando, se ha constatado un incremento considerable de la mortalidad cardiovascular, debida, principalmente, a la lesión de las arterias coronarias.

Asimismo, se ha visto que la mortalidad es mucho más elevada en algunos países como el Reino Unido y Estados Unidos.

La *arteriosclerosis* término creado por Lobstein en 1829 comprende cualquier lesión que afecte a las arterias, como son la aterosclerosis, el ateroma y la arterioesclerosis. La causa o el inicio de la arterios-

clerosis es desconocida, barajándose diversas hipótesis.

La *aterosclerosis* fue definida por la OMS en el año 1957 como una afección caracterizada por «asociación variable de formaciones en la íntima de las arterias grandes y medianas, que consisten en una acumulación focal de lípidos, glúcidos complejos, sangre y productos sanguíneos, tejido fibroso y depósitos calcáreos, todo ello, acompañado de modificaciones de la media».

El *ateroma* (Virchow describe en 1856 el carácter focal del ateroma) es una infiltración de la íntima arterial por los lípidos.

Refiriéndose a estos términos (arteriosclerosis y aterosclerosis), Balaguer Vintro dice «Actualmente se aceptan como sinónimos para la enfermedad arterial, y el viejo nombre de ateroma para cada lesión concreta».

La principal complicación de la aterosclerosis es, esencialmente, la insuficiencia circulatoria debida a un estrechamiento de la luz arterial o también a que la circulación se hace más lenta, lo que es debido a menudo a fenómenos como la trombosis que obstaculiza la luz arterial. En la aorta pueden producirse aneurismas y hemorragias.

Causas

Después de numerosos estudios se ha llegado a la conclusión de que existen varias causas, entre las que cabe destacar:

— Causas *genéticas*, mal conocidas, como son las enfermedades del metabolismo lipídico y la capacidad de defensa de la pared de la arteria, entre otras.

— Patologías en las que la aterosclerosis es frecuente, como: la *diabetes*, la *hipertensión*, la *obesidad* y otras.

— Factores ligados al *medio* y al *modus vivendi*, como: el sedentarismo, el estrés.

— El *tabaquismo* tiene especial relieve como factor de riesgo.

— Concentraciones elevadas de *colesterol* y, probablemente, de *triglicéridos* en sangre.

— *Factores dietéticos*. Hay dos factores causantes del desarrollo de la aterosclerosis:

- El aumento de colesterol, que es un factor aterogénico provocado por el au-

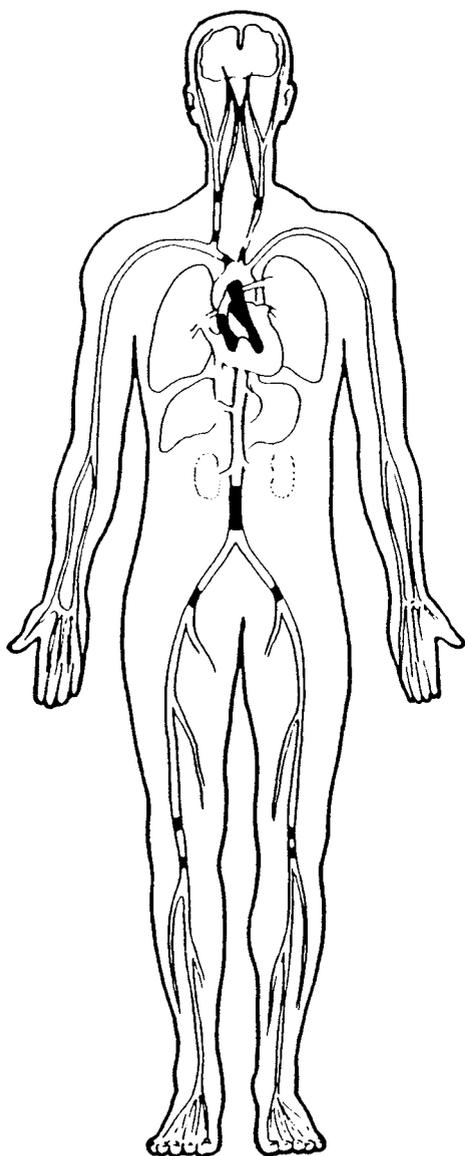


Figura 36.1. Zonas de localización más frecuente de lesiones ateromatosas.

mento de ácidos grasos saturados (SFA).

- La disminución de los factores protectores: ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), de la serie n-6 (linoleico), y los PUFA de la serie n-3 (linolénico), los ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), la fibra dietética y los antioxidantes.

Consecuencias clínicas de la aterosclerosis

El proceso de la aterosclerosis comienza, prácticamente, desde el nacimiento. Con el envejecimiento este proceso continúa de manera más o menos rápida, produciéndose un engrosamiento cada vez más marcado de las arterias. En las fases avanzadas el paso de la sangre puede quedar interrumpido, necrosándose el tejido que debería recibir esta sangre por falta de oxígeno.

Así, si la obstrucción se produce a nivel de una arteria coronaria, el individuo puede sufrir un ataque cardíaco. Cuando el flujo sanguíneo no irriga bien el cerebro se produce un accidente vascular cerebral. Si la zona afectada son los riñones, la consecuencia sería una insuficiencia renal.

A veces, pueden bloquearse las arterias que irrigan los miembros inferiores, produciéndose en algunos casos la gangrena.

Otra consecuencia de la aterosclerosis es el aneurisma, que si se rompe puede llegar a ocasionar la muerte del individuo.

En la Figura 36.1 vemos reflejadas las zonas de localización más frecuente de lesiones ateromatosas.

Epidemiología

Existen numerosos estudios a propósito de la aterosclerosis y, sobre todo, de la *aterosclerosis coronaria*, que es la causa más frecuente de la *cardiopatía isquémica*, afección cardíaca debida a un déficit de irrigación del miocardio y, consecuentemente, a un aporte insuficiente de oxígeno al mismo. Es una enfermedad crónica responsable de la angina de pecho, que es una lesión transitoria, y del infarto de miocardio, cuya lesión es definitiva, así como de la muerte súbita.

Parece ser que la prevención primaria radica en las medidas capaces de reducir la gran frecuencia y la mortalidad de esta enfermedad.

Su incidencia en las diferentes poblaciones es muy variable. En general, en los países pobres y subdesarrollados la enfermedad es relativamente rara, mientras que es muy frecuente en los países industrializados, sobre todo en los anglosajones y escandinavos.

La prevalencia disminuye de norte a sur (Fig. 36.2).

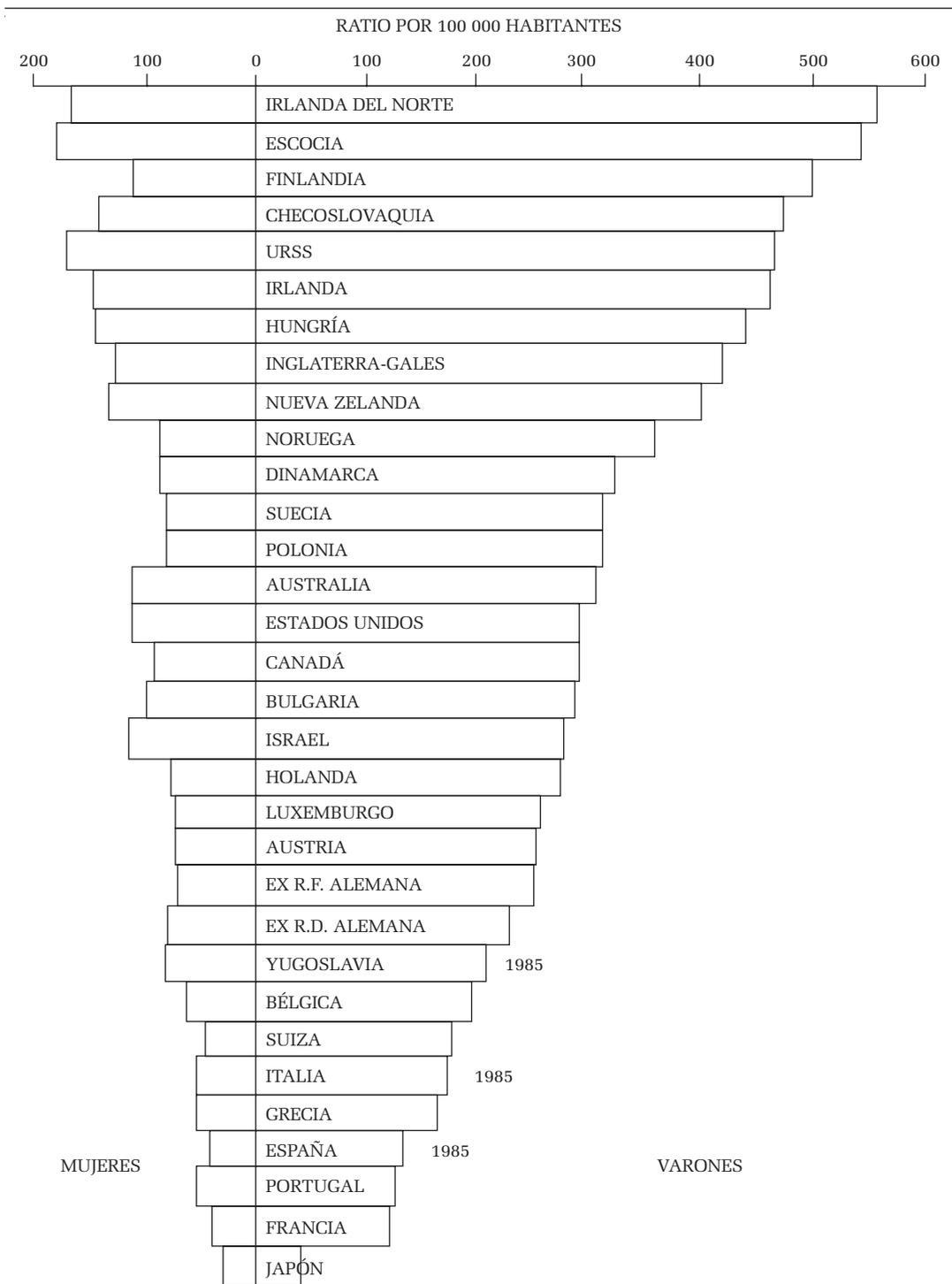


Figura 36.2. Tasa de enfermedad coronaria en 32 países para varones y mujeres (40-60). Tasas estandarizadas por edad y 100 000 habitantes. (W.P.T. James y A. Ralph. National food policies, 1986.)

Las encuestas epidemiológicas nos han demostrado datos interesantes, como el hecho de que es una enfermedad asociada a ciertas características biológicas diversas y de etiología multifactorial.

Esta enfermedad va ligada a numerosos factores relacionados con el género de vida de las poblaciones. Por una parte, a factores económicos, que reflejan el grado de industrialización y nivel de vida; por otra parte, a los hábitos de la población, sobre todo los alimentarios.

Se ha demostrado que existe una relación directa entre régimen alimentario lipídico, colesterolemia media, y frecuencia de cardiopatía isquémica. Confirman esta relación dos hechos observados en grupos humanos que viven en condiciones particulares, como son los mormones y los vegetarianos. En los vegetarianos estrictos la colesterolemia media es baja y la mortalidad coronaria es reducida.

En Europa hubo una disminución transitoria de la mortalidad cardíaca durante la Segunda Guerra Mundial, que puede relacionarse con las restricciones alimentarias existentes en este período. Después de la guerra, el nivel de vida aumentó, y paralelamente lo hizo el consumo de lípidos y la mortalidad coronaria.

Ya en 1933 Anitskow afirmó que el colesterol de los alimentos se depositaba en las arterias. En 1945 Keys sugirió que el tipo y la cantidad de grasa son factores que influyen en la colesterolemia, iniciando un estudio prospectivo en un grupo de hombres de negocios de Minnesota (EE. UU.). En 1953, estableció la hipótesis de que «el tipo y la cantidad de grasa era un factor determinante de las concentraciones séricas de colesterol». Muchos de los estudios posteriores de Keys, realizados en distintos lugares de EE.UU., han corroborado sus datos. Uno de los más importantes es el conocido de Framingham.

Existe una encuesta conjunta, denominada de los Siete Países (Keys), realizada a 16 grupos masculinos de mediana edad de Estados Unidos, Japón, Grecia, Yugoslavia, Italia, Holanda y Finlandia, con técnicas de examen estandarizados. Estos grupos eran comparables en relación con el consumo de tabaco y la hipertensión. En cuanto a la alimentación, había grandes diferencias en el consumo de grasas saturadas. La colesterole-

mia media de los grupos guarda relación con la incidencia de cardiopatía isquémica y el porcentaje de calorías suministrado por los ácidos grasos saturados.

Todos estos datos sugieren que el contenido del régimen alimenticio en lípidos saturados tiene un papel importante en la aparición de la enfermedad coronaria, y señalan el valor predictivo de la colesterolemia sobre el riesgo de aparición de dicha enfermedad.

La Organización Mundial de la Salud ha realizado el proyecto MONICA (del inglés Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease) iniciado en el año 1987 con la participación de quince millones de personas de 25 a 64 años de 27 países, con el objetivo de evidenciar las causas de enfermedad cardiovascular y poder aplicar protocolos de prevención. Una de las muchas conclusiones publicadas en el año 2003 muestran que la incidencia de cardiopatía isquémica está determinada, principalmente, por las variaciones de la prevalencia y la distribución de los factores de riesgo como el tabaquismo, la obesidad, la diabetes, la hipercolesterolemia, etc.

Importancia de los ácidos grasos insaturados

Parece ser que los ácidos grasos n-6, principalmente los considerados esenciales como son el ácido linoleico que se encuentra en los aceites de semillas poseen una acción depresora del colesterol sérico, por lo que se recomendaron durante mucho tiempo como sustitutos parciales de los ácidos grasos saturados. Posteriormente, se ha comprobado que paralelamente al descenso de las LDL (lipoproteínas de baja densidad) responsables de las lesiones de ateroma, también se da una disminución de las HDL (lipoproteínas de alta densidad) que protegen contra la enfermedad coronaria.

Los aceites particularmente el de maíz. el de girasol, el de colza el de soja y el de pepita de uva son los más ricos en ácidos grasos insaturados. Para ser activos, los ácidos grasos poliinsaturados deben estar en posición *cis* (configuración espacial cíclica). En la margarina, una parte de estos ácidos grasos (entre un 15 y un 35 % según el tipo) pasan a una configuración *trans* (transli-

neal) por efectos de los procesos a que se someten comportándose como ácidos grasos saturados. En los *shortenings* la proporción de *trans* está entre el 20 y el 30%.

Los ácidos grasos insaturados de la serie n-3 cuyos principales representantes son el EPA (eicosapentanoico) y el DHA (docosaheptaenoico), se encuentran en los pescados grasos, y en sus aceites. Numerosos estudios demuestran que dietas que aporten estos compuestos, disminuyen el colesterol total, solamente, cuando está elevado, con disminución de LDL. Las HDL aumentan y los triglicéridos disminuyen.

Se les atribuye también una marcada actividad antitrombogénica.

Los ácidos grasos monoinsaturados son útiles para reducir el colesterol sin reducir los valores de HDL. Posteriores estudios realizados con aceite de oliva y también con frutos secos han llegado a las mismas conclusiones. En el último análisis del Estudio de los Siete Países, Keys demostró una correlación negativa entre el consumo de ácidos grasos monoinsaturados y la mortalidad por enfermedad coronaria. Dicha correlación puede también comprobarse a partir de la relación MUFA/SFA.

Las recomendaciones actuales sobre el aporte de lípidos en los países del Mediterráneo se sitúan alrededor de un 35% del total energético. Los ácidos grasos saturados deben aportar de 7 a 10 % de la energía de la dieta, los poliinsaturados representan un 5 a 10 % mientras que los monoinsaturados pueden llegar del 12 al 20 % de la energía.

Colesterol y prevención cardiovascular

En el año 1985 aparecieron los resultados de una serie de encuestas sobre los distintos modos de prevenir el desarrollo de la arteriosclerosis, llegándose a la conclusión de que es posible disminuir la incidencia de la enfermedad cardiovascular mediante el control de la colesterolemia.

En Estados Unidos, y gracias a las campañas de información, la enfermedad coronaria disminuyó un 30 % desde 1968 a 1981.

Un estudio terapéutico con colestiramina y con una dieta equilibrada en lípidos, llevado a cabo por el *Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial*, confirmó estos datos, así como la estrecha relación existente

entre la disminución del colesterol total, la disminución del colesterol de las LDL y la reducción de la enfermedad coronaria.

Diversos estudios dietéticos indican que la corrección de los errores alimentarios influye en el descenso de la frecuencia de las enfermedades coronarias.

Por todo ello puede llegarse a la conclusión de que todos los programas encaminados a reducir el colesterol de las LDL y a aumentar las HDL producirán una disminución de los accidentes ligados a la arteriosclerosis (véase el Capítulo 48).

La alimentación

Hemos visto que la aterosclerosis es una enfermedad multifactorial, es decir, que puede obedecer a numerosas causas, entre las que cabe destacar la hipertensión arterial, el sedentarismo, el tabaquismo, el estrés y, evidentemente, la dieta.

Es preferible prevenir la enfermedad que llegar a la necesidad de curarla. En este sentido podemos distinguir el régimen preventivo y el régimen curativo.

Prevención alimentaria

Una alimentación normal equilibrada podría ser eficaz como prevención siempre que se siguiera regularmente. En ella cabría señalar algunos puntos:

- Evitar la obesidad.
- No abusar de los alimentos ricos en colesterol.
- Consumir preferentemente grasas vegetales poliinsaturadas y monoinsaturadas.
- Disminuir el consumo de carnes y charcutería.
- Tomar pescado a menudo incluyendo el pescado azul.
- Hacer una alimentación abundante en frutas y verduras.
- Limitar el consumo de alcohol.
- No abusar de la sal de cocina y de mesa ni de los productos salados.
- Utilizar productos enriquecidos con fitosteroles cuando existan factores de riesgo (diabetes, obesidad, tabaquismo etc.).

- Evitar el exceso de productos de pastelería por su contenido en grasas saturadas y glúcidos solubles.

En realidad, la prevención alimentaria debe incluirse dentro de un programa de prevención de otros factores de riesgo, especialmente el tabaquismo.

El fomento de ejercicio físico, siempre adaptado a cada individuo y a cada situación, debe ser un objetivo de dichos programas.

Dieta de la aterosclerosis

Cuando exista evidencia de enfermedad aterosclerótica, la dieta deberá ser más rigurosa y se adaptará a posibles patologías asociadas, como la diabetes, las dislipemias y la hipertensión arterial entre otras.

Se aconseja adelgazar al paciente en caso de sobrepeso o obesidad.

Además se adoptarán las siguientes medidas:

- Reducción considerable del colesterol alimentario, mediante la supresión de los alimentos ricos en dicho elemento.

- Restricción importante de grasas saturadas y aumento de ácidos grasos insaturados. Esto se consigue disminuyendo los alimentos de origen animal en general, y aumentando los aceites de oliva y de semillas (girasol, maíz, pepita de uva).

- Aumento del consumo de pescado azul.

- Incluir en la alimentación margarina enriquecida con fitosteroles.

- Reducción del aporte global de grasa. Fullerton nos muestra el papel que desempeña el consumo de grasa en la coagulación sanguínea. Este autor ha comprobado que una comida rica en grasas (de 65 a 85 g) altera los factores de coagulación aumentando el riesgo de trombosis. Este hecho nos confirma que para la prevención de la trombosis debe evitarse el abuso de grasa en una sola comida.

LOS ANTIOXIDANTES

El oxígeno es un elemento indispensable para la vida; sin embargo, muchas de las reacciones metabólicas en las que interviene llevan consigo la producción de radicales

libres derivados de este elemento. El exceso de estas moléculas reactivas puede causar daño en nuestras células y ser responsables de diversas patologías como el cáncer, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer o el Parkinson o las enfermedades cardiovasculares como la cardiopatía isquémica y el infarto agudo de miocardio entre muchas otras. La defensa del organismo contra los radicales libres son los antioxidantes. Actualmente existen numerosos estudios científicos relacionados con los antioxidantes y sus efectos sobre distintas enfermedades así como el efecto sobre la prevención de las mismas.

Ejemplo de ello es el *Estudio SU.VI.MAX. (Supplémentation en Vitamines et Minéraux Antioxydants)* realizado en Francia y que recientemente ha publicado sus resultados:

Durante 8 años una cohorte de 13 000 personas, varones y mujeres de 35 a 60 años la mitad de los cuales tomaban vitaminas y antioxidantes (betacaroteno: 6 mg; vitamina C 120 mg; vitamina E: 30 mg; selenio: 100 µg; cinc 20 mg) y la otra mitad placebo han participado en este estudio en el que han tenido un seguimiento médico y nutricional regular

Una de las conclusiones obtenidas es que la ingestión de antioxidantes en dosis nutricionales reduce el riesgo de cáncer y la mortalidad en los varones. No se han encontrado los mismos resultados en las mujeres

LOS RADICALES LIBRES. ESTRÉS OXIDATIVO

Los radicales libres son átomos o moléculas que contienen un electrón no apareado que genera una gran inestabilidad y capacidad para iniciar reacciones químicas en cadena en la que cada molécula reacciona con la siguiente para tratar de estabilizarse.

Los radicales libres se producen continuamente en el organismo mediante reacciones de oxidación-reducción con el oxígeno (REDOX) debido al metabolismo de las células, o en reacciones inflamatorias controladas y también como respuesta a factores externos como los rayos ultravioleta, el humo de los cigarrillos, la contaminación ambiental u otras situaciones estresantes como el exceso de ejercicio. La dieta hiper-

Tabla 36.1. Clasificación de los principales antioxidantes

Exógenos	Endógenos	Cofactores
Vitamina E	Glutati3n	Selenio
Vitamina C	Coenzima Q	Cinc
Betacarotenos	Ácido úrico	Cobre
Carotenoides:	Bilirrubina	Manganeso
Licopeno	Enzimas:	
Luteína	Super3xido dismutasa (SOD)	
Flavonoides	Catalasa	
	Glutati3n per3xidasa	

cal3rica y, especialmente, la dieta rica en grasas o una dieta insuficiente en antioxidantes es otra causa de la presencia aumentada de radicales libres.

Los radicales libres son necesarios en las reacciones que producen energía, para la producci3n de hormonas, para la activaci3n de enzimas etc. Por el contrario, como consecuencia de un exceso de radicales libres se pueden provocar importantes alteraciones funcionales como el c3ncer o la arteriosclerosis entre otros.

Las especies de oxígeno reactivo pueden lesionar moléculas como el ADN, los carbohidratos o las proteínas. Existen varios tipos como el ion super3xido (O_2^-), el radical hidrófilo (OH^\cdot) y el per3xido de hidrógeno (H_2O_2) entre otros.

Los radicales libres est3n controlados por los antioxidantes. Cuando hay una disminuci3n de la actividad antioxidante o bien un aumento de los radicales libres se produce un estr3s oxidativo. Éste, puede causar numerosos problemas a las células, desde p3rdida de su funci3n hasta la muerte celular.

Alimentaci3n y antioxidantes

Como se ha comentado, los radicales libres inician reacciones en cadena responsables de numerosas enfermedades. El organismo humano est3 dotado de mecanismos de defensa (*scavengers*) contra la acci3n de los radicales libres. Estos mecanismos son los sistemas de defensa antioxidante. Existen enzimas que actúan impidiendo la formaci3n de nuevos radicales como la super3xido dismutasa (SOD), la glutati3n peroxidasa (GPX) o la catalasa (CAT). Otra lnea de defensa se encuentra en sustancias capaces de neutralizar la acci3n de los radicales libres ya formados cediendo

electrones a las moléculas inestables a las que estabilizan a expensas de transformarse ellos mismos en radicales libres menos reactivos. Tal es el caso de las vitaminas. Existen, por último, componentes presentes en el plasma que adem3s de otras funciones actúan como antioxidantes; son algunas proteínas, como la transferrina, la ceruloplasmina o la albúmina.

Adem3s de los antioxidantes que se generan en el propio organismo (end3genos) existen los antioxidantes ex3genos (algunas vitaminas y minerales, carotenoides, polifenoles) proporcionados por los alimentos. Algunos son los colorantes naturales de los alimentos como los responsables de la coloraci3n del tomate (licopeno) o el naranja de las zanahorias (betacaroteno). Otros elementos importantes son algunos minerales que actúan de cofactores. En general, los alimentos m3s ricos en antioxidantes son los del reino vegetal (Tabla 36.1).

A pesar de los numerosos estudios a este respecto, las recomendaciones no est3n consensuadas para la mayoría.

Antioxidantes presentes en los alimentos

Vitamina E (tocoferol) liposoluble. El α -tocoferol es uno de los antioxidantes lipídicos m3s activos. Se localiza en las membranas celulares y en las lipoproteínas a las que protege de la oxidaci3n de los radicales libres.

Fuentes

Aceites de semillas. El m3s rico es el de girasol seguido del de maíz, soja y en menor cantidad el de oliva virgen.

Algunas margarinas
Pipas de girasol, avellanas, almendras
Piñones, cacahuetes, pistachos
Germen de trigo

Cereales integrales

Yema de huevo, pescado

En el proceso de refinado de los aceites hay pérdida de vitamina E.

Vitamina C (ácido ascórbico). Su capacidad antioxidante es debida a su poder oxidoreductor. Cede electrones a los radicales libres y los estabiliza. Regenera la forma oxidada de la vitamina E por lo que se aconseja ingerirlas conjuntamente.

Efecto protector frente al tabaco.

Fuentes

Pimiento rojo

Cítricos (naranja, mandarina, pomelo...)

Fresones, grosella

Mango, kiwi, melón, papaya

Tomate

Verduras de hoja verde

Crucíferas

Hígado

La guayaba es la fruta más rica en vitamina C, pero no es de consumo habitual y es de difícil obtención en Europa.

Durante el proceso de cocción de los alimentos puede haber una pérdida de 50 % de vitamina C.

Coenzima Q 10 (ubiquinona): se le atribuye junto con el **ácido lipoico** una acción beneficiosa en la arteriosclerosis y en los problemas inmunitarios. Es un potente antioxidante que estabiliza las membranas celulares, protege las LDL de la oxidación, fortalece los vasos sanguíneos y el músculo cardíaco.

Fuentes

Caballa

Salmón

Sardinias

Betacaroteno (provitamina A): se convierte en el organismo en vitamina A, es un poderoso antioxidante liposoluble.

Fuentes

Vegetales verdes (espinaca, acelga) y amarillos (zanahoria, calabaza).

Crucíferas

Ajo

Perejil

Hígados

Carotenoides. Son pigmentos presentes en la naturaleza que proporcionan un color, rojo, amarillo o anaranjado a las plantas o

los animales como, por ejemplo, el salmón.

Entre los derivados carotenoides se encuentra el betacaroteno.

Actúan como fotoprotectores frente a los efectos nocivos de la luz, el oxígeno y pigmentos fotosensibles.

Pertenecen a este grupo la luteína, la zeaxantina.

El licopeno es otro carotenoide con marcado efecto protector frente al carcinoma de próstata y las enfermedades cardiovasculares.

Fuentes

Luteína y zeaxantina:

Espinacas, coles

Mango, melocotón

Maíz

Licopeno:

Tomate. La biodisponibilidad del licopeno aumenta cuando el tomate se toma en salsa.

Sandía

Flavonoides. Son pigmentos fenólicos que dan coloraciones rojas, azules y amarillas a las plantas. Son considerados beneficiosos para la arteriosclerosis, los procesos inflamatorios y ejercen sobre la vitamina C una protección oxidativa. Existen más de 3000 con diferentes formas de acción.

Entre los más estudiados se encuentran los polifenoles presentes en abundancia en el té verde, o las proantocianidinas presentes en el vino tinto.

Fuentes

Frutas rojas, té verde, vino tinto.

Selenio. Mineral antioxidante que actúa como cofactor de la glutatión peroxidasa. Se han determinado bajos niveles de selenio en sangre en diferentes patologías como cáncer o cardiopatías.

Fuentes

Carne, vísceras

Atún, salmón, pescados

Marisco

Huevos

Cereales integrales

Levadura de cerveza, germen de trigo

Cinc. Antioxidante que interviene en el metabolismo de la superóxido dismutasa (SOD) y de la vitamina E.

Su déficit se relaciona con los procesos de envejecimiento.

Fuentes

Carne roja, vísceras
 Pescados, yema de huevo
 Quesos secos, curados
 Marisco
 Legumbres, cereales integrales
 Almendras, nueces, avellanas
 Levadura de cerveza, germen de trigo
 Harina de soja

Patologías que se asocian al estrés oxidativo

El proceso de envejecimiento y las patologías comunes en esta etapa de la vida parecen estar ligados a un aumento de radicales libres. Pese a que el envejecimiento es un proceso natural e irreversible numerosos estudios sostienen que unos hábitos de vida adecuados junto a una dieta que aporte suficientes antioxidantes, o si es necesario, una suplementación pueden retardar dicho proceso.

La medicina *antiaging* intenta retrasar los efectos del envejecimiento mediante tratamientos combinados basados en una alimentación adecuada, rica en antioxidantes, hábitos saludables, suplementos y fármacos cuando el especialista lo cree oportuno y adaptados a cada individuo.

Enfermedades cardiovasculares. El estrés oxidativo es un factor importante en la aterogénesis. Las LDL-colesterol son fácilmente oxidadas y captadas por los macrófagos transformándose en células espumosas y depositándose en la pared vascular formando junto a otros elementos la placa de ateroma.

Algunos estudios muestran que la incidencia de enfermedades coronarias es inversamente proporcional al consumo de vitamina. E, A y betacaroteno.

Cáncer. Los radicales libres están implicados en la etiología del cáncer como mediadores en las fases de iniciación y de promoción de la enfermedad. Para algunos autores los radicales libres y los peróxidos lipídicos pueden causar lesiones en el ADN provocando mutaciones.

Enfermedades neurodegenerativas. El tejido nervioso debido a su gran contenido en ácidos grasos poliinsaturados, y en hierro además de ser pobre en enzimas antioxidantes es blanco fácil de las sustancias prooxidantes. La esclerosis lateral amiotrófica, el Parkinson y otras enfermedades del sistema nervioso como el Alzheimer se han relacionado con los radicales libres.

Otras enfermedades que se relacionan con el estrés oxidativo son las que presentan cuadros inflamatorios crónicos, enfermedades oculares como las cataratas o la degeneración macular asociada a la edad, algunas enfermedades dermatológicas, etcétera.

Con los antioxidantes y sus efectos sobre la salud se abre un amplio campo de investigación. Según los conocimientos actuales parece que es difícil llegar a dosis terapéuticas con los alimentos, por lo que están proliferando los suplementos. Por otra parte, el efecto beneficioso atribuido a los antioxidantes de los vegetales que son la principal fuente, puede deberse a otros componentes o bien a la combinación de varios componentes no conocidos.

Sin embargo, hay situaciones en algunas patologías crónicas o personas con problemas de absorción en las que un buen aporte de determinados antioxidantes en forma de suplementos está justificado.

Cabe resaltar que puede haber algunas contraindicaciones con altas dosis. La vitamina E puede disminuir la agregación plaquetaria y estar contraindicada cuando se toman anticoagulantes. La vitamina C puede perjudicar a pacientes afectados de hemocromatosis debido a su capacidad prooxidante en presencia de altos niveles de hierro.

Es preciso, por lo tanto, tener más conocimientos en cuanto a efectos secundarios, dosis e indicaciones para poder determinar cuándo debe aconsejarse la suplementación. Por el momento, se puede afirmar que en general una dieta equilibrada que aporte frutas y verduras en abundancia se considera factor de prevención de numerosas enfermedades.

CAPÍTULO 37

Alimentación y cáncer

La observación en animales de experimentación demuestra que diversos factores nutritivos influyen en la incidencia de cáncer a través de mecanismos distintos.

Queda por determinar hasta qué punto estos mismos factores pueden afectar a los seres humanos, pero la influencia global de la alimentación se considera apreciable.

Entre los efectos más llamativos en experimentación se encuentra el de la normalización energética —dietas normocalóricas—, la cual retrasa el comienzo y reduce la incidencia total de neoplasias espontáneas e inducidas, ampliando al mismo tiempo las expectativas de vida.

Otros componentes alimentarios pueden incrementar dicha incidencia; tal sería el caso del aumento del consumo de grasas y de proteínas; por el contrario, las fibras, vitaminas y oligoelementos pueden desempeñar un papel protector, como luego veremos.

También ciertos productos químicos que pueden encontrarse en los alimentos, fruto de la contaminación o derivados de muchas industrias, ejercen un papel decisivo en la génesis de múltiples procesos cancerosos, por ejemplo, las micotoxinas, las nitrosaminas o productos pirolizados.

De todas formas, queda por determinar la potencia de tales sustancias y su significación práctica en los seres humanos.

ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS

La epidemiología es una disciplina analítica que, aplicada al problema del cáncer, se

centra en establecer los patrones de distribución de los distintos tipos de neoplasias, enfocando la enfermedad en la población y no en el individuo.

Este tipo de estudios dirige sus objetivos hacia la prevención más que a la curación, y su propósito es investigar sobre las causas que pueden desencadenar el proceso.

Las *fuentes de datos* en epidemiología son las cifras de mortalidad, los registros de casos en hospitales, la incidencia internacional de los distintos tipos de cáncer y la determinación de los factores de riesgo, entre otros.

Para poder determinar los *factores de riesgo* y establecer así su prevención, dichos estudios comienzan con la hipótesis de asociar un factor etiológico sospechoso a un tipo de cáncer específico.

Dichas hipótesis tienen su origen en:

- Experimentación en animales.
- Observaciones clínicas.
- Variabilidad en diversas áreas geográficas.
- Cambios en la incidencia del cáncer a través del tiempo.
- Múltiples observaciones e interacciones.

El objetivo de los estudios es probar las *hipótesis epidemiológicas* y ver si existe alguna relación entre el factor etiológico sospechoso y el tipo de cáncer.

Muchos trabajos reconocen la contribución del *medio* en la génesis del cáncer, por ejemplo:

— Es evidente que el cáncer de pulmón está asociado al consumo de tabaco, en especial, en los fumadores de cigarrillos.

— Se han observado correlaciones entre las costumbres alimentarias de determinados grupos de población y la incidencia de diferentes tipos de cáncer intestinal. La existencia de esta relación está especialmente comprobada en grupos que han variado su tipo de alimentación.

Existen estudios interesantes en este sentido sobre japoneses que residen en Estados Unidos, irlandeses emigrados al Canadá y europeos que lo han hecho a Australia.

Parece ser que estos grupos han abandonado sus costumbres alimentarias para adoptar las de sus nuevos conciudadanos. Entre los emigrados de la primera generación la incidencia de un tipo de cáncer —por ejemplo, colorrectal en los japoneses— suele mantener las cifras que se observan en su lugar de origen —Japón—, pero en la segunda y tercera generación las cifras son próximas a las de los habitantes del país huésped, es decir, Estados Unidos.

— Existe una gran asociación entre el tipo de alimentación y algunos tipos de cáncer, como queda demostrado en un estudio sobre cáncer de mama en la población de Hawai, lugar en el que conviven etnias con diferentes costumbres alimenticias: oriundos, asiáticos, caucásicos o europeos, americanos y personas de raza negra. Se ha demostrado que puestos en la disyuntiva de mantener sus hábitos o asimilar los del continente norteamericano, donde la alimentación es más grasa, la incidencia del citado cáncer es menor para los que se mantienen fieles a sus costumbres alimenticias.

— Sabemos que las influencias religiosas también pueden incidir en la alimentación, lo que puede ser una variable respecto al resto de una misma población.

Ello se ha puesto de manifiesto en Estados Unidos al comparar la incidencia de cáncer colorrectal en la media de la población y entre los adventistas del Séptimo Día, que son vegetarianos; o entre los mormones que, aunque toman carne, lo hacen con mucha moderación y no consumen alcohol, ni tabaco ni café.

En los grupos mencionados se observó que la moderación alimentaria es un factor decisivo en la baja incidencia de este tipo de cáncer, apreciado en un grado mucho mayor en los grupos de población americana cuya ingesta es más abundante.

— Otros muchos factores pueden asociarse con múltiples aspectos que es necesario barajar en la investigación epidemiológica para poder determinar la incidencia de cada tipo de cáncer; éstos son el sexo, la edad, la raza, etc., pero entre todos ellos cabe destacar la *ingesta alimentaria*, uno de los factores ambientales que más relación tiene con el riesgo de contraer cáncer, en especial las neoplasias digestivas y de epitelios glandulares, como son los tumores de mama, próstata o páncreas.

Prueba de ello es la evidencia de que un tercio de cánceres en los hombres y dos tercios en las mujeres son de origen alimentario.

INFLUENCIAS ALIMENTARIAS

Las posibles repercusiones de los alimentos sobre los procesos cancerosos pueden deberse tanto a propios constituyentes de los alimentos —*macronutrientes*— como a sustancias que hallamos en ellos, fruto de la tecnología o de la contaminación ambiental, denominados agentes cancerígenos.

Macronutrientes y micronutrientes

Estudios recientes ponen de manifiesto que los propios constituyentes normales de los alimentos (glúcidos, lípidos, proteínas, fibras y micronutrientes) pueden convertirse en agravantes o protectores en la génesis de ciertos tipos de cáncer, como lo demuestran tanto los estudios realizados en el hombre como en experimentación animal.

Glúcidos

Para valorar su consumo se recurre a índices indirectos, como son la ingesta calórica total de cada individuo y su peso.

En obesos, el tiempo de supervivencia y el peso corporal están, claramente, en relación inversa, en especial en el cáncer de mama.

También, se ha demostrado una relación directa entre el incremento en el aporte calórico y la incidencia de cáncer, en especial el de vesícula biliar y el carcinoma de endometrio.

Animales tratados con carcinógenos han mostrado menos incidencia tumoral y una

mayor supervivencia cuando se hallan sometidos a dietas restrictivas que cuando reciben alimentos con un mayor contenido energético.

Lípidos

Los efectos experimentales respecto a las grasas y el colesterol hablan más de activación de tumores que de iniciación de los mismos, en especial, los de mama y colon. Una de las hipótesis más extendidas es que la grasa de origen animal aumenta el contenido lipídico intestinal y ello puede modificar la flora bacteriana encargada de metabolizar los ácidos biliares y esteroides neutros. Las grasas alimenticias pueden convertirse en peróxidos reactivos y mutágenos, participando así en el proceso carcinogénico. En seres humanos, los datos epidemiológicos son controvertidos y confusos.

Proteínas

Algunos estudios muestran que la disminución del aporte proteico puede reducir la activación de la función mixta microsomal-oxidasa y, en consecuencia, evitar formaciones tumorales.

En seres humanos existen pocos datos epidemiológicos.

Fibras

Varios estudios realizados en el hombre sugieren que el consumo de fibra alimentaria puede ejercer un papel protector frente al desarrollo del cáncer colorrectal. Se invocan varios mecanismos, como la modificación del tiempo de tránsito intestinal, la dilución de la concentración intraluminal de carcinógenos, la influencia de la flora intestinal, la composición de los ácidos biliares, y otros.

Burkitt, el descubridor del linfoma que lleva su nombre, constató la superior incidencia de cáncer de colon entre las poblaciones que han refinado su dieta, frente a las que observó en África, donde se consume una gran cantidad de fibra. La comparación del tamaño y textura de las heces en ambos grupos le permitió establecer la hipótesis sobre el papel protector de la fibra que actúa, entre otros mecanismos, neutralizando sustancias intestinales que pueden dañar el epitelio colorrectal y generar el inicio del proceso neoplásico.

Micronutrientes

Se describen gran variedad de componentes de la dieta que pueden inhibir el proceso carcinogénico en animales de experimentación.

Entre ellos se pueden citar las vitaminas A, C y E.

Los minerales han sido poco estudiados hasta la fecha, a excepción del selenio, que se está confirmando como un factor de protección.

Se resumen en la Tabla 37.1 los factores *agravantes* y aquellos otros que pueden actuar de forma *protectora*, concretamente, en las neoplasias de tubo digestivo; es decir, que pueden acelerar o retrasar su aparición en los sujetos expuestos.

En dicho cuadro se reflejan los elementos ligados directamente al contenido nutritivo del alimento; quedan por definir otros agentes cancerígenos que también puede contener el alimento y de los que nos ocuparemos a continuación.

Agentes cancerígenos

Existe una serie de sustancias que han demostrado su influencia en el desarrollo de

Tabla 37.1.

Agravantes	Protectores
<ul style="list-style-type: none"> — Exceso energético — Exceso de grasas — Exceso proteico — Insuficientes fibras — Insuficientes vitaminas 	<ul style="list-style-type: none"> — Equilibrio alimentario — Fibras — Vitaminas C, A y E (actúan como antioxidantes y reductores)

distintos tipos de cáncer. El efecto de estas sustancias es variable, ya que su acción se relaciona con la *dosis* ingerida, la *frecuencia* en su consumo y la predisposición *genética* de cada individuo a padecer o no una patología determinada.

Citamos, por su interés actual, algunas de estas sustancias.

Factores cocarcinógenos

Son sustancias no cancerígenas por sí mismas, pero que se pueden transformar de forma *metabólica*, *físico-química* o por «*asociación*», en otras sustancias que solas serían inofensivas.

A modo de ejemplo se pueden citar activos como el dietilpirocarbonato (antiséptico) y el tween 60 (emulsificante dispersante), que no se hallan en listas positivas.

Aflatoxinas

Son micotoxinas, es decir, toxinas producidas por mohos. *Aspergillus flavus* es un moho que produce la aflatoxina B₁. Ésta y sus metabolitos tienen un gran poder inhibidor de la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, y una potente acción hepatotóxica.

El control de estas sustancias es difícil, dado que no existe una relación directa entre la cantidad de moho productor y la cantidad de aflatoxina que se encuentra en el alimento.

Factores físicos, como el calor o la humedad; o geográficos, que favorecen estas características —calor húmedo— pueden influir en la proliferación de este tipo de parásitos que producen el contaminante tóxico.

Los alimentos en que se encuentra este tipo de aflatoxina son, especialmente, los cereales y los frutos secos grasos.

Para las poblaciones bien nutridas cuya alimentación es variada, éste no es un problema valorable, pero sí es de especial interés en alimentación animal, ya que los piensos pueden contener este tóxico, y tanto los animales como sus productos contener a su vez micotoxinas o sus metabolitos.

La preocupación por estas sustancias se inicia a partir de la muerte, en 1960, de miles de pavos en Inglaterra por la entonces

denominada «enfermedad X de los pavos», que posteriormente se asoció al consumo de piensos elaborados con harinas de cacahuete procedentes de Brasil y que contenían la micotoxina citada.

Actualmente, existe control sanitario en los alimentos susceptibles de contener aflatoxinas.

Ahumados

Este método de conservación de alimentos que se practica desde la antigüedad se ha revelado como un tratamiento capaz de producir cáncer.

El poder cancerígeno de los alimentos ahumados depende de su contenido en hidrocarburos policíclicos, cuyo indicador es el benzopireno.

Por este motivo, actualmente se selecciona tanto el tipo de maderas para el ahumado, a fin de que no contengan resinas, como los métodos que se aplican —a bajas temperaturas—, lo que produce un descenso importante en el grado de penetración del tratamiento y por tanto de la cantidad de sustancias capaces de producir alteraciones histológicas. Cabe valorar también, la escasa aceptación de estos productos en nuestro país, por lo que su consumo ocasional no debe producir el más mínimo temor.

Alcohol

Este elemento, contenido en mayor o menor proporción en las bebidas alcohólicas, se ha detectado como posible responsable, solo o en concomitancia con otros factores, en la aparición de ciertos tipos de cáncer.

Especial importancia tiene el grado alcohólico, es decir, la cantidad de alcohol etílico ingerido (con menos de medio litro de vino de 10° al día, el riesgo de cáncer de esófago es un 90 % menor que con cantidades superiores a esta cifra).

También se han asociado factores irritativos locales sumados al consumo abusivo de alcohol, concretamente en tumoraciones esofágicas.

Ciertos alcoholes han demostrado un especial poder cancerígeno, como, por ejemplo, los destilados de manzanas o ciertas sidras de elaboración doméstica. Se atribuye

a posibles elementos propios de la manzana, como la patulina, o quizás a procesos imperfectos de elaboración.

Lo que sí es evidente es el efecto de la ingesta abusiva de alcohol, sea del tipo que sea. Si además, a esto se añade el consumo elevado de cigarrillos, se multiplican las posibilidades de tumoraciones malignas, como, por ejemplo, el cáncer de esófago.

Aditivos

Ciertos aditivos se han mostrado capaces de provocar procesos tumorales, extremo éste que ha motivado su exclusión de las listas de productos autorizados para uso alimentario, cuando la investigación ha demostrado que los resultados en experimentación son extrapolables a los seres humanos; por ejemplo, ciertos colorantes azoicos, como el rojo de metilo o el rojo Sudán, y también los derivados de trifenilmetano, como la parafuxina.

En cambio, en el caso de los edulcorantes, los estudios han dado resultados contradictorios, como los que atribuyen un efecto teratógeno al ciclamato monosódico, o cancerígeno a la sacarina. En este último caso, se produjeron tumoraciones de vejiga en ratas, pero con la administración de dosis no comparables a las que toman las personas. De todas maneras, el riesgo siempre se relaciona con la dosis, ya que, sustancias totalmente inocuas tomadas con moderación pueden resultar peligrosas si se ingieren en grandes cantidades.

Nitrosaminas

Son elementos obtenidos a partir del ácido nitroso sobre una amina secundaria.

Estas sustancias se encuentran en muchos alimentos y constituyen, actualmente, un peligro en materia de higiene alimentaria, dado su potencial cancerígeno.

Se ha puesto de manifiesto la presencia de nitrosaminas o de sus precursores en diversos alimentos como:

— Verduras, debido a que existen en los suelos nitratos y nitritos de origen geológico o procedentes de abonos nitrogenados.

— Las aguas de estos terrenos también pueden contener estas sustancias precursoras.

— Carnes y embutidos en los que se han usado el nitrato y el nitrito como agentes conservadores. Esta adición está autorizada, ya que así se inhibe la proliferación microbiana; pero las dosis de utilización están bien delimitadas, debido a que, si se usan con exceso, dichas sales pueden combinarse con alguna amina y producirse así el compuesto.

— Leche pasteurizada y quesos. Son alimentos en los que se han hallado nitrosaminas.

— Bebidas alcohólicas, como la cerveza y el whisky, en las que se han encontrado nitrosaminas, al parecer debidas a la aparición de aminas secundarias en el proceso de fermentación.

En definitiva, cualquier alimento que pueda contener nitratos, que por reducción, fácilmente, se convierten en nitritos, u otros que contengan éstos directamente, ya que, son los nitritos los que pueden combinarse con alguna amina secundaria, proteica o no, produciendo estos compuestos denominados nitrosaminas.

En la Tabla 37.2 se enumeran los principales tipos de cáncer que pueden tener su origen en la alimentación, se mencionan también los países o poblaciones donde su incidencia es más abundante y por último, se citan los factores *agravantes* y *protectores* que según los estudios epidemiológicos han demostrado tener mayor importancia.

PREVENCIÓN

Las relaciones existentes entre dieta y cáncer se sospecharon hace años y se han ido evidenciando en múltiples estudios, como ya se ha señalado. Éste es el motivo por el cual las políticas de prevención *primaria* del cáncer —dirigida a evitar su aparición— han elegido la nutrición como objetivo prioritario en los planes sanitarios.

La prevención *secundaria* se basa en el diagnóstico y el tratamiento precoz.

En este sentido, podemos citar la iniciativa del Ministerio de Sanidad español al aprobar el establecimiento de directrices para la elaboración del *Plan integral del cáncer* (BOE. n.º 120 del 20.5.2003) que debía ser elevado al Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud antes del 30.9.03.

No obstante, en lo que concierne a este

Tabla 37.2.

Tipo	Gran incidencia	Factores	
		Agravantes	Protectores
Boca	África América	Tabaco • mascado • pipa	—
Esófago	China Mar Caspio (Irán) Sudáfrica Calvados (Francia)	— Alcohol casero (sidra) — Tabaco — Alimentos muy calientes — Nitrosaminas (cerveza, whisky, shochu) — Hidrocarburos policíclicos (benzopireno)	—
Estómago	Japón América del Sur (zona andina) Europa (norte y este) Zona del Báltico	— Dieta desequilibrada (feculentos ↑↑) — Alcohol (>800 g/semana) (correlación con accidente vascular cerebral) — Salados — Ahumados — Brasa (pirolizados) — Nitrosaminas — Aguas (nitratos ↑)	— Verdura fresca — Agrios — Vitamina C — Leche — Conservación por frío (congelados) frente a consecuaciones químicas
Intestino (colorrectal)	EE.UU.	— <i>Teoría de las grasas</i> (la concentración de grasas alimen- ticias determina la concentra- ción de esteroides biliares). Las bacteria anaerobias con- vierten las sales biliares en agentes cancerígenos: ácido dihidroxicolánico	— Teoría de las fibras (captan bilis y reducen potencial car- cinogénico del desoxicalato) — Legumbres — Crucíferas (antioxidantes)
Hígado	África	— Cirrosis — Hepatitis B — Aflatoxina (B ₁) — Alcohol — Ciertos tubérculos (zona intertropical)	— Dieta equilibrada • calórica • proteica • lipídica
Páncreas	Finlandia Escocia	— Diabetes — Pancreatitis — Lípidos ↑ — Proteínas ↑ — Alcohol	—
Mama	EE.UU.	— Grasas — Alcohol	—
Endometrio	—	— Grasas — Mujeres obesas (mayor secreción de estrógenos). Aumenta el riesgo cuando éstos se toman durante la menopausia	—

Tabla 37.2. (Continuación)

Tipo	Gran incidencia	Factores	
		Agravantes	Protectores
Próstata		— Grasas — Proteínas	—
Vejiga		— Sacarina (con administración de grandes dosis se ha inducido la aparición de tumores en experimentación animal)	Vitamina A

problema, las recomendaciones alimentarias no son tan fáciles de aceptar, si se compara con otros aspectos de prevención como son el control del tabaquismo y la realización periódica de mamografías, que poco a poco van en aumento. La elección de alimentos y comidas responde a comportamientos complejos, influidos por una gran variedad de factores interactivos que suponen verdaderas barreras a la hora de posibilitar cambios.

Las recomendaciones dietéticas en la prevención del cáncer que se realizan actualmente para minimizar el riesgo de padecerlo por razones alimentarias, la mayoría de las organizaciones mundiales las resumen en ocho:

1. **Procurar que la alimentación cotidiana incluya verduras y frutas frescas y variadas** (como mínimo una o dos piezas de fruta y una ensalada al día).
2. **Tomar diariamente alimentos farináceos** (pan, pasta, arroz, legumbres).
3. **Incluir con frecuencia alimentos ricos en fibra** (las verduras y frutas las contienen, así como las legumbres y los productos integrales).
4. **Disminuir el consumo total de grasa** (atención a la grasa invisible, conte-

nida en gran cantidad en charcutería y muchos productos precocinados).

5. **Prevenir la obesidad.**
6. **Limitar el consumo de bebidas alcohólicas.**
7. **Limitar la cantidad y frecuencia de alimentos ahumados, salados y curados.**
8. **Mantener una buena hidratación.**

En resumen, se puede deducir que la mejor recomendación es realizar una alimentación **moderada y saludable** con las características descritas en el Capítulo 21: **suficiente, equilibrada, variada y adaptada.**

Los cambios de hábitos en la población se conseguirán en la medida en que:

a) Los profesionales sanitarios reciban información clara sobre el alimento, ya que ellos son los responsables de la educación sanitaria, la prevención de enfermedades y la promoción de la salud.

b) Las informaciones hagan hincapié en lo «positivo» y no al revés; se ofrezca información sobre la totalidad de la dieta y los mensajes de prevención sean coherentes con los de otras patologías.

c) Se implique de alguna manera a la industria alimentaria y a los medios de comunicación para conseguir una eficaz actuación en los diversos medios de influencia social.

Nutrición y alcohol

EPIDEMIOLOGÍA

Numerosos investigadores de todo el mundo han evaluado el riesgo tanto orgánico como psicológico que supone el consumo habitual elevado de alcohol.

Este hecho lo corrobora el incremento de la morbimortalidad por enfermedades atribuibles al alcohol, que puede oscilar alrededor del 5.5% (Revuelta Muñoz y col., 2002) del total de las defunciones de un país.

La epidemiología del alcoholismo es un asunto complejo porque el consumo de alcohol está muy aceptado y arraigado, y a veces los propios profesionales sanitarios no valoran hechos evidentes que son indicadores claros del problema.

Cabe citar, dentro de los indicadores sanitarios, los trastornos psiquiátricos, las intoxicaciones agudas (a veces con otras drogas, que tienden a minimizar el valor de ésta), y el síndrome alcohólico fetal o embriopatía alcohólica, entre otros. Dentro de los indicadores médicos-legales, son evidentes los accidentes de tráfico y laborales, y los delitos que se pueden asociar al consumo abusivo de alcohol.

España, como la mayoría de los países de la Europa del Sur (Francia, Italia, Portugal, Grecia...), se halla inserta en una sociocultura vitivinícola que hace difícil estudiar el problema sanitario del alcohol, pues hay que tener en cuenta la disponibilidad, el precio, los controles legales y la producción de bebidas, sin olvidar además las de importación, que se adquieren con facilidad, así como los cambios en las pautas de con-

sumo de bebidas alcohólicas que se han modificado en estos últimos años.

Las encuestas de consumo son, a pesar de sus limitaciones, la mejor forma de aproximación a este tema. Los estudios que se realizan en España datan de 1978 (Gasull, Bach y Freixa). En 1984 el Ministerio de Sanidad y Consumo publicó el resultado de un encuesta en la que se indicaba que el 51.7 % de la población española adulta consumía bebidas alcohólicas a diario y de ésta, más de un 7 % ingiere unas cantidades que se estiman de riesgo (75 mL de alcohol puro al día). El mayor porcentaje de bebedores se daba en varones entre los 18 y 34 años.

Santo Domingo y Rodríguez (1989) publican una revisión de los estudios epidemiológicos sobre el consumo de alcohol en España desde 1950 a 1985 en la que se pone de manifiesto un doble aumento.

Un informe más reciente de F. Freixa (1992), destinado al proyecto *Euro-Care Alcoholism* de la CE, indica que, actualmente, más de la mitad de los ciudadanos se han iniciado en el consumo antes de los 16 años, que entre los jóvenes de 15 a 17 años hay un 5 % de bebedores de riesgo y que un 7-8.5 % de los preadolescentes de 10 a 13 años son bebedores diarios habituales.

En cuanto a las mujeres, se observa un cambio estructural en la situación de las mismas que se relaciona con el consumo de alcohol. Según el INE (Instituto Nacional de Estadística) de 1950 al 1989 la proporción de mujeres en el mundo laboral ha pasado del 16 al 34 %, y ello lo relaciona Martínez

Tabla 38.1. Porcentaje de individuos que consumen habitualmente alguna cantidad de alcohol, según edad y sexo, en España, entre 1987 y 1997

	Ambos sexos		Varones		Mujeres	
	1987	1997	1987	1997	1987	1997
Total	69.3	62.5	81.8	77.4	57.6	47.4
16-24 años	80.3	67.8	86.9	75.7	73.6	58.4
25-44 años	78.3	72.9	87.3	86.1	69.2	58.4
45-64 años	63.2	60.1	80.1	76.1	48.2	44.0
> 65 años	44.5	40.4	61.8	61.3	31.4	24.8

De Regidor y Gutiérrez-Fisac, 1999

Martín con un consumo más elevado de alcohol en la población trabajadora (58 %) que entre las amas de casa que no trabajan fuera del hogar (44 %).

El aumento se aprecia, también, en cada tipo de bebida, pero con diferencias entre las distintas bebidas. Así, vemos que el consumo de alcohol procedente del vino ha aumentado un 85 %, el procedente de las bebidas destiladas un 96 %, mientras que el de la cerveza es de un 2500 %. A pesar de este aumento, el consumo global de vino es muy superior al de cerveza. Durante los últimos años, el consumo de vino per cápita —con algunos altibajos— se mantiene. Los resultados de estos análisis son generalizaciones estadísticas, es decir, son válidos para la totalidad de la población. Véanse en la Tabla 38.1 los porcentajes globales de bebedores de bebidas alcohólicas de cualquier tipo, y en la Tabla 38.2 el porcentaje de bebedores de cantidades excesivas (entre los años 1987 y 1997). Conviene destacar que no todas las personas que beben mucho tienen el mismo riesgo de padecer enfermeda-

des orgánicas como resultado de ello. Sin embargo, si sigue la tendencia de ingesta que se observa, la población que se sitúa en niveles de riesgo, seguirá siendo muy elevada, lo que justifica que las autoridades sanitarias se preocupen y adopten medidas preventivas sobre este problema.

EFFECTOS DEL ALCOHOL SOBRE DIVERSOS ÓRGANOS DIGESTIVOS

Como ya se ha descrito, la ingestión excesiva de alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$) origina diversas alteraciones en el organismo humano, tanto en el aspecto orgánico como psicológico. Se puede asociar con diversos grados de malnutrición, con obesidad o con enfermedades digestivas, neurológicas o cardiológicas. Así pues, el consumo habitual de bebidas alcohólicas puede provocar alteraciones en casi todos los órganos del cuerpo humano. La cantidad de alcohol que ingerida diariamente puede considerarse inocua oscila entre el 10 y el 20 % del total calórico,

Tabla 38.2. Porcentaje de individuos que consumen una cantidad excesiva* de alcohol, según edad y sexo, en España, entre 1987 y 1997

	Ambos sexos		Varones		Mujeres	
	1987	1997	1987	1997	1987	1997
Total	3.9	2.5	7.4	4.7	0.6	0.3
16-24 años	3.5	1.0	5.9	1.9	1.1	0.0
25-44 años	4.8	3.3	8.9	5.9	0.7	0.4
45-64 años	4.2	3.4	8.7	6.3	0.3	0.4
> 65 años	1.5	1.2	3.1	2.5	0.3	0.2

* Bebedor excesivo, individuo que declara beber más de 100 mL de alcohol al día. De Regidor y Gutiérrez-Fisac, 1999.

o expresado de otro modo, hasta 0.6 g × kg en el varón y 0.5 g × kg en la mujer.

Existen, no obstante, ciertas variaciones individuales.

Su consumo habitual por encima de estas cantidades puede originar *trastornos nutritivos, alteraciones* en uno o *varios órganos y dependencia*. Esta última circunstancia, verdadera drogodependencia, escapa de los objetivos de este capítulo, correspondiendo su estudio a los tratados especializados. Puede hablarse de alcoholismo cuando el consumo habitual de bebidas alcohólicas va unido a patologías en una u otra esfera, aunque aquí nos referiremos al ámbito nutricional.

Tracto digestivo superior

El alcoholismo puede provocar un aumento de volumen de las glándulas salivares, con trastornos en la secreción.

En el esófago ocasiona una tendencia a las lesiones por reflujo ácido, ya que disminuye el tono del cardias. Esta lesión genera una predisposición a las úlceras esofágicas, a la inflamación crónica (esofagitis péptica) y, probablemente, al cáncer de esófago.

Estómago

El consumo ocasional de una bebida alcohólica aumenta la secreción ácida de estómago. Por ello, una pequeña cantidad puede colaborar en la digestión química de los alimentos. Dosis o concentraciones elevadas pueden originar una gastritis aguda, con dolor, náuseas e incluso hemorragia.

El consumo habitual produce el efecto contrario, esto es, una disminución de la secreción gástrica debido a la gastritis crónica que origina.

Bilis e hígado

El alcohol etílico disminuye la cantidad secretada de sales biliares. Ello altera la flora intestinal, lo que conduce a una desconjugación de las sales biliares con la consiguiente acción irritante en el colon. En casos más avanzados se dificulta la formación de micelas, lo que produce esteatorrea (presencia anormalmente elevada de grasas en heces).

En cuanto al hígado, las lesiones que produce el alcohol son el hígado graso (o esteatosis hepática), la hepatitis alcohólica y la cirrosis. En estas enfermedades se altera en distinto grado el metabolismo de los principios inmediatos y de algunas vitaminas. El hígado graso y la hepatitis aguda alcohólica son reversibles con el abandono del alcohol en un 80-90 % de los casos. La cirrosis, en cambio, es incurable, aunque su evolución puede ser muy lenta y sus complicaciones controladas, al menos durante los primeros años.

Páncreas

Las pancreatitis crónica debida al alcohol es una de las complicaciones más notables de los bebedores habituales. Conlleva una secreción exocrina disminuida, causa de malabsorción intestinal. Ésta puede conducir a un estado de desnutrición proteicoenergética grave, así como a carencias vitamínicas y de oligoelementos. La pancreatitis aguda puede adoptar formas graves, con peligro para la vida.

Intestino delgado

El alcohol reduce la motricidad gástrica y aumenta, en cambio, la intestinal. Esto puede ser causa de diarreas.

Produce alteraciones anatómicas y funcionales del epitelio intestinal, con disminución de la actividad enzimática de las disacaridasas.

Por todo ello, no es rara la aparición de malabsorción. Su etiología es compleja y múltiple, pudiendo estar implicados el estómago (aquilia), la bilis, el páncreas y el mismo intestino. La consecuencia puede ser un estado de desnutrición proteicoenergética grave, así como carencias vitamínicas y de oligoelementos.

CONSECUENCIAS DEL CONSUMO DE ALCOHOL SOBRE EL METABOLISMO INTERMEDIARIO

El alcohol etílico, una vez absorbido, se metaboliza casi exclusivamente en el hígado. En la bomba calorimétrica proporciona 7.1 kcal × g, aunque en el organismo

humano existen indicios que permiten atribuirle un menor valor energético cuando se ingieren cantidades elevadas. En la práctica, pueden cuantificarse 7 kcal × g de alcohol. Si la densidad del alcohol etílico es 0.789, entonces 100 cc contendrán 78.9 g. En la práctica, pueden redondearse las cifras a 0.8. Las bebidas alcohólicas expresan su concentración en alcohol en forma de grados, tanto por ciento o volúmenes. Así, por ejemplo, un vino de 12 grados, significa que 100 cc contienen 12 cc de alcohol. O lo que es más práctico, 12 × 0.8 g, esto es, 9.6 g de alcohol. Y una lata de cerveza de 330 cc, con el 5% de alcohol, contendrá 16.5 cc de alcohol, esto es, 13.2 g.

El consumo habitual de bebidas alcohólicas puede contribuir decisivamente a la aparición de obesidad, a pesar de la limitada capacidad hepática para oxidarlo. El valor energético aumenta si la bebida alcohólica contiene glúcidos simples, como ocurre en la cerveza y en muchos vinos.

El alcohol etílico, en dosis bajas, se metaboliza en el estómago, mediante la alcohol-deshidrogenasa. El resto, se absorbe en los primeros segmentos intestinales. Una vez en el hígado, se convierte en acetaldehído (por acción de la alcohol-deshidrogenasa). El acetaldehído es el responsable de la mayoría de las alteraciones que se presentan de forma inmediata tras la ingestión de alcohol, como vasodilatación facial y náuseas. Posteriormente, el acetaldehído pasa a acetato, con lo cual se introduce en los ciclos energéticos (Fig. 38.1). Existen otras vías metabólicas menos significativas, aunque interfieren con la acción de diversos fármacos.

Es, pues, correcto seguir considerando las bebidas alcohólicas como ejemplo de ali-

mento superfluo que sólo proporciona «calorías vacías».

Efectos sobre las proteínas

En la encefalopatía que presentan algunas cirrosis alcohólicas, existe una intolerancia a la ingestión de proteínas, principalmente a los aminoácidos fenilalanina y triptófano. El alcoholismo aumenta la degradación proteica y probablemente dificulta la absorción de aminoácidos. Esto, unido a la anorexia habitual, puede proporcionar un descenso de la cantidad de proteínas en el organismo. No se ha podido precisar aún si algunos signos y síntomas que presentan los alcohólicos son debidos al alcohol en sí, o bien a la hepatopatía que ocasionan. Sí se sabe, en cambio, que un aporte proteico adecuado o incluso elevado no evita la hepatopatía alcohólica.

El ácido úrico, catabolito de las nucleoproteínas, puede hallarse elevado en los bebedores habituales, llegando a ocasionar ataques de gota.

Efectos sobre los glúcidos y lípidos

El alcoholismo puede alterar los mecanismos de homeostasis de la glucemia, tanto provocando hipoglucemias en ayunas como un test de tolerancia a la glucosa anormal.

El alcoholismo no parece que tenga efecto sobre la digestión y absorción de los carbohidratos, pero sí sobre los depósitos de glúcido hepático, que están disminuidos. Asimismo, se halla disminuida la neoglucogénesis, principalmente a través de la alanina. Todo ello explica, en gran parte, el fa-

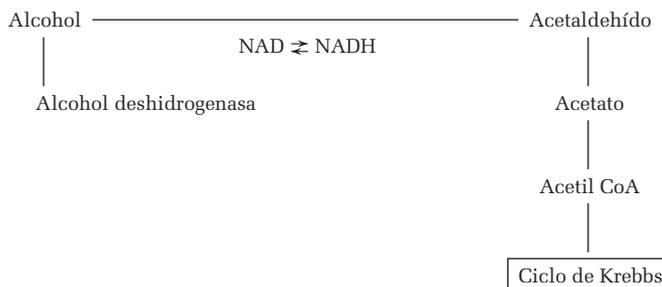


Figura 38.1. Incorporación del alcohol al ciclo de Krebs.

llo que se produce en los mecanismos de adaptación al ayuno.

El consumo habitual de bebidas alcohólicas puede provocar hipertrigliceridemia, incluso en dosis moderadas. Es frecuente la asociación de obesidad, hipertrigliceridemia e hiperuricemia en bebedores habituales.

Sobre la relación entre alcohol y colesteroles, véase «Dieta en las hiperlipoproteinemias».

Efectos sobre las vitaminas y minerales

La tiamina se absorbe peor y se consume en mayor cantidad en los alcohólicos, en los que, lógicamente, pueden hallarse signos de deficiencia, principalmente en forma de polineuritis de las extremidades inferiores. La absorción y el metabolismo de la vitamina A están igualmente alterados, ocasionando «ceguera nocturna» y dificultad para la recuperación tras exponerse a una luz intensa.

Se han descrito anomalías en la absorción y el metabolismo del Fe, de Zn, Mg y K, ligadas tanto al alcoholismo en sí como a la hepatopatía que origina.

MALNUTRICIÓN EN EL ALCOHOLISMO

Hay, pues, causas sobradas para que se produzca una malnutrición en el bebedor habitual. La anorexia, la malabsorción y los trastornos metabólicos influyen decisivamente. La patología provocada por el alcohol en el tubo digestivo, en el hígado y en el páncreas se suma o se confunde incluso con la malnutrición alcohólica, propiamente dicha. Sin embargo, debe distinguirse entre el alcohólico «descuidado», a menudo sin recursos económicos, y el que tiene un puesto de trabajo bien remunerado, y es bien aceptado por su círculo de amistades. La malnutrición es más frecuente en el primer grupo, aunque el segundo no está exento de la misma.

Las bebidas alcohólicas, por el valor energético del alcohol etílico, pueden favorecer el sobrepeso, aunque muchas de estas personas muestran un peso inferior al normal, debido a una escasa alimentación. Ya se ha mencionado la anorexia que afecta con frecuencia a los bebedores. Cabe insistir, no obstante, en que la malnutrición puede llegar a producirse incluso con una alimentación

adecuada, aunque es más grave y precoz en caso de mantener una dieta deficiente.

Pueden darse una hipoalbuminemia, un descenso del tiempo de protrombina y una transferrina anormalmente baja, reflejo todo ello de los defectos en la absorción y metabolismo de las proteínas, principalmente, debidos al daño hepático.

La malabsorción intestinal por efecto del alcohol se debe a varios factores, entre ellos:

- Alteraciones de la mucosa gástrica.
- Alteraciones morfológicas de la mucosa intestinal.
- Cambios en la composición de la bilis.
- Alteración de la función pancreática exocrina.
- Motilidad intestinal alterada.
- Alteración de los procesos selectivos de absorción de ciertos nutrientes, como la vitamina B₁₂ o la lactosa.

La pancreopatía alcohólica produce, entre otros signos y síntomas, una esteatorrea persistente, con pérdidas diarias por heces de gran cantidad de lípidos y de vitaminas liposolubles. Ello está agravado por la presencia de episodios diarreicos, que dificultan todavía más una absorción ya de por sí deficiente.

Puede existir una hipovitaminosis múltiple, de vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles. No suelen presentarse cuadros clínicos de beriberi, escorbuto o pelagra.

Respecto a los elementos químicos esenciales debe señalarse que es frecuente hallar déficit de K, P, Ca, Mg, Zn, principalmente si existen complicaciones viscerales como cirrosis hepática.

TRATAMIENTO DE LA MALNUTRICIÓN ALCOHÓLICA

A pesar de que los trastornos nutritivos hallados en los alcohólicos son reversibles, es condición indispensable para su corrección el abandono del tóxico. En cualquier caso debe planificarse una dieta equilibrada, que contenga alimentos de todos los grupos, con raciones proteicas generosas y vegetales frescos abundantes. Pueden ser útiles suplementos de preparados farmacéuticos de vitaminas y minerales. La recuperación del estado nutritivo puede llegar a ser total, salvo en caso de haberse instaurado una cirrosis hepática o una pancreatitis crónica.

PREVENCIÓN

Existe un Plan Europeo de Actuación sobre el Alcohol 2000-2005, publicado y ampliado por la Dirección General de Salud Pública (14/11/2003), y que puede obtenerse en www.msc.es. Su objetivo es reducir el daño derivado del alcohol. Destacamos, como objetivos más importantes.

- Generar una mayor conciencia de la necesidad de proveer educación, y de construir políticas de salud pública dirigidas a la prevención del daño ocasionado por el consumo de alcohol.
- Reducir el riesgo de los problemas relacionados con el alcohol que se pueden producir en diferentes ambientes como el hogar, el lugar de trabajo, la comunidad y el entorno de la bebida.
- Reducir tanto la extensión como la gravedad del daño relacionado con el alcohol, es decir, los casos de muerte, accidentes, violencia, maltrato a menores y crisis familiares.
- Ofrecer un tratamiento accesible y eficaz a las personas que realizan un consumo peligroso y nocivo de alcohol, así como a aquéllas con una clara dependencia.
- Ofrecer una mayor protección frente a las presiones que llevan a los niños y a los jóvenes a beber, y que también soportan las personas que eligen no beber.

La Oficina Regional de la OMS para Europa desempeñará un papel activo en el apoyo del Plan de Actuación, a través de proponer acciones para:

1. Reducción del consumo total de alcohol. Aumento de las medidas preventivas. La reducción del consumo es una medida de salud pública necesaria.
2. Aumento de los precios de las bebidas alcohólicas, medida con la que disminuye el consumo de etanol per cápita.
3. No ampliar las horas de venta de bebidas alcohólicas. Impedir la concesión de nuevas licencias.
4. Limitación de los anuncios de bebidas alcohólicas. Tratar de que éstos se ajusten a las directrices marcadas.
5. Introducción de las pruebas respiratorias de detección de bebedores, entre conductores de vehículos elegidos al azar, lo que debe formar parte de una campaña publicitaria y de educación pública (con el fin de reducir el número de accidentes de tráfico, salvar vidas y disminuir las lesiones). Acción que debe ser puesta en práctica urgentemente.
6. Aumentar los límites de edad para beber y conducir, especialmente en los nuevos conductores.
7. Promover el establecimiento de unos límites en el consumo de etanol para hombre y mujeres. La opinión médica es que no debe ser superior a las 21 unidades semanales para el varón y 14 para la mujer (168 g y 112 g semanales, respectivamente) (una unidad es equivalente a 8 g etanol puro), y aconsejándose la abstinencia, o no más de una bebida ocasional, durante el embarazo. La opinión pública debe ser ampliamente informada en este sentido. Los médicos deben asumir la responsabilidad de educar sobre la necesidad de limitar el consumo de bebidas alcohólicas, como parte básica de la práctica médica en cuanto a promoción de la salud.
8. Los gobiernos deben financiar las campañas de educación pública. Por ello, debe ser responsabilidad de las autoridades sanitarias la correcta información y educación acerca del problema del alcohol.
9. Las bebidas deben mostrar claramente el contenido y concentración en etanol. Se deben indicar con claridad, por ejemplo, las unidades o grados de etanol.
10. Educación también respecto al problema del alcoholismo de médicos y estudiantes de medicina. Los médicos deben ser un ejemplo de sobriedad, especialmente en el ámbito de su trabajo, respondiendo con su ayuda cuando alguno de sus colegas presente problemas inducidos por el alcohol.
11. Asegurar una asistencia inmediata cada vez que surja un problema de alcoholismo.
12. Incrementar los fondos de investigación. Tener preparados suficiente número de investigadores que con claridad expongan sus resultados al Gobierno.

Alimentación y salud dental

La existencia de una estrecha relación entre la alimentación y algunas enfermedades de los dientes es un hecho bien demostrado. La caries dental, en concreto, es el prototipo de la patología dentaria relacionada con la dieta, de manera que la adopción de ciertos hábitos alimentarios aumenta o disminuye su incidencia. La intervención conveniente en varios grupos de población ha rebajado ostensiblemente el número de afectados —niños, principalmente—, al mismo tiempo que la introducción de hábitos nuevos en algunas comunidades ha disparado su frecuencia.

De hecho, muchas poblaciones infantiles están o han estado muy afectadas por este problema, y en edades muy tempranas. Éste es un hecho preocupante tanto por lo que se refiere a la salud como por el elevado coste económico que representa la asistencia odontológica necesaria. Es, por tanto, lógico que se haya planteado la cuestión, a fin de poder efectuar recomendaciones que disminuyan las cifras principalmente de niños, pero también de adultos, que presentan este problema.

A principios de la década de los años ochenta, en EE.UU., los niños de 6 años tenían, por término medio, 3-4 dientes de leche con problemas relacionados con la caries, y los de 12 años, 4 dientes definitivos en la misma situación. En los adultos es más frecuente la patología periodontal.

ESTRUCTURA DEL DIENTE Y DE LOS TEJIDOS PERIODONTALES

El diente tiene una estructura semejante a la de los huesos, y está formado, básicamente, por dentina. Esta, se compone de sales cálcicas, materia orgánica y agua. La parte externa del diente o corona está recubierta por el esmalte, capa delgada pero de gran dureza. En el interior de la pieza dentaria se halla la pulpa, que contiene el paquete vasculonervioso (Fig. 39.1). La caries dental se inicia en el esmalte.

La encía que está en contacto con la pieza dentaria es un epitelio denso que se le adapta perfectamente no dejando espacio alguno entre ambos. Pero, en caso de enfermedad periodontal, este contacto se pierde, formándose una pequeña cavidad por donde pueden introducirse los microorganismos y otras sustancias, originándose la piorrea.

PATOLOGÍA DENTARIA RELACIONADA CON LA ALIMENTACIÓN

Existen algunas anomalías o defectos del desarrollo de las piezas dentarias que están en relación con el déficit materno de la vitamina D₃ y de calcio. No obstante, el problema más importante es la caries dental. Ésta se inicia con una erosión del esmalte producida tras la formación de la *placa dentaria*, que, en su inicio, puede ser una acumulación de azúcar u otros hidratos de

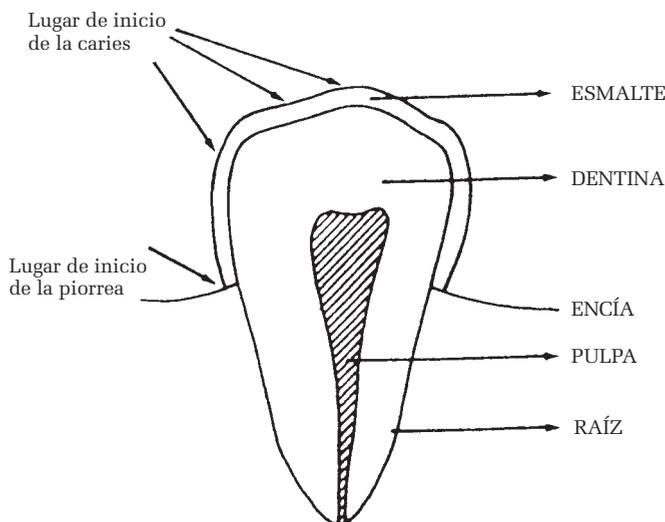


Figura 39.1.

carbono, los cuales, al ser atacados por la flora bacteriana intrabucal, se transforman, principalmente, en ácido láctico. Este descenso del pH local ataca químicamente y destruye la integridad del esmalte.

A continuación, el proceso se hace irreversible y progresivo, terminando por destruir la dentina.

La *patología periodontal* está representada por la piorrea. En ella, los microorganismos y otras sustancias se introducen en el espacio creado entre la encía y el diente, produciéndose infecciones locales, movilidad dental y, finalmente, pérdida de la pieza.

PARÁMETROS NUTRICIONALES IMPLICADOS EN PATOLOGÍA DENTARIA

Caries dental. En la etiología de la *caries dental* se encuentran implicados diversos factores alimentarios. Entre éstos se pueden citar el aumento del consumo de cereales refinados y azúcar, y el descenso del de verduras y leche, como han señalado varios autores. Igualmente se ha señalado el aumento del consumo de alimentos procesados industrialmente, que no necesitan una masticación enérgica.

Pero es evidente que los nutrientes implicados son los *hidratos de carbono*, atenuados o exagerados por otros factores. Los áci-

dos generados en este proceso inician la destrucción del esmalte dentario.

La *sacarosa* aparece como el principal agente productor de caries. Diversos estudios relacionan un aumento de la incidencia de caries dental con un mayor consumo de azúcar. Y a la inversa, una disminución de su frecuencia con una menor ingestión. Pero conviene destacar que no siempre se ha podido relacionar un mayor consumo de azúcar con un aumento paralelo en la caries, lo que significa que intervienen otros factores, ya sea la forma de ingerir el azúcar u otras circunstancias.

Efectivamente, la *sacarosa* que origina caries es la que se ingiere como azúcar de endulzar, ya sea en bebidas, caramelos, pasteles, mermeladas, higos dulces, chicles, etc. Pero la *fructosa* y la *glucosa* también pueden producir caries, aunque en menor grado, así como las frutas con un pH ácido (por el ácido cítrico).

Los edulcorantes xilitol y sorbitol, en cambio, no están implicados en el origen de la caries. La lactosa ingerida como leche, tampoco.

La viscosidad del alimento azucarado así como la frecuencia de su ingesta, tienen cierta importancia en relación con su capacidad para fijarse o para actuar sobre el esmalte dentario, formando la placa o incluso ocasionando una desmineralización. Se puede afirmar que produce más caries un

alimento sólido que uno líquido; y que es más importante la frecuencia, es decir, el número de veces que se toma que la cantidad total de azúcar por día.

Los alimentos que aumentan la alcalinidad de la saliva (cacahuètes, quesos), así como aquellos que son muy fibrosos y que precisan una masticación enérgica (zanahorias) pueden tener un cierto efecto contra la aparición de caries.

Flúor. Otro elemento relacionado con la incidencia de la caries dentaria es el flúor. Dicho elemento forma parte de la estructura dental y ósea, y es indispensable para asegurar la estructura del esmalte dentario. En la actualidad está suficientemente probado que en las comunidades donde el agua potable —principal fuente de flúor— es pobre en este elemento, la incidencia de caries dental es alta, y que ésta disminuye notablemente al fluorar las aguas. El flúor puede, por lo tanto, considerarse como un elemento protector frente a la caries dental.

La fluoración del agua potable tiene su razón de ser en la escasa y muy variable concentración de flúor en los alimentos comunes, ya que la mayoría de las aguas de riego y tierras cultivables son muy pobres en este elemento.

Para intentar tratar adecuadamente esta cuestión, debe recordarse también la toxicidad del flúor en dosis medianamente elevadas, que provoca un moteado o jaspeado en las piezas dentarias. Dosis mayores pueden alterar los huesos.

Así pues, teniendo presente el flúor que proporcionan los alimentos, se acepta que fluorar las aguas de una ciudad en la concentración de 1 ppm (una parte por millón, equivalente a 1 mg de flúor por litro de agua) no puede provocar intoxicación y sí, en cambio, protege contra la caries. No han faltado voces contra esta operación, por considerarla de riesgo elevado para los bebedores de grandes cantidades de agua o, por el contrario, inútil.

En las localidades con elevada prevalencia de caries, donde el agua potable no está fluorada y su concentración «natural» es inferior a 1 ppm, puede recomendarse a los escolares algún preparado farmacéutico con flúor, o bien enjuagues o uso de dentífricos con fluorados, que se han demostrado útiles para reducir el problema.

Las hipovitaminosis A y D, así como, la malnutrición proteicoenergética, han sido citadas en ocasiones como causas que conducen, o al menos predisponen, al deterioro de los dientes. Sin embargo, no se sabe con certeza si desempeñan algún papel en la caries dental. Probablemente influyen, en la acción de diversos agentes externos, factores genéticos que, en esencia, aumentan o disminuyen la resistencia de la pieza dental a la agresión. Actualmente se cree que esta «resistencia genética» a la caries, es importante.

Flora microbiana intrabucal: *Streptococcus mutans* es el germen más comúnmente hallado en la boca humana, así como en la placa dentaria. Dicha placa está formada por colonias microbianas, proteínas salivares y glúcidos fermentables provenientes de la alimentación. *S. mutans* y otros microorganismos producen los ácidos que atacan el esmalte dentario. La saliva, además de su pH alcalino, contiene agentes bacteriostáticos, como lisozima, lactoferrina e inmunoglobinas, muy probablemente a concentraciones distintas según las personas. El mismo flujo salival, desde la boca a la faringe y esófago, es un factor de arrastre, obstaculizando la formación de la placa y la anidación bacteriana.

PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES DENTALES EN RELACIÓN CON LA ALIMENTACIÓN

Aparte de los factores genéticos y de la gran importancia de la higiene dental, pueden recomendarse una serie de medidas profilácticas, que pueden llevarse a la práctica de forma individual o comunitaria, con vistas a la prevención de la caries y quizás de la enfermedad periodontal: disminuir el consumo total de azúcar y de otros glúcidos fermentables, asegurar un aporte mínimo de flúor por el agua potable u otro medio, tomar las cantidades recomendadas de vitamina A y D, y, desde luego, seguir una alimentación equilibrada en proteínas, calcio y demás nutrientes. Debe insistirse en la higiene bucodentaria, mediante la práctica de un cepillado enérgico de los dientes dentro de las dos horas posteriores a la ingestión de alimentos, principalmente azúcar y dulces, así como antes del descanso nocturno.

PARTE VI
DIETAS
TERAPÉUTICAS

CAPÍTULO 40

Dietoterapia

En muchos procesos patológicos, y por distintos motivos, debe modificarse el tipo de alimentación habitual del paciente. El resultado es la llamada dieta terapéutica o, también, régimen dietético. Ambas denominaciones llevan implícita el concepto de una cierta disciplina alimentaria a la que deberá someterse el sujeto a quien va dirigida. Se llama dietoterapia a la parte de la dietética que estudia las dietas terapéuticas.

Objetivo de las dietas terapéuticas

Pueden ser varios:

a) La dieta es el único tratamiento de la enfermedad como, p. ej., en algunos diabéticos del tipo II, o en muchos casos de hipercolesterolemia.

b) La dieta forma parte del tratamiento junto a los fármacos. Es el caso de la diabetes mellitus tratada con insulina.

c) La dieta tiene por objeto prevenir la aparición de síntomas, como el dolor en la litiasis biliar.

d) En otras enfermedades deben excluirse de la dieta algunos alimentos o nutrientes. Esto sucede en la intolerancia a la lactosa o en las alergias alimentarias.

e) La dieta puede tener otro objetivo: presentarse de tal forma o con tal textura que pueda ser ingerida por el paciente. Así sucede, p. ej., en las dietas líquidas y en las trituradas. Estas dietas pueden ser, por lo demás, completamente normales, conteniendo la

energía, glúcidos, proteínas, etc., que se recomiendan a una persona sana. La dieta administrada por sonda de alimentación (nutrición enteral por sonda) o por vía endovenosa (nutrición parenteral) serían los ejemplos extremos de administración de una dieta a un paciente que no ingiere los alimentos convencionales.

PARÁMETROS NUTRICIONALES MODIFICADOS EN LAS DIETAS TERAPÉUTICAS

En realidad, toda dieta terapéutica es una alimentación equilibrada en la que se han debido modificar uno o más parámetros (nutricionales, tipo de alimentos, tipo de cocción o de textura).

La energía o valor calórico de la dieta, se disminuye en las dietas hipocalóricas o se aumenta en las hipercalóricas. Los glúcidos pueden modificarse respecto de su proporción en la dieta, pero también, puede ser necesario excluir o limitar alguno de ellos en concreto. Ejemplo del primer caso sería la diabetes mellitus, y del segundo, la intolerancia a la lactosa. Los lípidos deben modificarse, en cantidad o en calidad, en muchos procesos patológicos. Así, se disminuyen en las enfermedades de las vías biliares y se añaden en forma de triglicéridos de cadena media en ciertas pancreopatías. Las proteínas deben reducirse en algunas insuficiencias renales; en cambio, en los grandes quemados se precisan dietas hiperproteicas.

Queremos mencionar los cambios de cocción o troceado que se precisan en algunas dietas. Estos cambios, si bien no son estrictamente nutritivos, revisten una gran importancia a la hora de la correcta elaboración de las comidas. Así, muchas dietas requieren alimentos hervidos o a la plancha, pero no fritos. Las dietas trituradas son un ejemplo de troceado o tamaño de partícula alimentaria reducido, indicado en ciertas dificultades de masticación, por ejemplo. El volumen o cantidad de un determinado alimento es un aspecto de la máxima importancia en la dieta indicada después de una gastrectomía, en la que debe ingerirse una pequeña cantidad de alimentos en cada toma. El ritmo alimentario al que debe ser administrada una dieta es un aspecto fundamental en los diabéticos insulinizados (Tabla 40.1).

DIETAS CUALITATIVAS Y DIETAS CUANTITATIVAS

En la dieta de ciertas enfermedades no es necesario cuantificar los principios inmediatos y la energía. En ellas es suficiente, partiendo de la base de una alimentación equilibrada, desaconsejar, limitar y permitir determinados alimentos para que el propio paciente confeccione sus comidas. Son las dietas cualitativas. En la úlcera gástrica o duodenal y en las hipercolesterolemias, p. ej., se indican dietas de este tipo.

En otros casos, en cambio, es necesario además cuantificar las calorías y, por tanto, los hidratos de carbono, proteínas y grasas. Se llaman dietas cuantitativas. En la diabetes mellitus, entre otras, están indicadas este tipo de dietas.

DIETAS TERAPÉUTICAS COMPLETAS E INCOMPLETAS

El cambio de ciertos aspectos nutricionales, necesario para convertir una alimentación en una dieta terapéutica, obliga a menudo a desequilibrarla, aunque no hasta el extremo de provocar carencias o desequilibrios en el paciente. Precisamente, el cambio efectuado es beneficioso para el control de determinada patología. Piénsese, p. ej., en la reducción de sodio en la dieta para la hipertensión arterial, o en la limitación de los lípidos en las enfermedades biliares. Son *dietas completas*, esto es, proporcionan al paciente la cantidad precisa, total de nutrientes y energía para cubrir sus necesidades.

Pero queremos llamar aquí la atención sobre determinados tipos de dietas terapéuticas, que podemos llamar *incompletas*, las cuales son deficitarias en energía, en ciertas vitaminas o en otros nutrientes esenciales y que, por lo mismo, en el caso de que tengan que seguirse durante períodos de tiempo prolongados, podrían causar algún tipo de carencia. Valgan como ejemplos la dieta astringente rigurosa,

Tabla 40.1. Parámetros nutricionales a modificar en algunas dietas terapéuticas

Aspecto nutricional que se debe modificar	Ejemplo de dieta
Energía.....	Hipocalórica en obesidad Hipercalórica
Glúcidos	En la diabetes mellitus
Lactosa.....	En la intolerancia a la lactosa
Lípidos.....	En las dislipemias En las biliopatías
Proteínas	En la insuficiencia renal (hipoproteica)
Na	Dieta sin sal en la hipertensión
K	Dieta con restricción de K (en la insuficiencia renal)
Gluten	En la enfermedad celíaca
Volumen de la ingesta.....	En la gastrectomía (poca cantidad por toma)
Agua	Dieta «seca» en la insuficiencia renal
Cocción	Dietas con prohibición de fritos
Troceado	Dieta triturada
Ritmo horario	Diabetes insulín dependiente

o una dieta de adelgazamiento de 1000 kcal/día o menos. Se modificarán lo antes posible, pero, si deben mantenerse muchos días, se deberán suplementar con preparados polivitaminicos y con oligoelementos. Las dietas incompletas se indican acertadamente, no obstante lo dicho, durante los primeros días de reiniciar la alimentación después de una intervención quirúrgica, por ejemplo.

DIETAS PROGRESIVAS

Al indicar una dieta terapéutica a un paciente con una patología determinada, deben tenerse presentes a menudo las distintas fases por las que pasa la enfermedad, para adecuar la alimentación a cada una de ellas. El concepto de dieta progresiva obedece a esta idea, y puede definirse como la dieta específica indicada en las distintas etapas evolutivas de una enfermedad, desde el inicio de la alimentación oral hasta llegar al mayor grado posible de normalidad.

Un ejemplo típico de dieta progresiva lo hallamos en un postoperatorio de cirugía mayor abdominal: a pesar de que tras el acto operatorio el paciente puede haber curado completamente de su dolencia, no puede iniciar la alimentación con una dieta completa. La alimentación deberá restablecerse poco a poco, en pequeñas cantidades, con texturas fluidas y a base de alimentos de muy fácil digestión. En los días sucesivos, se irá normalizando la dieta paulatinamente. Otro caso típico y característico de dieta progresiva lo proporciona el paciente ulceroso tras reiniciar la alimentación oral después de un brote agudo. En general, las fases por las que pasa una dieta progresiva son las siguientes:

Fases de las dietas progresivas:

- Dieta absoluta.
- Dieta líquida.
- Dieta semilíquida.
- Dieta blanda.
- Dieta de fácil digestión.
- Dieta basal.

Dieta absoluta

Significa que el paciente no ingiere nada por la boca. Ya sea porque «no puede» (p. ej., en casos de coma profundo o de anorexia gra-

ve) o porque «no debe» (p. ej., postoperatorio inmediato o fistula esófago-traqueal). La reposición hidrosalina deberá efectuarse por vía endovenosa, o a través de una sonda de alimentación si ello fuera posible.

Dieta líquida

Está compuesta, como su nombre indica, por alimentos de naturaleza líquida, de modo que puedan ser bebidos o bien ingeridos con la ayuda de una caña. Estos alimentos son, fundamentalmente, los siguientes:

- Agua.
- Caldos (de carne o de vegetales).
- Zumo de fruta.
- Infusiones.
- Leche.
- Preparados comerciales líquidos de nutrición enteral.

Pero, también, pueden obtenerse alimentos líquidos añadiendo al agua o caldo diversas harinas dextrinomalteadas (familiarmente denominadas «papillas»), o preparados comerciales de proteínas en polvo, así como, alimentos infantiles homogeneizados de carne, pescado, frutas, etc. Debe tenerse presente que la denominación de «dieta líquida» no concreta qué alimentos de entre los posibles puede ingerir un paciente determinado con un diagnóstico definido. Cada patología puede tener una dieta líquida específica; por ello, el médico responsable del paciente debe concretar la indicación. Así, p. ej., «dieta líquida para un ulceroso duodenal» o bien, «dieta líquida poscolecistectomía» «dieta líquida astringente». La dieta líquida en la que únicamente se permite el agua se denomina «dieta hídrica». Las dietas líquidas pueden ser completas o incompletas, según que proporcionen la totalidad de los nutrientes y energía que precisa un paciente o únicamente una parte. Considérese la siguiente dieta líquida:

Desayuno: 1 vaso de leche desnatada, con 10 g de azúcar.

Media mañana: zumo de naranja diluido.

Almuerzo: caldo de pollo, poco graso, zumo de naranja diluido.

Por la tarde: infusión de manzanilla, con 10 g de azúcar.

Cena: caldo vegetal.

A las 22 h.: 1 vaso de leche desnatada, con 10 g de azúcar

Contiene (aproximadamente) 45 g de glúcidos, 9 g de proteínas, 2.5 g de lípidos. En total, 238.5 kcal. Es un ejemplo de dieta líquida incompleta. Si el paciente se alimentara, exclusivamente, con ella durante varias semanas, sufriría importantes carencias nutricionales que pondrían en peligro su salud.

Una dieta líquida completa implica que se ha efectuado el cálculo de las recomendaciones energéticas del paciente, las cuales se le proporcionarán en 5-6 ingestas al día. Además, los hidratos de carbono, proteínas y lípidos deberán guardar las proporciones de una alimentación equilibrada, a no ser que la enfermedad del paciente requiera alguna variación.

Muchos preparados comerciales de nutrición enteral, líquidos o en polvo, contienen la proporción adecuada de principios inmediatos y pueden ser útiles para seguir una dieta líquida completa. Sólo debe efectuarse el cálculo calórico y planificar la administración correcta de agua (2.5 L como mínimo en un adulto). En general, contienen las dosis de vitaminas y elementos químicos esenciales necesarios a partir de las 1500 kcal/día. También pueden planificarse dietas líquidas completas de tipo artesanal. Véase un ejemplo:

DIETA LÍQUIDA COMPLETA

Desayuno

- 200 cc de leche +
- 2 cucharadas soperas de papilla «5 cereales»
- Azúcar

11-11.30 h

Como en el desayuno

Comida 14.30 h

- 400 cc de caldo +
- 20 cc de aceite
- 4 cuch. soperas de papilla «5 cereales»
- 2 «tarritos» de carne o pescado homogeneizado

y

200 cc de leche + 1 zumo + azúcar

Merienda 17.30-18 h

Como en el desayuno

Cena 20 h

Como en la comida

Resopón

Como en el desayuno

Indicaciones principales de las dietas líquidas:

1. Ingesta inicial de varios postoperatorios (se sigue una dieta líquida incompleta).
2. Inmovilización del maxilar inferior por fractura (se indica una dieta líquida completa).
3. Ingesta inicial tras varios días de ayuno por enfermedades médicas.
4. Anorexias graves.

Dieta semilíquida

Es un paso intermedio entre la dieta líquida y la blanda. En ella se permiten —siempre según el diagnóstico—, además de los alimentos líquidos, otros de textura bastante fluida, tipo flan, yogur o distintos purés (de patatas, sémolas, etc.). Los huevos pasados por agua y la manzana cocida son alimentos típicos de esta dieta.

La dieta triturada es una dieta semilíquida en la que los alimentos se presentan en forma de puré. En ella las verduras, carnes, frutas y otros, han sido desmenuzados, en general con ayuda de una batidora eléctrica. Algunos pacientes sólo pueden ingerir alimentos triturados, bien por no poseer piezas dentarias, bien por padecer una enfermedad que les impide masticar. En general, se permiten los alimentos líquidos excepto en el caso de los enfermos neurológicos que sufren alteración parcial de la deglución, a los que no debe ofrecérseles líquidos por la facilidad con que pasan a su vía respiratoria. En cambio, bajo la forma de puré, pueden dirigir el bolo alimenticio hacia la vía digestiva, evitando las broncoaspiraciones. La dieta triturada en la que están prohibidos los líquidos se denomina *dieta pastosa*.

Tabla 40.2 Alimentos propios de las dietas blandas

	Alimentos	Preparación culinaria
Grupo de la leche	Leche. Yogur	Hervidos con agua o caldos suaves
Grupo de los cereales, tubérculos	Sémolas. Patatas. Arroz perlado Pastas alimenticias. Pan de molde	
Grupo de carnes y pescados	Pollo. Otras carnes magras. Pescado blanco. Jamón cocido	Hervido
Huevos	Huevo pasado por agua. Tortilla	
Frutas y verduras	Manzana. Puré de verduras	Hervido
Alimentos grasos	Aceite. Mantequilla. Margarina	Crudo o hervido
Otros alimentos	Galletas tipo «María». Mermelada Infusiones suaves	

Dieta blanda

El paso siguiente en la dieta progresiva suele ser la dieta blanda. En ella los alimentos deben poseer, como indica su nombre, una textura suave, blanda. Pero, además, deben estimular poco el aparato digestivo, siendo de digestión fácil. Las dietas blandas se indican ampliamente en los hospitales.

Entre los alimentos apropiados para una dieta blanda están los que se citan en la Tabla 40.2

En las dietas blandas no se aceptan los vegetales crudos ni los cereales completos. Tampoco los fritos ni los guisos. Igualmente se limitan las grasas, principalmente las de origen animal.

Están indicadas en varios procesos médicos y quirúrgicos, como postoperatorios, diversas patologías digestivas, síndromes febriles y otros. Existen varias modalidades de la dieta blanda, según el diagnóstico del paciente: dieta blanda de la úlcera gastroduodenal, del postoperatorio no digestivo, del postoperatorio de vías biliares, etc. Existe una variedad, que se denomina dieta blanda de protección dental o de masticación fácil, en la que sólo se permiten alimentos que exijan una mínima trituración dentaria, como: carne en forma de albóndigas, croquetas, hamburguesas o incluso canelones. Muslo de pollo, pero no pechuga, etc. Es la única variedad de dieta blanda en la que se pueden incluir guisos, fritos, helados, etc.,

de cierta dificultad digestiva, ya que, en estos pacientes el único problema alimentario es la masticación.

Dietas de fácil digestión

El paso siguiente en la dieta progresiva depende del diagnóstico del paciente, y puede ser una dieta adecuada a la úlcera gástrica, a la patología biliar, con poca fibra vegetal, o de **fácil** digestión en general. A menudo es la dieta límite en relación a la normalidad a que puede llegar el paciente, y con la que será dado de alta en el hospital, debiendo seguirla en su domicilio un tiempo más o menos largo. Sus alimentos típicos son las sopas, la verdura hervida con patata, la carne o pescado a la plancha, las ensaladas sencillas y la fruta cruda.

Dieta basal

Es la *dieta normal*, indicada en un paciente hospitalizado que no precisa una dieta terapéutica. A pesar de esto, no es conveniente que contenga alimentos (por ellos mismos o por su preparación culinaria) flatulentos o de digestión difícil, que pueden ocasionar trastornos en una persona que como mínimo está en reposo en una habitación, fuera de su ambiente habitual y preocupado por su curación.

CAPÍTULO 41

Realización de una dieta

Los hábitos alimentarios de cada individuo se adquieren ya en la infancia y van enriqueciéndose con el transcurso de los años, según, las circunstancias en que se ingieren los alimentos, el prestigio social de los mismos, así como el bienestar y el placer que su consumo suponen.

Todo esto es necesario tenerlo en cuenta al prescribir una dieta, ya que un cambio brusco de alimentación puede afectar tanto física como psicológicamente al individuo.

Por tanto, debe conocerse a fondo no solamente lo que come el paciente o persona a la que vaya dirigida la dieta, sino cómo, dónde, con quién y por qué lo come, pues no hay que olvidar que la alimentación está llena de afectividad.

Para ello es necesario obtener una amplia información, sin la cual no nos sería posible personalizar la dieta, con el consiguiente fracaso de su seguimiento por parte del paciente.

El hecho tan frecuente de entregar una lista de alimentos prohibidos puede dar lugar a graves desequilibrios alimentarios ya que el paciente, que no suele tener los mínimos conocimientos de lo que es una alimentación equilibrada y sana, puede caer en el error de abusar de algunos alimentos permitidos, que aunque no interfieran el tratamiento de su enfermedad, podrían provocar otros trastornos. Un ejemplo bastante frecuente es el abuso de alimentos proteicos o grasos cuando la dieta es restringida en glúcidos. Este error podría conducir a personas predispuestas a un aumento de la uricemia, o bien de lípidos sanguíneos.

Por otra parte, la dieta impresa estandarizada, aunque algunas veces sea equilibrada en su composición y adecuada a la patología del paciente, difícilmente se adaptará a sus hábitos e influirá de forma negativa en el seguimiento de la misma.

FACTORES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA AL INSTAURAR UNA DIETA

— La dieta no debe ser perjudicial para el paciente. Desde otro punto de vista, la dieta debe cubrir las necesidades nutritivas del individuo.

En algunas patologías, el equilibrio nutricional no siempre es posible, dado que requieren una restricción e incluso a veces una supresión, en alguna fase de la enfermedad, de uno o más nutrientes, como en el caso de las dietas hipoproteicas estrictas en las encefalopatías hepáticas o en la insuficiencia renal avanzada.

El aumento o introducción del nutriente o nutrientes deberá hacerse tan pronto como el estado del paciente lo permita.

— Las modificaciones de los hábitos, determinados mediante el diálogo, serán tan prudentes como sea posible, para evitar frustraciones inútiles al paciente. Los resultados serán controlados periódicamente para poder ampliar la dieta si la evolución de la enfermedad lo permite.

— La prescripción debe ser *positiva*. Esto significa que el enfermo ha de saber lo que debe comer, y no solamente lo prohibido. En

realidad, el término «prohibido» debería ser sustituido por otro menos duro, como «desaconsejado», «desfavorable», «inadecuado», a «poco recomendable» ya que, a veces las prohibiciones pueden generar cierto grado de ansiedad y un deseo incontrolado de realizar algo, en este caso «comer» estos alimentos. Es frecuente el caso del diabético adulto que en el momento de conocer su enfermedad siente apetencia por los alimentos azucarados de los que nunca había sido consumidor. Es aconsejable, pues, dar al paciente, además de la lista de alimentos permitidos o desaconsejados, una orientación sobre la distribución de los alimentos durante el día, unas normas de higiene alimentaria, sin olvidar, naturalmente, una dieta que mantenga un equilibrio a pesar de las limitaciones marcadas por su patología.

Por tanto, es preciso insistir en el interrogatorio alimentario que debe ser exhaustivo para poder darnos una idea de la alimentación del paciente, tanto cualitativa como cuantitativamente, así como del horario, ritmo alimentario, lugar donde come, y otras variables.

Es importante, sobre todo en pacientes que requieran restricciones severas, la asociación del alimento con el estado anímico.

INTERROGATORIO ALIMENTARIO

El interrogatorio consiste en realizar una serie de preguntas para poder obtener una información objetiva que refleje la historia dietética del individuo, a partir de la cual se podrá indicar o modificar su alimentación.

Los datos recogidos mediante el interrogatorio son aproximados, y los márgenes de error suelen exceder del 10 %.

Estos errores son debidos a la subjetividad, tanto del paciente, que a menudo tiene una apreciación equivocada de su alimentación, como del dietista, que debe interpretar los datos suministrados por el paciente.

Para que un interrogatorio alimentario proporcione la información necesaria debe ser realizado por profesionales cualificados.

Mediante el interrogatorio debe establecerse una relación de confianza que permita conocer todos los aspectos relacionados con la alimentación que no son pocos, y a partir de ahí poder ayudar al paciente a encontrar soluciones compatibles con su forma de vida.

El buen profesional debe manifestar una actitud de comprensión empática, es decir, saber captar la situaciones tal como las vive el paciente, a la vez que debe demostrar un gran respeto hacia él y todas las situaciones que vaya planteando.

Finalidad del interrogatorio

Un interrogatorio alimentario debe permitir conocer:

— El nivel calórico global de la ración cotidiana, es decir, la energía que el paciente ingiere diariamente.

— Los desequilibrios cualitativos o cuantitativos (alimentación hiperglucídica, hipoproteica, pobre en lácteos, etc.)

— Aporte de vitaminas, sales minerales y agua.

— El consumo de alcohol.

— El ritmo alimentario (comida única, ausencia de desayuno, alimentación fraccionada, etc.).

— El modo de alimentación (en familia, en la empresa, en el restaurante).

— La apreciación de la carga afectiva de la comida y detección de posibles anomalías del comportamiento alimentario, como anorexia o bulimia, ya que como decía Tremolières: «la comida es un momento privilegiado de la existencia en la que las relaciones con los demás son más fáciles, donde el calor humano se expresa mejor».

Debemos conocer el valor que tiene la alimentación en la vida de la persona que estamos tratando.

Puede ser muy útil trabajar con raciones (véase Capítulo 21), y compararlas con las de la dieta equilibrada.

Realización práctica

Una vez conocidos el peso, la talla, la edad y el sexo, la constitución, el ejercicio físico y la actividad profesional, así como la historia clínica, puede procederse al interrogatorio de la siguiente forma:

A)

a) Preguntar si hay alimentos no aceptados, y el por qué de su «no aceptación». Existe la posibilidad de encontrar enfermos con

algunas intolerancias digestivas. A veces, la exclusión de un determinado alimento obedece a razones tan insólitas como la pereza en pelar una fruta o el olor que desprende la cocina al freír sardinas. En este caso se debe informar que las propiedades de estos alimentos son muy superiores a los «inconvenientes» que supone su consumo.

b) Preferencia por dulce o salado (para así orientarnos sobre posibles desequilibrios).

c) Es muy práctico preguntar por el consumo de alimentos siguiendo un orden de grupos, y haciendo hincapié en los más significativos de cada grupo. La pirámide alimentaria puede ser un material de trabajo muy útil.

Hay que procurar tener una idea de las cantidades, preguntando, p. ej., en el caso de los platos feculentos, si llenan el plato o si repiten o, en el caso de los platos proteicos, si toman uno o dos bistecs, o bien un cuarto o medio pollo, o tortillas de uno o dos huevos. Algunos profesionales utilizan fotografías de platos preparados o alimentos de plástico que ayudan a definir mejor las cantidades.

Dependiendo de la finalidad del interrogatorio, se insistirá más en unos u otros grupos. P. ej., en enfermos de gota debe hacerse hincapié sobre todo en los alimentos proteicos y matizar el tipo de carne o de pescado consumido en exceso. En enfermos con osteoporosis se debe evaluar el consumo de alimentos ricos en calcio, o ver si hay una intolerancia a la lactosa.

A veces la entrevista no va dirigida a una patología determinada, sino a valorar el consumo de determinados nutrientes, como vitaminas, etc. En este caso, debemos profundizar en los alimentos ricos en la o las vitaminas en cuestión.

d) Insistir sobre el consumo de azúcares sencillos y los de adición, así como el de bebidas ya que, si no se pregunta directamente, algunas veces el interrogado no lo menciona, enmascarándose así el valor glucídico consumido.

e) Especial interés merecen las bebidas, ya que el individuo no suele asociarlas a los alimentos y por tanto no se refiere a ellas si no se le interroga en este sentido. Para obtener la máxima información, hay que preguntar sobre todo por los tipos de bebidas y por las circunstancias en que se ingieren. Por ejemplo, hay quien no toma alcohol en toda la semana, pero durante el fin de semana lo

hace en gran cantidad, dato significativo al evaluar la dieta.

Si el interrogatorio va dirigido a niños, debe insistirse mucho en las golosinas, que pueden representar un total energético importante. Es preciso saber si el niño deja de comer alimentos indispensables para su crecimiento y desarrollo, como lácteos, pescados y verduras. Estos últimos, en general, no son muy aceptados en esta etapa.

B)

— Conocer el horario de las comidas, así como el modo en que se efectúan las mismas. Es necesario saber también si el enfermo tiene la costumbre de comer entre horas.

C)

— Evaluación de la ingesta espontánea del día anterior, aunque algunas veces puede suceder que éste haya sido un día excepcional (banquetes, cócteles); también, en el caso del obeso, cabe la posibilidad de que haya hecho «la despedida».

Esta evaluación debe realizarse empezando con la alimentación del desayuno y acabando con algún posible suplemento antes de acostarse.

Hay que ayudar al paciente mediante preguntas como: ¿Tomó azúcar con el café? ¿Comió algo a media mañana? ¿Tomó el aperitivo?, etc. Debe insistirse en preguntar si se toma pan durante las comidas o si se bebe algo, ya que, el interrogado acostumbra a olvidar los «accesorios».

Es preciso que el interrogatorio sea llevado a cabo por un experto, el cual sabrá dirigirlo cuando haga falta mediante preguntas cerradas, o bien dejará expresarse al enfermo libremente si lo cree conveniente.

No debemos olvidar que a veces el enfermo no es sincero, sea consciente o inconscientemente, y esto debe ser captado por el dietista.

El obeso, p. ej., tiene tendencia a minimizar la cantidad que ingiere, mientras que el delgado suele sobrevalorarla.

El alcohólico no suele decir la cantidad de alcohol que consume, y es especialmente difícil llegar a una conclusión fiable.

Existen diversos métodos en las encuestas alimentarias, todos ellos con inconvenientes

y ventajas. La elección de la encuesta dependerá del tipo de información que deseemos obtener, de la persona a la que vaya dirigida y de la pericia de quien ha de realizarla.

Toda esta información puede ser recogida mediante diferentes modelos como el recordatorio de 24 horas o los registros alimentarios, o el cuestionario de frecuencia de consumo e incluso pueden utilizarse todos ellos simultáneamente.

CONFECCIÓN DE LA DIETA

Una vez conocidos los hábitos, procederemos a la confección de la dieta adecuándola a cada caso.

El planteamiento de la dieta debe adaptarse al nivel de comprensión del paciente (p. ej., no debemos dar una lista de equivalencias a una persona analfabeta) porque es imprescindible que la información proporcionada sea captada y asimilada completamente por él mismo.

Para conseguir la mentalización del paciente, sin la cual el seguimiento de la dieta será un fracaso, es importante informarle del motivo de las restricciones y prohibiciones, de la relación de la dieta con su enfermedad (en

caso de que haya una patología) y de las consecuencias positivas o negativas que pueden derivarse del seguimiento o no de la prescripción dietética. Si todos estos requisitos se cumplen, la probabilidad de que la dieta se vaya a seguir es francamente más elevada que si se entrega mediante un impreso «estandarizado», que aunque es la mejor solución cuando no hay personal especializado, no asegura de igual modo el éxito del tratamiento dietético.

EVALUACIÓN

Es esencial el seguimiento de los pacientes mediante controles periódicos para poder ir adaptando la dieta a las nuevas situaciones que se vayan produciendo. También se evalúa la adhesión del individuo al nuevo plan alimentario.

Existen diferentes instrumentos para poder medir el grado de adhesión a una dieta como son el recordatorio de 24 horas, la curva de peso o bien otras medidas antropométricas, los sucesivos análisis clínicos y también los dossiers médicos. Todo ello puede utilizarse como factor de motivación.

CAPÍTULO 42

Dietas controladas en sodio

La sal ha sido utilizada durante milenios como un precioso condimento. Platón consideró la sal como sustancia grata a los dioses, y Homero la llamó «divina»; en «La Odissea» se habla de hombres que no conocen el mar y no utilizan sal en sus comidas.

El hombre prehistórico encontró los yacimientos de sal cuando perseguía a los animales para cazarlos. Con el tiempo, debido a la escasez de yacimientos suficientes para abastecer la demanda, la sal llegó a ser considerada como un metal precioso, más que la plata y el oro, y se utilizó en el intercambio de mercancías. Los romanos pagaban parte de sus retribuciones con sal, el «salarium», y de ahí deriva la palabra salario.

En Egipto la sal se utilizaba para embalsamar los cadáveres. El procedimiento de conservación de la carne mediante la sal es muy antiguo.

El consumo de sal está presente, pues, en todas las épocas, pero es distinto según los hábitos alimentarios de cada cultura o grupo étnico.

Entre los grupos con una ingesta muy baja en sodio se encuentran los indios yanomattos del Altiplano, los esquimales de Groenlandia, los nigerianos, los polinesios y los pigmeos del Congo, entre otros, grupos todos ellos con cifras de tensión bajas y que no aumenta con la edad.

Por el contrario, existen sociedades que son grandes consumidoras de sal, como los nómadas gashgai, que viven en los desiertos del sur de Irán y que presentan cifras de tensión muy elevadas. Lo mismo ocurre con los

granjeros de Hondo, en el Japón, y con los pescadores de Terranova.

El consumo actual de sal en nuestro país oscila entre 10 y 15 g día, considerándose dicha cantidad bastante elevada, por lo que debe ser modificada en diversas patologías que requieren una restricción de sodio.

Las dietas controladas en sodio, por ser muy utilizadas en terapéutica, tienen, pues, entidad suficiente como para ser tratadas en un capítulo independiente.

BASES FISIOPATOLÓGICAS

El sodio es el ion más importante del medio extracelular.

La restricción de sodio tiende a hacer negativo el balance sódico y, por tanto, se utiliza para el tratamiento sintomático de los edemas.

El edema está ligado a la retención activa de sodio por el riñón, que provoca una retención pasiva de agua. El edema se acentúa cuando el balance sódico es positivo y disminuye cuando es negativo, de manera proporcional a la variación del capital sódico: 140 mEq de sodio \times 1 litro de agua, de modo que por cada 140 mEq de sodio no excretado se retiene un litro de agua. Aunque la causa de los edemas sea única, es decir, la retención de sodio, la etiología de los mismos es diferente. Por ello, es importante conocer la etiología, ya que en algunos casos el régimen hiposódico podría agravar la causa primaria al alterar la volemia eficaz.

El régimen hiposódico es conveniente también, según muestra la experiencia, en el tratamiento de la hipertensión arterial, pero los mecanismos son diferentes y muy complejos. En la hipertensión no hay hipervolemia

Los regímenes pobres en sodio suelen ser bien tolerados y en principio son muy útiles

En caso de no ser suficientemente efectivos deben asociarse a los diuréticos. Cuando esto ocurre es preciso seguir un control más estricto, ya que se podrían producir graves complicaciones, como hiperhidratación intracelular o deshidratación extracelular.

INDICACIONES

Cuando hay aumento de líquido extracelular

a) *Cardiopatías*

- Insuficiencia cardíaca.
- Infarto de miocardio en fase aguda. La restricción de sodio cuando el paciente se ha recuperado estará en función de su estado (hipertensión, edema).
- Angina de pecho.

b) *Afecciones renales (sin pérdidas sódicas)*

- Glomerulonefritis edematógena. En ella se impondrá una restricción de agua.
- Síndrome nefrótico. La restricción sódica será más o menos importante dependiendo de los edemas y de la hipoproteinemia propios del síndrome.
- Insuficiencia renal crónica. Con excepción de la nefropatía intersticial «perdedora de sal», en la que las necesidades de Na se ven aumentadas.
- Insuficiencia renal aguda en la fase oligúrica.
- Hemodiálisis.
- Pacientes trasplantados, tratados con corticoterapia.

c) *Enfermedades del hígado con ascitis y edema*

d) *Tratamientos prolongados con glucocorticoides (prednisona, dexametasona, prednisolona, cortisol, acetato de cortisona.) que provocan retención de sodio*

e) *Cirugía cardíaca*

- Durante el período postoperatorio es conveniente, a veces, establecer una

restricción de sodio y de líquidos, para reducir los riesgos de edema pulmonar. Posteriormente, la restricción de sodio se limitará a los enfermos valvulares.

En casos de hipertensión arterial

Es la patología más frecuente dentro de las dietas hiposódicas. Está demostrado que la mayoría de las veces la hipertensión mejora con la restricción de sodio, aunque se trata de una afección multifactorial. El grado de restricción de Na dependerá de si la hipertensión es moderada o no, y de su posible asociación a otra patología.

CONTRAINDICACIONES

a) *Embarazo*

No se justifica en el embarazo, en el que una restricción por debajo de los 3 g de Na puede perturbar el equilibrio iónico e hídrico.

b) *Ileostomías*

Los pacientes portadores de una ileostomía experimentan una gran pérdida de sodio y de agua que deberán compensar.

c) *Terapia con litio.*

d) *Hipotiroidismo grave.*

e) *Enfermedades renales que cursan con pérdidas de sodio, como la nefritis intersticial.*

f) *Situaciones en las que se dan grandes pérdidas de sodio, como las diarreas y vómitos abundantes, fístulas enterocutáneas, etc.*

Aunque la falta de sal provoca a veces cierta disminución del apetito, la dieta pobre en sodio no se justifica en la obesidad, excepto, si ésta va asociada a otra patología que requiera restricción de Na.

INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA RESTRICCIÓN DE SODIO

Como cualquier otro régimen con restricción de algún nutriente, la dieta pobre en Na puede conducir, si no se realiza adecuadamente, a un déficit de alguna sustancia nutritiva indispensable, teniendo en cuenta que el sodio está presente, prácticamente, en todos los alimentos.

Es evidente que en la dieta pobre en Na deben ser excluidos la sal y los alimentos que contienen sodio añadido en el curso de su fabricación.

En las dietas de restricción moderada estas medidas son suficientes, pero cuando el aporte de Na deba ser más restringido, nos veremos obligados a seleccionar los alimentos de cada grupo más pobres en dicho ion, y proceder a la confección de una dieta lo menos desequilibrada posible.

APORTE DE SODIO Y RECOMENDACIONES

El sodio que ingerimos en nuestra alimentación proviene de:

- Los alimentos que lo contienen, o sodio de constitución.
- La sal de adición, es decir, el cloruro sódico que añadimos en la mesa o en la cocina.

En nuestra alimentación habitual consumimos de 10 a 15 g de ClNa, que equivalen a 3900 – 5900 mg de Na.

$$1 \text{ g ClNa} = 390 \text{ mg Na}$$

$$1 \text{ mEq Na} = 23 \text{ mg Na}$$

Si tenemos en cuenta que las pérdidas de Na por orina, heces, piel y transpiración suman un total de 1000 a 1500 mg, nuestras necesidades están sobradamente cubiertas por la alimentación habitual.

Las recomendaciones se estiman entre 2000 y 4000 mg al día.

CLASIFICACIÓN

La dieta pobre en sodio no es una dieta estandarizada. La restricción puede ser muy severa o, por el contrario, muy moderada, por lo que se hace necesario una clasificación.

Hiposódica núm. 1 (estándar). Contiene de 1500 a 3000 mg de Na (error del 20 %).

Es la que más aplicaciones tiene. Está indicada en todas las patologías que requieren una restricción de sodio y están en fase compensada (no existen edemas ni ascitis o éstos son de poca intensidad). Puede considerarse también como una dieta de mantenimiento.

Hiposódica núm. 2 (estricta). Contiene de 600 a 1000 mg de Na.

Generalmente se utiliza cuando los edemas y la ascitis son de mayor importancia.

Hiposódica núm. 3 (severa). Contiene de 200 a 400 mg de Na.

Se emplea solamente en medios hospitalarios en casos muy concretos, cuando el enfermo presenta edemas generalizados (anasarca). Actualmente, está casi en desuso.

Sea cual sea la dieta, debemos intentar mantener:

- Aporte suficiente de energía en función de las necesidades del paciente.
- Equilibrio entre los nutrientes, siempre que sea posible.
- Tener en cuenta posibles dietas asociadas en casos de diabetes, u otros trastornos.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Dieta hiposódica núm. 1 (estándar)

Esta dieta es la más utilizada.

ALIMENTOS DESACONSEJADOS

- Sal de cocina y de mesa. Sal marina. Sal yodada.
- Carnes saladas, ahumadas y curadas.
- Pescados ahumados y secados. Crustáceos. Moluscos. Caviar.
- Charcutería.
- Quesos en general.
- Pan y biscotes con sal.
- Aceitunas.
- Sopa de sobre. Purés instantáneos. Cubitos. Patatas chips.
- Zumos de hortalizas envasados.
- Frutos oleaginosos salados (de aperitivo)
- Pastelería industrial.
- Mantequilla salada. Margarina con sal.
- Aguas con gas. Bebidas gaseosas en general.
- Condimentos salados (mostaza, pepinillos, etc.).
- Conservas en general.

ALIMENTOS PERMITIDOS

- Carnes. Aves.
- Vísceras: lengua, riñones, hígado, tripas, etc.
- Pescados frescos de agua dulce o de mar.
- Huevos.

- Leche. Yogures. Petit suisse. Cuajada. Requesón.
- Queso sin sal.
- Pan y biscotes sin sal.
- Harina. Sémolas. Pastas alimenticias. Cereales.
- Patatas. Legumbres.
- Verduras. Hortalizas.
- Fruta natural. Fruta en compota. Zumos naturales.
- Frutos secos. Frutos oleaginosos.
- Mantequilla. Margarina. Nata. Crema de leche. Aceites vegetales. Mayonesa sin sal.
- Azúcar. Pastelería casera. Helados case-ros.
- Chocolate. Cacao.
- Condimentos permitidos (ver recomen-daciones generales).
- Bebidas alcohólicas (salvo contraindi-caciones).
- Agua natural. Aguas minerales de baja mineralización. Sifón y gaseosa.

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA DE UNA DIETA QUE APORTA <1500 mg de SODIO (normocalórica y normoproteica)

Desayuno

- 200 cc de leche con café.
- 50 g de pan.
- Mantequilla, margarina o aceite virgen de oliva.
- 30 g de queso fresco.

Media mañana

- 200 g de fruta.

Almuerzo

- Macarrones con sofrito de tomate y cebolla.
- 100 g de carne de buey a la plancha.
- Ensalada de lechuga, tomate, pepino y rá-banos.
- 50 g de pan.
- 200 g de fruta.

Tarde

- Yogur natural con azúcar.

Cena

- Verdura con patata.
- 100 g de merluza rebozada.
- Lechuga.

- 50 g de pan.
- 200 g de fruta.

Observaciones

* En esta dieta concreta, en la que todos los alimentos están cuantificados, la canti-dad de pan indicada puede ser normal (con sal). En caso de aumentar la cantidad de pan, éste deberá tomarse sin sal.

* Se utilizará aceite de oliva o de semillas, sin exceso.

Dieta hiposódica núm. 2 (estricta)

Esta dieta exigirá, además de la supresión de todos los alimentos desaconsejados en la número 1, un cálculo preciso de todos los productos de origen animal, dado su conte-nido relativamente elevado de sodio. Se su-primirán también los alimentos que en la an-terior dieta están limitados, es decir, el pan y los biscotes salados.

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA DE UNA DIETA QUE APORTA 500 mg DE SODIO aproximadamente (normocalórica y normo-proteica)

Desayuno

- 200 cc de leche con café.
- 3 biscotes sin sal.
- Mantequilla, margarina o aceite virgen de oliva.
- Miel.

Media mañana

- 200 g de fruta.

Almuerzo

- Arroz con salsa de tomate.
- 100 g de pollo al horno con limón.
- Escalibada.
- 50 g de pan sin sal.
- 200 g de fruta.

Tarde

- Té o café ligeros con leche y azúcar.
- 3 biscotes sin sal con mantequilla o aceite.

Cena

- 200 g de espinacas salteadas con aceite y ajo.
- 100 g de merluza frita.

Ensalada de lechuga y tomate.
50 g de pan sin sal.
200 g de fruta.

Observaciones

* Se puede utilizar aceite de oliva sin exceso.

* Las espinacas son una verdura rica en Na. Se incluye en este menú, ya que la cantidad total de Na calculado lo permite.

Dieta hiposódica núm. 3 (severa)

Esta dieta tiene muy pocas aplicaciones y, en caso de que se utilice, se hará bajo riguroso control y aumentando su contenido en sodio tan pronto como el estado del paciente lo permita. Un ejemplo en el que puede estar indicada es el de enfermos con anuria u oliguria grave. Cuando el enfermo reemprende la diuresis, debemos añadir paulatinamente el sodio hasta llegar a una dieta hiposódica estricta y, si es posible, a la hiposódica estándar.

ALIMENTOS DESACONSEJADOS

Se seguirán las mismas indicaciones de la dieta número 2, suprimiendo los siguientes alimentos:

- Leche y derivados, excepto la leche pobre en sodio.
- Clara de huevo.
- Espinacas. Apio. Acelgas. Berros. Hinojo. Diente de león. Remolacha. Zanahorias. Trufa.
- Confituras y frutas en almíbar (excepto las de elaboración casera).
- Medicamentos que contengan sodio en su fórmula.

Existe una dieta cuyo nombre original es el de «*Régimen de Kempner*» y que en algunos centros denominan incorrectamente «dieta asódica», la cual tiene un contenido en sodio aproximadamente de 25 mg. Esta dieta, compuesta por arroz sin sal y frutas, es muy desequilibrada y de difícil seguimiento. En realidad, se utilizaba hace muchos años para la insuficiencia renal, pero en la actualidad, su aplicación es excepcional y se limita a la insuficiencia cardíaca con anasarca, siendo aconsejable su seguimiento durante pocos días.

RECOMENDACIONES GENERALES

La dieta pobre en sodio es a menudo de difícil aceptación por parte del enfermo. Es conveniente intentar acostumbrar el paladar a una alimentación insípida y utilizar todos los recursos posibles para evitar la inapetencia.

Para ello tendremos en cuenta:

a) La presentación, que debe ser inmejorable a fin de estimular las secreciones gástricas.

b) Los modos de cocción. Es mejor la cocción al vapor que la cocción al agua, ya que, ésta diluye el sabor de los alimentos.

Otras formas de cocción útiles son a la plancha, en papillote, en estofados, guisados, etc.

c) La cocina sin sal es «insípida». Es preciso, pues, encontrar recursos para que sea más apetitosa utilizando potenciadores de sabor, como:

- Ácidos: vinagre, limón.
- Aliáceos: ajo, cebolla, cebolletas, escalonias, puerros.
- Especies: pimienta, pimentón, páprika, curry, azafrán, canela, mostaza sin sal....
- Hierbas aromáticas: albahaca, hinojo, comino, estragón, laurel, menta, perejil, romero, tomillo, etc.

d) Utilizar aceite con sabor, como el de oliva. El vinagre y el aceite pueden ser aromatizados al estragón o a las finas hierbas, etc.

Cuando el enfermo crónico se adapta a la dieta sin sal, no es conveniente añadir sal de adición, aunque a veces su estado lo requiera. En este caso, la sal que necesite se administrará en forma de sellos de ClNa preparados en la farmacia. Esta medida está justificada por tratarse de enfermos que probablemente más adelante necesitarán nuevamente la restricción de sodio.

Sales de régimen

Son mezclas desprovistas de sodio que poseen un sabor parecido al de la sal común.

La mayor parte de estas sales son de potasio (ClK) y su contraindicación absoluta es la insuficiencia renal. No deben utilizarse sin consultar al médico. De todas formas son de sabor poco agradable y es mejor no acostumbrar al paciente a su uso.

Actualmente, existen en el mercado ciertos productos con un concentración de sodio más baja. Si se utilizan, el sodio debe cuantificarse y adaptarse a cada dieta.

Productos dietéticos

Son alimentos que han sido tratados especialmente para conseguir una disminución de la cantidad de Na que presentan en su forma natural. También se incluyen en este grupo los alimentos preparados con adición de Na en cantidad sensiblemente inferior a la que se utiliza normalmente en la industria.

En caso de que sean utilizados, es conveniente que provengan de casas comerciales solventes y hay que prestar especial atención al etiquetado, en el que debe estar claramente expresada la composición cuantitativa y cualitativa del producto en cuestión.

VIGILANCIA DE UNA DIETA HIPOSÓDICA

Si la dieta es demasiado amplia, mal elaborada o mal seguida, resultará ineficaz.

Si la dieta es demasiado estricta puede provocar:

- Anorexia y astenia.
- Hiponatremia.

En este caso deben efectuarse controles dietéticos frecuentes y controles biológicos (ionogramas en sangre y orina, urea urinaria, hematócrito y aclaramiento de creatinina).

DIETA EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La hipertensión arterial (HTA), definida por la OMS en el adulto como:

- Tensión sistólica > 140 mm Hg o
- Tensión diastólica > 90 mm Hg

es junto con el tabaquismo y la hipercolesterolemia un factor de riesgo importante en la cardiopatía isquémica y el principal factor de riesgo en los accidentes vasculares cerebrales (AVC).

En la mayoría de los casos (aproximadamente un 90 %), la hipertensión es esencial, es de-

cir, no tiene una causa orgánica que la justifique. Al parecer desempeñan un importante papel los factores genéticos, aunque se dan también otros factores que suelen estar implicados en la evolución de la hipertensión, como la obesidad, la hipercolesterolemia, la diabetes, el tabaquismo, el consumo de ciertos medicamentos (como los anticonceptivos), el embarazo, el estrés y, evidentemente, las alteraciones dietéticas, entre las que se incluyen, el agua blanda, el calcio, el alto consumo de cadmio, la relación potasio/sodio y, especialmente, el consumo de sal.

La hipertensión arterial puede ser secundaria a otras patologías, ya sean renales (insuficiencia renal crónica, pielonefritis), endocrinas (hiperaldosteronismo, síndrome de Cushing), o vasculares (arteriosclerosis).

Es evidente que el control de la tensión arterial permite reducir la mortalidad provocada por la elevación de la misma. España ha reducido la mortalidad cardiovascular en los últimos 20 años. Este hecho se debe en parte a la prevención, diagnóstico y tratamiento de la tensión arterial.

El tratamiento dietético de la hipertensión arterial no siempre es suficiente para conseguir unas cifras de tensión adecuadas. En tal caso, deben utilizarse fármacos hipotensores, aunque en muchos casos la dieta sola podría ser suficiente.

La dieta debe contemplar varios puntos.

Aporte energético

El aporte energético estará en función del peso del paciente, siendo conveniente que los obesos adelgacen, ya que mejoran sus cifras de tensión. La obesidad del tipo androide se asocia a un mayor riesgo de hipertensión.

Sodio

Es evidente que la restricción del consumo de sal es beneficiosa en pacientes hipertensos, aunque el grado óptimo de restricción no está muy claro.

La mayoría de los autores se inclinan por una dieta con un contenido en sodio de 1500 a 3000 mg/día.

Algunos pacientes no responden a la restricción de sodio.

Potasio

Una dieta rica en potasio favorece la excreción urinaria de sodio mejorando las cifras de tensión del hipertenso.

Alcohol

El consumo excesivo de alcohol aumenta la tensión arterial, por lo que debe recomendarse moderación o la supresión absoluta en algunos casos. El alcohol, a su vez, puede aumentar la obesidad, en caso de que exista.

Calcio

Parece ser que hay una relación inversamente proporcional entre la tensión arterial y la ingestión del calcio, por lo que el consu-

mo adecuado del mismo puede ser beneficioso para el hipertenso.

Lípidos

Los ácidos grasos poliinsaturados, sobre todo, los de la serie omega-3, son recomendables en la dieta del hipertenso por su actividad en la síntesis de algunas prostaglandinas.

Cafeína

El consumo de cafeína en una cantidad de 250 mg/día (o el equivalente a dos o tres tazas de café) en personas no habituadas, aumenta la tensión arterial. Ello no justifica la supresión total del café en la mayoría de los hipertensos.

CAPÍTULO 43

Dieta en la insuficiencia renal

El riñón posee una gran reserva funcional. Basta con la mitad de la función de uno de los dos riñones para mantener las constantes que dependen de estos órganos. Desde hace algunos años, las perspectivas terapéuticas de los pacientes renales han mejorado ostensiblemente. La introducción de métodos artificiales de depuración (hemodiálisis, hemofiltración), el trasplante renal y una adecuada nutrición, han cambiado la terapéutica, la calidad de vida y la supervivencia de estos pacientes. La dieta, de la que vamos a tratar en este capítulo, ha recobrado su importante papel dentro del contexto del nefrópata avanzado.

RECUERDO FISIOPATOLÓGICO

Conviene recordar las principales funciones renales para, a continuación, estudiar lo que sucede cuando se alteran, todo lo cual hará comprensibles las medidas dietéticas necesarias.

- El riñón mantiene el volumen del *agua* corporal, tanto intra como extracelular, eliminando el exceso o reduciendo la excreción en caso contrario.
- Mantiene el equilibrio entre los diversos *electrólitos*, aniones y cationes, a base igualmente de eliminar el exceso o reducir su excreción. Esto es especialmente importante para el Na, K, Cl y P.
- Excreta diariamente la cantidad conveniente de *hidrogeniones* (H⁺) para mantener el equilibrio acidobásico.
- En el riñón se forma la hormona *eritropoyetina*, necesaria para la formación de

los hematíes y la *renina*, reguladora del equilibrio del Na y, por tanto, de la tensión arterial.

- En el riñón se activa la vitamina D, hidroxilándose. También se forman prostaglandinas y otras sustancias.
- El riñón forma la *orina*, a través de la cual se eliminan, no sólo el exceso de Na, K y otros iones, sino también sustancias de desecho, principalmente catabolitos proteicos: urea, creatinina, ácido úrico y muchas otras.

El paciente con insuficiencia renal avanzada (pérdida global de la función renal superior al 70 %), presenta una serie de constantes biológicas alteradas, sobre las que puede influirse mediante cambios dietéticos (Tabla 43.1).

— La *urea* elevada, procede del catabolismo de las proteínas, principalmente de la alimentación.

Tabla 43.1. Constantes biológicas alteradas en la insuficiencia renal y susceptibles de control dietético

Urea en sangre
Creatinina
Ácido úrico
Diuresis
Na
K
Proteinuria
Tensión arterial
P y Ca
Lípidos plasmáticos
Retención hídrica

— La *creatinina*, elevada, procede del metabolismo muscular y se modifica poco con el tipo de alimentación.

— El *ácido úrico*, elevado, procede del metabolismo de las nucleoproteínas. Se modifica poco con la dieta.

— La *diuresis*, o cantidad de orina en 24 horas, pasa por tres fases. En la primera, que cursa con poliuria, el riñón no puede concentrar las soluciones que elimina y debe hacerlo diluyéndolas. Posteriormente, el riñón ya no puede diluir y excreta a la misma concentración (fase de isostenuria), con diuresis de 1–1.5 L/día. Con el empeoramiento de la función renal, se entra en oliguria e hipostenuria. Si el paciente no limita su consumo de agua (y sal) se producen los temibles edemas renales.

— Estos pacientes retienen, en general, Na y K. Deberá limitarse su consumo. El Na ya sabemos que va a contribuir a la formación de edemas y a favorecer la hipertensión arterial. El aumento de K en sangre, por déficit de eliminación, es una situación grave, ya que puede provocar una parada cardíaca. No obstante, algunos pacientes con insuficiencia renal avanzada se comportan de modo distinto, pues excretan excesiva cantidad de Na por su orina («nefropatías perdedoras de sal») o, más raramente, de K. El nefrólogo, tras estudiar cada caso individualmente, dictará las normas a seguir a este respecto.

— El metabolismo *fosfocálcico* queda alterado. Existe dificultad en la absorción de Ca, absorbiéndose bien, en cambio, el P. Pero éste, al eliminarse con dificultad por vía renal —debido a la nefropatía—, aumenta en sangre. Esto altera un complejo equilibrio entre el P, el Ca, la vitamina D₃ activada y la parathormona, principalmente. El resultado final, a largo plazo, es la hipersecreción de parathormona, que conduce a una verdadera «distrofia ósea de origen renal», causa de invalidez en algunos de estos pacientes.

— La *proteinuria* discreta, inferior a 1 g en 24 h, es propia de diversas nefropatías. Pero en el llamado *síndrome nefrótico* cobra una importancia mucho mayor, del orden de 5, 10 o incluso más gramos de pérdida por día. Esto ocasiona hipoproteinemia, hipoalbuminemia y edemas.

— Pueden coexistir una dislipemia, una diabetes mellitus y otros procesos, que obligarán a adoptar medidas dietéticas apropiadas.

— Las nefropatías pueden ser agudas o crónicas. Las primeras —en general glomerulonefritis agudas— cursan con mayor o menor grado de fallo de la función renal, pero suelen resolverse, quedando la función renal indemne. Las crónicas tienden a un progresivo empeoramiento, lo que obliga a modificar el tratamiento periódicamente. Este tratamiento puede ser medicamentoso —hipotensores, diuréticos, electrolitos, resinas de intercambio iónico, alcalinos— o depurativo, por medio de hemodiálisis periódica, para llegar en algunas ocasiones al trasplante renal.

NORMAS DIETÉTICAS EN LA INSUFICIENCIA RENAL AVANZADA

Debe insistirse en dos puntos: a) la individualización de los nutrientes con capacidad de provocar alteraciones, que se adaptarán a cada caso concreto, y b) la dieta debe prescribirse cuando la función renal global se reduce por debajo del 25-30 % del total fisiológico. Antes de llegar a este grado de deterioro, ya veremos que conviene reducir el P y regular las proteínas.

La dieta deberá tener presentes los siguientes elementos:

- Energía.
- Proteínas.
- Sodio.
- Potasio.
- Agua.
- Fósforo.
- Otros.

Energía

Los pacientes con insuficiencia renal avanzada deben ingerir una dieta suficiente en energía, por lo general del orden de 35 a 38 kcal/kg/día. Pero la gastritis urémica, la monotonía y diversos factores psíquicos se oponen a este importante parámetro nutricional. En ocasiones, los pacientes temen comer, exagerando algunas de las normas que se les ha explicado. Como consecuencia de seguir dietas hipocalóricas, pueden agravarse algunos parámetros bioquímicos (Tabla 43.2).

Los hidratos de carbono han de proporcionar del 50 al 60 % del total energético y las

grasas alrededor del 35 %. En caso de hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, diabetes u otro proceso patológico, se modificarán los parámetros adecuados.

A menudo, la enfermera, el médico o el dietista deben agudizar su ingenio para intentar que el «urémico» se alimente suficientemente. También puede darse el caso de que el paciente sea obeso; estará indicada entonces una *dieta hipocalórica muy moderada*.

Proteínas

La cantidad de proteínas diarias debe adecuarse a la función renal residual. Cuando la retención nitrogenada es considerable, están indicadas cantidades de 0.6-0.7 g/kg/día, o incluso se desciende a 0.5 g/kg/día. Restricciones proteicas mayores conducen a la desnutrición correspondiente, por lo que, en la actualidad, o bien se complementan con aminoácidos o cetooanálogos de estos mismos aminoácidos esenciales, o bien se somete al paciente a algún sistema de depuración del tipo de la hemodiálisis.

Las proteínas más adecuadas en la dieta hipoproteica de las nefropatías son las de origen animal, por su mayor valor biológico. Para confeccionar dietas hipoproteicas y al mismo tiempo limitar las proteínas de origen vegetal, son útiles alimentos como la tapioca y las pastas o galletas fabricadas con harinas apteicas.

Últimamente (1992) se ha recobrado el interés por las dietas hipoproteicas en la insuficiencia renal inicial. Comenzar la restricción de proteínas (0.7 a 0.8 g/kg/d) en esta fase precoz puede frenar el deterioro de la función renal, principalmente en la nefropatía diabética.

Tabla 43.2. Consecuencias biológicas de las dietas hipocalóricas en la insuficiencia renal avanzada

1. Tendencia a la inanición
2. Hipermetabolismo endógeno
3. Hiperpotasemia endógena
4. Hiperuricemia endógena
5. Posible aumento de la urea y la creatinina
6. Aumento de la acidosis metabólica

Sodio

La cantidad de sodio prescrita se adaptará en cada caso, tras estudiar la capacidad de excreción, la TA y la presencia o no de edemas. Muchos nefrópatas precisan una dieta hiposódica del orden de unos 1000 mg de Na/día. A un pequeño porcentaje de pacientes debe prescribirse un suplemento, cuando sufren una «nefropatía perdedora de sal».

Potasio

Estos pacientes en general tienen disminuido el aclaramiento de potasio, por lo que tienden a presentar temibles hiperpotasemias. Debe reducirse el potasio dietético, lo cual limita la cantidad y calidad de los alimentos (Tabla 43.3). Sumergiendo estos alimentos en abundante agua, pierden K y otros oligoelementos, lo cual puede aprovecharse para disminuir su contenido en un 30-40 % aproximadamente. Las patatas, frutas y verduras tienen un alto contenido en K. Una reducción dietética razonable sitúa la dosis diaria en unos 1500-1800 mg. El médico prescribe, a menudo, resinas de intercambio iónico, medicamento que intercambian en el intestino, K (que se elimina) por otro ion, por ejemplo, Ca.

Agua

A menudo son necesarias «dietas secas» o con limitación de la ingestión de agua.

Tabla 43.3. Contenido en K de algunos alimentos

Alimento (100 g)	K (en mg)
Cebolla	170
Naranja	179
Manzana	120
Plátano	385
Patatas	525
Acelgas	378
Leche	150
Judías blancas	1718
Garbanzos	1000
Carnes (promedio)	320
Pescados (promedio)	340
Huevos (una pieza)	81
Sepia	310
Gambas	221

Ello es especialmente importante en las oligoanurias, así como en caso de edemas. El agua diaria incluye agua potable, bebidas de cualquier tipo y agua contenida en los alimentos, cuyo cálculo no es fácil. Se educará al paciente para que adopte algunas medidas, con el fin de disminuir el agua de los platos que consume (colándolos, horneándolos o pasándolos por la sartén, para evaporar parte del agua que contienen).

Fósforo

La íntima relación que existe entre P, Ca, vitamina D₃ y parathormona, está alterada en estos pacientes. La absorción normal de P unida a su deficiente eliminación renal, provoca su elevación en sangre. Actualmente, se intenta evitar esta situación aunando la administración de medicamentos y el establecimiento de una dieta adecuada. Dietéticamente, existen grandes limitaciones, debido a la riqueza considerable en P de la mayor parte de los alimentos. Se puede intentar una reducción del orden de 600-800 mg/día. Actualmente, se utiliza el carbonato cálcico (mejor que el antiguo hidróxido de aluminio) para eliminar, por vía intestinal, parte del P alimentario ingerido.

Otros parámetros

Pueden ser necesarios cambios dietéticos para adaptarse a una hipertrigliceridemia, una diabetes o una hipercolesterolemia, en cuyo caso el plan de alimentación se hace francamente difícil.

DIETA EN EL SÍNDROME NEFRÓTICO

El síndrome nefrótico es un cuadro clínico y humoral que cursa con:

- Edemas.
- Proteinuria.
- Hipoproteinemia e hipoalbuminemia.
- Hipercolesterolemia.

Su etiología va desde la nefropatía diabética o la amiloidosis (enfermedades generales, sistémicas) hasta distintas nefropatías primarias, como la glomerulonefritis. La retención de urea, creatinina y potasio no sue-

le ser muy elevada. Puede existir hipertensión arterial. La diuresis, por lo general, se mantiene.

La dieta es característica. Debe ser normocalórica, hiposódica estricta (del orden de 750 a 1000 mg de Na/día), con restricción hídrica para provocar un balance de agua negativo. Respecto a las proteínas, deben proporcionarse 1.2 g/kg de peso teórico y día. Esta pérdida es la causa de los edemas hipoalbuminémicos, y oscila desde cifras bajas (1 g/día) hasta cantidades notables (20 g día) o incluso extraordinarias (75 g/día o más). Antes se recurría a completar la dieta con preparados proteicos comerciales. Esto puede acelerar la progresión de la nefropatía, por lo que no se indica en la actualidad. Se reducirán los ácidos grasos saturados y el colesterol de la dieta para intentar disminuir la hipercolesterolemia. El resto de la dieta se adecuará al grado de insuficiencia renal, así como a la posible existencia de diabetes, etc.

DIETA EN LA HEMODIÁLISIS

Con la introducción de los métodos de depuración extrarrenal —hemodiálisis y hemofiltración, principalmente— que se aplican al paciente renal durante 6-8 h dos o tres días por semana, se consigue una casi absoluta normalidad de las constantes a la «salida de máquinas». A pesar de que constituye una comprensible tentación para estos enfermos e, incluso, para el personal sanitario, prescribir dietas libres por suponer que la hemodiálisis ya normalizará los parámetros alterados, deben seguirse una normas dietéticas generales, que se describen a continuación.

Energía

Estos pacientes seguirán dietas normoenergéticas, adaptadas a la edad, la talla y el ejercicio físico. Deben evitarse las dietas hipocalóricas en los pacientes en normopeso, por las consecuencias metabólicas ya descritas. En caso de obesidad, deberá tratarse ésta de forma moderada.

Proteínas

Seguirán dietas normoproteicas, a las que se añaden 15-20 g de proteínas extra al día,

por las pérdidas en el líquido de diálisis. Esto supone 1.1 a 1.3 g de proteínas/kg/día. Algunos autores añaden suplementos de aminoácidos esenciales, enriquecidos en histidina.

Vitaminas

Conviene administrar suplementos de vitaminas hidrosolubles, para compensar las pérdidas en el líquido de diálisis.

Aporte dietético de K y P

Debe disminuirse, como se ha descrito anteriormente. El aporte de Na se adecuará a cada caso, aunque, por lo general, debe reducirse a 1000-2000 mg al día.

Consumo de agua

Debe disminuirse su ingesta, de manera que el aumento de peso del nefrópata entre dos sesiones de hemodiálisis no sobrepase 1-1.5 kg.

DIETA EN LA DIÁLISIS PERITONEAL CONTINUA AMBULATORIA (CAPD)

La CAPD es otro método de depuración, que aprovecha la capacidad de intercambio que para ciertas moléculas tiene el peritoneo. Estos pacientes pueden realizar, en su domicilio, la difusión intraabdominal de determinados líquidos de perfusión, los cuales, horas más tarde son extraídos junto a la urea, el potasio y otros metabolitos propios de la uremia. Este método ocasiona una absorción notable de glucosa (50-100 g o más al día), por lo que la cantidad de la misma que se calcula que ha absorbido el paciente por día deberá restarse del total diario de hidratos de carbono. Por lo demás, estos enfermos seguirán una alimentación como en la hemodiálisis periódica.

DIETA EN EL TRASPLANTADO RENAL

Con el trasplante renal se resuelven los problemas derivados del fallo funcional

previo. Debe recomendarse una dieta equilibrada, profiláctica de la obesidad, de la hipercolesterolemia y de la hipertrigliceridemia. Se adecuará el consumo de Na según que existan hipertensión arterial o edemas, y siempre bajo indicación del especialista.

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA DE UN PACIENTE CON INSUFICIENCIA RENAL AVANZADA

Con 1800 kcal, 35 g de proteínas, 1000 mg de Na, K < 1800 mg, P < 850 mg, y una restricción moderada de agua.

Desayuno

1/2 vaso de leche, con café o té (150 cc, en total).

50 g de pan blanco.

Mantequilla o margarina.

Mermeladas o miel, unos 35 g.

Almuerzo

Arroz (50 g), hervido y luego pasado por la sartén.

Ensalada de lechuga y tomate (unos 50 g).

60 g de carne de ternera frita, con un pimiento verde, pequeño, frito.

25 g de pan blanco.

Melocotón en almíbar, escurrido (una pieza).

Merienda

Una manzana hervida, con nata y azúcar.

Cena

200 g de patatas hervidas, con judías verdes (100 g), salteadas con aceite.

Un huevo en tortilla.

25 g de pan blanco.

Fruta natural del tiempo (100 g).

Notas:

— Las patatas, peladas y troceadas, se habrán tenido en agua desde 12 horas antes.

— La verdura se cambiará de agua a media cocción.

— Aceite (de oliva o de semilla); se consumirán unos 25 cc al día, para freír o aliñar.

— No debe utilizarse sal de mesa.

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA DE UN PACIENTE CON HEMODIÁLISIS PERIÓDICA

Con 2000 kcal, 70 g de proteínas, 1500 mg Na, K < 1800 mg. P < 1000 mg, con restricción moderada de agua.

Desayuno:

1/2 vaso de leche. Café o té. Azúcar.
100 g de pan blanco.
Mantequilla o margarina.
Mermelada 35 g o miel.

Almuerzo:

70 g de fideos a la cazuela (sofrito de cebolla, tomate, aceite).
Ensalada con poca cantidad de tomate y cebolla.
100 g de pollo guisado.
50 g de pan blanco.
200 g de fruta en almíbar, escurrida.

Merienda:

100 g de fruta natural, con nata y azúcar.

Cena:

50 g de arroz hervido y posteriormente horneado.
100 g de pescado blanco, al horno.
50 g de pan blanco.
Una manzana hervida.

Notas:

- La manzana se hervirá troceada. Se tirará el agua.
- El pollo guisado se tomará sin guarnición y eliminando la salsa en que se ha preparado.
- Se utilizará aceite (de oliva o de semillas) para aliñar, etc. (unos 30 g/día).
- No debe utilizarse sal de mesa.

CAPÍTULO 44

Dieta en la litiasis de las vías urinarias

La formación de cálculos en la pelvis renal, el uréter o la vejiga urinaria es relativamente frecuente. A veces no producen síntomas, pero en otras ocasiones pueden ser causa de un aparato cólico renal. También, pueden originar una obstrucción del uréter, lo que puede llegar a comprometer la función renal.

No está clara la participación de factores alimentarios en la litogénesis. Se cree que este proceso está más en relación con las infecciones de las vías urinarias, algunas malformaciones de estas vías, la inmovilización prolongada en cama o la deshidratación con excesiva concentración de los solutos urinarios. De todos modos, el elevado consumo de alimentos ricos en calcio (quesos, pizzas) puede favorecer su formación en personas predispuestas.

Las sustancias químicas de las que pueden estar compuestos estos cálculos urinarios, son las siguientes:

- Oxalato cálcico.
- Fosfato cálcico.
- Ácido úrico.
- Carbonato cálcico.
- Cistina. Xantina.

DIETA

La dieta ocupa un lugar modesto en el tratamiento o prevención de la litiasis urinaria, aunque parece razonable restringir el consumo de la sustancia formadora de los cálculos

en un determinado paciente, ya que de este modo disminuirá su eliminación urinaria.

Dieta en la litiasis oxálica

Los cálculos de oxalato son los más frecuentes. Los siguientes alimentos contienen bastante oxalato y están, por ello, prohibidos o muy restringidos.

- Bebidas de cola.
- Fresas.
- Café.
- Té.
- Chocolate.
- Espinacas.
- Acelgas.
- Pimienta.
- Higos secos, pasas.
- Ciruelas.
- Remolacha.
- Coliflor.
- Perejil.
- Cacahuets, nueces.
- Salvado.

Estos alimentos contienen menor concentración, debiéndose limitar su consumo:

- Patatas, boniatos.
- Zanahoria.
- Pepino.
- Judías verdes.
- Judías blancas.
- Tomates.
- Naranjas, pomelos.
- Mandarinas.

Conviene acidificar la orina, ya que, así se evita la precipitación de las sales de oxalato. Pero no debe intentarse con dosis elevadas de vitamina C, ya que aumentan la oxaluria.

Dieta en la litiasis úrica

Debe seguirse una dieta pobre en purinas (véase Capítulo 45) y mantener la orina alcalina mediante la toma de agua con bicarbonato sódico o ciertas aguas minerales ricas en bicarbonato (2 litros al día) que incluso tienen la capacidad de «deshacer» los cálculos de ácido úrico.

Dieta en los cálculos de fosfato cálcico

Lo más importante es seguir las normas generales que se indican a continuación. Conviene acidificar la orina y evitar el excesivo ingreso de calcio.

NORMAS GENERALES

Tanto o más importante que la restricción de ciertos alimentos se considera la adopción de unas medidas generales, siempre para evitar que los cálculos existentes aumenten de tamaño o se formen otros nuevos. Son las siguientes:

- Forzar la diuresis, bebiendo 3 L o más de agua al día. Así se producen orinas claras, con baja concentración de los solutos problemáticos.
- Prevenir o tratar energéticamente las infecciones urinarias.
- Respecto al consumo de calcio, presente en casi todos los cálculos, es recomendable una dosis diaria cercana a las necesidades mínimas, unos 450 mg/día. Dosis inferiores no reducen la calciuria.
- Conviene modificar el pH de la orina, de modo que no se favorezca la precipitación de la sal correspondiente. Esto puede intentarse con la dieta, pero se consigue mejor con fármacos.

CAPÍTULO 45

Dieta en la hiperuricemia y en la gota

La hiperuricemia es una enfermedad metabólica que se manifiesta en forma de gota, litiasis urinaria, nefropatía o puede ser asintomática.

La gota es una enfermedad que afecta, fundamentalmente, a las partes blandas de las articulaciones, por depósito de las sales del ácido úrico (gota articular), aunque también puede afectar a diversos órganos internos (gota visceral) y formar cálculos en las vías urinarias (litiasis úrica). Cursa con hiperuricemia. Sólo uno de cada cinco hiperuricémicos desarrolla gota. La lesión fundamental en esta enfermedad es el tofo, verdadera acumulación de uratos, que se localiza, fundamentalmente, en la articulación metatarsofalángica del dedo gordo del pie, donde causa un ligero abultamiento del tamaño de un grano de arroz o un guisante. También en el codo, el hombro, o el pabellón auricular.

Su síntoma primordial es el dolor, que puede presentarse en forma aguda e intensa, denominándose entonces ataque de gota. Se llama ataque de podagra, si es en el dedo gordo del pie.

ORIGEN DEL ÁCIDO ÚRICO

Las purinas contenidas en los alimentos, tras su degradación metabólica, dejan como residuo final el ácido úrico que, por su origen, se denomina exógeno (Tabla 45.1).

También se forma dicha sustancia, llamándose entonces ácido úrico endógeno. Este último es cuantitativamente más importante que el primero.

Tabla 45.1. Purinas formadoras de ácido úrico

-
- Xantina
 - Hipoxantina
 - Adenina
 - Guanina
-

El ácido úrico se elimina por la orina, y su valor en sangre es una de las constantes biológicas (hasta 7 mg x 100 mL en la mujer, y hasta 7.5 mg x 100 mL en el varón).

OBJETIVOS DE LA DIETA

Una dieta adecuada pobre en purinas ayuda a que descienda el valor del ácido úrico en sangre. Es también importante reducir la obesidad, si existe, y el consumo de bebidas alcohólicas, el cual puede provocar una crisis aguda. También se ha observado que los bebedores presentan unas cifras de ácido úrico superiores a las de los no bebedores.

El ataque de gota puede también ser provocado por una comida muy copiosa y, paradójicamente, por una cura de ayuno.

PRINCIPIOS DIETÉTICOS

La dieta del gotoso debe intentar conseguir y mantener el peso adecuado, reducir o suprimir las bebidas alcohólicas y restringir las purinas uricogenéticas de los alimentos. Las fuentes principales de éstas se hallan en las vísceras, seguidas de algunos pescados gra-

Tabla 45.2. Contenido en purinas de algunos alimentos

Alimento (100 g)	Purinas (mg)
Mollejas	900
Anchoas	460
Sardinas	360
Riñones	290
Hígado	275
Legumbres	70
Espárragos, champiñones, coliflor	50-60
Carnes (promedio) y pescado blanco (promedio)	100

sos y el marisco. Las carnes y los pescados blancos contienen menor cantidad. Algunos vegetales, como las legumbres, tienen un contenido moderado en purinas (Tabla 45.2).

Muchos alimentos no contienen purinas, y son los únicos que deben ingerirse en caso de crisis aguda. Citemos la leche y derivados, los huevos, los cereales, las pastas alimenticias, las patatas, las verduras y hortalizas (salvo las reseñadas), el azúcar y la miel. La cafeína y la teína contenidas en el café y en el té respectivamente, a pesar de su semejanza química con las purinas, no se transforman en ácido úrico y pueden incluirse en la alimentación. Los resultados que se obtienen con la dieta no son muy brillantes, debido a la importancia de la síntesis endógena de uratos. La dieta debe ser reforzada muy a menudo con fármacos para eliminar los uratos o para disminuir su síntesis. También durante una dieta hipocalórica —que deberá ser poco severa— deberá medicarse preventivamente al gotoso, ya que, al aumentar con la misma el catabolismo celular, se da un incremento en la degradación de nucleoproteínas y, por tanto, en los valores de ácido úrico en sangre.

Las personas con hiperuricemia que han presentado síntomas de gota deberían mantener unos valores de ácido úrico en sangre inferiores a 6 mg %. En ausencia de síntomas, pueden aceptarse cifras algo superiores.

Durante el ataque gotoso, se eliminarán los alimentos con purinas uricogenéticas: carnes, pescados, mariscos, bebidas alcohólicas, vísceras, legumbres, espárragos, setas y coliflor.

DIETA POBRE EN PURINAS. EJEMPLO

Desayuno

Leche con café y azúcar.
Pan.
Mermelada, mantequilla, queso.

Almuerzo y cena

- a) *Primeros platos* (escoger uno de los siguientes): arroz, pasta alimenticia, verdura con patata.
- b) *Segundos platos* (escoger uno de los siguientes): 1/4 de pollo, 75-100 g de ternera, 75-100 g de cerdo, cordero, 100 g de merluza o rosada, 1 ó 2 huevos (con ensalada o guarnición vegetal.) El alimento proteico debe omitirse en la fase aguda, excepto los huevos.
- c) *Postres* (escoger uno): fruta, yogur, flan, zumo de fruta.
- d) *Pan. Café. Agua, zumo.*

Recomendaciones:

- No ingerir bebidas alcohólicas.
- No sobrepasar la cantidad de carne o pescado.
- Pueden tomarse legumbres un par de veces por semana.
- Están prohibidos los productos de la caza (liebre, jabalí, etc.) por ser muy ricos en purinas, así como las vísceras, el pescado azul y el marisco.
- No efectuar comidas copiosas.

CAPÍTULO 46

Dieta de la obesidad

Después de haber sido considerada durante largo tiempo como un signo de buena salud e incluso como un índice de bienestar económico y social, la obesidad se contempla actualmente en su verdadero aspecto, es decir, como causa principal de diversas patologías, tanto metabólicas (diabetes, hiperlipidemias) como motoras (artrosis, trastornos circulatorios), sin olvidar la gran relación existente entre la obesidad y algunos trastornos psíquicos.

Debemos recordar que la escala de valores ha cambiado, y hoy nos encontramos frente a un verdadero racismo «antigordo». Los cánones de la moda sugieren modelos muy delgados, como podemos ver en revistas y anuncios. Sin embargo, la publicidad que nos invade incita a comer a menudo golosinas y otros productos que pueden contribuir al aumento de peso. Además, los anuncios publicitarios de productos alimenticios suelen estar hechos por modelos de figura muy estilizada, lo que no deja de ser una paradoja (las modelos profesionales suelen seguir dietas de adelgazamiento a veces extremadamente estrictas y perjudiciales).

Por todo ello, la obesidad es un problema de gran actualidad cuya prevalencia aumenta en la mayoría de países preocupando tanto al personal sanitario como a sociólogos, antropólogos y profesionales de la moda, y constituyendo un gran problema sanitario.

La prevalencia de la obesidad global en España (Seedo, 2000) es de 14.5% siendo mayor en las mujeres (15.75%) que en los hombres (13.39%). En cuanto al sobrepeso, la prevalencia está en el 39%.

DEFINICIÓN

Según la definición clásica, la obesidad es un aumento de peso o un exceso de grasa corporal en relación con el peso estándar, que viene dado fundamentalmente por la talla, el sexo y la edad.

En realidad, la obesidad es un exceso de tejido graso y no solamente de peso.

Es preciso tener en cuenta que no todas las personas que presentan un aumento ponderal corresponden a lo que se entiende por obesos. Los enfermos con ascitis, p. ej., pueden tener un sobrepeso importante debido a la gran cantidad de líquido acumulado en la cavidad peritoneal. También en deportistas con gran desarrollo de masa muscular el peso puede ser considerable sin que se dé un aumento de tejido adiposo.

Para algunos, la apariencia del paciente desnudo (la apreciación visual) es la base sobre la que se diagnostica, y desde un punto de vista cualitativo puede ser válida; pero sucede que esto es muy subjetivo, ya que depende del concepto que se tenga de lo que debe ser normal en cuanto a volumen.

Para conocer la desviación de peso del obeso se pueden emplear diferentes métodos. El más frecuente es la fórmula de Lorentz, que presenta como gran inconveniente el no tener en cuenta la constitución o corpulencia del paciente, y sólo sería para personas de complexión media.

$$\begin{aligned} \text{Peso en kg} = \\ = T \text{ en cm} - 100 - \frac{(Talla - 150)}{4 \text{ (varones) o } 2 \text{ (mujeres)}} \end{aligned}$$

El índice de Quetelet o índice de masa corporal (IMC), basado en la relación peso/talla, es reconocido como la referencia internacional.

Índice de Quetelet o IMC = $\text{Peso (kg)} / [\text{Talla (m)}]^2$

En el adulto se considera actualmente que el intervalo IMC asociado al mínimo riesgo de salud se sitúa entre 18.5 y 24.9 kg/m².

La SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad) en el consenso del año 2000 propuso una clasificación (véase Tabla 46.1).

Según las estadísticas de Stunkard y cols., en las clases socioeconómicamente más elevadas la obesidad no alcanza a más de un 5 % de los individuos, mientras que en los estratos más bajos afecta a un 30 %. Posteriormente, otros estudios han corroborado este hecho.

Los motivos que se atribuyen a la mayor prevalencia de obesidad en las clases socioeconómicas menos favorecidas pueden estar relacionados con la mayor cantidad de alimentos glucolipídicos que, debido a su menor coste, son consumidos por este colectivo. También, es obvio que la clase baja no sigue los dictámenes de la moda de forma tan marcada, ni se preocupa tanto por la estética. Tampoco suele practicar tanto deporte.

La edad y el sexo también influyen, siendo la obesidad, en general, más frecuente en individuos de 50-55 años que en los de 30-34 años, y de predominancia femenina.

CLASIFICACIÓN

Existen varias clasificaciones de la obesidad, algunas de ellas completamente en desuso y otras con poca significación fisiopatológica a pesar de ser muy empleadas, como la que divide la obesidad en endógena y exógena.

Otra clasificación bastante utilizada tiene en cuenta los tipos morfológicos, partiendo

Tabla 46.1. Clasificación del sobrepeso y la obesidad según el IMC (SEEDO, 2000)

Valores límites del IMC (kg/m ²)	
Peso insuficiente	<18.5
Normopeso	18.5 - 24.9
Sobrepeso grado I	25 - 26.9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27 - 29.9
Obesidad de tipo I	30 - 34.9
Obesidad de tipo II	35 - 39.9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40 - 49.9
Obesidad de tipo IV (extrema)	>50

de la base de que la masa grasa del varón y de la mujer son diferentes, no solamente en cantidad, sino también en su distribución. Así, el varón tiene de un 12-20 % de grasa y la mujer de 20 a 30%.

Basándonos en este concepto, dividiremos la obesidad en *androide* y *ginoide*.

Obesidad androide

Más frecuente en el varón que en la mujer. Por efecto de la testosterona y de los corticoides, hay una acumulación de masa adiposa en la parte superior del cuerpo. Generalmente, no se da un aumento de volumen en caderas y extremidades inferiores.

Una característica de esta obesidad es la hiperingesta, consecuencia de una polifagia más o menos importante.

Otra peculiaridad es que las complicaciones suelen ser metabólicas. A partir de los 40 años, vemos obesos de estas características afectados de diabetes, arterosclerosis, hiperuricemias o hiperlipemias, factores todos ellos de riesgo coronario.

La obesidad abdominal puede asociarse a la hiperinsulinemia, resistencia a la insuli-

Tabla 46.2. Valores de riesgo según la distribución de la grasa corporal (SEEDO)

	Valores límite	
	Varones	Mujeres
Circunferencia de la cintura	>95 cm	>82 cm valores de riesgo
	>102 cm	>90 cm valores de riesgo elevado

na e hipertrigliceridemia (síndrome plurimetabólico, a menudo ligado a la hipertensión).

Existen criterios para valorar el riesgo cardiovascular de los pacientes con obesidad abdominal (Tabla 46.2).

Obesidad ginoide

Frecuentemente, se observa en la mujer con actividad ovárica.

El aumento de la grasa en la parte inferior del organismo parece ser consecuencia de los estrógenos.

La mujer con este tipo de obesidad no suele hacer una dieta excesivamente calórica. Las complicaciones más habituales de la obesidad ginoide son las deambulatorias o motoras, como la artrosis de columna o rodillas, y los problemas de circulación de retorno (varices, etc.).

Tras los trabajos de Hirsch, algunos autores clasifican la obesidad en *hiperplásica* e *hipertrófica*.

Hiperplásica

Cuando se inicia en la infancia o adolescencia, en la que hay un aumento del número de adipocitos. Correspondería a las obesidades «rebeldes», con ingestas no desmesuradas, y con escasas posibilidades de éxito en el tratamiento (personas que engordan con mucha facilidad y, en cambio, adelgazan con gran dificultad). De ahí la importancia del control de la obesidad en los primeros años de vida.

Hipertrófica

Cuando la obesidad aparece en la edad adulta. En ella hay un aumento del contenido lipídico de las células del tejido adiposo, es decir, del tamaño de los adipocitos. Esta obesidad es menos rebelde que la anterior, en general responde bien a la dieta hipocalórica.

Mixta

Cuando se da una asociación de obesidad hipertrófica e hiperplásica.

En realidad se ha demostrado que si bien la obesidad hiperplásica suele corresponder

a la iniciada en edad temprana y la hipertrófica a la que aparece en la edad adulta, cuando hay un estímulo suficiente el tejido adiposo es capaz de aumentar el número de células (produciéndose una obesidad hiperplásica e hipertrófica a la vez).

ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LA OBESIDAD

La causa de la obesidad es un balance energético positivo, que puede ser consecuencia de uno o varios factores interrelacionados.

Factores genéticos

Se han encontrado numerosos genes implicados en la aparición de la obesidad aunque por el momento no se conoce sus mecanismos de actuación. Posiblemente interactúan entre sí y también con otros factores de riesgo.

Factores ambientales

Hay unos factores ambientales que son fundamentales en la instauración de la obesidad, especialmente cuando existe cierta predisposición genética:

— El aumento de la ingesta en un momento determinado de forma persistente, sea cual sea la causa, puede inducir una obesidad (por exceso de energía).

— Otra causa es la reducción de la actividad. Es el caso frecuente del deportista que abandona el deporte sin cambiar la dieta.

— Los malos hábitos alimentarios suelen ser a menudo causa de obesidad y no necesariamente en personas hiperfágicas. Tenemos, como ejemplo, el abuso de alimentos ricos en calorías, como los pasteles, el azúcar, o las grasas, que pueden influir en el desarrollo de obesidad en personas que en realidad no comen en exceso.

Factores psíquicos

Los factores psíquicos como causa de obesidad son frecuentes, ya que influyen sobre el apetito. Pueden provocar una tensión ner-

viosa o un estado de ansiedad que se intenta compensar en el acto alimentario. De todas formas es difícil establecer una relación causa-efecto.

Obesidades endocrinas

La obesidad endocrina es la que todo paciente cree tener y que en realidad afecta a menos de un 5 % de los obesos. Su tratamiento es hormonal (terapia sustitutiva de la hormona afectada). El hipotiroidismo, el síndrome de Cushing, el hipogonadismo (por castración), son ejemplos de este tipo de obesidad.

Obesidad asociada a síndromes genéticos

Síndrome de Prader-Willi, de Carpenter.

Medicamentos

El tratamiento prolongado con ciertos medicamentos (antidepresivos, fenotiazina, ciproheptadina, glucocorticoides, insulina, anticonceptivos orales) se asocia a menudo con un aumento de peso.

Teorías sobre la fisiopatología de la obesidad

Existen diversas teorías relacionadas con la fisiopatología de la obesidad:

1) Algunos grupos investigadores han incorporado el concepto de *ponderostato* (conjunto de mecanismos reguladores que intervienen para mantener las reservas energéticas y el peso corporal en torno a un valor relativamente estable), es decir, el peso genéticamente determinado para un individuo. Algunos obesos pueden sufrir desajustes en el ponderostato.

2) También se habla de *lipólisis reducida* en el obeso, que podría ser consecuencia de una disminución de la actividad enzimática de la lipasa hormonosensible (LHS), sensible a las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), que hidroliza los triglicéridos intracelulares, permitiendo su liberación a la circulación en forma de glicerol y ácidos grasos.

3) La *lipogénesis aumentada*. La lipogénesis a partir de los triglicéridos sanguíneos es la principal vía de síntesis de grasas en el adipocito. Para que se produzca la entrada de dichos triglicéridos en el adipocito, deben ser hidrolizados en glicerol y ácidos grasos libres por una enzima: la lipoproteína-lipasa. La actividad de esta enzima en los obesos parece aumentar de forma proporcional al tamaño de las células.

4) La *termogénesis sin «escalofríos» reducida*. La termogénesis sin escalofrío es la capacidad del organismo para disipar energía en forma de calor. En la rata tiene lugar sobre todo en la grasa marrón. La grasa marrón se encuentra en muy poca cantidad en el ser humano adulto, y su contribución en el gasto energético no está muy clara. La termogénesis de la grasa marrón provocada por la alimentación, el ejercicio, el frío, el estrés y algunas sustancias, como la cafeína o la efedrina, es más débil en el obeso. Éste, al parecer, tiende a transformar la energía alimentaria en grasa corporal en vez de disiparla en forma de calor.

5) *Disminución del metabolismo basal*. El gasto energético es más elevado cuando la masa magra es superior con relación a la masa adiposa. Así, un obeso que tenga poca masa magra tendrá un gasto energético inferior a un obeso con mayor masa magra, aunque los dos tengan igual peso.

También debe valorarse la eficacia metabólica de los tejidos, en la que la nutrición desempeña un importante papel, disminuyendo el metabolismo basal cuando se prescriben dietas bajas en energía.

6) Estudios más recientes hacen referencia a la *leptina* (del griego «leptos», delgado), hormona sintetizada en los adipocitos y que interviene en la regulación del peso corporal actuando en el control del apetito y del gasto energético. La leptina interacciona con la insulina contribuyendo a la aparición de la resistencia a la insulina en la obesidad.

7) Otra línea de investigación es la de las *citoquinas* como la resistina que explicaría mejor la aparición de la resistencia a la insulina.

8) Existe otra hormona, la *grelina*, que segregada por la mucosa gástrica aumenta el apetito. Su drástica disminución en las intervenciones de cirugía bariátrica tipo *by-pass* explica la falta de apetito en ayunas que presentan estos pacientes.

Estas investigaciones abren un posible campo de actuación terapéutica, aunque por el momento, no se ha encontrado eficacia en seres humanos.

Situaciones que favorecen la aparición de la obesidad

Existen unos momentos favorables a la aparición de la obesidad, relacionados con diferentes estados fisiológicos, que son:

— *Pubertad*. Es frecuente encontrar obesas que refieren un aumento de peso importante coincidiendo con la menarquia.

— *Embarazo*. El embarazo propicia el inicio de la obesidad, debido a la situación metabólica que se produce y, sobre todo, al aumento en la ingesta de algunas embarazadas, que dejan de controlar su alimentación.

— *Lactancia*. La madre lactante, a menudo por mala información o por los cambios que produce en su vida el nuevo ser, aumenta su ingesta muy por encima de las necesidades que la lactancia requiere. Esto puede favorecer la aparición de la obesidad en personas predispuestas.

— *Menopausia* (ansiedad, trastornos hormonales). Es una etapa fisiológica en la que muchas mujeres engordan debido, por un lado, a la disminución de estrógenos y, por otro, a la ansiedad presente en algunas de ellas, y que compensan con una alimentación exagerada.

— *Edad*. Con la edad hay menos consumo energético y paradójicamente el individuo en muchos casos aumenta su ingesta (lo vemos frecuentemente en el jubilado que come por aburrimiento y que suele ser un fiel cliente de la pastelería).

Otros factores que pueden desencadenar el aumento de peso son:

— Convalecencias (inmovilización y reposo con ingesta igual o superior).

— Cambios de clima, de país, de trabajo, de horarios (como el aumento de peso que refieren algunas personas que trabajan de noche).

— Dejar de fumar.

— Depresiones.

— Algunas medicaciones.

— Dietas de adelgazamiento demasiado estrictas. Fluctuaciones repetidas de peso.

LA OBESIDAD COMO FACTOR DE RIESGO

Enfermedades cardiovasculares

La prevalencia de la hipertensión arterial es 2.9 veces más elevada en el obeso, especialmente en el que presenta obesidad abdominal, respecto al sujeto con normopeso. La pérdida moderada de peso se asocia a una disminución de las cifras de tensión arterial.

El riesgo metabólico de la obesidad está modulado de forma importante por la distribución del tejido adiposo, siendo también mayor en la obesidad abdominal. Está ligado a un fenómeno de insulinoresistencia. En cuanto a los lípidos, es frecuente encontrar aumento de triglicéridos y disminución de HDL.

La obesidad se asocia a menudo a la diabetes tipo 2 (75% de diabéticos tipo 2 son obesos).

Como muestra la Figura 46.1 existen fundamentos sobrados para afirmar que la obesidad es un factor de riesgo importante de diversas patologías.

Con la pérdida de peso se observa una mejoría de la hipertensión arterial, la hiperlipidemia tipo IV y la diabetes. La respuesta a la dieta hipocalórica es muy marcada sobre todo en las hipertriglicidemias, aunque las cifras de colesterol total pueden disminuir, aumentándose los valores de HDL.

Hiperuricemia y gota

El aumento de peso a través de una dieta inadecuada puede favorecer el aumento de ácido úrico y la gota en personas predispuestas.

Insuficiencia venosa en extremidades inferiores

La obesidad aumenta el riesgo de insuficiencia venosa.

Complicaciones respiratorias

También pueden existir problemas respiratorios secundarios a una obesidad. Las dos complicaciones principales son el síndrome de hipoventilación alveolar asociado a la obe-

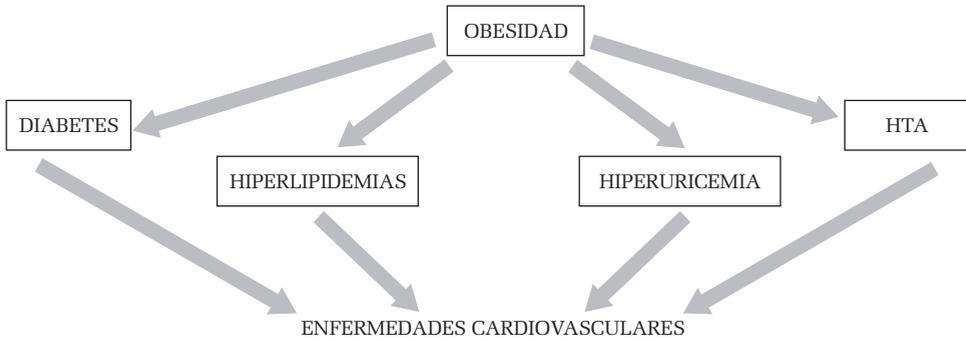


Figura 46.1. Obesidad como factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares.

sidad (*obesity hypoventilation syndrome*), caracterizado por la asociación de hipoxemia e hipercapnia. El síndrome de los ronquidos con apneas nocturnas es frecuente en los obesos y mejora ostensiblemente al adelgazar.

Complicaciones digestivas

La frecuencia de litiasis biliar está aumentada en los obesos, sobre todo, cuando el índice de masa corporal es superior a 30.

La obesidad, también, puede ser una de las causas de la esteatosis hepática.

La hernia de hiato es frecuente en obesos.

Complicaciones del aparato locomotor

El sobrepeso aumenta los problemas mecánicos de las superficies articulares, agrava las malformaciones congénitas y produce trastornos de la columna vertebral, sobre todo en la mujer después de la menopausia. Todos estos trastornos, con las consiguientes molestias que suponen para el enfermo, son fuente de sedentarismo. Las dificultades de movimiento limitan las posibilidades de realizar cualquier ejercicio, aumentando el peso del paciente.

Riesgo operatorio

El riesgo operatorio está aumentado en el paciente obeso por diversos factores, como insuficiencia respiratoria, infecciones cutáneas, retardo de cicatrización, así como dificultades de movilización.

Cáncer

La obesidad aumenta el riesgo de cáncer de endometrio y de mama, producido por la hiperestrogenia ligada a la obesidad. En el hombre se relaciona con el cáncer de próstata y el colorrectal.

Problemas psicológicos y sociales

Es obvio que en los países occidentales existe una discriminación social del obeso. Éste puede llegar a ser considerado como inferior y es rechazado sobre todo a la hora de conseguir un trabajo. Dicha discriminación empieza ya en la infancia, pues a menudo el niño obeso no suele estar bien integrado en la escuela por la poca aceptación que encuentra entre sus compañeros, viéndose abocado muchas veces al fracaso escolar.

En la adolescencia la no aceptación de una figura poco estilizada puede ser un factor implicado en la génesis de la anorexia nerviosa.

La obesidad puede ser la causa de algunas depresiones y a veces la consecuencia. Los fármacos antidepresivos pueden producir un aumento de peso.

Las tasas de mortalidad son más elevadas en el obeso que en las personas de peso normal, independientemente de su edad.

TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD

Objetivos

Frente a los innumerables tratamientos propuestos para la obesidad, por el momento se

ha llegado a la conclusión de que el único realmente eficaz es la dieta combinada con el incremento de ejercicio físico.

En principio, lo que se intenta es conseguir un balance energético negativo, es decir, que el aporte calórico sea inferior al gasto. Este balance se puede obtener de diversas formas, con diferentes tipos de dieta y con resultados parecidos en cuanto a pérdida de peso.

Si lo único que se pretende es conseguir el adelgazamiento, se puede recurrir a cualquier dieta sin tener en cuenta su composición, su equilibrio cualitativo o cuantitativo, mientras sea de bajo contenido calórico respecto a la ingesta habitual del paciente.

Ahora bien, hay otros muchos factores que valorar. Debe intentarse sobre todo que el paciente sometido a una dieta de adelgazamiento lo haga sin que la dieta empleada perjudique su salud física y mental. Para ello deben rechazarse todas aquellas dietas que supongan un desequilibrio alimentario capaz de producir algún trastorno al obeso.

Otro punto importante es que la pérdida muy rápida de kilos (consecuencia de dietas muy estrictas) supone una recuperación de peso aún más rápida cuando se vuelve a una alimentación más rica en energía.

El obeso, cuando decide seguir un tratamiento, tiene mucha prisa por adelgazar, y es necesario convencerle de que los tratamientos efectivos a corto plazo suelen ser nefastos a largo plazo, y que todos los intentos que haga para adelgazar de manera muy rápida, le remitirán de nuevo a su sobrepeso en cuanto deje la dieta. Este problema lo vemos a diario al hacer la historia ponderal del paciente.

Por todo lo expuesto es lógico pensar que, frente a un obeso, lo que debe hacerse es plantear una alimentación lo más equilibrada posible que le permita llevar un ritmo de vida completamente normal, con una restricción calórica en función de su alimentación habitual, de modo que pueda ir educando sus hábitos inadecuados.

En resumen, los objetivos de la dieta del obeso son:

a) Que el paciente pierda peso a un ritmo adecuado, aproximadamente de 0.2 a 1 kg por semana, mediante una dieta que aporte todos los nutrientes necesarios para evitar cualquier tipo de carencia.

b) Que sea capaz de seguir esta dieta durante el tiempo necesario para llegar a un peso razonable.

c) Evitar que el obeso tenga cualquier tipo de problema psíquico derivado de la dieta (frecuente en personas que siguen dietas inadecuadas).

d) Conseguir que el peso deseado se estabilice.

Objetivos ponderales

Deben ser realistas e individualizados: en la mayoría de casos difícilmente se puede llegar al peso teórico.

La pérdida del 5 al 15 % del peso real suele ser recomendable.

Algunas veces se puede llegar a una pérdida de peso del 20 % si no se compromete la salud física y psíquica del paciente.

En algunas ocasiones el objetivo debe limitarse a que el paciente no aumente de peso.

En cualquier caso estos objetivos deben ser duraderos y permanentes.

LA DIETA HIPOCALÓRICA

Para instaurar una pauta dietética correcta es preciso conocer a fondo los hábitos alimentarios del paciente, su forma de vida y su historia clínica.

Para ello es necesario hacer un interrogatorio detallado y exhaustivo (véase Capítulo 41). Mediante este interrogatorio debemos saber cómo y por qué come el paciente, es decir, las circunstancias que hacen que este individuo coma de esta forma y no de otra. No debe olvidarse que la alimentación está cargada de afectividad.

Una vez concluido el interrogatorio, deberemos conocer, por una parte, el comportamiento alimentario del paciente, y por otra, el contenido energético aproximado de su alimentación cotidiana.

Mediante el diálogo con el enfermo hay que saber interpretar las sensaciones que se refieren al apetito, al hambre o a la saciedad, para poder evaluar si hay una exageración de dichas sensaciones que pueda ser patológica.

El hambre se refiere a la *necesidad* de comer. No es específica de un alimento y suele manifestarse con sensación de «vacío» gás-

trico acompañado a veces de contracciones, y también de irritabilidad o ansiedad.

El apetito es específico de un o unos alimentos determinados, con la sensación de placer que comporta su consumo.

La saciedad puede manifestarse con sensación de plenitud gástrica, o de «no tener hambre», de ser «incapaz de comer nada» o incluso con una sensación de náusea.

El comportamiento alimentario del obeso puede a veces estar alterado de distintas formas:

A) *Hiperfagia prandial*

Es un aumento de la cantidad y de la calidad de las comidas. El enfermo presenta un apetito insaciable. Este es el caso del gran comedor que para tener una sensación placentera necesita llegar a la plenitud gástrica, y para ello consume gran cantidad de alimentos.

Es un trastorno propio del hombre y no suele aparecer en las mujeres. Los grandes comedores están orgullosos de lo que comen, así como de su corpulencia, y no se sienten nunca culpables a pesar de las grandes cantidades de alimento que son capaces de ingerir y que de hecho ingieren. Su hiperfagia es más cualitativa que cuantitativa, con preferencia por alimentos como las carnes, los quesos fuertes, el vino y el alcohol, que relacionan con la virilidad.

Para ellos los alimentos están sexualizados, es decir, hay alimentos para «hombres», como el alcohol, la caza, etc., y alimentos para «mujeres y niños», como la leche o las verduras, etcétera.

Los hiperfágicos suelen pertenecer a familias con hábitos alimentarios exagerados.

B) *Bulimia*

Teniendo en cuenta que la bulimia es un trastorno grave que requiere, fundamentalmente, psicoterapia, se tratará desde un punto de vista dietético, con gran prudencia y a condición de que el paciente esté controlado por el psicólogo o el psiquiatra (véase Capítulo 47).

C) Trastorno de ingestión compulsiva o «atracones». (*Binge eating disorders*.)

Este trastorno, definido por la DSM-IV, se caracteriza por la ingestión masiva de alimentos en un período de tiempo limitado, con sensación de culpabilidad (véase Capítulo 47).

D) El «picar» es un consumo casi continuo de pequeñas porciones de alimento, de carácter automático, a veces sin «ganas» y sin pre-

dilección por un alimento específico. Constituye una respuesta inadecuada a incitaciones emocionales diversas: angustia, cólera, aburrimiento, insatisfacción, etc. El alimento es un refugio y una fuente de compensación.

La orientación de la dieta estará en función de estas alteraciones del comportamiento alimentario. En el caso de la bulimia es indispensable la psicoterapia, ya que la instauración de una dieta puede ser una fuente de ansiedad que aumente la frecuencia de las crisis.

Motivación del paciente

Para obtener buenos resultados es esencial la motivación del paciente.

Cuando la iniciativa de adelgazar es personal o directa, es decir, es el mismo paciente el que está motivado para comenzar un tratamiento, el resultado puede ser más satisfactorio que cuando la solicitud es indirecta, es decir, cuando el obeso consulta presionado por el médico o algún familiar.

En cualquier caso, para que la dieta sea aceptada, es necesario que las renunciaciones que comporta toda restricción sean compensadas de alguna forma. Una motivación importante es la salud. En el caso del hiperfágico que quiere ser fuerte y sano, la normalización de la glucemia o de su hipertrigliceridemia será su recompensa.

Si la motivación es la estética, la adquisición de una figura más estilizada es una considerable gratificación. Otras motivaciones pueden ser culturales o sociales.

Los factores de motivación se deben ir reafirmando durante todo el tratamiento. A pesar de ello, es frecuente el abandono de la dieta sin llegar al peso deseado.

La dieta a prescribir

Si el medio para conseguir que un obeso adelgace es darle menos energía de la que gasta, es preciso evitar la alteración de su salud provocando carencias innecesarias. Para ello la restricción no deberá ser excesivamente severa. Algunas veces bastará con reorganizar la alimentación del paciente, pero a menudo se imponen dietas mucho más estrictas.

Las dietas de adelgazamiento cuyo aporte energético no sea inferior a 1500 kcal/día contienen todos los nutrientes adecuados, siempre que estén bien estructuradas.

En general, el aporte alimentario debe ser cuantitativamente restringido y cualitativamente equilibrado.

Energía

La reducción energética de la dieta se hará siempre en función de la ingesta espontánea (la que el paciente acostumbra hacer). Es aconsejable hacer una reducción de entre 10–25 % de la energía de su alimentación habitual para conseguir una pérdida de peso que no sea demasiado rápida procurando desequilibrar la dieta lo menos posible. Estas medidas suelen ser suficientes, aunque en algunos casos deben aplicarse dietas más estrictas.

Así, un enfermo cuya alimentación se estime en 2500 kcal/día, puede aplicársele una reducción de 625 kcal, que corresponden al 25 %, quedando por tanto un aporte de 1875 kcal/día.

El aporte energético debe reajustarse en el transcurso del tratamiento, ya que, debido a la pérdida de peso que se va produciendo, hay una disminución del metabolismo basal. Por tanto, es conveniente empezar el tratamiento con el máximo aporte, para poder reducirlo más adelante si es preciso.

Proteínas

Debe asegurarse un aporte proteico adecuado. El déficit proteico (que no suele producirse) podría aumentar la pérdida de masa ac-

tiva. Las recomendaciones se cifran alrededor del 15–20 % del aporte energético, aconsejándose una buena proporción de proteínas de alto valor biológico y débil valor calórico.

Glúcidos

El aporte de glúcidos debe constituir el 50–55 % de las calorías totales aproximadamente.

En general, se recomienda suprimir los glúcidos solubles y consumir glúcidos ricos en almidones y fibras.

En caso de que la dieta deba ser muy estricta, no hay que recomendar menos de 70 g de glúcidos al día (para prevenir la cetosis).

En el equilibrio hídrico del organismo influyen considerablemente los glúcidos de la dieta. Cuanto éstos se reducen mucho, hay una mayor pérdida de peso a corto plazo, debido al descenso de líquido.

Lípidos

Las recomendaciones en cuanto a lípidos están en un 30 % del aporte energético. Es conveniente proporcionar pocos ácidos grasos saturados y mantener un aporte adecuado de insaturados.

Fibras alimentarias

La dieta rica en fibra tiene como ventaja la sensación de saciedad que produce en algu-

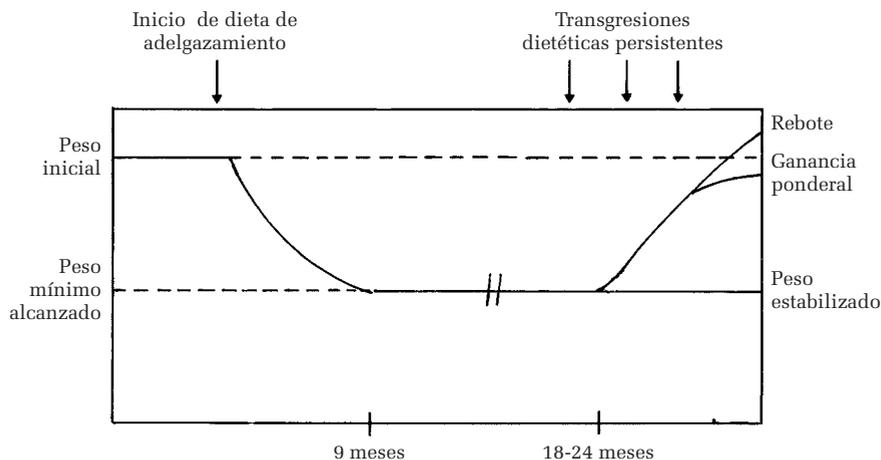


Figura 46.2. Evolución esquemática de la curva de peso en el curso del tratamiento de la obesidad.

nos pacientes, a la vez que favorece el tránsito intestinal, y aumenta (especialmente la pectina) la excreción de colesterol.

Vitaminas y minerales

Cuando las dietas son muy estrictas, por debajo de 1500 kcal, deben complementarse con vitaminas y minerales.

Por debajo de 1500 kcal es difícil conseguir los aportes recomendados, teniendo en cuenta que este tipo de dietas deben seguirse durante largos períodos de tiempo.

Frecuencia de las comidas

El fraccionamiento de la dieta en varias tomas (5-6/día) es conveniente por diversos factores:

- Mejora la tolerancia a la glucosa y reduce el colesterol plasmático.
- Disminuye la necesidad de «picar».

Por otra parte, Fabri demostró en animales de experimentación que una ración alimentaria suministrada en una sola comida hace aumentar más de peso que si esta misma ración se fracciona en varias tomas, por un aumento de la lipogénesis. Parece ser que en el hombre ocurre lo mismo, aunque hay divergencias a este respecto.

Evidentemente, al proponer la dieta debemos tener en cuenta la existencia de patologías asociadas, caso muy frecuente en la obesidad. Vemos a menudo obesos hipertensos, que necesitan dietas pobres en sodio además de la restricción energética. Otra enfermedad asociada repetidas veces a la obesidad es la diabetes, así como las hiperlipidemias, especialmente la hipertrigliceridemia. También la hiperuricemia.

Otro factor a tener en cuenta es si el obeso realiza algún deporte o ejercicio físico importante, para poder adecuar su ritmo de comidas al horario de ejercicio.

El nivel económico y cultural del paciente debe valorarse a la hora de confeccionar una dieta.

Hay que intentar por todos los medios que el enfermo entienda toda la información que se le está suministrando y que la asimile por completo. A veces hay grandes dificultades, sobre todo en enfermos ancianos o analfabe-

tos, debiendo recurrirse entonces a técnicas específicas.

Control periódico

La experiencia demuestra que el control semanal o quincenal del obeso es indispensable para obtener buenos resultados. El contacto frecuente del paciente con el terapeuta es un estímulo que le da valor para seguir.

La pérdida de peso debe ser aproximadamente de 0.5 a 1 kg por semana e incluso menos en algunos casos. Si la media semanal es superior, podemos ampliar la dieta de forma discreta. En las dos primeras semanas la disminución de peso es más rápida, debido a una mayor pérdida de agua y electrólitos.

A medida que el obeso adelgaza, experimenta una sensación de bienestar que le motiva a seguir con la dieta. Sus digestiones se alivian, su sueño suele ser más tranquilo, a menudo deja de roncar, se cansa menos y mejora su silueta.

Cuando el exceso de peso es muy exagerado hay que ir modificando la dieta, ya que el organismo tiende a hacer una adaptación a la misma y llega a un momento en que la pérdida de peso es nula. En este momento hay que hacer una pequeña modificación, disminuyendo levemente el aporte calórico.

Cuando el paciente llega al peso propuesto, debe iniciar la dieta de mantenimiento.

Riesgos relacionados con la pérdida de peso inadecuada

Una dieta demasiado estricta puede tener como consecuencia, carencias y desequilibrios en vitaminas y minerales.

También, puede ser factor de riesgo de trastornos del comportamiento alimentario sobre todo la bulimia y otros problemas psicológicos como las depresiones.

Mantenimiento

Los pocos estudios a largo plazo que existen sobre el mantenimiento de peso son decepcionantes, ya que, demuestran que prácticamente un 90 % de pacientes vuelven a

recuperar el peso. Sin embargo, posiblemente estos resultados mejorarían si el tratamiento de la obesidad estuviera bien enfocado desde un principio. La primera vez que un obeso se somete a un tratamiento dietético para el control de su peso es quizá la que más puede influir sobre su historia ponderal futura. En la práctica, es frecuente ver pacientes que han sido sometidos desde un principio a dietas muy severas que han provocado en ellos pérdidas de peso muy rápidas, con cierta adaptación metabólica y hormonal a las bajas calorías, y cuyo resultado ha sido el aumento de peso rápido al dejar la dieta (Fig. 46.2). Es lo que se llama «síndrome yo-yo» en EE.UU. y «peso acordeón» en Francia. Para paliar este efecto, es necesario que la reducción energética sea más moderada, con una pérdida de peso más lenta, al tiempo que se hace más ejercicio físico, que a su vez aumentará la masa magra incrementando las necesidades de energía.

Al llegar al peso deseado, que no necesariamente debe coincidir con el peso teórico (sobre todo en obesidades importantes), ya que, esto incluso podría ser contraproducente, debe iniciarse el mantenimiento.

Cuanto más tiempo se mantenga el paciente en un peso estable, más difícil será que vuelva a ganar kilos, de lo que se deduce que esta fase es tan importante como la de adelgazamiento.

Existen diversas formas de conseguir el mantenimiento de peso en un obeso. Todas ellas se basan en un aumento paulatino de energía hasta lograr un equilibrio; es decir, se trata de aumentar la ingesta poco a poco, vigilando minuciosamente el peso, hasta llegar a un punto en que el aumento de energía supondría un aumento ponderal. En este momento la dieta deberá estabilizarse. Este proceso debe tener una duración aproximadamente de 8–12 semanas o más, al final de las cuales el paciente puede realizar una alimentación algunas veces normocalórica.

Es indispensable, llegado este punto, que el paciente haya conseguido una reeducación de sus hábitos alimentarios, que deberán imperar durante toda su vida. Para ello debe controlar su peso semanalmente, con el fin de actuar con rapidez en el caso de que se iniciara una recuperación ponderal.

Tiene fundamental importancia en este período la realización de alguna actividad física adaptada a cada caso particular, que

permita la recuperación de masa magra.

Cualquier cambio en los hábitos de vida puede inducir un aumento de peso, por lo que el paciente debe estar advertido para así poder evitarlo.

En la mujer, el embarazo, la lactancia y la menopausia serán momentos que hay que tener especialmente en cuenta, así como el cambio de clima o de actividad y la jubilación en ambos sexos.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Como ya se a dicho anteriormente, la dieta hipocalórica tiene como objeto reducir el aporte de energía al individuo en un 10–25% aproximadamente con respecto a lo que el obeso consumía antes de iniciar el tratamiento. Esto implica que algunas dietas pueden ser de adelgazamiento para unos y en cambio podrían significar un aumento de peso para otros, por lo que las restricciones de alimentos no deben ser siempre las mismas. En algunos casos sería suficiente con prescribir una dieta equilibrada sin excluir prácticamente ningún alimento. Sin embargo, el peligro de un exceso energético proporcionado por determinados alimentos, además del desconocimiento y la mala información que tienen la mayoría de las personas, hacen necesarias unas pautas a veces demasiado monótonas. El seguimiento continuado del obeso por un experto en dietética que vaya modificando las pautas en función de la evolución puede solucionar en parte todos estos problemas. La individualización de la dieta llevada a cabo por profesionales es fundamental para aumentar las posibilidades de éxito.

En cualquier caso, hay algunos alimentos desaconsejados para la mayoría de los obesos, por ser muy concentrados y no esenciales para el equilibrio alimentario.

Alimentos desaconsejados o de consumo esporádico

- Azúcar. Confituras. Jaleas. Miel.
- Chocolate. Cacao.
- Pastelería. Helados.
- Corn–flakes. Chips.
- Frutos secos: pasas, higos, ciruelas, orejones, etc.

- Frutos secos grasos: almendras, avellanas, cacahuètes, nueces.
- Aguacates. Aceitunas.
- Carnes grasas. Charcutería. Conservas de carnes.
- Pescados en aceite y en escabeche.
- Caldos grasos. Purés instantáneos. Sopas de sobre.
- Beicon. Manteca de cerdo. Chicharrones.
- Quesos grasos. Quesos fermentados.
- Yogur azucarado. Queso fresco con frutas y azúcar, tipo *petit suisse*.
- Bebidas refrescantes azucaradas. Alcohol: cerveza, licores, aperitivos, vinos, etc.

Alimentos permitidos

- Carnes: buey, ternera, caballo, cerdo magro, carnes desgrasadas en general.
- Aves: pollo, pintada, pavo, paloma.
- Caza. Conejo.
- Vísceras.
- Pescados, moluscos, crustáceos.
- Leche semidesnatada. Yogures naturales. Quesos desnatados sin azúcar.
- Verduras en general.
- Frutas frescas
- Café. Té. Infusiones.
- Aguas minerales.
- Especias. Condimentos.

Nota: conviene recordar que los alimentos permitidos deben consumirse en la cantidad adecuada para no provocar desequilibrios alimentarios.

En el caso concreto de las carnes o sus equivalentes, el hecho de ingerirlos en cantidad superior a las necesidades conducirá a una alimentación con excesivo aporte de proteínas.

Alimentos básicos que es recomendable incluir en la dieta en cantidad limitada

Deben incluirse obligatoriamente en la dieta todos los alimentos básicos, y no omitir por su esencialidad:

- Lácteos.
- Frutas y verduras.
- Carnes, pescados y huevos.
- Aceite.

Nota: es conveniente proporcionar al paciente, además de la relación de alimentos aconsejados, limitados o desaconsejados, un menú tipo y una lista de equivalencias, todo ello acompañado de ciertas normas para que mantenga el equilibrio de la dieta.

La educación alimentaria del obeso se irá reforzando durante todo el período de tratamiento.

Cocción y condimentación

Es importante que la cocina sea variada, dentro de los límites que impone la obligada restricción de grasa. A pesar de ello hay diversos sistemas de cocción que pueden utilizarse; a saber: horno, vapor, hervido, plancha, papillote. Las sartenes con silicona facilitan las preparaciones con poco aceite.

Recomendaciones

— No es conveniente limitar el aceite a menos de dos cucharadas soperas al día (20 g), debido al aporte de ácidos grasos esenciales que proporciona.

— Beber abundante agua, sobre todo fuera de las comidas, con el fin de tener la sensación de plenitud gástrica; así se evita el picar. Conviene insistir en que el agua no engorda ni durante las comidas ni fuera de ellas.

El hecho de beber agua aumenta la diuresis, facilita la eliminación de catabolitos por el riñón y previene también una posible calciosis renal. También, puede mejorar el tránsito intestinal.

— No es conveniente suprimir la sal, excepto, en el caso de que haya una patología asociada que requiera dicha supresión.

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA EN UNA DIETA PARA LA OBESIDAD que aporta aproximadamente 1500 kcal, 170 g de glúcidos, 90 g de proteínas, 45 g de lípidos.

Desayuno:

- 200 cc de leche descremada, sin azúcar.
- 70 g de pan.
- 30 g de jamón.

Media mañana:

- 200 g de manzana.
- Infusión sin azúcar.

Almuerzo:

Coliflor con cebolla.
 100 g de ternera a la plancha.
 100 g de arroz hervido (guarnición).
 Escalibada.
 200 g de naranja.
 Café o infusión sin azúcar.

Tarde:

Yogur natural sin azúcar.
 Biscotes 2 unidades.
 Infusión sin azúcar.

Cena:

Espinacas hervidas.
 100 g de merluza a la plancha.
 Ensalada de lechuga, tomate y pepino.
 200 g de fresón.
 Infusión sin azúcar.

Suplemento:

Yogur natural sin azúcar.

Aceite:

20 g al día (2 cucharadas soperas).

Bebidas:

Agua en abundancia, sobre todo fuera de las comidas. Infusiones sin azúcar. Algún zumo de tomate.

Nota: no es conveniente seguir dietas por debajo de las 1200 kcal.

En el caso de la obesidad se recomienda dar la dieta en medidas caseras con el fin de que el paciente no se obsesione con el peso de los alimentos.

Productos dietéticos

Existen en el mercado numerosos productos dietéticos destinados al consumo del obeso. Algunos de ellos se utilizan como tratamiento —sobre todo preparados a base de proteínas— y sustituyen a una comida o una cena. Otros son alimentos parecidos a los naturales, pero con un menor aporte energético.

Es obvio que el obeso puede seguir una dieta variada y suficiente sin recurrir a alimentos de régimen.

Edulcorantes de síntesis (véase Capítulo 50)

Su consumo en cantidad adecuada parece que no produce ningún problema, aunque es mejor intentar educar al obeso para que prescinda del sabor dulce, si tenemos en cuenta que su tratamiento o vigilancia debe prolongarse, prácticamente, durante toda su vida.

OTRAS DIETAS DE ADELGAZAMIENTO

La dieta hipocalórica es la base del tratamiento pero, como ya se ha dicho, existen innumerables dietas utilizadas actualmente y que presentan varios inconvenientes. Se comentan algunas de ellas.

Dieta basada en el cálculo de calorías

Esta dieta permite al paciente comer los alimentos que prefiera mientras no sobrepase un número determinado de calorías. El paciente debe calcular la energía de los alimentos que consume mediante la utilización de tablas, por lo que la dieta puede resultar muy desequilibrada si el paciente no conoce las bases del equilibrio alimentario.

Dietas hipoglucídicas

Existen diferentes dietas basadas en la restricción severa de glúcidos. Una de las más populares es la del Dr. Atkins.

Se basa en la supresión o la reducción importante de glúcidos. Es una dieta con un efecto cetogénico, que provoca una depleción de las reservas de glucógeno, con la consiguiente pérdida del agua ligada al mismo. De ahí la pérdida de peso, que al principio, por todo lo expuesto, es muy rápida pero después se va estabilizando. Al aumentar los glúcidos alimentarios se suele recuperar peso.

Algunos inconvenientes, como el aumento de ácido úrico en algunos pacientes, el aumento de colesterol en personas predispuestas, los trastornos vesiculares o la instauración de un estreñimiento importante la hacen desaconsejable.

Dieta de la Clínica Mayo

Debe seguirse durante 14 días. Es una dieta muy desequilibrada, entre otras razones por excesivo consumo de huevos.

No cambia el metabolismo, como se pretende, ni tiene ninguna relación con la Clínica Mayo.

Dietas disociadas

Bajo este nombre se agrupan numerosas dietas que se basan en la incompatibilidad de determinados alimentos.

Dieta de Shelton

Consiste en no consumir al mismo tiempo alimentos que necesiten secreciones digestivas diferentes. Prohíbe la asociación ácidos–almidón, ácidos–proteínas, azúcar–almidón o grasas–proteínas. Según esta dieta, la leche debe consumirse sola o bien no consumirse. Es una dieta muy desequilibrada que produce adelgazamiento debido a que las numerosas combinaciones prohibidas conducen a una restricción calórica considerable.

Hace pocos años se publicaron con gran éxito comercial unos libros de un autor francés, que con una explicaciones pseudocientíficas trata de convencer a los «hombres de negocios», de que, siguiendo su teoría, se puede conseguir compaginar buena mesa y adelgazamiento. Bajo la apariencia de comer prácticamente de todo sin engordar, al no poder combinar ciertos alimentos, se reduce automáticamente el consumo de los mismos, dando como resultado una disminución de energía alimentaria.

El régimen de Antoine forma parte de otras dietas de las llamadas disociadas. Consiste en comer cada día de la semana un alimento diferente. Por ejemplo, el lunes todo el día pescado, el martes solamente leche, el miércoles manzanas, etc. Es una dieta constantemente desequilibrada, con carencias vitamínicas, y que puede producir trastornos digestivos e incluso psicológicos debido a la ruptura del ritmo alimentario. De hecho estas dietas suelen ser abandonadas por el obeso a los pocos días de haberlas iniciado.

Dietas proteicas

Son dietas con un aporte energético de 200–400 kcal/día, de origen exclusivamente proteico, que limita el catabolismo nitrogenado.

La *Last Chance Diet* («dieta de última oportunidad»), a base de hidrolizados proteicos de bajo valor biológico, utilizada en EE.UU. en la década de los setenta, fue responsable de numerosos fallecimientos.

Las *Very Low Calorie Diet*, que son dietas con muy pocas calorías deben realizarse bajo un estricto control médico. Su utilización se justifica en pacientes cuya obesidad les aboca a una situación de alto riesgo. Su duración debe ser limitada y la recuperación ponderal es frecuente al aumentar la ingesta.

Ayuno absoluto

Se utiliza cada vez menos. Comporta numerosos riesgos y debe realizarse con el enfermo hospitalizado.

Con la pérdida de peso hay pérdida de la masa muscular. Para paliar esta autofagia puede reemplazarse el ayuno absoluto por una dieta con proteínas.

En la práctica es frecuente ver que a los pacientes sometidos a ayuno absoluto recuperan peso en cuanto inician la realimentación. Actualmente no se aconseja.

Dietas «folclóricas»

Existen innumerables dietas que se utilizan para la obesidad sin ningún fundamento científico, que las personas con problemas de sobrepeso empiezan cada vez más, y que afortunadamente suelen abandonar a los pocos días, debido a su monotonía o a su difícil realización, y algunas veces al malestar que producen (hipotensión, estreñimiento, fatiga).

Las que más se han utilizado en nuestro país son, entre otras, la del pomelo, la del melocotón en almíbar, la del queso gruyère, y la del grano de arroz.

TRATAMIENTOS PARALELOS A LA DIETA

Existen numerosos tratamientos propuestos para la obesidad además de la dieta, y si

bien es cierto que algunos de ellos no son eficaces en sí mismos, pueden ser a veces de gran ayuda como complemento del tratamiento dietético. Otros, por el contrario, no tienen ninguna utilidad.

Ejercicio físico

Es muy eficaz en la prevención y en el tratamiento de la obesidad y actualmente se considera básico juntamente con las modificaciones dietéticas. Sin embargo conviene tener en cuenta que para adelgazar mediante el ejercicio físico como único tratamiento haría falta que éste fuera intenso, lo que no es en absoluto recomendable en obesos sedentarios o no acostumbrados al deporte.

El ejercicio físico favorece el balance energético negativo al aumentar el gasto, especialmente si dicho ejercicio es regular y aeróbico. También permite minimizar la pérdida de masa activa favoreciendo la pérdida de tejido adiposo.

Por todo ello se recomienda ejercicio físico moderado y regular, a poder ser progresivo, en función de cada caso. Es fundamental para el mantenimiento del peso en personas que han adelgazado.

La terapéutica mediante el ejercicio físico adecuado es muy útil también en obesos que presentan una disminución de las HDL, en hipertensos y especialmente en diabéticos, ya que con el ejercicio aumenta el consumo de glucosa.

Es también interesante desde el punto de vista psíquico, ya que actúa como relajante.

Fisioterapia

Es aconsejable sobre todo para corregir las malas posturas debidas al sobrepeso (hiperlordosis, posición en varo de las rodillas).

Masajes

Aunque no tienen una acción directa sobre el adelgazamiento, son útiles sobre todo para mejorar la elasticidad cutánea.

Tratamientos locales

En principio son ineficaces, sobre todo a largo plazo. Son las lociones, pomadas, mul-

tiinyecciones, etc. Poseen una acción eficaz limitada en el tiempo.

Psicoterapia

Es necesaria en muchas ocasiones, sobre todo, en enfermos con bulimia.

La psicoterapia de grupo utilizada en clubs de obesos y otros centros debe ser muy bien conducida y no es válida en todos los casos.

También puede ser útil la modificación de la conducta alimentaria mediante la terapia comportamental.

En cualquier caso, la dieta debe ir acompañada de una terapia de apoyo.

Medicamentos

En el tratamiento de la obesidad se han utilizado y se utilizan diferentes grupos de medicamentos. En principio éstos deberían estar proscritos salvo raras excepciones. Generalmente al suspender estos tratamientos suele haber recuperación de peso.

Actualmente los fármacos más utilizados son:

Orlistat

Actúa inhibiendo la lipasa pancreática y disminuyendo la absorción de la grasa alimentaria en un 30% aproximadamente. Como consecuencia hay un aumento del número de deposiciones. Puede haber una disminución de la absorción de las vitaminas liposolubles.

Sibutramina

Es una betafeniletilamina cuya acción es la de inhibir selectivamente la recaptación de serotonina y noradrenalina. Esto provoca una disminución del apetito, aumento de la saciedad y consecuentemente una reducción de la ingesta energética. También se produce un aumento de la termogénesis.

Extractos tiroideos

No se justifica su utilización excepto en caso de hipotiroidismo. El uso de estos fár-

macos puede provocar un estado patológico de hipertiroidismo con cardiotoxicidad en personas sensibles.

Diuréticos y laxantes

El uso de diuréticos y de laxantes sólo se justifica en caso de que exista una patología asociada que requiera el tratamiento con estos fármacos.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA OBESIDAD

Cirugía bariátrica

Las complicaciones relacionadas con la obesidad, así como, la dificultad en reducir convenientemente el exceso de peso (y mantenerlo), principalmente en la obesidad mórbida, han justificado la introducción de métodos más agresivos. Se denomina cirugía bariátrica a cualquiera de las intervenciones quirúrgicas sobre el aparato digestivo que tienen por objeto la reducción ponderal, sea obligando a reducir drásticamente el volumen alimentario capaz de ser ingerido, sea provocando malabsorción.

Tipos de cirugía bariátrica

Restrictiva: consiste en crear una zona gástrica muy reducida, de unos 35cc o poco más, que se convierte en la zona receptora de los alimentos tras su paso por el esófago. De este modo, el paciente obeso sólo puede tomar con cada ingestión un volumen de alimentos de poco más de esta cuantía. El resto del estómago, se separa: quirúrgicamente, o mediante un grapado, o incluso algunas veces se extirpa.

La pérdida de peso se consigue a causa de la ingesta de muy bajo volumen y, por tanto, de muy bajo contenido calórico, de cada una de las ingestas. Este es el caso de la gastroplastia vertical anillada y de la anilla, el cerclaje o la banda gástrica.

Malabsortiva: se practica un tipo de cirugía que aísla del tránsito intestinal entre uno y cuatro metros de intestino delgado. De este modo, la absorción de los nutrientes es incompleta, eliminándose por las heces una cantidad considerable de glúcidos y lípidos (es lo deseable), pero, también de proteínas, ele-

mentos químicos esenciales y vitaminas (es lo indeseable). Con estas técnica, se puede tomar en cada comida, un volumen de alimentos más cercano al que se podría llamar «normal». Un ejemplo de este tipo de cirugía es la técnica o intervención de Scopinaro.

Mixtas: son técnicas que combinan las dos anteriores, esto es, se construye un pequeño o moderado reservorio gástrico, al mismo tiempo que se aísla de la ruta del bolo alimenticio uno o más metros de yeyuno-íleon. La mas utilizada estos últimos años es la técnica de Fobi-Capella.

Indicaciones de la cirugía bariátrica

Serían candidatos a CB los obesos que cumplan todas y cada una de las siguientes condiciones:

1. Grado de obesidad: IMC > 40 o bien que esté entre 35 y 40, y que presente una o más comorbilidades importantes (diabetes 2, HTA, apneas del sueño, patología invalidante de las extremidades inferiores, principalmente). Los obesos con un IMC > 50 serán candidatos desde el inicio.
2. Fracaso en dos o más intentos previos de pérdida de peso, a pesar de haberse efectuado en centros de garantía, y con control durante al menos 5-6 meses.
3. Edad > 18 años y < 55 años. Alguna excepción, entre 55-59 años.
4. Solicitud por parte del paciente, una vez informado de sus posibilidades de perder peso, de ser intervenido quirúrgicamente de su obesidad.
5. Conocimiento y aceptación por parte del paciente obeso tanto del riesgo quirúrgico que comporta este tipo de cirugía, como de los cambios que deberán producirse en su alimentación, controles médico-dietéticos y analíticos posteriores a la intervención.
6. El riesgo quirúrgico del tratamiento de la obesidad, debe ser menor al riesgo de mantenerse en el peso actual. No debe presentar patologías hepáticas, renales, cardíacas, etc., avanzadas.
7. No debe existir patología psiquiátrica, incluida la bulimia, que contraindique el tratamiento quirúrgico.
8. Conviene que haya implicación y soporte por parte de la familia. O, en todo caso, que no esté en contra.

9. Haberse demostrado que el paciente puede perder peso con una dieta hipocalórica.

Dieta

Durante los tres primeros meses, deberá seguir una dieta progresiva relativamente severa, para adaptarse a la nueva situación de su aparato digestivo. En general, durante el primer mes, sólo se administrarán líquidos (véase Tabla 46.3. Durante el segundo mes, se añadirán purés. A partir del tercero, se indica una dieta blanda. Y siempre respetando los bajos volúmenes por cada ingesta, comiendo o bebiendo muy despacio, y sin deglutir ningún alimento poco o mal masticado (quedaría retenido en el reservorio gástrico).

En general, se indican dietas de unas 800 a 1000 kcal/día, que se deben suplementar desde el principio con vitaminas, sales minerales y suplementos proteicos.

En los casos (frecuentes) en que gran parte del estómago quede aislado del paso de los alimentos, deberá inyectarse vitamina B₁₂ por vía IM, una vez al mes, durante toda la vida.

Con las técnicas malabsortivas, deberán a menudo indicarse algunas medidas de tipo astringente, para evitar diarreas molestas y de cierto riesgo nutritivo.

Pasados unos meses, el obeso podrá comer «casi normal», siempre que sea en la cantidad que acepta o cabe en su reservorio gástrico, muy bien masticado, y que coma despacio. Durante las comidas, beberá lo indispensable. Entre comidas, deberá ir bebiendo a pequeños sorbos, pero en cantidad suficiente, alrededor de 2 litros al día.

Algunos alimentos no son bien tolerados, y causan retención dolorosa («nudos») en el reservorio gástrico, seguido a menudo de vómitos. Deberán evitarse. No son los mismos para todos los pacientes.

EJEMPLO DE MENÚ, A LOS 6 MESES DE UN BYPASS GASTROEYUNAL, CON UN RESERVORIO GÁSTRICO DE UNOS 35 CC que aporta aproximadamente 110 g de H de C, 13 g de lípidos, 62 g de proteínas, 805 kcal.

1.º desayuno	10 cc de leche desnatada
2.º desayuno	20 g de pan, 5 cc aceite, 30 g queso fresco 0 % MG
Media mañana	1 yogur desnatado
Almuerzo 1	Lentejas guisadas (2–3 cucharadas) + 1 huevo cocido o bien: 2 cucharadas de pasta + 35 g de pollo guisado
Almuerzo 2	2 cucharadas de puré de verdura y patata + 35 g de pollo
Merienda 1	Pan con tomate y 30 g de queso fresco
Merienda 2	Fruta triturada, 2 cucharadas
Cena	2 cucharadas de sopa de pasta fina, espesa + 40 g de merluza guisada
22.30h	100 cc de leche desnatada (o de yogur)

Tabla 46.3.

Alimentos que se utilizan durante el 1.º mes en la cirugía bariátrica

- Agua. Infusiones suaves. Zumos de fruta
- Caldos (vegetal, de ternera y pollo)
- Yogur líquido
- Preparados líquidos de Nutrición Enteral, hiperproteicos, con vitaminas y minerales
- Proteínas en polvo
- Puede ensayarse la tolerancia de pequeños volúmenes de leche desnatada (o semi)

Seguimiento. Resultados. Complicaciones

Los controles medico, dietéticos y analíticos, se efectuarán a menudo los primeros 6 meses, espaciándose más adelante. Se insistirá al paciente en el tipo de alimentos, el volumen por ingesta, la necesidad de ir bebiendo agua entre comidas, el número de ingestas por día. A menudo, serán necesarios suplementos medicamentosos de Fe, preparados polivitamínicos con minerales, vitamina D, calcio, ácido fólico y, por supuesto, vitamini-

na B₁₂ IM que se administrará mensualmente en caso de *bypass*.

La pérdida de peso suele ser muy importante los 6 primeros meses. Se considera un buen resultado la pérdida de más del 50% del exceso de peso inicial (respecto del peso teórico). Un 20% de operados no lo consigue, con cualquier técnica. Con las técnicas restrictivas puras, muchos pacientes recuperan peso después de los 3-5 años de la operación, algunas veces, todo el peso perdido.

La mortalidad perioperatoria se sitúa en el 0.5-2%, según las series y las patologías previas del obeso. Complicaciones poco severas pueden ser frecuentes, pero se solucionan fácilmente. Los déficit nutritivos de proteínas plasmáticas, Fe, vitamina D, folato, precisan suplementos farmacológicos adecuados, así como, un seguimiento cuidadoso. El seguimiento de la dieta suficiente en proteínas y otros nutrientes esenciales, precisa a menudo correcciones dietéticas. El obeso operado tiene claramente disminuido el apetito, y puede comer muchas veces de modo inadecuado, insuficiente en alimentos y en nutrientes importantes.

Al cabo de 1-1.5 años, se estabiliza el peso, en general un peso muy adecuado, siguiendo una dieta con 900-1200 kcal al día.

Otras técnicas quirúrgicas

La inmovilización intermaxilar con hilos quirúrgicos metálicos (*jaw wiring*) es uno de los procedimientos que se han utilizado.

Balón intragástrico. Es un método que consiste en colocar en el estómago un balón que al hincharse provoca una sensación de plenitud gástrica, produciéndose una disminución de la ingesta por parte del obeso. Este balón permanece hinchado durante un corto período de tiempo, y después se expulsa por vía digestiva. Al parecer se han producido con este sistema algunos casos de oclusión intestinal.

Lipectomías. Consisten en extirpar tejido adiposo en zonas determinadas. Este método no es definitivo y no impide el aumento de peso posterior, si no hay un control dietético muy estricto.

Sin embargo, tiene justificación en algunos casos, como en el de las mamas hipertróficas y en el abdomen pendular (o en dental).

Es recomendable que las lipectomías se realicen cuando el paciente ha llegado a un peso adecuado y lo ha mantenido durante un año como mínimo.

EL SÍNDROME PLURIMETABÓLICO

El síndrome plurimetabólico, también llamado síndrome X, síndrome de resistencia a la insulina o síndrome metabólico, tiene gran trascendencia debido al elevado riesgo cardiovascular y de diabetes tipo 2 en las personas que lo padecen. Por eso se le ha llamado también «el cuarteto de la muerte».

Los criterios de diagnóstico elaborados por la OMS en 1998 y modificados posteriormente por diferentes organismos se basan, especialmente, en la coexistencia de algunos o todos estos síntomas:

- Resistencia a la insulina.
- Obesidad abdominal (circunferencia cintura ≥ 102 cm en varones y ≥ 88 cm en mujeres).
- Dislipemias (colesterol HDL < 45 mg/dL en mujeres, < 35 mg/dL en varones, o triglicéridos > 150 mg/dL).
- Hipertensión arterial.
- Hiperuricemia.

La Sociedad Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC) en Agosto del 2002 añadió otros criterios de diagnóstico como el Síndrome del ovario poliquístico, o la acantosis *nigricans*, y también el hígado graso de origen no alcohólico.

Tanto la resistencia a la insulina como la obesidad puede ser debida a factores genéticos.

Las grasa abdominal característica de la obesidad androide incrementa el riesgo de padecer diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular.

Tratamiento

El tratamiento, habitualmente, es exclusivamente dietético. Con la pérdida de peso y la reducción del perímetro de la cintura, suelen normalizarse todos los parámetros analíticos alterados. Ocasionalmente, puede precisarse de algún fármaco hipolipemiante o hipotensor, especialmente en aquellos pacientes que no son capaces de seguir una pauta dietética adecuada. Es importante desta-

car que pequeñas pérdidas de peso pueden dar como resultado grandes mejoras en la analítica del paciente aunque su IMC esté muy por encima de los valores normales.

OBESIDAD EN LA INFANCIA Y EN LA ADOLESCENCIA

La obesidad infantil es un problema en aumento en nuestra sociedad. Entre sus causas se encuentra el exceso de energía, debida en parte a todos los productos que el niño tiene a su alcance y que gracias a la publicidad se hacen especialmente atractivos para la población infantil.

Por otra parte, la vida sedentaria, consecuencia de una época en la que los niños no se ven obligados a moverse (ascensores, coches, etc.) propicia el aumento de peso en niños con predisposición genética. En EE.UU. existen estudios que atribuyen a la televisión parte de la responsabilidad del aumento de la obesidad infantil. Dichos estudios manifiestan que hay un porcentaje de niños cuya permanencia frente al televisor es de 5 horas diarias. Esto significa que durante todo este tiempo no hacen ningún tipo de ejercicio, a la vez que la publicidad que están viendo les incita a comer. Por tanto, son niños sedentarios con un aumento del aporte energético.

El problema de la obesidad infantil es importante debido a que es muy probable que el niño obeso la padezca también en la edad adulta. Al parecer, un tercio de los obesos adultos lo eran ya en la infancia o en la adolescencia.

Está, por tanto, justificada una intervención precoz aunque, debido a que el porcentaje de éxitos del tratamiento de la obesidad es bajo, tanto en el niño como en el adulto, deberían elaborarse programas encaminados a su prevención.

Según el estudio en Kid (1998-2000) la prevalencia de la obesidad (P_{95}) en España entre los 12-18 años es de alrededor de 9% en niños y el 7% en niñas.

Tratamiento

La elección de la dieta que se debe seguir obedece a diferentes factores, como la edad, el grado de obesidad, la motivación y el entorno del niño obeso.

Teniendo en cuenta que el niño está en período de crecimiento, cuando la obesidad es moderada, el objetivo no será el de perder peso sino el de estabilizarlo, y a medida que el niño vaya creciendo el porcentaje de tejido adiposo irá disminuyendo.

A menudo no son necesarias grandes restricciones calóricas y en cambio se impone una reorganización de toda la alimentación, que suele ser desequilibrada, con exceso de determinados alimentos y grandes carencias de otros básicos para el crecimiento.

Por otra parte, y en caso de obesidades más graves, la restricción energética moderada no parece comportar ningún riesgo para el crecimiento, siempre que la pérdida de peso sea lenta. Sin embargo, una dieta muy estricta que provoque un balance nitrogenado negativo puede provocar un retraso del crecimiento.

Dieta y recomendaciones

Mediante un interrogatorio exhaustivo se debe valorar la energía que suele consumir el niño con sobrepeso u obesidad, así como los excesos alimentarios que probablemente está cometiendo.

Teniendo siempre en cuenta las recomendaciones alimentarias correspondientes a la edad del obeso en tratamiento, se intentará equilibrar la dieta adaptándola en la medida que ello sea posible a los hábitos del niño.

Es preciso recordar que la prohibición absoluta de determinados alimentos ricos en energía y sin interés en el equilibrio alimentario, puede aumentar el deseo de consumirlos. Estos alimentos se dejarán para determinadas circunstancias (fiestas familiares, aniversarios, fiestas escolares, etc.), siempre que el niño siga la pauta que tiene marcada.

Es fundamental un total apoyo familiar para poder realizar el tratamiento sin que provoque al niño obeso frustraciones que podrían ser causa de ansiedad e incluso generar problemas psicológicos. Este apoyo familiar empieza por una alimentación equilibrada e igual para todos los miembros de la familia, para que el obeso no vea que come diferente de los demás. Por otra parte, hay que responsabilizar al niño obeso de su dieta orientándolo más hacia el equilibrio que hacia las restricciones drásticas.

Otro punto fundamental en el tratamiento de la obesidad infantil es el ejercicio físico. En principio, los niños obesos no son amantes de los deportes, y a veces son rechazados por sus compañeros de equipo por su poca agilidad. En este punto los padres y los educadores deben ser inflexibles y buscar un deporte o un ejercicio que se adapte a las características y preferencias del niño, que deberá practicarlo con asiduidad. Se desaconseja el exceso de televisión.

El control periódico es indispensable para ir educando los hábitos alimentarios del obeso y de su familia, y poder hacer modificaciones dietéticas si hace falta.

Este control debe mantenerse hasta que el niño esté en un peso adecuado y lleve cierto tiempo estabilizado.

Se debe vigilar el estado psíquico del niño y sobre todo de la adolescente, que al estar obsesionada a veces con la pérdida de peso, puede llegar a sufrir trastornos graves del comportamiento alimentario, como la bulimia o la anorexia nerviosa, patologías en aumento en las sociedades occidentales (véase Cap. 47).

Prevención de la obesidad infantil

La prevención de la obesidad infantil empieza con el control de peso de la embaraza-

da para evitar un aumento ponderal que pueda afectar el peso del feto. La lactancia artificial parece que puede ser causa de sobrepeso en niños predispuestos por lo que es conveniente estimular la lactancia materna.

Una adecuada educación nutricional en edades muy temprana y la costumbre de realizar ejercicio físico regularmente podría evitar obesidades futuras.

Se recomienda controlar periódicamente el peso y la talla del niño con el fin de poder detectar precozmente el sobrepeso y evitar que se establezca la obesidad.

PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD

Aunque los factores genéticos aumentan la propensión a padecer obesidad, los factores ambientales, los hábitos alimentarios, la actividad física y otras circunstancias sociales desempeñan un importante papel en el desarrollo de la misma.

La experiencia demuestra que los resultados a largo plazo del tratamiento del obeso son poco satisfactorios, por lo que la prevención mediante el fomento de unos buenos hábitos alimentarios y el desarrollo del ejercicio físico y el deporte son las mejores armas para mejorar las perspectivas ligadas al problema de la obesidad.

CAPÍTULO 47

Anorexia y bulimia

La anorexia y la bulimia son trastornos del comportamiento alimentario cada vez más frecuentes en la sociedad occidental, que afectan a personas, especialmente mujeres, de un nivel socioeconómico medio-alto, y que tienen graves repercusiones físicas, psíquicas y sociales.

Estos dos síndromes, en apariencia opuestos, pueden estar relacionados, y es frecuente ver pacientes que han iniciado su proceso con episodios bulímicos seguidos de inducción al vómito y que han derivado a una verdadera anorexia mental.

El «Binge eating disorders» es otro trastorno cada vez más frecuente, pero con repercusiones menos graves.

Frente a estas patologías bien definidas con criterios diagnósticos consensuados existen nuevos trastornos relacionados con la alimentación y que van en aumento como la ortorexia o la vigorexia.

Aunque el tratamiento de estos síndromes debe ser conducido por un especialista en salud mental, es necesario un equipo multidisciplinario completamente coordinado para poder llegar a solucionar este complicado problema. La presencia de un dietista se impone debido a las repercusiones que sobre la alimentación y el estado de nutrición tienen ambos trastornos.

Según datos del Ministerio de Sanidad un 8% de la población española está en situación de riesgo del desarrollo de anorexia presentando varios síntomas de la enfermedad aunque no cumplan los criterios de diagnóstico. Actualmente, la prevalencia de anorexia nervio-

sa dentro del grupo de mujeres adolescentes está entre el 1% y la bulimia entre el 1 y el 3%.

ANOREXIA MENTAL

Definición y diagnóstico

La anorexia mental es un síndrome caracterizado por un adelgazamiento voluntario producido por una disminución importante de la ingesta y un miedo intenso a convertirse en obesa, a pesar de que se tenga un peso muy inferior a lo normal.

El diagnóstico, según el Manual de Diagnóstico y Estadística de los Trastornos Mentales IV de la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (DSM-IV), responde a los siguientes criterios:

- A) Rechazo a mantener el peso corporal por encima del valor mínimo normal según la edad y la talla.
- B) Miedo intenso a aumentar de peso, a convertirse en obeso, aun estando por debajo del peso teórico.
- C) Alteración en la percepción del peso o la silueta y negación del peligro que comporta el bajo peso corporal.
- D) En las mujeres pospuberales, amenorrea de al menos tres ciclos consecutivos.

Especificar tipo:

- Tipo restrictivo: el individuo no recurre habitualmente a atracones y purgas.
- Tipo compulsivo/purgativo: el paciente recurre regularmente a atracones o purgas.

La anorexia en la segunda etapa de la adolescencia es de pronóstico más grave.

Generalmente la anorexia aparece entre los 15 y 23 años, en la mujer y (menos en el hombre), siempre con *amenorrea* y con *adelgazamiento* a veces desmesurado (entre el 10 y el 50 % del peso inicial). Este adelgazamiento es debido a una reducción importante de la ración alimentaria, especialmente a expensas de los hidratos de carbono, que llega a veces a un aporte de 300–500 kcal/día.

Esta disminución se produce a pesar de la persistencia del hambre que la paciente se esfuerza en negar. A veces se presentan crisis de bulimia intensas seguidas de vómito provocado y de ingestión de laxantes. Todo esto desemboca en episodios de diarreas, estreñimientos y dolores abdominales.

Otras características que completan el cuadro son una hiperactividad incansable, tanto física como intelectual, y un rechazo pertinaz a admitir la gravedad potencial o real de este cuadro clínico.

Las personas con anorexia nerviosa suelen estar interesadas en los temas de nutrición, conocer muy bien el valor calórico de todos los alimentos y rechazarlos en función de dicho valor y no por sus cualidades organolépticas.

Las constantes clínicas corresponden a las de una desnutrición crónica bien tolerada: hipotensión, bradicardia, palidez sin anemia; algunas veces también existe una pigmentación cutánea. Puede aparecer insuficiencia hipofisaria secundaria y funcional.

Cuando la persona anoréxica utiliza muchos laxantes y diuréticos durante mucho tiempo pueden aparecer deshidratación y alcalosis con intensa hipopotasemia que en algunos casos ha llegado a producir la muerte.

La potomanía es frecuente y puede ser responsable de hiponatremia.

Tratamiento

Es fundamental concienciar a la persona anoréxica de la importancia de su enfermedad, que ella minimiza o intenta negar. A veces la dificultad está en que ella acepte ser controlada.

Por otra parte, es necesario proporcionarle una dieta que le aporte la energía suficiente para que vaya recuperando peso.

Para ello es aconsejable trabajar en un equipo multidisciplinario compuesto por el psi-

quiatra, el psicólogo, el médico, el dietista y el personal de enfermería.

La educación en la nutrición forma parte del tratamiento, aunque no debe iniciarse hasta que el psiquiatra o el psicólogo lo consideren oportuno, ya que podría ser contraproducente. Es importante que la paciente se convenza de que el hecho de comer no va a conducirla a la obesidad. Este extremo debe recalarse muy a menudo. En la práctica es frecuente la insistencia de la paciente cuando empieza a recuperar peso sobre si va a engordar demasiado. De hecho hay que dejarle muy claro que el dietista no es en absoluto partidario de provocar obesidades.

En general, el tratamiento suele realizarse al principio de forma ambulatoria, pero en caso de que éste no sea eficaz se impone la hospitalización de la paciente.

Durante su estancia en el hospital, muchas veces la paciente está incomunicada incluso telefónicamente y se le prohíbe salir de la habitación; una persona (normalmente la enfermera) vigila su peso y controla sus comidas para asegurarse de que no las tira y de que tampoco vomita.

Si la paciente va aumentando de peso se le va «premiando» mediante concesiones en cuanto a su libertad (comunicación telefónica, visitas restringidas) hasta que se le permita salir de la habitación y dar paseos por el hospital (algunas pacientes hacen de estos paseos verdaderos maratones por las escaleras del centro).

Naturalmente, estas pacientes han de estar estrechamente controladas por el psiquiatra o el psicólogo.

En algunos casos extremos de malnutrición, hay que emprender la realimentación a veces incluso por vías no fisiológicas (siempre que se pueda debe mantenerse la alimentación oral) antes de iniciar el tratamiento psicológico, debido a los efectos negativos de la malnutrición sobre el funcionamiento del cerebro.

Tratamiento dietético

El tratamiento dietético se hará de forma progresiva y según el estado de nutrición del paciente.

A) Energía

El aporte energético del régimen debe instaurarse con arreglo a lo que el paciente ingiere espontáneamente, aumentándolo pau-

latinamente según la tolerancia y la evolución del problema psicológico.

En principio, debe procurarse que la dieta cubra las necesidades basales, calculadas teniendo en cuenta la edad, el sexo, la talla y el peso real al comienzo del tratamiento. Debido al estado de subalimentación, se produce una disminución del metabolismo basal aproximadamente de un 20 %.

La progresión de la dieta puede ser de 100-200 kcal por semana, hasta llegar al nivel adecuado.

B) *Otras consideraciones*

La dieta debe ser equilibrada, aconsejándose alimentos de alto valor proteico. Es importante que el paciente realice una alimentación fraccionada para mejorar la tolerancia.

Cuando se hace difícil la realimentación, por rechazo del paciente, pueden utilizarse preparados nutritivos líquidos, e incluso llegar a la alimentación por sonda si el paciente se niega a ingerir alimentos.

La alimentación parenteral será la última vía de elección.

Es necesario ir mentalizando al paciente comparando su dieta espontánea con la de los adolescentes de su misma edad, para que sea consciente de las grandes diferencias existentes entre ambas dietas.

Evolución

El aumento de peso es un índice de la evolución favorable de la persona anoréxica, aunque a veces ésta se intranquiliza si ve que el aumento es muy rápido. En realidad al inicio de la realimentación, sobre todo si el paciente está muy deshidratado, puede haber un aumento de peso rápido que corresponde en parte a la rehidratación. Este fenómeno debe advertirse al anoréxico para no provocarle angustia.

La anorexia nerviosa puede durar desde unos meses hasta toda la vida, con una evolución que puede ir desde la curación total hasta la muerte. En la mayoría de los casos la duración es superior a los 18 meses.

La curación, si se produce, será muy lenta y en la mayor parte de los afectados serán necesarios entre uno y cuatro años, a contar desde el inicio de la sintomatología.

De todas formas, a pesar de que los pacientes se consideren curados, suelen tener siempre algún tipo de obsesión con la alimentación.

Las recaídas afectan, según algunos autores, por lo menos al 50 % de los casos.

BULIMIA

Definición

Es una desviación o perversión del comportamiento alimentario que, al contrario de lo que sucede con la hiperfagia, es mucho más frecuente en la mujer. La persona que la padece come sin ningún placer, sin apetito y generalmente sola y a escondidas.

Este comportamiento carece de toda base nutricional. La bulimia se produce por crisis y de una forma estereotipada para cada paciente. Las crisis se desarrollan de la siguiente manera: primero hay una sensación de malestar difícilmente explicable, como una forma de angustia. Esta sensación se interpreta como una necesidad de comida, y poco a poco la idea de comer se impone en el ánimo de la paciente, que en un principio procura resistir, pues conoce perfectamente cómo acaba este proceso. En esta fase de lucha interior la tensión va aumentando hasta llegar a la fase de descarga, que se realiza mediante la ingestión alimentaria masiva, rápida e irresistible. A continuación llega la fase de remordimientos, que puede ser el origen de una nueva crisis.

La finalidad en la bulimia no es nutrirse sino compensar, es decir, llenar un vacío insuperable. El acto alimentario es como un mecanismo de descarga.

Después de cada crisis la enferma experimenta una sensación de doble fracaso, por no poder controlar su alimentación y por no adelgazar.

Un gran porcentaje de bulímicas tienen antecedentes de anorexia mental verdadera o latente.

Suele aparecer al final de la adolescencia, frecuentemente, después de períodos de restricciones alimentarias. Las pacientes bulímicas generalmente han seguido diversos tratamientos para adelgazar, excesivamente restrictivos, acompañados de laxantes, diuréticos y vómitos provocados, así como de ejercicio físico.

Criterios diagnósticos

Los criterios de diagnóstico, según el «Manual de diagnóstico y Estadística de los Trastornos Mentales», son:

tornos Mentales IV» de la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (DSM-IV), son los siguientes:

- A) Episodios recurrentes de atracones caracterizados por:
 - Ingesta de gran cantidad de alimentos en un tiempo limitado.
 - Sensación de pérdida de control en las ingestas.
- B) Comportamientos compensatorios recurrentes: vómitos, laxantes, ayunos y ejercicio físico intenso.
- C) Dos episodios por semana como mínimo durante tres meses, seguidos de mecanismos compensatorios.
- D) Alteración de la autoestima debido al exceso de peso y a la imagen corporal.
- E) La bulimia no necesariamente aparece durante el transcurso de la anorexia mental.

Especificar tipo:

- Tipo purgativo: el individuo se provoca regularmente el vómito o usa laxantes, diuréticos o enemas.
- Tipo no purgativo: emplea otras conductas compensatorias como el ayuno o el ejercicio físico intenso.

Durante las crisis comen a escondidas.

La comida se interrumpe por vómitos o dolor abdominal, por ejemplo.

Fluctuaciones de peso frecuentes debidas a la alternancia de un consumo masivo de alimentos y de ayuno.

- Suelen ser conscientes de la anormalidad de su comportamiento, pero se ven incapaces de remediarlo.
- Autodesprecio y sensación de depresión después de cada crisis.

Toda esta sintomatología va acompañada de un miedo morboso a engordar.

Tratamiento

Como se ha dicho al hablar de la obesidad (Capítulo 46), la persona bulímica, si tiene sobrepeso o es obesa, no puede ser tratada al principio con dieta hipocalórica, ya que su incapacidad para seguirla le puede provocar nuevas crisis.

Sin embargo, y siempre que la paciente esté sometida a psicoterapia, unas orientaciones dietéticas, que deberá seguir al menos fuera de los períodos de crisis, pueden ayudar a corregir su alimentación.

Objetivos

Los objetivos están orientados sobre todo a ordenar los hábitos alimentarios, intentando estabilizar el peso o, siempre que ello sea posible desde el punto de vista psicológico, normalizarlo.

Recomendaciones dietéticas

Es preciso señalar que el tratamiento dietético de la persona bulímica y su control de peso son objetivos secundarios, y que el objetivo primordial es el control de las crisis. Sin embargo, si las pacientes bulímicas son obesas o presentan sobrepeso, pueden agradecer un control dietético que en ningún modo debe ser punitivo y que debe dirigirse sobre todo a la educación alimentaria.

Las recomendaciones dietéticas deben apuntar a la alimentación equilibrada, variada y regular. Es necesario que la alimentación sea fraccionada y que la paciente no omita ninguna comida entre horas, ni en caso de no tener apetito, para así poder prevenir las crisis de bulimia. Dichas recomendaciones se efectuarán cuando el psiquiatra o el psicólogo lo crean conveniente.

BINGE EATING DISORDERS (BED: TRASTORNOS DE INGESTIÓN COMPULSIVA)

El BED es una alteración del comportamiento alimentario que se caracteriza por una conducta compulsiva y que a diferencia de la bulimia no conlleva conductas de expulsión (vómitos o laxantes o diuréticos) ni de compensación (ejercicio físico, ayunos). Por este motivo las comedoras compulsivas suelen presentar un exceso de peso.

El BED puede aparecer entre los 20 y los 60 años.

Criterios de diagnóstico

Los criterios de diagnóstico, según el Manual de Diagnóstico y Estadística de los Trastornos Mentales IV de la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (DSM-IV), son los siguientes:

A) Episodios recurrentes de BED. Un episodio se caracteriza por:

1. Comer en un corto espacio de tiempo gran cantidad de alimentos.
2. Durante estos episodios hay una sensación de pérdida de control.

B) Los episodios de BED están asociados como mínimo a tres de los siguientes indicadores:

1. Comer mucho más rápido de lo habitual.
2. Comer hasta la saciedad con sensación desagradable.
3. Comer grandes cantidades de alimentos sin tener sensación de apetito.
4. Comer a escondidas con sensación de vergüenza.
5. Sensación de culpabilidad y depresión después de las crisis.

C) La frecuencia de las crisis es de dos días a la semana como mínimo durante seis meses.

D) El BED no se asocia al uso inadecuado de comportamientos compensatorios como los ayunos o el empleo de laxantes o la realización de ejercicio físico desmesurado. Tampoco tiene lugar, exclusivamente, durante el transcurso de la anorexia o de la bulimia.

El BED es mucho más frecuente en pacientes obesos y sobre todo en mujeres.

ORTOREXIA Y OTROS TRASTORNOS

La ortorexia se caracteriza por una extrema obsesión por comer alimentos sanos que puede crear una situación de aislamiento social para la persona que la padece.

No existen criterios diagnósticos consen-

suados pero hay una serie de síntomas que sugieren la existencia de dicho trastorno como son:

- Gran preocupación por la calidad de los alimentos (deben ser productos de origen biológico, ecológicos, dietéticos).
- Los vegetales no pueden haber sido tratados con pesticidas ni herbicidas. Deben controlar la procedencia de todos los alimentos e incluso los recipientes que utilizan para su elaboración.
- Dedicar mucho tiempo en planificar su dieta y se preocupan mucho más de la calidad de los alimentos que del placer de consumirlos.
- Tienen sentimientos de culpabilidad cuando creen haber hecho transgresiones dietéticas.

Todas estas actitudes pueden conducir a un aislamiento social ya que a medida que la obsesión aumenta dejan de asistir a comidas en restaurantes o fuera de su casa por temor a ingerir algún alimento que no reúna las cualidades que ellos consideran indispensables.

Aunque la persona afectada de ortorexia puede mantener una dieta equilibrada, a menudo excluye alimentos básicos que no responden a sus criterios de calidad con el riesgo de llegar a desequilibrios y déficit alimentarios.

El tratamiento de este trastorno debe ser controlado por el psicólogo o el psiquiatra. El dietista podrá intervenir posteriormente para la reeducación del paciente.

Existen otras patologías como la vigorexia que es una obsesión para obtener un gran desarrollo de la musculatura hasta el punto de no cumplir la jornada laboral para poder asistir largas horas a centros especializados en musculación.

Otras patologías relacionadas con la alimentación son las fobias al colesterol, a las grasas, a las hormonas, etc., que en definitiva afectan la calidad de vida de la persona que las padece.

CAPÍTULO 48

Dieta en las dislipoproteinemias

En los países industrializados las enfermedades isquémicas, en especial, la isquemia coronaria, son la causa de gran número de muertes. Dichas enfermedades son consecuencia de diversos procesos, entre los que destaca la aterosclerosis.

Uno de los principales factores de riesgo de la aterosclerosis son las **dislipoproteinemias**, que pueden incluirse también dentro de las enfermedades por exceso o enfermedades de la civilización.

Las dislipoproteinemias, también llamadas dislipemias o hiperlipidemias, son modificaciones patológicas primitivas de los lípidos sanguíneos, cuya etiología responde a mutaciones genéticas aisladas o bien a otros factores genéticos menos definidos (factor endógeno), todo ello unido a la alimentación (factor exógeno). También pueden ser secundarias a otras patologías.

Para comprender mejor la dieta de las hiperlipidemias, se hará un breve repaso de lo que son las lipoproteínas, su estructura y su clasificación.

LIPOPROTEÍNAS

Los lípidos sanguíneos son apenas solubles en agua, por lo que precisan mecanismos particulares para su transporte en la sangre y en los líquidos extracelulares.

Por ello, los triglicéridos (TG), los fosfolípidos (FL) y el colesterol libre (CL) o esterificado (CE) que circulan desde los puntos de absorción a los de utilización, o desde los

puntos de degradación a los de eliminación, se asocian a las proteínas, formando con ellas unos compuestos que se comportan como cuerpos solubles: las lipoproteínas (Fig. 48.1).

Así, químicamente, una lipoproteína está constituida por una parte lipídica que comprende las moléculas de FL, TG, CE, CL y ácidos grasos no esterificados (NEFA), y una parte proteica a la que llamamos apoproteína. Su naturaleza es muy variada y objeto de numerosos estudios. Estas apoproteínas se identifican por las letras A, B, C, D, E. Cada letra representa más de un grupo de proteínas, es decir, una familia de apoproteínas (AI, AII o CI, CII, CIII...). Se producen en el intestino y en el hígado, siendo su función primordial la de formar complejos con algunos lípidos y servirles de vehículo.

Algunas apoproteínas, tienen la propiedad de activar o inhibir la acción de ciertos sistemas enzimáticos que intervienen en el metabolismo de los lípidos.

Origen y clasificación de las lipoproteínas

Según su densidad, las lipoproteínas se clasifican en:

Quilomicrones

Formados en la mucosa intestinal a partir de las grasas alimentarias absorbidas y de los productos de la actividad anabólica y catabólica del intestino. Los quilomicrones son,

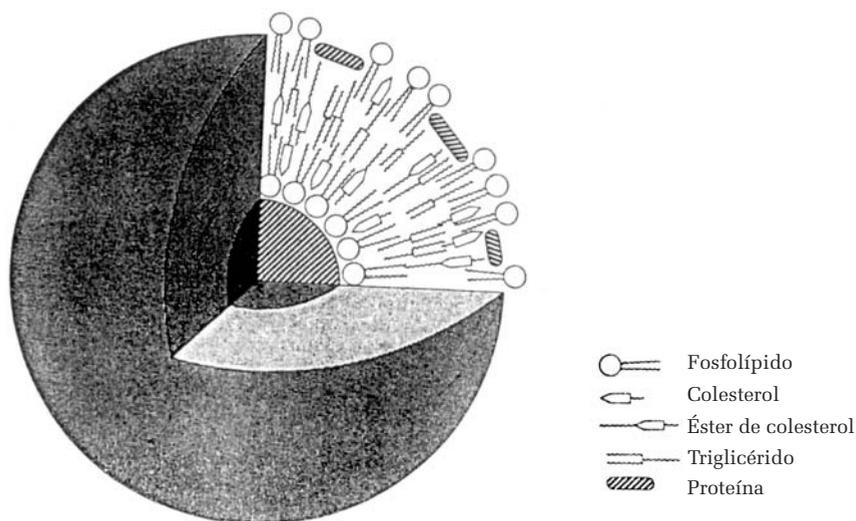


Figura 48.1. Esquema de lipoproteína.

particularmente, ricos en triglicéridos y los transportan a los tejidos del organismo, donde se depositan o son utilizados como fuente de energía. Los quilomicrones, en circunstancias normales, aparecen en el suero en período posprandial (suero latescente).

Lipoproteínas de densidad muy baja (VLDL)

Son también ricas en TG, pero en este caso de origen endógeno, sintetizados por el hígado, donde se produce también la síntesis del colesterol, de los fosfolípidos y de las apo B, apo C y apo E que están incorporadas a las VLDL.

Las VLDL transportan su contenido hacia los tejidos extrahepáticos donde liberan los triglicéridos, que serán utilizados como fuente de energía celular o almacenados para una futura utilización. Estas reacciones tienen lugar bajo la acción de la lipoproteín-lipasa.

Lipoproteínas de baja densidad (LDL)

Estas lipoproteínas, que contienen la mayor parte del colesterol circulante, son el resultado de la degradación de las VLDL, que, después de una fase intermedia cuyo producto son las IDL, penetran en las células en forma de LDL. Su función es la de transportar el colesterol a las células, y se les atribuye un

poder patógeno, considerable en caso de alteración metabólica. La apo-B-100 unida a un receptor del endotelio vascular queda depositada en él. Éstas son las más aterogénicas.

Lipoproteínas de alta densidad (HDL)

Su alta densidad es debida a su contenido en proteínas (50 % aproximadamente), sobre todo en apo A. Se originan en el hígado. Después, en la sangre, adquieren sus principales constituyentes, sintetizados algunos en el hígado y otros en la mucosa intestinal.

Realizan en parte la depuración del colesterol de los tejidos periféricos, transportándolo al hígado para ser transformado en ácidos biliares primarios y secundarios. Esto permite evitar el depósito de lípidos en la pared arterial. Se las denomina «colesterol protectoras».

El diagnóstico de las dislipemias se basa en la determinación de estas lipoproteínas.

Otros análisis, como la medición de las apolipoproteínas, particularmente la A-I y la B, sirven para predecir la enfermedad coronaria, pero su aplicación práctica en la población es muy limitada. En general, cuanto mayor sea el cociente apo B/apo A-I, tanto mayor será el riesgo individual de aterosclerosis.

Existe una lipoproteína conocida como lipoproteína a, Lp (a), considerada como un factor de riesgo cardiovascular independiente que no se modifica con la dieta.

Tabla 48.1. Valores de referencia de lípidos en sangre (mg/dL)

Colesterol total	
<200*	Normal
200-239	Moderadamente alto
≥240	Elevado
LDL	
<100	Óptimo
100-129	Normal
130-159	Moderadamente alto
160-189	Elevado
≥190	Muy elevado
HDL	
<40	Bajas
≥60	Elevadas
Triglicéridos	
<150	Normal para la mujer
<160	Normal para el hombre

* Para la población mediterránea podrían aceptarse valores de hasta un 10% más elevados, debido a las cifras habitualmente más elevadas de HDL respecto de la población anglosajona.

DISLIPOPROTEINEMIAS

Las dislipoproteinemias son alteraciones del metabolismo de los lípidos cuyas consecuencias serán más o menos graves según los parámetros alterados.

En las Tablas 48.1 y 48.2 se representan los valores de referencia de lípidos en sangre.

Clasificación

La clasificación internacional de las hiperlipidemias deriva de la propuesta por Fredrickson, basada en la electroforesis y modificada en el año 1970 por un comité de expertos de la OMS (Tabla 48.3).

Tratamiento

El objetivo del tratamiento es el de conseguir unas cifras de lípidos sanguíneos tan

próximas a la normalidad como sea posible, asegurando un equilibrio alimentario. La realización de dichos objetivos contribuye a:

— Retardar el desarrollo de la aterosclerosis y reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, particularmente elevado cuando existe una hipercolesterolemia.

— Facilitar la regresión de las lesiones ateromatosas, tal como lo sugieren los resultados de algunos estudios clínicos.

— Reducir las dimensiones de algunos xantomas.

Una dieta adecuada es básica para el tratamiento de las dislipidemias, aunque no siempre consigue normalizar el balance lipídico. En estos casos se utilizan *fármacos hipolipemiantes*.

— *Las estatinas (lovastatina, prevastatina, fluvastatina...)*. Son inhibidoras de la HMG-CoA reductasa y actúan disminuyendo las LDL y los TG y aumentando las HDL.

— *Los quelantes de los ácidos biliares (colestiramina)* disminuyen las LDL, aumentan las HDL y no producen cambios o aumentan los TG.

— *El ácido nicotínico* disminuye las cifras plasmáticas de TG y de LDL y aumenta las de HDL.

— *Los fibratos (fenofibratos, clorfibratos)* actúan disminuyendo las LDL y aumentando las HDL. También disminuyen los TG.

En algunos casos excepcionales, cuando el tratamiento farmacológico y el dietético no son eficaces, puede recurrirse a métodos quirúrgicos, como la plasmaféresis, el *shunt* portocava y el *bypass* intestinal, que presentan, sin embargo, graves riesgos.

Antes de iniciar un tratamiento dietético es preciso que el diagnóstico sea correcto. Para ello es conveniente realizar dos o tres controles analíticos en períodos de alimentación libre.

Sea cual sea el tipo de dislipidemia, la estrategia a seguir debe ser la misma:

— Evaluar mediante interrogatorio la alimentación habitual del paciente.

— Individualizar el tratamiento adaptándolo a los gustos y hábitos de cada individuo, valorando especialmente:

Tabla 48.2. Cálculo de la fórmula de Friedewald

Colesterol LDL = Colesterol Total – Colesterol HDL – Colesterol VLDL
Colesterol VLDL = Triglicéridos/ 5

Tabla 48.3. Clasificación de las dislipoproteinemias

Tipo (según la OMS)	Aumento de	
I	QUILOMICRONES	Hipertrigliceridemia
II a	LDL	Hipercolesterolemia
II b	LDL-VLDL Hipertrigliceridemia	Hipercolesterolemia
III	IDL Hipertrigliceridemia	Hipercolesterolemia
IV	VLDL	Hipertrigliceridemia
V	VLDL + QUILOMICRONES	Hipertrigliceridemia

- La naturaleza y la gravedad de la dislipidemia.
- Las consecuencias clínicas.
- Las causas o los factores agravantes que puedan existir.

— Corregir los hábitos alimentarios del paciente, estableciendo las modificaciones que requiera su patología.

— Control periódico para ir adaptando la dieta a nuevas situaciones, si fuera preciso, y para comprobar su eficacia. Este control permite ir motivando al paciente para seguir adelante.

Es obvio que cada tipo de dislipoproteinemia tiene un tratamiento específico, aunque las más frecuentes son las aterógenas, en las que la dieta es fundamental. Por tanto, nos centraremos sobre todo en el tipo II o hipercolesterolemia y el tipo IV o hipertrigliceridemia.

Factores de riesgo cardiovascular

Teniendo en cuenta el rol que en las enfermedades cardiovasculares tienen las dislipemias es preciso tratar en estos pacientes todos los posibles factores de riesgo asociados a su trastorno lipídico (véase Tabla 48.4).

El síndrome plurimetabólico descrito en el Capítulo 46 debe contemplarse como factor de riesgo extremadamente elevado.

Las personas afectadas de enfermedad coronaria son tributarias de una intervención terapéutica para conseguir unas LDL inferiores a 100 mg/dL.

Desde hace poco tiempo se considera como

factor de riesgo cardiovascular el exceso de homocisteína.

A finales de los años sesenta, McKully observó que los pacientes afectados de homocistinuria presentaban isquemia arterial y trombosis venosa en las primeras décadas de la vida. Posteriormente, otros estudios han llegado a la misma conclusión y han demostrado que la homocisteína es un predictor independiente de enfermedades cardiovasculares. El riesgo cardiovascular aumenta proporcionalmente a la concentración de homocisteína.

Valores aproximadamente de 9-10.3 µmol/L se consideran factores de riesgo.

Para modificar estos valores se recomienda una dieta rica en ácido fólico, vitamina B₆ y B₁₂.

Tabla 48.4. Principales factores de riesgo (además de la alteración lipídica)

Modificables

- Tabaquismo
- Hipertensión arterial
- HDL bajas *
- Diabetes
- Obesidad

No modificables

Historia familiar precoz de enfermedad coronaria en parientes de primer grado (varones < 55 años; mujeres < 65 años)

Edad (varones ≥ 45 años; mujeres ≥ 55 años)

* Las HDL elevadas se consideran como un factor protector, es decir, que permiten restar un factor a la suma total de factores de riesgo

HIPERCOLESTEROLEMIA (hiperlipidemia tipo II)

Las hipercolesterolemias tienen gran interés dentro de las dislipidemias por su contribución en el desarrollo de las aterosclerosis.

La HLP tipo II puede presentar distintas formas:

a) *Hipercolesterolemia familiar* (fenotipo IIa). Es un defecto que consiste en la falta de receptores de las LDL de forma total en los homocigotos o parcial en los heterocigotos, y que provoca el aumento de las LDL y del colesterol total.

Estos pacientes presentan un grave riesgo de cardiopatía isquémica en edades tempranas.

En el caso de los homocigotos, la cardiopatía puede aparecer en la infancia.

Los pacientes con hipercolesterolemia familiar suelen presentar depósitos xantomatosos en tendones y piel.

b) *Hipercolesterolemia poligénica* (fenotipo IIa). Es la forma más frecuente de hipercolesterolemias primarias, pues representa el 80 % de ellas. Así como en la anterior existe un déficit muy grave de receptores a las LDL, en la poligénica éstos son normales.

c) *Hiperlipidemia familiar combinada* (fenotipos IIa, IIb, IV). Se caracteriza por la elevación del colesterol o de los triglicéridos, o de ambos a la vez, que presentan miembros de una misma familia, atribuible a un aumento de la síntesis de apoproteína B que se traduce en un incremento de VLDL, secretadas por el hígado.

Tratamiento dietético

Los parámetros nutricionales que deben controlarse de manera precisa en las dislipoproteinemias son:

Lípidos

Se recomienda limitar los lípidos totales de la dieta entre el 30 y el 35 % del total energético. La procedencia de las grasas alimentarias es de gran importancia en el tratamiento de los trastornos lipídicos:

a) *Ácidos grasos saturados*. Se recomienda especialmente su reducción a menos del 7 % del valor energético total de la dieta. Los

ácidos grasos saturados actúan disminuyendo la síntesis y la actividad de los receptores de las LDL en el hígado. La presencia en la dieta de los ácidos grasos saturados (láurico, mirístico y palmítico sobre todo) en cantidad importante se asocia a niveles elevados de colesterol sanguíneo.

La restricción de ácido esteárico no está tan justificada, ya que tiene un efecto neutro.

b) *Ácidos grasos poliinsaturados (omega-6)*. El aporte de ácidos poliinsaturados (PUFA) es beneficioso, ya que está demostrado que los de la serie omega-6, en particular el ácido linoleico, tienen un efecto depresor del colesterol.

Sin embargo, se debe evitar un aporte excesivo de poliinsaturados (menos del 10 % de las calorías totales) ya que su exceso presenta algunos riesgos, entre los que destacan su efecto depresor del colesterol de las HDL, su incidencia en litiasis biliar, y otras consecuencias a largo plazo mal conocidas (a partir de las observaciones efectuadas en animales de experimentación se ha establecido la hipótesis según la cual estos ácidos grasos podrían actuar como cocarcinógenos y modificarían la estructura de las membranas celulares).

c) *Ácidos grasos poliinsaturados (omega-3)*. Se recomienda el consumo de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga de la serie omega-3 (eicosapentanoico EPA o C_{20:5} y docosahexaenoico DHA o C_{22:6}) presentes en las grasas de pescados y animales marinos. Su efecto sobre el nivel plasmático del colesterol no es muy valorable, pero sí está demostrado que aumenta las HDL y, sobre todo, que disminuye los triglicéridos plasmáticos. Paralelamente ejercen una función inhibidora sobre la agregación plaquetaria y sobre la trombogénesis al favorecer la formación de ciertas prostaglandinas. También, disminuyen la viscosidad sanguínea, aumentan la actividad fibrinolítica, reducen la respuesta a las catecolaminas y bajan la tensión arterial. Se recomienda el consumo de pescado azul dos o tres veces por semana.

d) *Ácidos grasos monoinsaturados*. Los ácidos grasos monoinsaturados, cuyo principal representante —el ácido oleico— es un componente importante del aceite de oliva, después de numerosos estudios, se consideran beneficiosos cuando sustituyen a las grasas saturadas, por su efecto depresor del colesterol plasmático sin que se alteren las HDL.

Se recomiendan hasta el 20 % de las calorías de la dieta. En algunos estudios se ha constatado un aumento de HDL y paralelamente, un aumento de apo-A-1 (apoproteína con efecto antiaterógeno).

e) *Colesterol*. El colesterol dietético es capaz de modificar la concentración del colesterol plasmático en el hombre, aunque con diferencias, en ocasiones, importantes de un individuo a otro (véase Tabla 48.5).

Diversos experimentos (Connor, Keys, Grande y Beveridge) realizados en unidades metabólicas y en régimen ambulatorio, demuestran que una dieta rica en colesterol eleva la colesterolemia, sobre todo, debido al aumento de las LDL con una moderada elevación de las HDL. Estos estudios revelan también la existencia de un «techo de colesterol dietético», por encima del cual no se modifica la colesterolemia.

La absorción de colesterol alimentario depende de varios factores como el tránsito intestinal, o la presencia de los esteroides vegetales o marinos, que compiten con el colesterol reduciendo su absorción. Éste es el caso del marisco. El marisco es, en general, pobre en grasa pero contiene ácidos grasos n-3 en proporciones variables. También, contiene colesterol con diferencias según la especie. Los más ricos son las gambas y los calamares; y los más pobres, los mejillones.

Tabla 48.5. CESNID Contenido en colesterol de algunos alimentos (mg/100 g)

Sesos (ternera)	2100 mg
Yema de huevo	1100 mg
Hígado (ternera)	335 mg
Mantequilla	250 mg
Langostino	185 mg
Queso (manchego semicurado)	88 mg
Pollo (limpio)	75 mg
Arenques ahumados	70 mg
Ternera (bistec)	70 mg
Merluza	54 mg
Leche entera	14 mg

Los moluscos de concha, al contener esteroides marinos, disminuyen la absorción del colesterol.

El colesterol alimentario actúa de forma sinérgica con los ácidos grasos saturados para aumentar el nivel plasmático de colesterol.

Las cifras de colesterol alimentario que se suelen recomendar están alrededor de los 200 mg/día, aunque podría llegarse a un aporte prácticamente nulo mediante una dieta vegetariana; pero sucede que ésta sería difícilmente aceptada por individuos no acostumbrados a prescindir de alimentos de origen animal.

Glúcidos

El aporte glucídico de la dieta debe estar alrededor de 50–60 % de la ración calórica total, sobre todo bajo forma de glúcidos complejos. El exceso de glúcidos simples puede estar relacionado con un aumento de triglicéridos y conducir a una dieta hipercalórica.

Esteroides y estanoles vegetales (véase Capítulo 3)

El consumo de alimentos enriquecidos en esteroides o estanoles vegetales (alimentos funcionales) mejora el perfil lipídico ya que disminuye las concentraciones plasmáticas de colesterol-LDL. Las cantidades efectivas son de 2 g aproximadamente.

Fibra

Parece demostrado que las dietas ricas en fibra producen descensos de la concentración plasmática de colesterol, a expensas sobre todo de las LDL sin que haya variación sobre las HDL y los triglicéridos. Estos descensos se han relacionado con un aumento de la excreción fecal de colesterol y ácidos biliares.

Existen numerosos estudios realizados en este sentido que indican que el efecto de las fibras sobre los lípidos sanguíneos varía según el tipo de fibra utilizada.

Así, la pectina, las fibras de las leguminosas y las del salvado de avena tienen un efecto hipocolesterolemizante, mientras que las del salvado de trigo y de maíz no producen dicho efecto.

Se recomienda una dieta que contenga de 20 a 30 g de fibra al día.

Proteínas

Deben mantenerse los valores normales que corresponden a la dieta equilibrada, aunque es importante tener presente la asociación que suele haber entre proteínas y grasas saturadas en las carnes, por lo que se recomienda disminuir las proteínas animales y aumentar las vegetales.

Energía

Estará en función del peso del paciente y de su actividad física. El exceso de peso, especialmente en los pacientes que presentan una obesidad androide, se asocia a menudo a un perfil lipídico incompatible con una buena salud cardiovascular. La pérdida de peso disminuye el nivel de colesterol plasmático y aumenta las HDL, especialmente cuando va acompañada de ejercicio físico.

La hipercolesterolemia es cuatro veces más frecuente en obesos.

En la hipertrigliceridemia (tipo IV) la obesidad es muy frecuente (60-70% de los casos).

La frecuencia de las ingestas tiene también interés, ya que, una alimentación fraccionada influye positivamente sobre el nivel de lípidos sanguíneos.

Alcohol

En algunos estudios se ha constatado que el consumo regular y moderado de alcohol se asocia a un aumento de las HDL. Sin embargo, el alcohol puede contribuir a aumentar el peso corporal y los triglicéridos plasmáticos, además de los otros riesgos relacionados con el alcoholismo. Por todo ello se recomienda que, en caso de ingerirlo, sea en muy poca cantidad (menos del 5 % de la energía total).

Se aconseja consumir preferentemente vino, ya que, al contener algunas sustancias antioxidantes como los flavonoides podría proteger las LDL de los procesos de oxidación.

En cualquier caso, la dieta debe sumarse a la intervención sobre los factores de riesgo, como son la obesidad, la hipertensión arterial, el tabaco, el estrés y otras patologías asociadas, como diabetes o gota.

Para prescribir una dieta a un enfermo hipercolesterolémico, debemos tener en cuenta:

— El tipo de hipercolesterolemia

Es obvio que la importancia de las modificaciones dietéticas estará relacionada con la gravedad de la patología, y que, como ya se ha dicho con anterioridad, en algunos casos la dieta ha de ir necesariamente acompañada de fármacos hipolipemiantes.

— La ingesta previa

Este factor, que deberemos cuantificar mediante el interrogatorio, es de suma importancia especialmente en pacientes con hiperco-

Tabla 48.6. Grados de severidad de la dieta para reducir el colesterol

Parámetro nutricional	Grado de severidad			
	0	1	2	3
1. Energía	?	PT/nc*	PT/nc	PT/nc
2. Lípidos totales	Máx. 35 %	30-35%	25-30 %	Máx. 25 %
3. AGS	Máx. 10 %	Máx. 7 %	5-6 %	< 5 %
4. AGMI	15-20%	15-20%	15-20%	15-20%
5. Colesterol	500 mg	< 300 mg	150-200	50 mg
6. Fibra vegetal	+ +	+ +	+ +	+ +

* Peso teórico/dieta normocalórica

lesterolemias moderadas, y que son grandes comedores de grasas saturadas y colesterol.

— *Los valores iniciales*

En principio, cuando las cifras iniciales de colesterol plasmático son muy altas, las restricciones deberán ser más severas.

— *Factor individual*

Deben considerarse los hábitos alimentarios de cada individuo y hasta qué punto éste va a ser capaz de adaptarse a determinadas restricciones. A veces, es preciso ser menos estricto, para asegurar una mayor fidelidad a la dieta, con pacientes que se ven incapaces de someterse a pautas muy restrictivas.

Las dietas que se proponen para el tratamiento de la hipercolesterolemia pueden ser más o menos severas, dependiendo de todos los factores expuestos anteriormente.

En la Tabla 48.6 se exponen las características de las dietas según la severidad.

El grado de severidad «0» corresponde a la dieta normal equilibrada. El grado de severidad «1» podría adaptarse a una gran parte de las hipercolesterolemias poligénicas, mientras que el grado «2» corresponde a situaciones más graves.

En algunos casos límite debería plantearse la dieta vegetariana, aunque es sumamente difícil que sea aceptada, sobre todo a largo plazo. Sus características tan discutidas podrían ser ventajosas en este caso, ya que esta dieta no contiene colesterol, la proporción de grasas saturadas es mínima y es rica en ácidos grasos insaturados. Otra ventaja de esta dieta es la de tener una baja proporción de Clna, que podría actuar sobre otro factor de riesgo: la hipertensión arterial.

Hay ciertos factores que influyen en la concentración de HDL colesterol en sangre:

- Sexo. Las mujeres suelen tener cifras más elevadas que los hombres.
- Actividad física. Las personas sometidas a un ejercicio físico regular tienen una concentración de HDL superior a las que llevan una actividad sedentaria.
- El tabaco. Se ha comprobado que disminuye las HDL.
- Consumo de alcohol. El consumo moderado de alcohol puede elevar la cantidad de HDL. Sin embargo, parece ser que el consumo excesivo puede disminuirlas, al aumentar las VLDL.

— La vitamina C también tiene una acción favorable sobre las HDL (según algunos autores).

Dieta a prescribir

En la Tabla 48.7 se expone una serie de alimentos permitidos y desaconsejados que pueden servir de orientación para los pacientes que presentan patología de los lípidos. Los asteriscos representan limitaciones más o menos severas en función de cada paciente.

EJEMPLO DE DIETA PARA LA HIPERCOLESTEROLEMIA

Ejemplo de menú para un día, de una dieta para hipercolesterolemia (grado de severidad II), que aporta, aproximadamente, 2100 kcal, 280 g de glúcidos, 95 g de proteínas y 62 g de lípidos, colesterol total <200 mg; AGS < 5% aprox. AGMI = 15%.

Desayuno

- 200 cc de leche descremada.
- 50 g de pan tostado.
- 20 g de margarina enriquecida en esteroides.

Media mañana

- 50 g de pan con aceite de oliva.
- 30 g de queso desgrasado.
- 200 g de fruta.

Tabla 48.8. Contenido de ácidos grasos: 20:5 y 22:6 de algunos alimentos (mg/100 g)

Alimentos	20:5	22:6
Anchoas	0.538	0.911
Arenque ahumado	0.970	1.179
Atún	0.283	0.890
Bacalao	0.064	0.120
Caballa	0.898	1.401
Calamares	0.146	0.342
Lubina	0.161	0.434
Salmón	0.419	0.586
Sardina en aceite	0.473	0.509
Trucha	0.167	0.420

Fuente: USDA National Nutrient Database for Standard Referente.

Tabla 48.7. Alimentos permitidos y desaconsejados en el tratamiento de las dislipoproteinemias

Grupos de alimentos	Alimentos permitidos	Alimentos desaconsejados
Carnes y pescados	Ternera, cordero, buey, caballo, cerdo: escoger las partes magras y desechar la grasa visible	Carnes con un contenido superior al 10 % de lípidos Costillas y partes más grasas de cada animal
		Charcutería en general
	Pollo sin piel. Pavo Aves magras en general, sin piel. Caza	Piel de volatería. Pato. Oca
		Vísceras: corazón, sesos, hígado, riñones, etc.
	Todos los pescados blancos y azules, frescos y congelados y en conserva sin adición de grasas animales. Moluscos*	Pescados cocinados con grasas animales. Conservas de pescados en lo que no se especifica la salsa o el tipo de grasas. Cangrejos, langosta, langostino, gambas (por su contenido en colesterol)
Huevos	Clara de huevo Yemas de huevo en cantidad limitada*	Yemas de huevo en general Preparaciones a base de yemas de huevo
Productos lácteos	Leche descremada Leche semidescremada* Yogures descremados Bebidas lácteas descremadas Quesos descremados Quesos bajos en grasas*	Leche entera Bebidas lácteas con toda su grasa Quesos en general Nata. Crema de leche
Leguminosas	Lentejas, guisantes, habas, garbanzos, judías blancas. Tofu	Preparados con grasas animales
Frutos secos grasos	Almendras**, avellanas**, nueces**	Coco

Cereales	Todos los cereales y derivados preparados con poca grasa Pan blanco. Pan completo. Biscotes (es conveniente consultar la composición descrita en la etiqueta)	Todos los productos de pastelería hechos a base de huevos, leche entera, mantequilla, manteca, queso, etc. Croissants, bollería hecha con grasas animales
Verduras	Todas, si se preparan de forma adecuada	Las verduras preparadas con mantequilla o crema de leche
Frutas	Todas Aguacate** Aceitunas**	
Materias grasas	Aceite de oliva. Aceites de maíz, girasol, soja, germen de uva. Margarina enriquecida en esteroides o estanoles Mahonesa Vinagreta**. Salsa a base de margarinas o de aceites permitidos**	Aceite de coco y de palma. Productos que los contengan Margarinas que contengan menos de un 40 % de ácidos grasos poliinsaturados Mantequilla. Manteca de cerdo. <i>Shortening</i> Grasa de carnes Salsas confeccionadas con materias grasas no autorizadas
Azúcar y golosinas	Azúcar. Miel Confituras. Mermeladas. Caramelos	Chocolate. Bombones. Caramelos hechos con mantequilla o nata o chocolate
Bebidas	Bebidas alcohólicas*** Bebidas gaseosas. Infusiones. Bebidas refrescantes	Bebidas alcohólicas (muy limitadas) Bebidas a base de coco
Condimentos	Espicias. Hierbas aromáticas. Condimentos que no contengan grasa. Vinagre	Condimentos preparados a base de ingredientes desaconsejados

* Alimentos con relativo contenido en colesterol y/o ácidos grasos saturados.

** Alimentos ricos en lípidos totales.

*** Se deben suprimir cuando existe aumento de TG.

Almuerzo

25 g de lentejas mezcladas con 25 g de arroz (todo pesado en crudo) con tomate y cebolla.
 Ensalada de escarola y rábanos.
 100 g de pollo (pesado sin huesos).
 75 g de pan.
 150 g de fruta.

Merienda

200 cc de leche descremada.

Cena

Espinacas a voluntad.
 200 g de patatas.
 100 g de rape a la plancha.
 75 g de pan.
 150 g de fruta.
 Aceite de oliva para cocción: 40 g.
 Azúcar: 10 al día.
 Bebidas: agua a voluntad. Infusiones sin azúcar.

**HIPERTRIGLICERIDEMIA
(hiperlipidemia tipo IV)**

La hipertrigliceridemia, que se caracteriza por un aumento de los triglicéridos plasmáticos, no parece ser un factor de riesgo tan importante de enfermedades cardiovasculares, excepto en las mujeres de edad media.

Sin embargo, la hipertrigliceridemia refleja a menudo la presencia de condiciones asociadas a un aumento de los riesgos de enfermedad cardiovascular, como la obesidad, la diabetes y las cifras de HDL disminuidas.

El tratamiento de la hipertrigliceridemia debe contemplar los siguientes puntos:

- 1) Supresión del alcohol, ya que éste aumenta la síntesis de VLDL y, por tanto, de triglicéridos.
- 2) Reducción de peso en pacientes obesos o con sobrepeso (la obesidad está presente en un elevado porcentaje de estos pacientes).

La dieta se basará fundamentalmente en:

— *Energía*. Dieta adecuada a las necesidades de cada individuo. Si éste es obeso, deberá seguir una alimentación

hipocalórica hasta conseguir el normopeso, que deberá mantener posteriormente.

- *Glúcidos*. Serán de preferencia complejos. Los glúcidos solubles pueden favorecer el aumento de triglicéridos en personas que presentan una hipertrigliceridemia inducida por los glúcidos, además de contribuir a la instauración de la obesidad. Si los triglicéridos continúan elevados después de un tiempo de seguir la pauta dietética, se deberá disminuir la fruta e incluso en algunos casos deberá suprimirse.
- *Grasas*. El aporte lipídico debe representar un 30–35 %, aproximadamente, del aporte energético total, con una disminución de ácidos grasos saturados.

Las grasas poliinsaturadas omega-3 tienen un efecto depresor de los triglicéridos, por lo que se recomienda el consumo de pescado azul. En la Tabla 48.8 puede verse la composición en ácidos C20:5 y C22:6 de algunos alimentos.

Dieta a prescribir

Este tipo de dieta precisa un control de alimentos muy similar al descrito para el tratamiento de la obesidad (véase Alimentos desaconsejados para el obeso en el Capítulo 46) si el paciente es obeso.

La Tabla 48.7 de alimentos desaconsejados para la hipercolesterolemia puede servir como orientación para estos pacientes, teniendo en cuenta que en este caso la restricción lipídica no debe ser tan severa.

**EJEMPLO DE DIETA PARA
LA HIPERTRIGLICERIDEMIA**

Ejemplo de menú para un día, de una dieta para hipertrigliceridemia, que aporta, aproximadamente, 1800 kcal, 200 g de glúcidos, 75 g de proteínas, 70 g de lípidos.

Desayuno:

Taza de leche descremada sin azúcar.
 60 g de pan con aceite o margarina enriquecida en fitosteroles.
 30 g de jamón cocido.

Almuerzo:

50 g de macarrones (pesados en crudo) con tomate.

100 g de ternera a la plancha.

40 g de pan.

200 g de fruta.

Merienda:

Un yogur natural sin azúcar.

Cena:

Judías verdes a voluntad.

100 g de patata.

100 g de atún fresco con tomate.

40 g de pan

Ensalada.

200 g de fruta.

Aceite de oliva: 40 g al día para cocción y condimentación.

Bebidas: agua a voluntad. Infusiones sin azúcar.

DISLIPOPROTEINEMIA TIPO I

Este tipo, que es debida a algunos defectos genéticos relacionados con la lipoproteína lipasa (LPL), no es muy frecuente. También llamada quilomicronemia familiar, se caracteriza por un aumento de triglicéridos y quilomicrones. Su tratamiento exige una restricción muy severa de lípidos totales, por debajo de los 30 g en el adulto y de 10 a 15 g/día en el niño menor de 12 años.

Debe eliminarse el alcohol de forma absoluta.

Para aumentar la energía de la dieta pueden utilizarse los triglicéridos de cadena media, que se absorben por medio de la circulación portal y no se incorporan a los quilomicrones.

DISLIPOPROTEINEMIA TIPO III

La hiperlipoproteínemia tipo III o disbetalipoproteínemia familiar se caracteriza por la presencia de una lipoproteína anormal la β -VLDL.

Hay aumento del colesterol y de los triglicéridos, así como de la β -VLDL.

La dieta en este caso será muy parecida a la del tipo IV o hipertrigliceridemia, con una restricción absoluta de alcohol y restricción de grasas saturadas.

DISLIPOPROTEINEMIA TIPO V

Los quilomicrones y las VLDL comparten un mismo sistema enzimático para su depuración en el torrente sanguíneo. El tratamiento de la hiperlipoproteínemia tipo V se basa en la restricción severa de los ácidos grasos de cadena larga con suplementación de triglicéridos de cadena media (MCT), además de la supresión absoluta del alcohol.

CAPÍTULO 49

Dietética de la diabetes

La diabetes es una de las enfermedades más frecuentes en la actualidad. Su prevalencia en Estados Unidos y en Europa Occidental es del 6 % de la población o más si se tienen en cuenta los casos no diagnosticados, aunque en ciertos grupos étnicos, como los indios pima y cherokees, dicha prevalencia llega a alcanzar el 35 %.

Es una patología en aumento, debido sobre todo a la obesidad, al sedentarismo, al consumo de azúcares simples y, naturalmente, al envejecimiento de la población.

La diabetes se caracteriza por un déficit absoluto o relativo de secreción de insulina sintetizada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas en forma de un precursor, la proinsulina, que al ser liberada en la sangre se descompone en insulina y péptido C.

FUNCIONES DE LA INSULINA

La insulina es la hormona anabolizante por excelencia. Su función primordial es favorecer la incorporación de la glucosa sanguínea a las diferentes células insulinosensibles (músculo, hígado y tejido adiposo) del organismo, donde actúa como fuente energética.

Gracias a la insulina, la glucosa no utilizada se almacena en forma de glucógeno en el hígado y en el músculo. La insulina también propicia la conversión de la glucosa en grasas cuando el consumo de glúcidos es elevado.

Aunque su acción más importante la ejerce en el metabolismo glucídico, la insulina desempeña su papel en el metabolismo lipídico favoreciendo la lipogénesis.

En cuanto al metabolismo proteico, la insulina estimula la captación celular de aminoácidos para la síntesis proteica. A su vez disminuye la gluconeogénesis hepática a partir de los aminoácidos.

La insulina se secreta en ayunas a un ritmo de 0.5 U por hora, secreción que aumenta cuando hay una elevación de la tasa de glucemia (glucosa en sangre). La cifra normal de glucemia en ayunas es de 0.60 a 1.10 g/L.

Después de la ingestión de glucosa o de las comidas la glucemia se eleva. La secreción de insulina será consecuencia de la glucosa ingerida.

Así, pues, vemos que la insulina es una hormona hipoglucemiante, es decir, que disminuye la glucemia. Frente a este efecto hipoglucemiante de la insulina, el organismo produce una serie de factores hiperglucemiantes, que son:

- Glucagón
- Adrenalina
- Glucocorticoides
- Hormona de crecimiento
- Somatostatina
- Aldosterona
- Estrógenos
- Lactógeno placentario

En el diabético, la insulinemia basal es inferior a lo normal y no se eleva, convenientemente, tras la ingestión de glúcidos.

CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES

La clasificación que se ha utilizado desde el año 1979, establecida por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y más tarde re-rendada por la Organización Mundial de la Salud, se modificó por un comité de expertos bajo los auspicios de la ADA. Estas recomendaciones fueron publicadas en el mes de julio de 1997.

Diabetes tipo I

Se caracteriza por la destrucción de las células beta con déficit absoluto de la insulina. La diabetes tipo I se subdivide en autoinmune, que es la más frecuente, e idiopática cuando es de causa desconocida.

La prevalencia en España es del 0.2. %

Los niños y los adolescentes afectados por este tipo de diabetes suelen desarrollar cetoacidosis. Los adultos pueden presentar hiperglucemias moderadas que si se alteran debido a una infección o por estrés, derivan en hiperglucemias muy altas y cetoacidosis.

Diabetes tipo II

Es la que presentan los pacientes resistentes a la insulina. Un gran porcentaje de estos diabéticos son obesos. Según los expertos, esta denominación, probablemente, incluye diferentes tipos de diabetes.

Suele aparecer después de los 40 años. En general, no presenta sintomatología en su comienzo, por lo que a veces se diagnostica después de varios años de existencia. Es frecuente sobre todo en obesos. La obesidad o el exceso de grasa en la región abdominal pueden producir resistencia a la insulina que disminuye con la reducción de peso y que reaparece si el paciente vuelve a engordar.

Con la edad y la vida sedentaria se incrementa el riesgo de diabetes tipo 2. Tiene un componente hereditario muy marcado.

Su prevalencia media total en España es del 6%.

Las complicaciones de la diabetes tipo 2 pueden ser las mismas que las de la diabetes insulínica dependiente, de ahí la necesidad de controlarla de forma adecuada para evitar o retrasar la aparición de dichas complicaciones. La insistencia en este punto deriva del

poco o nulo control que tienen algunos diabéticos tipo 2 que, por falta de información o inadecuación de la misma, no se someten a ningún tipo de tratamiento dietético ni farmacológico con consecuencias a veces graves para su salud. Dichos enfermos en muchas ocasiones no se identifican con la diabetes al no tener necesidad de insulinizarse.

Otros tipos específicos de diabetes

Engloban diferentes situaciones como defectos genéticos de las células beta, o enfermedades del páncreas exocrino, diabetes inducida por medicamentos, o endocrinopatías.

Diabetes gestacional

La hormona placentaria que aparece en el transcurso del embarazo, tiende a elevar la glucemia. Este hecho se produce en el 2-3% de casos, especialmente en algunas embarazadas añosas o con antecedentes de diabetes, y también en algunas obesas. En estas situaciones es necesario practicar la curva de glucemia.

Es importante que la paciente sea diagnosticada y tratada adecuadamente.

Glucemia en ayunas alterada

Pacientes con cifras de glucemia en ayunas anormales (entre 110 y 125 mg/dL).

Alteración de la tolerancia a la glucosa

Son personas con cifras de glucemia normales pero frente a una sobrecarga de glucosa, la glucemia oscila entre 140 mg y 199 mg después de 2 horas de la ingestión de glucosa.

Criterios diagnósticos

El comité de expertos (ADA), además de actualizar la clasificación, modificó los criterios de diagnóstico de la diabetes considerando que la concentración plasmática de glucosa en ayunas igual o superior a 126 mg/dL (7 mmol/L) al menos en dos determinaciones corresponde ya a una diabetes. Se

consideran normales valores iguales o inferiores a 110 mg (6.1 mmol/L).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Poliuria
- Polidipsia
- Polifagia
- Astenia
- Adelgazamiento

Esta sintomatología, clásica de la diabetes, no siempre está presente, sobre todo en la diabetes tipo 2, en la que la elevación de la glucemia a menudo no es excesiva, por lo que, generalmente, no aparecen dichos síntomas.

En la diabetes tipo I en cambio suelen haber todas las manifestaciones clínicas que hacen que sobre todo en niños el diagnóstico sea muy claro.

Poliuria (aumento de la cantidad de orina)

La falta total o parcial de la insulina produce una elevación de la glucemia. Cuando esta cifra es superior a 1.80 g/L hay eliminación urinaria de glucosa, apareciendo glucosuria (glucosa en orina). El riñón actúa como válvula de seguridad que intenta evitar la alta osmolaridad de la hiperglucemia. Para eliminar esta glucosa necesita gran cantidad de agua, por lo que se produce la poliuria.

Polidipsia (aumento de la sed)

Ante la gran pérdida de agua que sufre el organismo debido a la poliuria, hay un mecanismo de reacción para evitar la deshidratación, apareciendo la polidipsia.

Polifagia (aumento del apetito)

Siempre debido a la falta de insulina, la glucosa no se aprovecha debidamente y el organismo, para compensar esta falta de energía, aumenta la necesidad de comer. Aparece la sensación de apetito desmesurado.

Astenia

Junto a la pérdida de líquido provocada por la glucosuria hay también una pérdida im-

portante de electrolitos que contribuye a la astenia.

Adelgazamiento

El adelgazamiento se produce por la pérdida de energía y la deshidratación. A veces puede ser muy exagerado.

Si no se instaura un tratamiento adecuado frente a todos estos trastornos, el enfermo puede llegar a la cetoacidosis y al coma diabético (Fig. 49.1).

COMPLICACIONES AGUDAS

Cetoacidosis

Cuando un diabético se descompensa, es decir, cuando tiene una hiperglucemia exagerada con la consiguiente glucosuria, debe tratarse de forma adecuada. Si no es así, evolucionaría hacia la cetoacidosis.

El organismo, al no disponer de glucosa (consecuencia de una falta total o parcial de insulina), va a utilizar todas sus reservas para producir energía. Esta energía la va a obtener del glucógeno hepático y muscular, de la combustión de las reservas lipídicas, con aparición de cuerpos cetónicos, y de la proteólisis para la formación de glucosa (neoglucogénesis) en el hígado, que hará aumentar aún más la glucemia.

Por otra parte, al aumentar los niveles de ácido acetoacético en sangre, se rompe el equilibrio acidobásico, con la consiguiente disminución del pH. Como compensación hay un intento de eliminar cuerpos cetónicos, mediante un aumento de la frecuencia y profundidad de la respiración, para equilibrar la acidosis metabólica (respiración de Kussmaul).

El próximo paso es la obnubilación y el coma, si no se insulina al paciente. Actualmente, y debido a la educación de los pacientes diabéticos insulino dependientes, la frecuencia de coma diabético ha disminuido considerablemente.

Hipoglucemia

La hipoglucemia, como su nombre indica, es el descenso de la glucemia por debajo de su nivel normal.

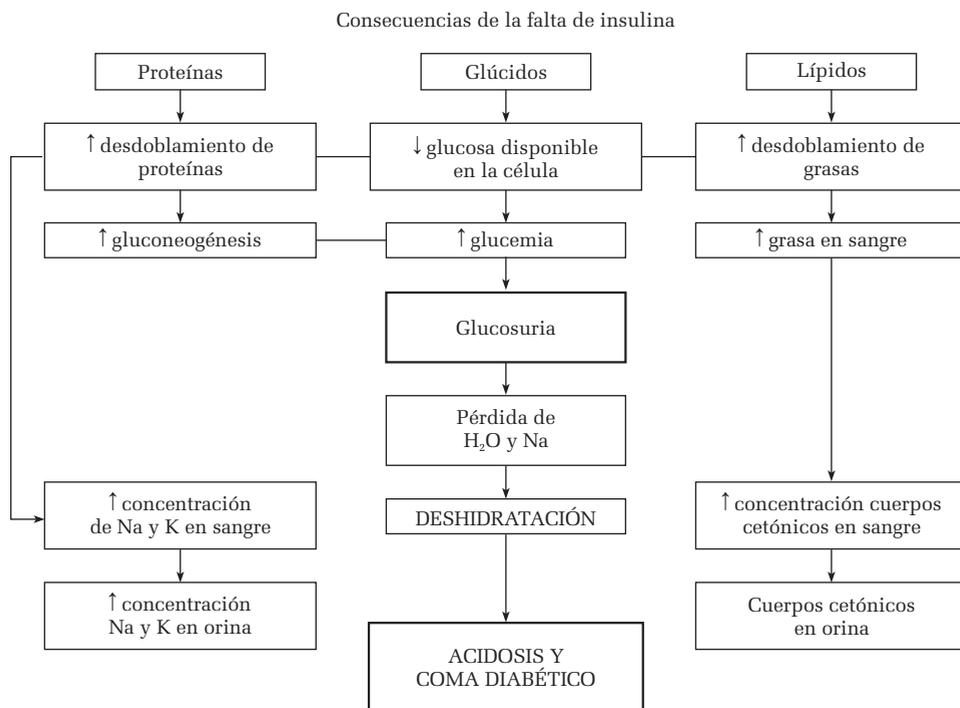


Figura 49.1.

Este descenso de la glucosa en sangre puede ser debido a varias causas, entre las que destacan:

- Sobredosis de insulina o de hipoglucemiantes orales.
- Errores en la dieta (omitir una comida, no ingerir la ración glucídica prevista). Consumo de alcohol.
- Un exceso de actividad física sin haber tomado un suplemento de glúcidos, o bien sin haber disminuido la insulina.
- Desaparición de una situación de estrés (infección, tensión emocional).
- Vómitos o diarreas abundantes.

Cuando se produce una hipoglucemia entran en funcionamiento los mecanismos de compensación: adrenalina, glucagón, cortisona y hormona de crecimiento; todas ellas son hormonas hiperglucemiantes. Si estos mecanismos no son suficientes, y no se inicia un tratamiento, el enfermo puede sufrir graves trastornos, ya que el cerebro es el órgano más afectado por la hipoglucemia.

Cabe recordar que un coma hipoglucémico puede provocar lesiones irreversibles en el cerebro.

Tratamiento de la hipoglucemia

Hay que diferenciar la hipoglucemia leve o moderada de la grave.

En el caso de la hipoglucemia moderada, cuyos síntomas incluyen sensación de apetito, cefaleas, sudoración, hormigueos, etc., se debe administrar al paciente el equivalente a 10–15 g de glucosa (azúcar en terrón o sobre, zumo de fruta, bebida azucarada), que se repetirá si transcurridos unos 10 minutos los síntomas no remiten.

Cuando la hipoglucemia es grave, con obnubilación, convulsiones, y desviación de la mirada, debe inyectarse rápidamente *glucagón intramuscular* o *glucosa endovenosa*.

Si hay trastornos de conciencia importantes, en ningún caso hay que administrar glucosa por vía oral, que podría provocar una aspiración.

COMPLICACIONES CRÓNICAS

Microangiopatías

Son las que afectan a pequeños vasos. Una complicación de este tipo es la retinopatía

diabética, bastante frecuente, que puede llegar a provocar ceguera. Otra afección es la nefropatía diabética, responsable de la insuficiencia renal.

Macroangiopatías

Afectan a grandes vasos. Son lesiones de las arterias (arteriosclerosis), sobre todo, de las extremidades inferiores. Éstas pueden ser la causa de la gangrena del diabético, que afortunadamente va en descenso debido al mejor control de la diabetes y a los cuidados de los pies.

Neuropatías

Alteraciones en el sistema nervioso con repercusión en la sensibilidad (nervios sensitivos), en los nervios motores o en el sistema vegetativo.

Para prevenir todas estas complicaciones, el medio más adecuado es conseguir un óptimo control de la diabetes, junto con algunas modificaciones dietéticas específicas.

TRATAMIENTO

Los objetivos del tratamiento de la diabetes son, principalmente:

- 1) Normalización de la glucemia.
- 2) Prevención y tratamiento de las complicaciones, tanto agudas como crónicas.
- 3) Conseguir una adaptación psicológica del paciente.

Para normalizar la glucemia contamos con la dieta, por una parte; con el ejercicio físico, por otra, y con la insulina, en caso de que la diabetes sea insulino dependiente. La dieta nos proporciona la energía y los nutrientes necesarios para mantener un estado óptimo de nutrición. El ejercicio físico aumenta el consumo de energía, mientras que la insulina nos permite su utilización.

La prevención de las complicaciones agudas y crónicas se basa en el mantenimiento de una glucemia normal.

Las complicaciones vasculares pueden prevenirse también mediante algunas modificaciones dietéticas, de las que se hablará más adelante.

Por último, para conseguir una buena adaptación psicológica del paciente, es fundamental que éste sepa controlarse, es decir, que conozca muy bien su enfermedad y el tratamiento, de manera que sea capaz por sí mismo de llevar un control adecuado, con la supervisión de su diabetólogo.

Este autocontrol debe comprender:

- Autoinyección de insulina, así como algunos cambios de dosificación en función de la glucemia capilar o la glucosuria.
- Conocimiento amplio de su alimentación y de lo que es el equilibrio alimentario. La persona diabética debe conocer las características de su dieta y, en especial, el contenido glucídico de los alimentos para, poder adaptar su alimentación al ejercicio físico o a posibles enfermedades intercurrentes. Las tablas de equivalencias para personas diabéticas son muy útiles (véanse Tablas en este capítulo). Asimismo, es imprescindible poder integrar su alimentación a la vida familiar y social.
- Conocimiento de la sintomatología de la hiperglucemia y de la hipoglucemia, así como su tratamiento y prevención.
- Cuidados especiales, p. ej., de los pies. Atención a situaciones diversas, como viajes, a ejercicio físico extra.

Para que el diabético llegue a asimilar todos los conocimientos que requiere el buen control de la enfermedad, es imprescindible la ayuda del educador, que es un profesional dedicado a veces, exclusivamente, a la formación del paciente diabético, y que debe conocer al detalle todos los pormenores de esta patología.

TIPOS DE INSULINA Y DURACIÓN DE SU EFECTO

En la Tabla 49.1 se pueden ver los tipos de insulina más utilizados, así como, la duración y el efecto máximo de los mismos.

Existen unos análogos de la insulina que tienen una inmediata absorción con una acción de 4 horas y un pico máximo de 1-2 horas. Las comercializadas en España son la Novorapid® y Humalog®. Estos productos se utilizan sobre todo en pautas de terapia intensiva y bomba de insulina.

Tabla 49.1. Tipos y características de algunas insulinas

	Tiempo de acción (horas)		
	Inicio	Máximo	Final
Insulinas rápidas	0.25	3	6–7
Insulinas intermedias	1	4–8	8–12
Insulinas lentas	2	5–12	20–24

TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LA DIABETES

El tratamiento dietético de la diabetes ha sufrido grandes cambios desde el descubrimiento de la insulina por Banting y Best en el año 1921.

De las dietas con una severísima restricción de glúcidos se ha pasado a la dieta libre (Lestraded), o a dietas con un aporte glucídico prácticamente normal; hay incluso algunos autores que recomiendan dietas con un aporte de glúcidos de absorción lenta muy superior al de la dieta normal equilibrada.

Lo que resulta evidente es que la dieta es la base fundamental del tratamiento de la diabetes, tanto de la tipo 1, junto con la insulina y ejercicio físico, como de la tipo 2, en la que algunas veces se requiere la administración de hipoglucemiantes orales, sobre todo en pacientes no obesos.

A pesar de ello, gran número de pacientes diabéticos prescinden de la dieta o la siguen de forma inadecuada, generalmente por falta de información o de mentalización.

La persona diabética debe conocer no solamente «su» dieta, sino también las bases de una alimentación normal equilibrada ya que, como se verá, ésta no difiere mucho de la alimentación del diabético.

Objetivos de la dieta

Los objetivos que perseguimos en la dieta de la persona diabética son:

- Conseguir un buen estado de nutrición, objetivo primordial de cualquier dieta terapéutica.
- Contribuir al control óptimo de la glucemia, minimizando el riesgo de hipoglucemia.

- Conseguir un perfil lipídico adecuado con el fin de no aumentar más el riesgo de patología cardiovascular. Dichos niveles son: colesterol < 200 mg; HDL > 40 mg; LDL < 100 mg; triglicéridos: 50–150 mg/dL.

- IMC entre 20–25g/kg/m². Aproximadamente, el 80 % de los diabéticos tipo II son obesos. La pérdida de peso mediante una dieta adecuada tiene como consecuencia una disminución de la resistencia periférica a la insulina, aumentando el número y la calidad de los receptores insulínicos, mejorando la tolerancia a la glucosa y normalizando la glucemia, ya que, un exceso en el número o tamaño de las células adiposas impide una correcta acción de la insulina.

En la diabetes tipo 2 del obeso se asocian a menudo la hipertrigliceridemia, la hipercolesterolemia y en muchos casos la hipertensión (el llamado síndrome plurimetabólico) (véase Capítulo 46), que precisan y responden bien al tratamiento dietético.

- Reducir el riesgo de complicaciones. Una dieta adecuada ayudará a prevenir las complicaciones vasculares y contribuirá al correcto control de la glucemia.

Dieta del diabético

En la Tabla 49.2 se compara la alimentación del diabético con la del adulto normal. Obsérvense las pocas diferencias existentes entre ellas.

Energía

El aporte energético se establecerá según las necesidades del paciente, la edad, el sexo, la talla, la actividad física, o el clima, así como su ingesta habitual.

Glúcidos y respuesta glucémica

Hemos señalado, anteriormente, las modificaciones en el aporte glucídico de la dieta del diabético desde antes del descubrimiento de la insulina hasta nuestros días.

Si bien no nos definimos por la dieta hiperglucídica, que es de difícil aceptación por

Tabla 49.2.

Energía	Adulto sano En función de la actividad física	Adulto diabético En función de la actividad física
Glúcidos *(HC)	55-60 % de la energía	50-60 % de la energía (con supresión o control estricto de azúcares sencillos)
Proteínas	12-15 % de la energía	12-20 % (evitar alimentos proteicos grasos)
Grasas*	30-35 % de la energía	30-35 % (reducir ácidos grasos saturados)
Vitaminas y sales minerales	Una alimentación variada aporta las cantidades necesarias para cubrir las necesidades fisiológicas, tanto de los individuos sanos como de los pacientes diabéticos	
Agua	La necesidad diaria se estima en 2 a 2.5 litros. El diabético debe aumentar la cantidad en caso de que exista descompensación	
Fibras	Disminuyen la velocidad de absorción de los glúcidos, por lo que es conveniente que estén contenidas en la alimentación (pulpa y piel de frutas, ensaladas y verduras)	

* Actualmente se acepta que el porcentaje entre la suma de carbohidratos y ácidos grasos monoinsaturados sea del 60-70% del aporte energético total adaptándolo a los hábitos de la persona diabética (excepto en caso de obesidad).

parte de los pacientes, ya que, supone una disminución importante en el aporte de grasas, no estamos en absoluto de acuerdo con una restricción, por lo que aconsejamos un aporte de glúcidos adaptado a los hábitos y necesidades de cada persona.

Lo más importante es el tipo de glúcidos que se deben tolerar, aconsejar o desaconsejar al paciente diabético. En líneas generales, deben controlarse los azúcares solubles o de absorción rápida, especialmente, a los pacientes que siguen pautas fijas de insulina.

Los azúcares complejos o de absorción lenta, es decir, féculas fundamentalmente, son los de elección en la mayoría de los casos.

Los glúcidos provenientes de la leche y de la fruta, que se absorben más deprisa, se limitarán a un 15 % de la ración glucídica total.

Es importante tener en cuenta la velocidad de absorción de los glúcidos, que no depende tan sólo de su estructura, ya que existen otros factores implicados, como el contenido de proteínas y de grasas. Un claro ejemplo lo encontramos en la lactosa, que ingerida sola, al ser un disacárido se absorbe mucho más rápidamente que tomándola en su con-

texto natural que es la leche, rica también en proteínas y en grasas.

Otro factor que modifica la velocidad de absorción de los alimentos es la fórmula culinaria a la que son sometidos: así, un arroz cocinado con carne o con pescado se absorbe mucho más despacio que el arroz hervido tomado sin otro alimento.

Los almidones (cereales, patatas, legumbres) nos proporcionarán la mayor parte de la ración glucídica.

El consumo de glúcidos de absorción lenta, así como, el fraccionamiento de los mismos durante el día, tienen como objetivo el evitar picos altos de glucemia y la posible aparición de una hipoglucemia.

Existen numerosos estudios sobre el llamado «índice glucémico», que es la capacidad que tiene un alimento de aumentar la glucemia, es decir, la rapidez con que un hidrato de carbono se digiere, se absorbe y llega a la sangre.

Más nuevo es el concepto de «carga glucémica»: la respuesta glucémica de un alimento no depende solamente de su índice glucémico, sino también de la cantidad de dicho alimento.

Todo alimento glucídico provoca una elevación de la glucemia posprandial, pero cantidades iguales de glúcidos contenidos en diferentes alimentos tienen respuestas hiperglicémicas muy variables. Este hecho significa que las equivalencias glucídicas de los alimentos deberían ser completadas con unas equivalencias basadas en los efectos fisiológicos de los glúcidos.

Otros factores que pueden modificar la respuesta glucémica son los niveles preprandiales de glucemia y de lipemia.

Proteínas

El aporte proteico debe ser parecido al de la alimentación normal, manteniendo un equilibrio entre proteínas animales y vegetales.

Es preciso recordar que los alimentos ricos en proteínas animales suelen serlo asimismo en grasas saturadas, y que el exceso de este nutriente no es conveniente para el diabético.

Se aconsejan con preferencia, dentro de los grupos de las proteínas animales, los pescados blancos y, especialmente, los pescados grasos por su contenido en ácidos grasos poliinsaturados de cadena muy larga, con efectos beneficiosos en la arteriosclerosis. Las carnes deben escogerse magras, el pollo sin piel y la leche descremada, para evitar una sobrecarga en grasas saturadas y colesterol.

Evitar el exceso de proteínas ya que, al parecer, favorece la microalbuminuria y el deterioro de la función renal. Cuando en el transcurso de la diabetes aparecen microalbuminurias una reducción en el aporte de proteínas de 0.8–1 g/kg/día, puede retrasar la evolución hacia la nefropatía.

Grasas

El control de las grasas es fundamental en el tratamiento dietético de la diabetes, tanto para evitar la aparición de la obesidad por sobrecarga como para prevenir, mediante la modificación de lípidos, las complicaciones vasculares, tan frecuentes en estos enfermos.

Se aconseja:

- Grasas saturadas: < 10 % del aporte calórico de la dieta.

Si las LDL colesterol > 100 mg/dL es aconsejable reducir el aporte a < 7%.

- Colesterol: < 300 mg /día.

Si las LDL colesterol > 100 reducir el aporte de colesterol a < 200 mg/día.

- Deben incluirse AGPI omega-3.

Cuando hay alteraciones del perfil lipídico u otros factores de riesgo cardiovascular añadidos, se recomienda la inclusión en la dieta de alimentos enriquecidos con fitosteroles en la cantidad de 2 g/día.

En la práctica se desaconsejan los lácteos enteros, las carnes grasas y los embutidos. Se recomienda aumentar los ácidos grasos insaturados aportados por los aceites de oliva y de semillas, así como, un incremento en el consumo de pescado azul por su contenido en ácidos grasos omega-3.

En caso de existir una hipertrigliceridemia importante con niveles de triglicéridos superiores a 1000 mg , el aporte de lípidos totales deberá reducirse a < 10% del aporte calórico de la dieta. En este caso, se precisará de tratamiento farmacológico con el fin de evitar una posible pancreatitis.

Vitaminas y sales minerales

Las necesidades son las mismas en el individuo normal y en el diabético.

Agua

El aporte hídrico debe ser normal, excepto en caso de poliuria, en que hay una gran pérdida de agua que se debe reponer.

Fibras

El consumo de fibras en el diabético será abundante, ya que producen una disminución de la velocidad de absorción de los glúcidos, con la consiguiente reducción de la hiperglucemia después de las comidas, a la vez que tienen un efecto beneficioso sobre los lípidos sanguíneos, con disminución del colesterol.

Alcohol

Para el consumo de alcohol deben tomarse las mismas precauciones que para la po-

blación general. Debe contraindicarse en el caso de algunas patologías como el alcoholismo, la pancreatitis, las enfermedades hepáticas, hipertrigliceridemias, neuropatías y tampoco se aconseja durante el embarazo.

La persona diabética tratada con insulina o con hipoglucemiantes orales debe vigilar, especialmente, la ingesta de alcohol, ya que este inhibe la neoglucogénesis y, por lo tanto, existe el peligro de hipoglucemia. En caso de tomar alcohol, es muy importante que sea en cantidad moderada y acompañado siempre de otros alimentos.

NORMAS PARA LA INSTAURACIÓN DEL TRATAMIENTO DIETÉTICO

Las bases de la dieta del diabético ya han quedado explicadas en el epígrafe anterior, pero habrá que realizar algunas modificaciones que dependerán del estado de nutrición del paciente así como del tratamiento farmacológico que se le prescriba.

Estado nutricional

a) *Si el enfermo es delgado*, la dieta se calculará con arreglo a su peso teórico. En este caso, la insulinización se hará en función de la necesidad energética del paciente delgado y nunca al revés, como se hacía y se sigue haciendo aún en algunos centros, en los que para poder disminuir la dosis de insulina, se proporcionan al paciente dietas restrictivas, provocando descompensaciones y estados de nutrición deficitarios.

b) *Cuando la persona diabética es obesa*. La reducción energética con la consecuente pérdida de peso mejoran la glucemia y atenuan la resistencia a la insulina, por lo que en caso de obesidad, la dieta debe ser hipocalórica, lo más equilibrada posible, y adaptada a las características de la persona, potenciando el ejercicio físico regular.

c) *Si la persona diabética presenta normopeso* se hará una dieta adecuada a sus necesidades, a partir de su ingesta espontánea.

Tratamiento

Si bien las bases de la dieta deben ser iguales en cualquier tipo de diabetes, ya sea tra-

tada con insulina, hipoglucemiantes orales o dieta sola, hay ciertos aspectos diferentes entre ellas que debemos tener en cuenta:

a) *Diabetes tratada con insulina*. En general el consumo de glúcidos debe ser siempre igual y la distribución de los mismos durante el día debe ser fija (véase Dieta). Esto es muy importante, ya que, de otra forma podríamos provocar accidentes de hiperglucemia o hipoglucemia. Supongamos que un diabético insulino dependiente, que toma una dosis de insulina antes del desayuno, haciendo su suplemento glucídico a media mañana, deja este suplemento y lo añade a la comida del mediodía. La consecuencia será una hipoglucemia antes de la comida (por no haber ingerido los glúcidos a media mañana) y una hiperglucemia después de la comida (consecuencia del aumento de glúcidos, al mediodía).

Es necesario, por otra parte, que la alimentación sea muy fraccionada, es decir, que los glúcidos de la dieta estén repartidos en varias tomas y con unos porcentajes determinados, a fin de evitar picos de glucemia demasiado altos.

Las personas tratadas con terapia intensiva (múltiples dosis de insulina y más de tres determinaciones de glucemia capilar diarias) o con bomba de infusión de insulina pueden tener mucha más flexibilidad tanto en horarios de comidas como en cantidades de glúcidos. Sin embargo, es indispensable que su dieta cumpla todos los requisitos de la alimentación saludable y que evite el aumento de peso que sería contraproducente tanto para su perfil glucídico como lipídico.

b) *Los diabéticos tratados con antidiabéticos orales* deben tener también una pauta fija, aunque no es fundamental que la distribución de glúcidos durante el día sea siempre igual.

c) *La diabetes tratada con dieta exclusivamente*, que corresponde en gran parte a la diabetes tipo 2 del obeso, deberá ser orientada con dietas fijas, aunque tampoco sea indispensable la distribución de glúcidos como en la diabetes insulino dependiente.

En la Tabla 49.3 se exponen las principales diferencias entre la dieta del diabético obeso y la del diabético insulino dependiente (según West).

Las recomendaciones nutricionales para persona, con diabetes tipo 2 se exponen en la Tabla 49.4.

Tabla 49.3. Diferencias entre la dieta del diabético obeso y la del diabético insulino-dependiente

Estrategia dietética	Diabéticos obesos no insulino-dependientes	Diabéticos insulino-dependientes con pautas insulínica fija y no obesos
Reducción calórica Incremento del número de comidas diarias	Sí Generalmente NO	NO Sí
Regularidad del aporte calórico e ingestión de HC, proteínas y grasas día a día	NO fundamental, a condición de mantener restringido el aporte calórico	MUY IMPORTANTE
Regularidad del porcentaje de HC, proteínas y grasas en cada comida día a día	NO fundamental	MUY IMPORTANTE
Regularidad en el horario	NO fundamental	MUY IMPORTANTE
Ingestión extra de alimentos con ocasión de realizar ejercicio físico	NO necesario usualmente	IMPRESINDIBLE

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA, DE UNA DIETA PARA DIABETES, que aporte aproximadamente: kcal, 2000; glúcidos, 250 g (50 %); proteínas, 88 g (18 %); lípidos, 65 g (29 %). (Cantidades basadas en las equivalencias para diabéticos).

Desayuno

200 cc de leche semidesnatada con o sin café.
40 g de pan.
100 g de naranja.

Media mañana

60 g de pan.
30 g de queso desnatado.
80 g de manzana.

Tabla 49.4. Recomendaciones nutricionales para la diabetes mellitus tipo 2 (ADA)

Proteínas	10-20% del valor energético total
HC y lípidos	80-90%
AGMI	En función de los glúcidos (adaptado a las características de cada persona)
AGPI	<10%
AGS	<10% del aporte energético
Colesterol	≤300 mg
Fibra	25-30 g/día

Almuerzo

30 g de macarrones (pesados en crudo) hechos con tomate.
Ensalada de lechuga y tomate.
40 g de pan.
100 g de ternera a la plancha.
200 g de melón.

Merienda

40 g de pan.
80 g de pera.

Cena

200 g de judías verdes.
100 g de patatas.
130 g de rape a la plancha.
40 g de pan.
100 g de mandarina.

Noche

200 cc de leche semidescremada.
Aceite: 40 g al día (4 cucharadas soperas) para cocción y condimentación.
Bebidas: agua con o sin gas. Infusiones sin azúcar.

DIETA PARA LA DIABETES de las mismas características que la anterior, expresada en raciones; según equivalencia (véase Tabla de equivalencias para diabéticos).

Desayuno

- 1 ración: productos lácteos (IV).
- 2 raciones: farináceos (I).
- 1 ración: frutas (III. A).

Media mañana

- 3 raciones de farináceos (I).
- 1/2 ración de carne (6–12 g de grasas) (V).
- 1 ración de frutas (III. A).

Almuerzo

- 1 ración de verduras (II).
- 4 raciones de farináceos (I).
- 2 raciones de carne (2 a 5 g de grasas) (V).
- 1 ración de frutas (III. A).

Tarde

- 2 raciones de farináceos (I).
- 1 ración de frutas (III. A).

Cena

- 1 ración de verduras (II).
- 4 raciones de farináceos (I).
- 2 raciones de pescado (1–3 g de grasas) (V).
- 1 ración de frutas (III. A).

Noche

- 1 ración de productos lácteos (IV).
- Cocción y condimentación*: 4 raciones de alimentos con 10 g de grasa (VI).

DIETA Y SITUACIONES DE EMERGENCIA

Hay algunas situaciones que pueden alterar el apetito del enfermo, o que pueden empeorar con determinados alimentos, como es el caso de las diarreas, y que el enfermo debe saber solucionar, al menos mientras acude a su centro de diabetología. Estas situaciones de emergencia podrán descompensar su diabetes.

Las más destacadas son las siguientes:

Fiebre

La fiebre suele ir acompañada de una disminución del apetito y de un aumento de la sed, para compensar las pérdidas por el sudor. Suele ser consecuencia de un proceso

infeccioso que va a aumentar las necesidades insulínicas del paciente, y que éste deberá consultar con su diabetólogo o educador.

Ante esta situación de emergencia el diabético debe procurar tomar todos los glúcidos de la dieta en forma de purés, zumos y compotas sin azúcar, que posiblemente, serán más fáciles de aceptar teniendo en cuenta la falta de apetito. El aporte de alimentos proteicos y grasos puede disminuirse o incluso excluirse de la dieta, siempre que la situación no se prolongue demasiado. Para poder hacer estos cambios es necesario que el paciente conozca muy bien las equivalencias en glúcidos de los alimentos.

Falta de apetito

En este caso puede procederse como en el anterior, escogiendo el paciente los alimentos que más le apetezcan.

Diarreas

Independientemente, de la causa que las provoque, y que deberá ser investigada, ante una diarrea el diabético debe tomar unas medidas dietéticas que influirán solamente en la calidad de los alimentos y no en la cantidad. Por tanto, esta dieta será perfectamente compatible con la alimentación habitual de la diabetes.

- La leche se sustituirá por yogur o alguna otra leche fermentada.
- Se tomará el pan tostado o al horno, o en forma de biscotes.
- Se suprimirán las verduras crudas.
- La carne deberá ser muy tierna, el pescado hervido o a la plancha. El pollo se tomará sin piel.
- El arroz será el plato glucídico que se tomará con más frecuencia, alternándolo con tapioca o sémolas.
- Las frutas, en principio, se tomarán hervidas o en compota, sin azúcar.

Si la diarrea es más grave, deben sustituirse los productos lácteos por otro alimento con el mismo contenido glucídico.

En todos los casos se suministrarán al enfermo líquidos en abundancia, ya sea en for-

ma de infusiones sin azúcar, o de agua de arroz con adición de sal.

Vómitos

La alimentación en caso de vómitos debe ser pastosa, es decir, a base de purés. Si el enfermo no tolera ningún tipo de alimentación, deberá acudir a un centro de diabetología para proceder a la administración de glúcidos por vía parenteral.

DIETA Y EJERCICIO FÍSICO

Como se ha dicho antes, el ejercicio físico forma parte del tratamiento de la diabetes, recomendándose que sea regular y adecuado a cada paciente.

En el diabético insulino dependiente, al insulinar al enfermo se tendrá en cuenta el tipo de ejercicio que va a realizar y la duración del mismo. En este caso no hace falta tomar medidas especiales.

Ahora bien, cuando el diabético tratado con insulina realiza un ejercicio físico suplementario, es decir, no previsto en el tratamiento, deberá tomar ciertas medidas para evitar un accidente hipoglucémico. Éstas se traducen en un suplemento glucídico al iniciar el ejercicio, que se repetirá si éste es de larga duración (p. ej., una competición que vaya a durar toda la mañana).

La ADA recomienda:

- Realizar glucemias capilares antes, durante y después del ejercicio.
- Evitar el ejercicio intenso en los picos de máxima acción de la insulina.
- Inyectar la insulina en zonas no activadas por el ejercicio.
- Tomar suplementos de 20 a 40 g de glúcidos antes del ejercicio y cada hora mientras se realice.

Después del ejercicio debe controlarse la glucemia y dar glúcidos suplementarios para hacer frente al efecto hipoglucemiante que continúa algunas horas después del ejercicio.

Otra medida en algunos casos sería disminuir la dosis de insulina en la cantidad que determine el diabetólogo.

Cuando el diabético está descompensado o con complicaciones, el ejercicio puede aumen-

tar aún más la glucemia y la cetoacidosis. En este caso debe consultarse al educador.

PRODUCTOS DIETÉTICOS

Existen en el mercado gran variedad de productos de régimen destinados a los diabéticos.

En general, estos productos deben contener una cantidad de glúcidos asimilables que no sobrepase el 50 % de la que tienen los alimentos corrientes de la misma naturaleza.

Respecto al pan, productos de panadería, bollería, pastas alimenticias, mezclas de harina ya preparadas y otros alimentos farináceos, la legislación española establece una reducción de un 23 % como mínimo en comparación con los alimentos corrientes expresados en sustancia seca.

Algunos alimentos para diabéticos contienen sorbitol, que es una azúcar de absorción muy lenta cuyo metabolismo es independiente de la insulina y que se transforma en fructosa en el hígado. El exceso de sorbitol puede ocasionar diarreas osmóticas.

Los edulcorantes sintéticos a base de sacarina, ciclamatos y aspartamo utilizados moderadamente no ofrecen ningún peligro, pero deben desaconsejarse en caso de embarazo. De todas formas es bueno acostumbrar al diabético al sabor natural de los alimentos, de manera que no tenga ninguna necesidad del sabor dulce. En tal caso, se puede prescindir de todos los edulcorantes.

El consumo de todos los preparados de régimen debe ser rigurosamente controlado, ya que contienen glúcidos asimilables que deben ser cuantificados en la dieta.

Es evidente que un diabético puede seguir una dieta perfectamente apetitosa y variada sin recurrir a alimentos dietéticos, que suelen ser menos asequibles económicamente y cuyas cualidades organolépticas son inferiores a las de los alimentos naturales.

DIETAS EN ENFERMOS HOSPITALIZADOS

Dado el elevado número de diabéticos que existen en una población, es frecuente que en los hospitales se encuentren ingresados por otros motivos distintos de la diabetes, ya que, ésta puede estar asociada a cualquier patología.

En algunos casos, la enfermedad asociada a la diabetes puede requerir también tratamiento dietético, por lo que deberán adaptarse las dietas de ambas patologías. En principio, esto no suele ser problema, ya que la alimentación del diabético está bastante próxima a la alimentación normal equilibrada. En el caso de que las dos dietas sean discordantes, dominará la de la patología más grave en este momento. Así, en el enfermo cirrótico con encefalopatía, por cuya causa la dieta debe ser hipoproteica estricta, deben aumentarse los glúcidos para poder mantener un aporte energético adecuado. Este aumento precisará un reajuste insulínico.

Cuando el paciente diabético se somete a una intervención quirúrgica, se le trata casi siempre con insulina rápida que debe administrarse cada seis horas, y que requiere una alimentación fraccionada, rica en glúcidos y líquidos y de muy fácil digestión. Es la misma que se emplea en la cetosis.

El enfermo debe realizar cuatro comidas, una después de cada inyección de insulina, con un suplemento glucídico entre las mismas (ritmo de seis horas).

Ritmo de seis horas

Consiste en reconvertir la pauta de alimentación y de insulina del diabético en cuatro períodos diarios de 6 horas cada uno.

Cada 6 horas se somete al paciente a controles de glucemia y de glucosuria, se le administra insulina rápida y la cuarta parte de los glúcidos de su dieta.

La dieta suele contener 200 g de glúcidos, que pueden repartirse en 50 g cada 6 horas o bien en 40 g cada 6 horas, coincidiendo con la dosis de insulina, más de 10 g, 3 horas después de la inyección.

Después de cada dosis de insulina:

30 g de arroz o sémola (pesados en crudo), hervidos con caldo vegetal.

Fruta natural en cantidad equivalente a 20 g de glúcidos.

Tres horas después de la insulina:

Taza de leche o su equivalente en glúcidos.

NOTA: esta dieta debe ampliarse tan pronto como el estado del paciente lo permita, ya que resulta insuficiente en diversos nutrientes.

Exploraciones y pruebas diagnósticas

Cuando un diabético insulino dependiente ha de someterse a determinados análisis o pruebas que requieren estar en ayunas deben tomarse medidas.

Ante todo hay que procurar, siempre que se pueda, que la prueba se realice lo más pronto posible (si puede hacerse por la mañana no se hará por la tarde).

Cuando la prueba deba realizarse por la tarde, será necesario insulinar al paciente y ponerle un suero glucosado.

Cuando la prueba se realice por la mañana el paciente retrasará la inyección de insulina hasta que dicha prueba haya terminado. La dosis de insulina a administrar en este caso se adaptará a cada paciente en función de la glucemia capilar.

En la diabetes tipo 2, y aunque el paciente tome insulina, en principio no hace falta tomar ninguna medida, ya que la dependencia de la insulina exógena no es absoluta. Evidentemente la inyección y el desayuno se administrarán después de realizada la prueba.

TABLAS DE EQUIVALENCIAS PARA DIABÉTICOS

Propuesta de unificación de criterios en la educación dietética de pacientes diabéticos

Alimentos con 10 gramos de hidratos de carbono (1 = ración de HC):

I. GRUPO DE FARINÁCEOS:

Pan blanco	20 g
Pan integral	20 g
Arroz (perlado)	15 g
Pan tostado (biscotes)	15 g
Pastas alimenticias	15 g
Harina de trigo	15 g
Sémola de trigo	15 g
Harina de maíz	15 g
Tapioca	15 g
Patatas	50 g
Puré de patatas (en copos)	15 g
Boniato	50 g
Lentejas secas	20 g
Garbanzos secos	20 g

Judías blancas secas	20 g
Habas secas	20 g
Guisantes secos	20 g
Guisantes frescos	60 g
Guisantes congelados	80 g
Guisantes en lata	80 g

Piña	100 g
Plátano	50 g
Pomelo	200 g
Sandía	200 g
Uva blanca-negra	50 g

II. GRUPO DE VERDURAS:

Acelgas	300 g
Alcachofas	300 g
Apio	300 g
Berenjena	300 g
Calabacín	300 g
Cardo	300 g
Cebolla	100 g
Col	300 g
Coles de Bruselas	100 g
Coliflor	300 g
Champiñón	300 g
Espárragos	300 g
Espinacas	300 g
Escarola	300 g
Grelos	300 g
Judías verdes	200 g
Lechuga	300 g
Nabos	200 g
Pepino	300 g
Pimiento rojo-verde	300 g
Puerro	200 g
Rábano	300 g
Remolacha	100 g
Soja germinada	300 g
Tomate	300 g
Zanahoria	100 g

III.A. GRUPO DE FRUTAS:

Albaricoque	100 g
Cereza	50 g
Ciruela	100 g
Chirimoya	50 g
Fresa	100 g
Higos	50 g
Limón	100 g
Mandarina	100 g
Manzana	80 g
Melocotón	100 g
Melón	200 g
Moras	80 g
Naranjas	100 g
Nísperos	50 g
Pera	80 g

III.B. FRUTOS SECOS Y VARIOS:

Aguacate	200 g
Aceitunas	250 g
Ajos	50 g
Almendras	50 g
Avellanas	50 g
Cacahuetes	50 g
Castañas	20 g
Nueces	50 g

IV. GRUPO DE PRODUCTOS LÁCTEOS:

Leche desnatada	200 g
Leche entera	200 g
Leche semidesnatada	200 g
Queso fresco tipo Burgos	250 g
Requesón	250 g
Yogur	200 g
Yogur desnatado	200 g

V. GRUPO DE CARNES, PESCADOS Y HUEVOS:

Carnes 10 g proteínas (1 ración), 2 a 5 g grasas:

Callos (vacuno)	50 g
Carne de caballo e hígado de ternera	50 g
Filete de buey	50 g
Filete de ternera	50 g
Hígado de cerdo	50 g
Perdiz y codorniz	50 g
Pollo o conejo	50 g
Riñones de cerdo	50 g
Riñones de ternera	50 g

Carnes 10 g proteínas (1 ración), 6 a 12 g grasas:

Butifarra	50 g
Cecina de vaca	30 g
Chuletas de cordero	50 g
Filete de cerdo	50 g
Galantina	20 g
Gallina	50 g
Jamón cocido	60 g
Jamón serrano	50 g

Lengua vacuno, cerdo	50 g	Caracoles	65 g
Mollejas de ternera	50 g	Centollo-gambas-langosta	65 g
Pierna de cordero.	50 g	Chanquete	100 g
Sesos vacuno, cerdo	50 g	Congrio.	65 g
Carnes (y charcutería) 10 g proteínas (1 ración), 13 a 25 g grasas:		Dorada	65 g
Chuleta de cerdo	50 g	Esturión	65 g
Jamón fresco	50 g	Gallos	65 g
Morcilla	50 g	Huevas frescas	65 g
Mortadela	75 g	Lenguado	65 g
Oca	50 g	Lubina	65 g
Panceta de cerdo	75 g	Mejillones	65 g
Pato	50 g	Merluza	65 g
Salchichas (frescas)	75 g	Mero	65 g
Salchichón	50 g	Nécoras.	65 g
Pescados 10 g proteínas (1 ración), 6 a 8 g grasas:		Ostras	100 g
Anguilas.	65 g	Palometa.	65 g
Huevas esturión.	40 g	Percebes	65 g
Reo	65 g	Pescadilla.	65 g
Salmón	65 g	Pez espada	65 g
Pescados 10 g proteínas (1 ración), 3 a 6 g grasas:		Pulpo	100 g
Anchoas	65 g	Rana	65 g
Angulas	65 g	Rape	65 g
Arenques	65 g	Raya	65 g
Atún	65 g	Salmonete	65 g
Bonito.	65 g	Trucha	65 g
Boquerón	65 g	Vieira	65 g
Jurel-chicharro.	65 g	Huevos 10 g proteínas (1 ración), 12 g grasas:	
Sardinas	65 g	Huevos	2 unidades medianas
Pescados 10 g proteínas (1 ración), 1 a 3 grasas:		VI. GRUPO DE ALIMENTOS CON 10 g DE GRASA (= 1 ración de lípidos)	
Abadejo-bacalao.	65 g	Aceite de girasol	10 g
Almejas-chirlas	100 g	Aceite de maíz	10 g
Bacaladilla.	65 g	Aceite de oliva	10 g
Besugo	65 g	Aceite de soja	10 g
Breca-faneca.	65 g	Manteca de cerdo	10 g
Calamar-sepia	65 g	Mantequilla	12 g
		Margarina (mixta, vegetal)	12 g
		Mayonesa	12 g
		Nata	12 g

CAPÍTULO 50

La dieta en las enfermedades del aparato digestivo

El aparato digestivo, formado por el tubo digestivo con importantes glándulas anexas, tiene como objetivo primordial la asimilación de las sustancias nutritivas contenidas en los alimentos. Para ello, debe ser capaz de servir de receptáculo, de hacer progresar en sentido distal y de digerir los alimentos ingeridos, para finalizar con la mencionada absorción de los nutrientes, eliminando los residuos.

Al enfermar algunos de los órganos del aparato digestivo, queda comprometida su función y pueden aparecer signos y síntomas patológicos en relación con la ingestión de los alimentos, como:

- Dolor.
- Vómitos.
- Diarreas.
- Hemorragia digestivas.
- Estreñimiento.

Por todo ello, el paciente incluso puede llegar a temer la ingestión de los alimentos.

La consecuencia final puede ser una malabsorción o una dieta insuficiente, que termina en una desnutrición. He aquí, pues, el planteamiento de la dieta en las enfermedades del aparato digestivo:

- Debe nutrir adecuadamente.
- Debe propiciar la curación o la compensación de la enfermedad.
- Debe evitar la aparición de síntomas.

Pasamos ya al estudio dietético de estos procesos patológicos, que iniciamos por el tubo digestivo superior (boca) para ir descendiendo hasta el intestino grueso, y que com-

prende también la dieta en las enfermedades del hígado, vías biliares y páncreas.

DIETA EN LOS PROCESOS PATOLÓGICOS DE LA CAVIDAD BUCAL Y DE LA FARINGE

Recuerdo anatomofisiológico

La cavidad bucal es el primer receptáculo de los alimentos. En ella deben ser masticados, fluidificados por medio de la saliva y, posteriormente, deglutidos.

Procesos patológicos

En la cavidad bucal y en la faringe pueden localizarse varias patologías, primarias o secundarias, que dificultarán su función. Citamos:

Procesos patológicos primarios de cavidad bucal/faringe:

1. Cirugía maxilar.
2. Lesiones inflamatorias periodontales.
3. Úlceras, mucositis, etc.
4. Ausencia de todas o varias piezas dentarias.
5. Tumor local.

Procesos secundarios:

1. Asialia (falta de secreción salival).
2. Déficit neurológico (disfagia).

El hecho fundamental consiste en la disminución de la función masticatoria, aunque

Tabla 50.1. Alimentos y preparaciones culinarias indicados en las dietas de «protección dental»

Lácteos	Leche. Yogur. Quesos tiernos. Flan
Carnes	Muslo de pollo. Hígado de pollo. Croquetas. Hamburguesas y albóndigas. Canelones
Pescados	Pescado blanco. Croquetas. Pudín de pescado
Huevos	En todas sus formas culinarias, excepto huevo duro
Arroz/pastas	De todas clases
Patatas	Hervidas. En puré
Legumbres	En puré. Probar la legumbre entera, muy cocida
Pan	De molde. Probar pan tipo Viena
Frutas, verduras, hortalizas	Blandas. Mejor trituradas. Fruta hervida, mejor como puré. Probar verdura entera. No son adecuadas las ensaladas. Sí, como gazpacho
Grasas	Aceite. Mantequilla o margarina

la ausencia de saliva o la existencia de procesos álgicos o de deglución, son decisivos en otros casos.

Principios dietéticos

La dieta indicada para pacientes con problemas de la masticación se denomina «de protección dental» o bien «de masticación fácil». Es una variante de dieta blanda. Los alimentos han de poder ser triturados con un pequeño esfuerzo. Así, p. ej., no son adecuados el filete de carne o el jamón cocido, pero sí la hamburguesa o las croquetas. Véanse en la Tabla 50.1 los alimentos apropiados, por grupos.

Los alimentos no deben estar forzosamente hervidos. Pueden estar fritos, a la plancha o guisados, siempre que su consistencia final facilite un troceado fácil, y lo permita la posible existencia de otra enfermedad que requiera una dieta especial. Algunos alimentos, blandos en apariencia, necesitan una masticación energética y por ello debe desecharse. Tal es el caso, p. ej., del jamón cocido.

La *dieta triturada* debe indicarse en caso de ausencia de dientes, así como en los procesos neurológicos con masticación y deglución difíciles. Recuérdese que la *dieta pastosa*, esto es, un dieta triturada en la que están prohibidos los alimentos líquidos, es la que está indicada en los casos de disfagia a los líquidos. A todos aquellos pacientes a los que incluso la dieta triturada provoca dolor o dificultades que la hacen desaconsejable, se les

proporcionará una *dieta líquida completa*, que ingerirán por os (por boca), con ayuda de una caña si es necesario. Éste es el caso de los enfermos con inmovilización por fractura del maxilar inferior.

Los pacientes con úlceras en la cavidad bucal (p. ej., por enfermedad hematológica), o con mucositis (inflamación de la mucosa) de lengua y encías, podrán ingerir alimentos que no sean ácidos (p. ej., cítricos, tomates) ni traumáticos (p. ej., corteza de pan), ni estén demasiado calientes ni condimentados, en cualquiera de las texturas que hemos expuesto, según la intensidad del dolor local. En casos graves, y antes de pasar a una alimentación por sonda nasogástrica, puede probarse a sorber una dieta líquida completa con una caña, cuyo extremo superior se colocará no a la altura de los labios, sino lo más cerca posible de la faringe (sin provocar náuseas). Con esto se evita el paso del líquido por la boca lesionada.

Ahora bien, algunos pacientes del grupo mencionado no tienen otra solución que alimentarse por sonda nasogástrica (véase Capítulo 52) bien sea por la intensidad del dolor, por la ocupación del espacio por un tumor o por una deficiencia en la deglución.

DIETA EN LOS PROCESOS PATOLÓGICOS DEL ESÓFAGO

Recuerdo anatomofisiológico

El esófago es el conducto muscular que une la faringe con el estómago. Tras el acto de la deglución, el bolo alimenticio se sitúa en la luz

esofágica, siendo propulsado hacia la cavidad gástrica merced a contracciones de la pared muscular del esófago. En su límite inferior se halla un esfínter poco potente, el cardias.

Las enfermedades que pueden dificultar esta función «de paso» son la *estenosis* y la *esofagitis*.

Dieta en la estenosis esofágica

El esófago puede tener reducido su diámetro interno hasta el extremo de dificultar o incluso imposibilitar el paso del alimento. Este estrechamiento o estenosis puede ser debido a la presencia de un tumor (cáncer de esófago, en general) o bien ser la secuela de una esofagitis por ingestión de productos cáusticos (lejía y sulfumán, principalmente).

También puede ser debida a la acción abrasiva del reflujo ácido del estómago (esofagitis péptica) que provocaría una retracción del tercio inferior del esófago.

Sea por una u otra causa, la consecuencia inicial de la estenosis esofágica es la disfagia a los sólidos, es decir, la gran dificultad en el paso de los alimentos sólidos por la zona afectada, que origina opresión retroesternal, dolor, sofocación, etc. Al empeorar la enfermedad causal, aparece una disfagia a los purés fluidos y, finalmente, incluso a los líquidos, a causa de un verdadero cierre del conducto. Conviene no confundir, al llegar a esta fase, *la dificultad para deglutir* con la falta de tránsito. El paciente puede tragar (saliva, caldo, leche, etc.) pero al quedar retenido el producto por encima de la zona afectada, se regurgita al cabo de 1 ó 2 horas.

En la fase de disfagia a los sólidos, se indicará inicialmente una dieta triturada muy fluida, para pasar rápidamente a una dieta líquida completa. Durante esta fase, si el paciente no es asesorado convenientemente, puede llegar a perder 10, 20 o incluso más kilogramos por falta de alimentación.

En la fase de cierre completo (o casi completo, que en la práctica es lo mismo), el cirujano deberá colocar una sonda de gastrostomía para proceder a la nutrición enteral del paciente. Más adelante, puede efectuarse una intervención quirúrgica, practicando una extirpación del esófago (esofagectomía), reconstruyendo el tránsito con el estómago, que es forzado hasta situarse en el antiguo lecho esofágico (gastroplastia retroesternal).

Dieta en la esofagitis

La esofagitis que tiene interés dietético es la ocasionada por el reflujo ácido del estómago, en el tercio inferior del esófago. Las normas dietéticas serán las mismas que señalamos para la hernia de hiato.

DIETA EN LOS PROCESOS PATOLÓGICOS DEL ESTÓMAGO

Antes de adentrarnos en el estudio de la dieta en las enfermedades del estómago, es necesario hacer un recordatorio de algunas particularidades anatomofisiológicas de dicho órgano. Citamos brevemente: 1) es una cavidad virtual, pero puede llegar a contener cantidades superiores a un litro; 2) segrega ácido clorhídrico; 3) segrega pepsinógeno; 4) está tapizado por mucina, y 5) el píloro es un potente esfínter que cuando permanece contraído no permite en absoluto el paso de su contenido al duodeno.

Pasamos a considerar la dieta en el úlcus gastroduodenal, en la gastritis y en la hernia de hiato.

Dieta en el úlcus gastroduodenal

El úlcus o úlcera gástrica es una enfermedad de causa, probablemente, compleja. En su aparición intervienen, sin duda, la secreción ácida del estómago, el estrés psicológico y la acción de una bacteria, la *Helicobacter pylori*, que anida y ejerce su acción en el lecho de la lesión. La úlcera, o pérdida de sustancia, se localiza de preferencia en la zona antral o en la curvatura mayor. Por su importante relación con el ácido clorhídrico, también se denomina úlcus péptico. Como quiera que en la primera porción o bulbo duodenal, también, puede localizarse un úlcus de semejantes características, se prefiere estudiarlos conjuntamente como úlcus gastroduodenal. El síntoma principal es el dolor.

Consideraciones previas. Objetivo dietético

Es un hecho comprobado que el dolor del úlcus gastroduodenal puede ser calmado mediante la ingestión de ciertos alimen-

tos. También es verdad que otros alimentos pueden provocar la aparición del dolor. Por tanto, un objetivo importante —si no el principal— de la dieta del ulceroso será calmar el *dolor* y *evitar* su aparición. No parece, en cambio, que la dieta sirva para favorecer la cicatrización de la úlcera. Y como quiera que el paciente con úlcus gastroduodenal teme comer la mayoría de los alimentos, la dieta tenderá, también, a mantener el estado nutritivo del ulceroso; éste, sea por los episodios de dolor, sea por el temor, no es raro que siga una dieta deficitaria, que se deberá corregir con normas adecuadas.

La evolución de la úlcera gastroduodenal ha mejorado ostensiblemente con la aparición de los modernos fármacos antagonistas de los receptores H₂ (ranitidina, famotidina) o los inhibidores de la bomba gástrica de protones (omeprazol), que consiguen disminuir la secreción ácida del estómago del 60 al 85 %. Últimamente, se añaden antibióticos contra la mencionada *Helicobacter*, en una pauta de pocos días. La sintomatología mejora rápidamente y la cicatrización de la úlcera se produce alrededor de la sexta semana en más de las 3/4 partes de los pacientes. Varios aspectos característicos de la dieta que nos ocupa sufrían cierta variación con el uso de estos fármacos, casi siempre en el sentido de poder ser una dieta menos severa e indicada durante menos tiempo.

Principios dietéticos

El ulceroso deberá comer a menudo, en pequeñas cantidades moderadas, evitando los irritantes químicos y físicos, así como todo alimento o preparación culinaria que le provoque molestias. Estarán indicados los alimentos que neutralicen el ácido clorhídrico y contraindicados los que estimulen su secreción.

El paciente que sufre un brote agudo de úlcera gástrica o duodenal seguirá una dieta progresiva. A efectos de claridad expositiva procederemos a describir, a continuación, la dieta que se debe seguir en la fase de estado, es decir, cuando la úlcera está en situación de remisión clínica, lejos del brote agudo, o lo que es lo mismo, la dieta «normal» para el ulceroso.

Dieta del ulceroso en fase de remisión

He aquí la aplicación de los principios dietéticos descritos:

a) Normas generales:

Debe comer despacio, masticando bien las comidas, que no deben ser demasiado abundantes, en número de 5 ó 6 por día, y, ocasionalmente, alguna nocturna. Es importante mejorar las condiciones psicológicas del entorno, para intentar disminuir el estrés. El médico especialista indicará, a menudo, medicación apropiada.

b) Alimentos desaconsejados: *Por ser irritantes químicos:*

- Extractos y caldos de carne (provocan la secreción del ClH y no la neutralizan).
- Salsas ácidas (p. ej., de tomate).
- Frutas y zumos ácidos.

Por ser irritantes físicos o de contacto:

- Carnes fibrosas.
- Cereales de grano entero.
- Frutas crudas.
- Verduras y hortalizas crudas.
- Alimentos o platos salados.
- Embutidos. Pescado graso. Marisco. Café, incluso descafeinado. Té. Alcohol.
- *Otros:* azúcar, en cantidad. Chocolate. Especies, condimentos. Fritos.

b) Alimentos permitidos:

- Lácteos¹: Leche (entera, descremada). Yogur. Quesos frescos o semisecos, no salados. Nata y crema de leche. Flan con leche, huevos y poco azúcar.
- Cereales, patatas: todos. Preparación culinaria: caldo vegetal, hervidos. Pan blanco, de preferencia tostado o del día anterior.
- Carnes: de ternera, pollo, cordero, cerdo, caballo, buey, conejo. Serán tiernas, eliminado las partes fibrosas y la grasa visible. Preparación culinaria: hervida, plancha. En este último caso, se evitará que la superficie del filete se tueste de modo visible.

¹ Las proteínas láctea y cárnica provocan un aumento de la secreción de ClH, pero el grupo amino (NH₂), de sus aminoácidos lo neutralizan.

- Conservas de carne: jamón cocido poco salado.
- Pescados: magros (blancos), tipo merluza, rape, etc. Preparación culinaria: hervido, a la plancha, frito, rebozado, teniendo la precaución de eliminar el rebozo antes de tomarlo.
- Huevos: pasados por agua, en tortilla.
- Frutas: cocidas (hervidas, al horno). Tipo manzana o pera. Dulce de membrillo.
- Verduras: en forma de puré, o masticadas cuidadosamente. Tipo acelgas, espinacas, judías verdes; puede incluirse zanahoria hervida.
- Aceites: de oliva o semillas. Crudos o hervidos en los caldos o arroz. Salsa mahonesa. Mantequillas, margarinas.
- Bebidas: agua.
- Dulces: galletas tipo «María», bizcocho.

Dieta en el brote ulceroso

Cuando un paciente presenta un brote ulceroso agudo, por lo general, debe permanecer unos días a dieta absoluta. Posteriormente, inicia una dieta progresiva, tras un ensayo inicial con pequeñas cantidades de agua o de caldo vegetal colado.

Dieta en la primera fase

Será una dieta líquida, a base de pequeños volúmenes repetidos de leche y caldo vegetal. Este plan dietético, acompañado de la medicación correspondiente, suele ser muy eficaz y suprime el dolor. Recuérdese que la leche contiene proteínas que neutralizan la acidez gástrica. Además, su permanencia en el estómago es larga, propiedad ésta muy útil en el caso del ulceroso.

Dieta en la segunda fase

En día sucesivos, se introduce la llamada dieta ovo-lacto-farinácea, a base, como indica su nombre, de huevos (pasados por agua), leche y sémolas o pastas muy finas (de arroz o de trigo), en caldo vegetal. Pueden ser útiles el flan y las natillas. Es un ejemplo de dieta semilíquida.

Dieta de la tercera fase

Posteriormente, se indica una «dieta blanda antiulcerosa», que algunos autores llaman «dieta ulcus 1». Consiste en una dieta blanda, a la que se aplican los principios dietéticos para el ulcus. Así, además de los alimentos mencionados en las fases anteriores, se permiten los siguientes:

- Lácteos: yogur. Queso fresco.
- Cereales: arroz hervido. Pasta en caldo vegetal.
- Patatas: hervidas o en puré.
- Carnes: Muy tiernas, hervidas. Mejor como carne picada (pollo y ternera, principalmente), jamón cocido no salado.
- Pescados: magros, hervidos.
- Frutas: manzana o pera, hervidas.
- Aceite: crudo. Mantequilla o margarina, en poca cantidad.
- Bebidas: agua. Zumo de naranja diluido (probar tolerancia).
- Dulces: galletas tipo «María», bizcocho.

Tras seguir estas normas durante dos o cuatro semanas—a veces más—, el paciente es autorizado a seguir la dieta antiulcerosa de la fase de estado o remisión, que hemos descrito anteriormente.

Comentarios finales

El plan dietético que, de modo sistemático, se ha expuesto, debe ser prescrito a los pacientes con ulcus gastroduodenal, a pesar de que la buena tolerancia a los alimentos permitidos, así como la intolerancia a los desaconsejados no son generales. La causa de que unos alimentos provoquen dolor a unos ulcerosos pero no, a otros no está clara. Ya hemos citado la importancia, que resaltamos de nuevo, de los factores psicológicos en el ulcus. Muchos especialistas, y siempre durante la fase de estado, animan a sus pacientes ulcerosos a probar alimentos o guisos nuevos y «poco aconsejables», para probar su tolerancia, eliminando los que provocan molestias pero no los otros. De este modo, la dieta se vuelve mucho más aceptable y el ulceroso sigue con mejor estado de ánimo unas normas adoptadas a su caso personal.

El uso de los inhibidores de los receptores H_2 de uso extendido en el ulceroso con síntomas, permite ampliar la dieta precozmente en muchos de estos pacientes.

Dieta en la gastritis

La gastritis es una inflamación de la mucosa gástrica. Puede ser de tipo agudo, con aparición rápida y resolución en pocos días, o de tipo crónico, en cuyo caso puede persistir durante años. Entre las causas de la gastritis aguda conviene destacar la ingestión de ciertos fármacos (p. ej., antirreumáticos) y las transgresiones dietéticas. Cursa con dolor epigástrico, náuseas y, en ocasiones, vómitos, que pueden ser hemáticos. Las medidas dietéticas son las mismas que en el caso de úlcus gástrico, aunque evitando la leche durante los primeros días, ya que, aumentaría la tendencia al vómito.

La gastritis crónica es de diagnóstico más difícil. Debe distinguirse cuando cursa con abundante secreción ácida de las formas que lo hacen con hipoclorhidria. En ambas debe prescribirse una dieta antiulcerosa, así como, limitar las grasas —leche entera incluida— en la variedad poco secretora de ClH, en la que, lógicamente, no se prescriben alcalinos. Pueden probarse diversos alimentos o preparaciones culinarias, para proceder según su tolerancia.

Dieta en la hernia de hiato o diafragmática y en el reflujo gastroesofágico

La hernia de hiato se produce al formarse una bolsa supradiafragmática con una parte del estómago proximal. Sus síntomas son:

opresión local y dolor urente especial denominado pirosis, causado por el reflujo ácido hacia la bolsa herniaria. Puede llegar a producir una gastritis péptica en esta zona o incluso una verdadera úlcera. El reflujo gastroesofágico produce los mismos síntomas.

Las normas dietéticas son fundamentales y van dirigidas a evitar el reflujo del contenido ácido del estómago, así como, a no provocar una exagerada secreción de ClH o una irritación local a partir de los mismos alimentos. Estos pacientes se medican, en general, con inhibidores de la secreción ácida del estómago y con alcalinos cuando presentan molestias.

En la práctica, pues, esto es lo que se recomienda al paciente con hernia de hiato:

- Después de cada toma de alimentos conviene no adoptar la posición horizontal, ya que propiciaría el reflujo. En el caso de ir a la cama, se hará con el cabezal incorporado unos 30°.
- Se evitarán los siguientes alimentos, ya que, suelen ocasionar molestias: café, té, bebidas alcohólicas, cítricos, chocolates, picantes y salados, fritos, guisos, salvo los muy sencillos.
- Debe limitarse la ingestión de muchos alimentos grasos de una sola vez, procurando que no formen parte de la misma comida: embutidos, yema de huevo, leche, queso, manteca de cerdo, frutos secos grasos, pasteles en general.
- Puede probarse la tolerancia a ciertos alimentos, siempre en cantidades mo-

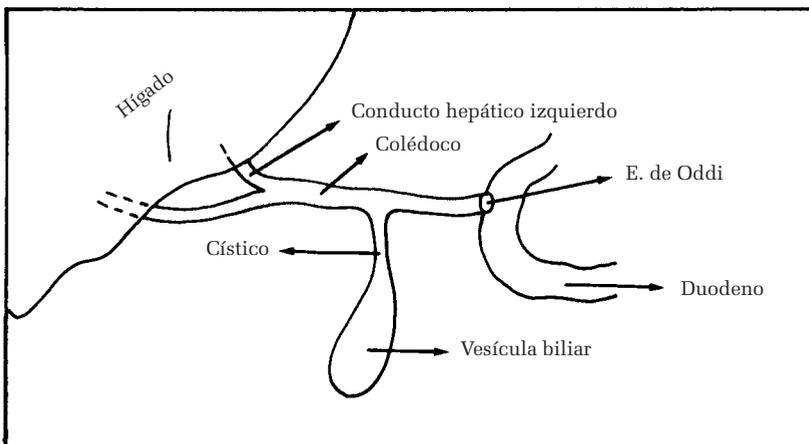


Figura 50.1.

deradas: legumbres, huevos fritos, pescado azul.

- Los alimentos flatulentos deberán suprimirse.
- En caso de que el paciente sea obeso, se indicará una dieta de adelgazamiento, ya que la obesidad favorece el reflujo.

Alimentos recomendados. Respetando las normas apuntadas, se recomiendan los siguientes alimentos:

- Leche y derivados, mejor descremados. Queso en poca cantidad, poco graso.
- Carnes de ternera, pollo o conejo. Hígado de cerdo o de cordero, eliminando la grasa visible. Jamón serrano o cocido.
- Pescado blanco.
- Huevos pasados por agua. Tortilla.
- Arroz. Pastas alimenticias. Patatas.
- Frutas cocidas, frutas frescas, salvo, los cítricos y las flatulentas.
- Hortalizas crudas, salvo pimiento, pepino o cebolla.
- Verduras cocidas.
- Alimentos grasos: aceite crudo, margarina o mantequilla en poca cantidad.
- Preparación culinaria: es preferible que los alimentos se preparen hervidos, a la plancha o en guisos muy sencillos.

EJEMPLO DE DIETA PARA LA HERNIA DE HIATO

Desayuno:

Un vaso de leche descremada, con malta.
Dos rebanadas de pan tostado.
Una cucharadita de mermelada.

A media mañana:

Bocadillo pequeño de pan con jamón cocido.

Almuerzo:

Sopa de pollo con arroz (ración mediana).
Lomo de cerdo a la plancha (unos 100 g).
Una pera o un melocotón.
Una rebanada de pan.

Merienda:

Un yogur.

Cena:

Puré de patatas.

Tortilla de espinacas (de un huevo). Merluza rebozada.

Fruta del tiempo.

Una rebanada de pan.

Recomendaciones:

No fumar (el tabaco aumenta la secreción de ClH). No acostarse inmediatamente después de la cena. Tomar la medicación antiácida recetada por el médico.

DIETA EN LAS ENFERMEDADES DE LA VESÍCULA Y DE LAS VÍAS BILIARES

Recuerdo anatomofuncional

Las vías biliares tienen la función de conducir la bilis al duodeno. La bilis se produce en la glándula hepática, desde donde, a través de un complejo y completo sistema canalicular, es llevada hasta los conductos hepáticos. Éstos terminan en el colédoco, el cual desemboca en la segunda porción duodenal a través del esfínter de Oddi. En la mitad del trayecto del colédoco se encuentra la vesícula biliar, verdadero receptáculo de la bilis secretada por el hígado (Fig. 50.1).

Con la llegada de alimento al duodeno, principalmente si son grasas, se forma una hormona, la colecistoquinina, que, tras pasar a la sangre, provoca simultáneamente la contracción de la vesícula biliar y la abertura del esfínter de Oddi, con lo que la bilis penetra en el intestino e inicia su acción preparatoria en la digestión de las grasas. Este proceso es completamente inapreciable e indoloro. Sin embargo, en caso de patología biliar, puede volverse doloroso provocando síntomas, incluso de gran intensidad.

Recuerdo fisiopatológico

La vesícula biliar puede estar «habitada» por cálculos (litiasis) o sufrir un proceso escleroatrófico. En el esfínter de Oddi puede existir una esclero-odditis que dificultará su función. Así, pues, a través de la exploración radiológica o ecográfica se puede hallar una litiasis biliar o únicamente una motilidad vesicular y esfinteriana anómala (discinesia).

Pues bien, con la llegada de ciertos alimentos al duodeno, se provoca la contracción de

Tabla 50.2. Alimentos desaconsejados en patología biliar

— Chocolate	— Salsas, especiales, picantes
— Carnes grasas: cordero, cerdo	— Crema, flan
— Partes grasas de otras carnes (p. ej., chuletas de ternera)	— Frutos oleaginosos: aceitunas, nueces, avellanas, almendras, etc
— Embutidos	— Aceite o manteca para freír o guisar
— Huevos	— Pasteles
— Pescados azules, mariscos	— Alimentos flatulentos
— Leche entera, mantequilla, nata	

la vesícula y, al mismo tiempo, la apertura del esfínter de Oddi. Con la patología mencionada, deja de ser inapreciable, a sintomático, apareciendo dolor en el hipocondrio derecho, a veces de gran intensidad y larga duración (cólico hepático). En ocasiones, sólo se manifiesta como dolorimiento o molestias indeterminadas en la zona derecha del abdomen, vómitos, cefalea con sensación de plenitud y digestión difícil; es la denominada *dispepsia biliar*.

Otras veces, no pueden evidenciarse litiasis ni disquinesia, a pesar de existir los síntomas del cuadro clínico. La litiasis biliar puede complicarse con brotes de coleocistopancreatitis o coleocistitis agudas, por lo cual el especialista recomienda a menudo la extirpación de la vesícula (colecistectomía). Puede, también, suceder que un cálculo emigre al colédoco, quedando atascado en su luz y provocando una ictericia obstructiva, por dificultad en el drenaje de la bilis al intestino; deberá intervenir quirúrgicamente, a no ser que, de modo rápido y afortunado, el cálculo se desplace al duodeno.

El objetivo de la dieta es evitar los síntomas descritos de cólico hepático o de dispepsia biliar, al tiempo que se sigue una alimentación equilibrada.

Principios dietéticos

En primer lugar, se considerarán los alimentos que pueden provocar los síntomas. Están, desde luego, desaconsejados o muy limitados (Tabla 50.2) los alimentos grasos. Pero no todas las grasas son igualmente mal toleradas. Las de origen vegetal se aceptan mejor, los fritos peor. El chocolate se tolera muy mal. La dieta biliar contendrá unos 40 g de lípidos al día, es decir, menos del 25 %

del total energético. Deben prohibirse los alimentos flatulentos (Tabla 50.3) y tratarse el estreñimiento, frecuente, que puede empeorar las molestias.

Los alimentos permitidos

Se pueden sistematizar así:

Grupo de la leche: leche descremada. Quesos descremados. Yogur descremado.

Cereales: arroz. Pastas alimenticias. Pan. Galletas (tipo «María»).

Legumbres: se pueden probar, en raciones moderadas. Mejor sin piel.

Patatas hervidas.

Frutas hervidas, al horno, en almíbar. Crudas, salvo las flatulentas.

Verduras y ensaladas: todas, salvo las flatulentas o las de digestión difícil (pimiento crudo, pepino, cebolla y otras).

Carnes: magras, jamón cocido, no graso.

Pescado: magro o blanco.

Alimentos grasos: aceite crudo o hervido, de oliva o semillas.

Cocciones: sin aceite, o con muy poca cantidad (hervidos, plancha, horno, «papillote»).

Bebidas refrescantes sin gas. Bebidas alcohólicas, sólo en cantidades prudentes.

Tabla 50.3. Alimentos flatulentos

— Legumbres
— Col. Coliflor. Coles de Bruselas
— Alcachofas. Nabos
— Cebolla (cruda)
— Manzana (cruda). Melón. Sandía
— Chocolate
— Frutos secos grasos
— Setas

Los pasteles elaborados sin grasa —la mayoría contiene grasa animal— pueden probarse.

Visión crítica

No siempre se corresponden los síntomas con la calidad de la ingesta. Alimentos como la leche entera y los huevos, o preparaciones culinarias del tipo de los fritos son bien tolerados por algunos pacientes biliares. Otros presentan síntomas con alimentos teóricamente inofensivos. Ello ha llevado a ciertos autores, tras prescribir inicialmente la dieta descrita, a autorizar a estos enfermos —cuando estén libres de síntomas— a que prueben alimentos o preparaciones culinarias de la lista de los desaconsejados. Una vez comprobada su tolerancia, se prohibirán definitivamente o se podrán ingerir, aunque con poca frecuencia y en cantidad moderada. Nos encontramos, de nuevo, con que las explicaciones fisiopatológicas no son todo lo concluyentes que debieran. Factores psicológicos y quizá de otra índole influyen en la respuesta personal a una dieta determinada.

DIETA TIPO PARA LAS ENFERMEDADES DE LAS VÍAS BILIARES

Desayuno

Leche descremada con café suave o té.
Pan o galletas del tipo «María».
Mermelada. Jamón de York (unos 15–20 g y sin grasa visible).

Almuerzo

Sopa de arroz y fideos, con caldo vegetal.
Ensalada de lechuga y tomate.
Pollo a la plancha.
Pera de agua o naranja.
Dos rebanadas de pan.

Merienda

Yogur descremado, con azúcar.
2 biscotes.
Infusión suave.

Cena

Verdura con patata (hervida), aliñada con aceite.

Merluza o lenguado a la plancha.
Una rebanada de pan.
Manzana al horno.

DIETA EN LAS PANCREATOPATÍAS

El páncreas es una importante glándula exocrina que segrega varios fermentos digestivos que se pueden esquematizar como tripsina–quimotripsina, amilasa y lipasa. También, es un órgano endocrino, que forma la insulina, así como otras hormonas. Pues bien, existen enfermedades en las que la secreción exocrina pancreática es insuficiente, por lo que la digestión de grasas, proteínas y glúcidos, en este orden, está alterada. Ello provoca diarreas y desnutrición por falta de absorción. Estas enfermedades son las pancreatitis crónicas y, desde luego, la situación producida tras la extirpación del páncreas o pancreatectomía total. Las pancreatitis agudas precisan dieta absoluta y nutrición parenteral.

Ante un paciente con insuficiente secreción exocrina pancreática o al que no conviene que se estimule, el nutriente problema es, desde luego, la grasa. Ésta no sólo es capaz de provocar una intensa estimulación de la glándula sino que, también, necesita la acción de la lipasa pancreática para su digestión química. La disminución o incluso ausencia de amilasa y de tripsina–quimotripsina puede ser suplida, en gran parte, por la pepsina y las enzimas de la mucosa intestinal. La lipasa, en cambio, no tiene sustitutos. Los pacientes con insuficiente secreción de la misma pueden tener la falsa impresión de que aceptan bien los alimentos grasos, ya que su fase gástrica de digestión es normal y pueden no presentar ninguna molestia intestinal. Pero, la grasa, que no puede hidrolizarse ni absorberse, se elimina en las heces (esteatorrea) junto a las vitaminas liposolubles. El paciente adelgaza y presenta, también, una hipoproteïnemia con hipoalbuminemia notables, lo que puede llevar a un cuadro de desnutrición proteicoenergética grave.

Dieta

La dieta consistirá en una reducción de la cantidad diaria de grasas del orden de 25 a 40 g/día, que se completarán, en los casos más

graves, con triglicéridos de cadena media (MCT) en cantidades de 20 a 30 g diarios, ya que su hidrólisis y absorción es fácil y prácticamente independientes de la bilis y la lipasa. Se dividirá la dieta en 5 a 7 comidas diarias, cada una de ellas con poca cantidad de alimentos. De este modo se consigue evitar la esteatorrea (eliminación de grasas por las heces) y la creatorrea (eliminación de proteínas), y mejorar el estado general del paciente. En caso de pancreatometomía total existirá una diabetes secundaria insulino dependiente, a la que ha de adaptarse la dieta.

Los digestólogos prescriben, modernamente, preparados farmacéuticos de enzimas pancreáticas con una cubierta entérica, lo que permite su llegada al intestino sin ser destruidos por el jugo gástrico. En estos casos, se indican dietas normolipídicas.

En algunas pancreatitis crónicas y en la fase de convalecencia de las pancreatitis agudas, las normas dietéticas serán las apuntadas, que tienen además la finalidad de evitar la estimulación del páncreas. Esta falta de estimulación se cree necesaria para evitar las recaídas.

En la práctica, en las pancreopatías leves se indica una dieta del tipo descrito en la patología biliar.

En los casos más graves, conviene reducir, drásticamente, el consumo diario de grasas. Pueden ser muy útiles los alimentos ricos en proteínas y de casi nulo contenido lipídico (Tabla 50.4).

El aceite MCT es el recurso para adecuar la energía de la dieta.

DIETA EN LAS HEPATOPATÍAS

Recuerdo fisiopatológico

El hígado es el principal laboratorio del organismo. Con un peso, aproximadamente, de 1400 g sintetiza, transforma, conjuga y elimina

un sinnúmero de sustancias, ya sea, en la sangre, al sistema linfático o la bilis. Diversos agentes tóxicos o infecciosos pueden causar afecciones de esta importante glándula. Destacaremos la hepatitis aguda y la cirrosis hepática, pues es en estos procesos patológicos en los que existe una indicación dietoterápica que conviene estudiar.

Dieta en la hepatitis aguda

La hepatitis aguda es un proceso inflamatorio difuso de la glándula hepática. Es, en general, de etiología viral (virus A, B o C), aunque puede, también, ser debida a causas tóxicas, como alcohol, disolventes o ciertos fármacos. La obesidad mórbida puede causar una esteatohepatitis.

Las hepatitis víricas cursan, tras un período de incubación, con anorexia, náuseas y astenia, seguido de un síndrome icterico, con coluria e hipocolia. Tras la fase de estado, hacia los dos meses, se inicia la convalecencia seguida de curación en la mayoría de los casos. La hepatitis C tiende a la cronicidad.

La dieta es distinta según la fase de que se trate. En la fase *inicial*, la anorexia puede impedir una ingestión adecuada. Se aconsejarán alimentos propios de una dieta blanda, con arroz o pastas hervidas, puré de patatas, carnes o pescados blandos y poco fibrosos, y fruta hervida o cruda si se acepta. Se prohibirá la leche en caso de tendencia al vómito.

En la *fase de estado*, con ictericia e hipocolia, debe indicarse una dieta de tipo biliar, con restricción de grasas, etc. En la *fase de resolución*, durante la cual persiste una ictericia decreciente, pero se recuperan el apetito y el estado general, está indicada una alimentación equilibrada, evitando los guisos o alimentos fuertes o de difícil digestión. Se toleran, en general, la leche, los huevos y otros alimentos prohibidos en las dietas propias de las biliopatías, con las que no conviene confundirlas.

Está completamente proscrito el alcohol, por su conocida hepatotoxicidad. Antiguamente se indicaban dietas *muy ricas* en azúcares, para aumentar la síntesis hepática de glucógeno, o bien en *proteínas*. Pero, actualmente, se cree que ello es inútil o incluso contraproducente. Ya hemos indicado la diferencia entre una dieta de tipo biliar y la dieta propia de la hepatitis.

Tabla 50.4. Alimentos ricos en proteínas y de mínimo contenido lipídico

1. Leche y yogur desnatados
2. Pescado magro (o blanco)
3. Claras de huevo (cocidas)
4. Legumbres y cereales
5. Preparados proteicos convencionales (en polvo, en general)

Muchas hepatitis agudas cursan sin que el paciente presente anorexia, ni náuseas, ni un período de acolia. Durante la enfermedad seguirá una alimentación equilibrada, razonablemente libre, sin tóxicos hepáticos ni alimentos o platos de digestión difícil.

Dieta en la cirrosis hepática

La cirrosis hepática es una enfermedad crónica, irreversible, aunque de lenta evolución. El adecuado tratamiento médico, higiénico y dietético mejora el pronóstico y la calidad de vida. El consumo de cantidades elevadas de bebidas alcohólicas se halla como antecedente, aproximadamente, en el 50 % de los casos, aunque, también se invocan otras causas: carenciales, tóxicas y hepatitis virales (B o C) mal resueltas.

Durante los primeros años de evolución, el paciente puede presentar pocos síntomas, como meteorismo abdominal, alternancia de estreñimiento y diarrea o anorexia: son etiquetados en ocasiones de molestias digestivas vagas, de difícil catalogación. En esta fase, la dieta que se prescribe consiste en una alimentación de fácil digestión, sin guisos fuertes o condimentados, y sin alimentos salados, como los embutidos. Se prohibirán los alimentos flatulentos, como coles de Bruselas, cebolla cruda y alcachofas, ya que, empeoran el meteorismo. Durante las fases de diarrea se prescribirá una dieta de tipo astringente moderada y en las fases de estreñimiento se aumentarán las fuentes de fibra vegetal, principalmente las verduras y frutas. El alcohol está absolutamente prohibido. Si se toleran, se permitirán los alimentos ricos en grasa, como leche entera, queso y huevos.

Cambios dietéticos durante las complicaciones clínicas

El cirrótico puede presentar algunas complicaciones, de las cuales vamos a considerar las que tienen repercusión dietética:

Dispepsia biliar, con o sin ictericia. Se adaptará la dieta al tipo biliar descrito anteriormente.

Ascitis. En caso de ascitis o presencia de líquido en la cavidad abdominal, se prescribirá una dieta hiposódica de unos 1000–1200 mg

de Na al día; asimismo, se intentará un balance hídrico negativo para eliminar el exceso de agua. Es preciso una vigilancia médica estricta, para controlar la medicación (diuréticos y otros) y los ionogramas en sangre y orina. Las depleciones excesivas de Na pueden ser peligrosas. En caso de ascitis grave, la reducción sódica será más estricta (600–800 mg/día de Na).

Encefalopatía y coma hepático. En ocasiones, el cirrótico presenta trastornos de conciencia, tales como estupor, agitación (locura hepática), desorientación, e incluso coma profundo. Su etiología no está perfectamente dilucidada, pero se ha relacionado con el amonio (NH_4^+) y con ciertos aminoácidos (fenilalanina, triptófano). Esta situación se presenta, principalmente, tras la intervención quirúrgica denominada shunt portocava, en la que se anastomosa la vena porta directamente a la vena cava inferior, con lo cual la sangre procedente de las venas mesentéricas se introduce en la circulación general sin pasar por el «laboratorio hepático». También pueden mostrar encefalopatías los cirróticos que presentan *shunts* espontáneos entre los sistemas venosos porta y cava.

Se impone entonces una dieta hipoproteica severa durante los primeros días —del orden de 20–25 g de proteínas/día— y moderada posteriormente —del orden de 40–45 g al día—. Algunos cirróticos no pueden ya aumentar esta cantidad diaria de proteínas, so pena de recaer en la encefalopatía hepática: desde luego, ello contribuye todavía más a la desnutrición que presentan estos pacientes. Algunos autores añaden suplementos dietético–medicamentosos, pobres en aminoácidos aromáticos y ricos, en cambio, en aminoácidos ramificados (leucina, isoleucina, valina), bien tolerados por estos pacientes.

EJEMPLO DE MENÚ PARA UN DÍA DE UNA DIETA PARA UN CIRRÓTICO CON ASCITIS LIGERA, QUE APORTA 1000 mg de Na (normocalórica y normoproteica)

Desayuno

Un vaso de leche.
50 g de pan sin sal.
Margarina no salada.
Mermelada.

Almuerzo

Sopa de arroz y fideos, de caldo vegetal.
 1/4 de pollo a la plancha.
 50 g de pan sin sal.
 Una fruta no flatulenta (p. ej., melocotón).

Merienda

Macedonia con plátano y pera.

Cena

Verdura con patata.
 Tortilla de un huevo, con ensalada de lechuga y tomate.
 50 g de pan sin sal.
 Un yogur.

Nota:

No se empleará sal de cocina.
 Puede aliñarse con aceite de oliva o semillas.
 Están prohibidas las bebidas alcohólicas y las carbónicas.
 Se debe limitar la ingestión de agua, zumos, infusiones y caldo.

DIETA HIPOPROTEICA E HIPOSÓDICA DEL CIRRÓTICO
 (Dieta de 40 g de proteínas)

Desayuno

125 ml de leche, sola, con té o café y azúcar, o un yogur con azúcar.
 50 g de pan sin sal.
 10 g de mantequilla o margarina vegetal.
 50 g de mermelada o miel.

Media mañana

Una infusión con miel o azúcar.

Almuerzo

200 g de verdura con patata o 50 g de arroz o verdura en puré.
 50 g de carne de ternera, buey, pollo, conejo, cordero o cerdo.
 Ensalada (cantidad libre).
 25 g de pan sin sal (mejor con margarina o tomate y aceite).
 Una fruta.

Cena

Sopa de tapioca o pasta aproteica (cantidad libre).

50 g de pescado blanco o azul o un huevo o 100 g de calamar.

25 g de pan sin sal (mejor con margarina o tomate y aceite).

Una fruta.

Notas:

No se empleará sal de cocina.
 Se aliñará y cocinará con aceite de oliva o semillas.

Están prohibidas las bebidas alcohólicas y las carbónicas.

Se debe limitar la ingestión de líquidos.

DIETA EN LAS ENFERMEDADES INTESTINALES

El intestino tiene las funciones siguientes: *digestiva*, prosiguiendo la hidrólisis química iniciada en el estómago. *De absorción*, ya que los nutrientes deben absorberse en la cavidad intestinal. El quimo o masa alimenticia *progres*a en sentido distal merced a los movimientos intestinales, lo que permite la mezcla con las enzimas y la absorción: el residuo final o masa no absorbida se vierte en la ampolla rectal, desde donde, por medio de la *defecación*, se expulsa al exterior. Todo el proceso es asintomático.

Las enfermedades intestinales alteran una o varias de estas funciones. Así, puede estar alterada la velocidad del tránsito intestinal, ocasionando diarreas o estreñimiento, existir malabsorción o dolor del tipo cólico intestinal.

La alimentación puede, por lo general, adaptarse a la situación patológica subyacente y colaborar decisivamente en la resolución de no pocos casos.

Estudiaremos la dieta indicada en las diarreas, en la intolerancia a la lactosa o al gluten, en las ileocolostomía y en el estreñimiento.

Dieta astringente

Puede también denominarse antidiarreica, ya que está indicada en caso de diarreas. Éstas son debidas a múltiples causas, pero tienen en común una aceleración del tránsito intestinal, que ocasiona hasta 15–20 o más deposiciones fluidas al día, en ocasiones

abundantes e imperiosas. En general, se deben a una enteritis que se resuelve en pocos días, aunque otras veces la causa persiste durante semanas o incluso meses.

Dietoterapia. La dieta astringente es un ejemplo típico de dieta progresiva, al tener que introducirse paulatinamente. Veamos los principios generales:

a) Se evitará la fibra vegetal, ya que aumenta el volumen intraintestinal, estimulando el peristaltismo.

b) La dieta se administra en comidas poco abundantes, ya que cantidades elevadas de alimentos estimulan el peristaltismo.

c) Se suprimirá la leche, por su contenido en lactosa y por ser de digestión prolongada.

d) Se suprimirán los guisos, fritos, embutidos y salados, que irritarían la mucosa digestiva.

e) Se limitarán las grasas, por ser de digestión prolongada.

f) Se suprimirán los estimulantes del reflejo gastrocólico y del peristaltismo: café, zumos de naranja azucarados.

Fase 1. Puede estar indicada una dieta absoluta, es decir, prohibición total de comer, durante las primeras 6 a 24 horas, dependiendo de la gravedad de los síntomas. Puede estar indicado instaurar una pauta de reposición hidroelectrolítica por vía venosa, para evitar la deshidratación.

Fase 2 o de inicio de dieta líquida. Se administrarán pequeñas cantidades de agua, agua de arroz o agua de arroz y zanahoria.

Fase 3 o de inicio de dieta sólida. A las pocas horas, si se trata de un caso leve, o a las 24 horas o más si es grave, se iniciará la ingestión de arroz hervido, seguido de pescado magro o pollo hervidos, pan tostado o del día anterior.

Fase 4. Progresiva y prudentemente se irán introduciendo sémolas o pastas para sopas, en caldos suaves, manzana hervida o incluso dulce de membrillo, jamón cocido, no graso, patatas hervidas.

Antes de pasar a una alimentación normal, se probarán el yogur, la carne o pescado a la plancha, pequeñas cantidades de zanahoria y verduras hervidas, y galletas tipo «María».

En no raras ocasiones, el proceso diarreico empeora, debido a la introducción precoz de algunos alimentos. En casos leves, en

cambio, pueden «quemarse etapas», aunque el resultado no puede conocerse de antemano.

Las causas de la recaída o persistencia de un síndrome diarreico pueden ser:

- Ingestión de cantidades demasiado grandes de alimentos permitidos.
- Introducción precoz de la leche o de las verduras.
- Introducción de café, zumo de naranja.
- Dar por terminada la dieta restrictiva demasiado pronto.

DIETA ASTRINGENTE

1. Muy rigurosa:

Después de unas 6 horas de ayuno:

- Agua de arroz (o de arroz y zanahorias).
- Agua preferible con sales minerales y glucosa.
- Té ligero (sin azúcar o en poca cantidad). Unos 125 mL cada 2–4 horas.

2. Rigurosa:

- Arroz hervido o sémola de arroz (empezar con 3–4 cucharadas). Si se tolera bien, al cabo de 3–4 horas repetir y añadir:
- Pollo o pescado hervidos (poca cantidad).

3. Moderada:

Añadir:

- Yogur—pan tostado.
- Patata hervida—pasta de sopa.
- Jamón de York—manzana o pera hervidas.
- Dulce de membrillo—zanahoria hervida.

Cuando se tolere bien, añadir progresivamente:

- Bistec de ternera, pollo, pescado blanco a la plancha, plátano, peras de agua.
- Más adelante, puré de verduras. Ir pasando a dieta normal.
- No tomar *leche* hasta encontrarse completamente bien.

EJEMPLO DE DIETA ASTRINGENTE MODERADA

Desayuno

Té o manzanilla.
 Dos rebanadas de pan tostado (40 g).
 Yogur o jamón de york (25 g).

Almuerzo

Arroz hervido (o sopa de fideos finos, con caldo vegetal colado) o patatas hervidas (150 g)

Pollo hervido (1/4) o pescado blanco hervido (2 rodajas).

Una manzana hervida o dulce de membrillo.

Merienda

Té y una rebanada de pan tostado. 25g de queso curado, semiseco

Cena

Semejante a la comida.

Soluciones rehidratantes por vía oral

Las pérdidas de agua y electrólitos a consecuencia de diarreas pueden ser importantes. En los niños y en los ancianos puede ser grave; no tanto en los adultos. Se impone la reposición hidroelectrolítica, que en los casos graves debe efectuarse en el hospital; ahora bien, en la mayor parte de ellos puede realizarse en el mismo domicilio del paciente, o en la habitación del hotel si el proceso enterocolítico causante de las diarreas ocurre durante unas vacaciones en el extranjero (diarreas del viajero).

A causa de las deposiciones diarreicas se pierde agua, potasio, bicarbonato y sodio. Debe tenerse presente que la reposición de agua es lo más importante, pero la de potasio puede ser imprescindible, sobre todo en niños. Así, se han recomendado (OMS-FAO) soluciones rehidratantes por vía oral, pensadas también para habitantes del tercer mundo que no pueden acudir al hospital. Estas soluciones no son astringentes, esto es, no frenan al peristaltismo intestinal. Más bien aumentan ligeramente la cantidad de deposición líquida, pero permiten un balance positivo de agua y electrólitos.

La presencia de glucosa y de sodio favorecen la absorción pasiva de agua. Por esto se puede recomendar la siguiente fórmula:

Agua: 1 litro.
 Bicarbonato sódico: 2.5 g.
 Cloruro potásico: 1.5 g.
 Glucosa: 20 g.

Se ingerirá en pequeñas cantidades cada 1.5–2.5 horas. Existen algunos preparados comerciales en polvo de composición semejante. Para el viajero alejado de hospitales y farmacias, se ha sugerido un sucedáneo casero:

Agua potable: 1 litro.
 Sal: 1 pellizco.
 Azúcar: 20 g.
 Zumo de 1 limón (por el potasio).

Dieta de la enfermedad celíaca (Intolerancia al gluten)

La enfermedad celíaca es un proceso patológico que incide, principalmente, en niños, aunque pueden padecerla también los adultos. Causa una malabsorción intestinal, que puede llegar a ser grave, con trastornos del crecimiento en la edad infantil, además de los derivados del déficit de absorción de principios inmediatos y vitaminas liposolubles, entre otros. El diagnóstico de la enfermedad no suele ser precoz, pues los síntomas tardan en aparecer. Está causada por el *gluten*, mezcla de proteínas contenidas en el *trigo* y otros cereales. El gluten origina una atrofia de la mucosa intestinal, lo que explica el cuadro de malabsorción. Retirando de la alimentación todo alimento con gluten, la enfermedad desaparece en el curso de pocas semanas.

Del gluten se separan dos fracciones proteicas: la gliadina y la glutenina. Es la primera de ellas, la *gliadina*, la causante de la enfermedad celíaca. Se ha estudiado qué fracción o grupo de aminoácidos son los principios activos, pero no se ha encontrado, por el momento, aplicación.

Tratamiento dietético

El tratamiento es dietético, y consiste en suprimir el gluten de la alimentación. El glu-

ten es la proteína principal del trigo, y, muy probablemente, se encuentra también en otros cereales (cebada, avena, centeno). El arroz y el maíz no lo contienen. Como quiera que el mecanismo de acción del gluten es de tipo alérgico –inmunológico–, los celíacos no pueden ingerir ni siquiera mínimas cantidades, so pena de recaer en la enfermedad. Así, deben evitar todos los alimentos que, por uno u otro motivo, contengan harina de trigo, sea ésta la base del producto (pan, galletas) o esté utilizada con finalidad semejante a la de un aditivo (espárragos en lata, pescado congelado comercial, salsas, etc.) como espesante o antiapelmazante.

I. Alimentos con gluten:

- Harina de trigo.
- Cereales tostados (de tipo «para el desayuno», excepto los de maíz o arroz).
- Harinas de cereales infantiles (excepto las «sin gluten»).
- Pan, biscotes, bollería.
- Pastas alimenticias (sémola de trigo, fideos, macarrones, etc.).
- Galletas y todo tipo de pasteles con harina de trigo, chocolates, harinas chocolateadas.
- Sopas de sobre.

II. Alimentos que, probablemente, contienen gluten:

- Salsa de tomate.
- Salsa mahonesa.
- Embutidos.
- Pastel de cerdo («jamón dulce»).
- Algunos quesos (raro en la actualidad).
- Pescado congelado.
- Espárragos en lata.
- Algunos cafés instantáneos.
- Algunos yogures o leche (raro en la actualidad).
- Algunas verduras congeladas.
- Algunas marcas de azúcar.
- Algunos medicamentos (en comprimidos o en polvo).

Para asegurarse de que un jamón cocido, un queso, una longaniza, etc., no contienen gluten, los interesados deben ponerse en contacto con los fabricantes. Los análisis químicos del gluten/gliadina de los alimentos, sólo se practica en laboratorios especializados, y es complejo.



Figura 50.2. Símbolo con el que se identifican los alimentos libres de gluten.

III. Alimentos sin gluten:

- Arroz.
- Maíz.
- Legumbres (frescas o secas), no las preparadas
- Carnes, pescados frescos, huevos.
- Pan o galletas de harinas sin gluten.
- Verduras frescas, frutas frescas y secas.
- Jamón serrano, jamón cocido, embutidos, quesos, yogur, leche, azúcar (¡previa información de la casa fabricante!).
- Aceite, mantequilla y margarina.

Los alimentos del tipo del pan, galletas, pastas alimenticias, etc., es decir, que se confeccionan habitualmente con harina de trigo, y por tanto contienen gluten, existen también en la variedad «sin gluten», al haberse utilizado como materias primas harina de arroz, de maíz o fécula de trigo (harina a la que se ha extraído el gluten). Estos *productos dietéticos* son aptos para ser consumidos por los celíacos, y se presentan a la venta con un anagrama característico (Fig. 50.2). Son muy útiles para la alimentación habitual del celíaco.

Las asociaciones de celíacos poseen listas de marcas de alimentos procesados (p. ej., jamón cocido, queso, yogur, diversos embutidos) que se pueden consumir sin peligro por estar exentos de harina de trigo. También, conviene asegurar este extremo en los medicamentos en forma de comprimidos o grageas, ya que a menudo utilizan como excipiente harina de trigo.

Seguir una alimentación exenta de gluten no es fácil para los niños ni para los adultos. Debe seguirse un mínimo de cinco años, pasados los cuales el médico especialista pue-

de valorar la reintroducción del mismo, observando cuidadosamente los resultados (peso, deposiciones, biopsia yeyunal). Algunos pacientes, niños pequeños, principalmente, recobran la tolerancia al trigo, pero la gran mayoría deben seguir la dieta por vida, medida ésta que, si bien es engorrosa, elimina completamente los síntomas de la enfermedad.

Intolerancia a los disacáridos

Los disacáridos (lactosa, maltosa y sacarosa) precisan ser desdoblados por disacaridasas específicas contenidas en la pared del intestino delgado. Si estas enzimas no existen o se segregan en cantidad insuficiente, los disacáridos correspondientes llegan intactos al intestino grueso, donde pueden causar dolor abdominal y diarreas. El déficit de maltasa y sacarasa, se sospecha, en ocasiones, en niños en la época de poslactancia. Son trastornos pasajeros. El déficit de lactasa, en cambio, es un problema de mayor envergadura, que conviene estudiar.

Intolerancia a la lactosa

La ausencia o el déficit en la secreción de lactasa origina, tras la llegada de la lactosa intacta al colon, dolor abdominal y diarreas ácidas con expulsión de gases, debidos a la irritación física y osmótica, y a la fermentación de la lactosa por la flora colónica, con formación de dióxido de carbono y otros gases.

El proceso puede ser congénito (raro) o adquirido. Este último puede iniciarse en la infancia-adolescencia o en la edad adulta. Puede ser parcial o total. Es frecuente en algunas etnias y países, y raro en otros. Muchos adultos dejan de segregar lactasa, sea de modo hereditario, sea por haber dejado de ingerir leche. En estos casos, no vuelve a inducirse, en general, la secreción de la enzima.

Algunos adultos se vuelven intolerantes a la lactosa tras sufrir enfermedades intestinales de tipo infeccioso.

El tratamiento es dietético y simple: suprimir la leche de la alimentación. De todos modos, interesa tener presente que la ingestión de una pequeñísima cantidad de leche no causa ningún trastorno a estos pacientes deficitarios en lactasa. Conviene, a efectos prác-

ticos, estudiar a partir de *qué cantidad de leche se producen los síntomas*, para tomar una cantidad menor. Incluso una cantidad de leche que no se tolera, repartida en dos o más tomas al día, puede —en muchos casos— no provocar intolerancia.

El proceso suele ser definitivo, y causa no pocos problemas a la hora de confeccionar dietas suficientes en calcio, del cual la leche constituye la mejor fuente. Es preciso tener presente que los quesos curados apenas contienen lactosa y se toleran bien. Una pequeña cantidad de la lactosa del yogur ha pasado a ácido láctico, aunque la mayor parte permanece; sin embargo, este alimento es mejor tolerado que la leche en estos casos, por la presencia de betagalactosidasas, aunque debe administrarse con prudencia, probando los efectos de una cantidad determinada. Existen leches comerciales en polvo y en estado líquido, sin lactosa o con una mínima cantidad, y que son muy útiles en la práctica.

Dieta en el estreñimiento

El estreñimiento no es una enfermedad, pero ocasiona molestias a las personas que lo sufren. Puede aceptarse como normal desde una deposición cada dos días hasta 2–3 deposiciones por día. De todos modos, es preferible deponer una vez al día; las personas que no lo consiguen refieren molestias que, en parte, pueden ser de causa psicológica.

Para intentar corregirlas debe hacerse una pequeña historia del estreñido, recogiendo los hábitos alimentarios del paciente, si realiza ejercicio físico y si vive pendiente del reloj, sin tiempo suficiente para comer bien ni para obedecer cuando se presenta el reflejo rectal.

La exploración digestiva suele ser normal, aunque la radiología del colon puede mostrar un intestino grueso *atónico*, o bien *hipertónico* o *espástico*, en otros casos. En ocasiones se diagnostica un *dolicomegacolon* (colon más largo y ancho de lo normal), que es causa de un estreñimiento rebelde.

Recuerdo fisiopatológico del colon, para aplicación en la dieta

El colon absorbe agua y sodio, haciendo progresar su contenido hasta la ampolla rectal, la cual, al recibir el producto residual,

emite un reflejo, avisando que puede efectuarse la defecación. Si el contenido colónico circula con demasiada lentitud o no lo hace, se deseca en exceso por absorción de la mayor parte de su contenido hídrico, originan los conocidos escíbalos o fecalomas, que, si son de gran volumen, pueden producir una *impactación* rectal, con imposibilidad de ser expulsados.

El volumen del producto que llega al colon está formado principalmente por agua, pero también por restos de bacterias y células intestinales, residuos de diversos alimentos de origen animal (leche, carnes fibrosas) y, sobre todo, fibra vegetal. Ésta es un constituyente de gran importancia, ya que, además de su masa propia, se halla con una elevada cantidad de agua por sus propiedades hidrofílicas. El volumen de la masa residual en el colon es un factor primordial para provocar un peristaltismo eficaz y hacer progresar su contenido hacia el recto.

Normas dietéticas

Antes de indicar la toma de laxantes de modo habitual a un estreñido, deben recomendársele unas normas dietéticas apropiadas:

a) Higiénicas: debe comer despacio, planificando el tiempo de manera que pueda per-

manecer en casa o en el comedor de la empresa unos 15 ó 20 minutos tras la comida, para efectuar la deposición si se presenta el reflejo o *aviso* rectal. Se efectuará, a diario, algún tipo de ejercicio físico.

b) Dietéticas: Debe recomendarse una alimentación equilibrada, cuidando que contenga una cantidad elevada de alimentos con fibra vegetal: pan integral, cereales integrales, fruta cruda, hortalizas, verduras.

Conviene incluirlos en las tres principales comidas del día.

Igualmente, debe insistirse en beber una cantidad elevada de agua al día —3 litros o más—, ya que es imprescindible que llegue en cantidad suficiente al colon para unirse a la fibra alimentaria y producir el deseado aumento de volumen inductor del peristaltismo.

Finalmente, pueden probarse remedios sencillos, de tipo casero, que en no pocas ocasiones se muestran útiles para vencer el estreñimiento, ya que pueden provocar un reflejo gastrocólico:

- Vaso de agua tibia en ayunas.
- Café en ayunas.
- Zumo de naranja en ayunas.
- Dos o tres ciruelas en ayunas.
- Agua tibia, con zumo de limón.

Estos remedios no suplen las normas dietéticas generales.

CAPÍTULO 51

Dietética en cirugía

La intervención quirúrgica obliga a modificar la alimentación habitual que seguía el paciente, ya sea por la anestesia, ya como consecuencia del mismo acto quirúrgico.

Por otra parte, actualmente se reconoce la relación que existe entre cirugía y estado nutricional. Efectivamente, las complicaciones postoperatorias y la mortalidad son mucho más frecuentes en sujetos con un deficiente estado nutricional que en aquellos que no presentan alteraciones. En éstos, las heridas quirúrgicas cicatrizan con mayor rapidez y existe una menor propensión a las complicaciones infecciosas.

Existen, sin embargo, diversas circunstancias que dificultan la correcta nutrición del paciente recién operado. Vamos a considerar las consecuencias fisiopatológicas del acto quirúrgico, la evaluación del estado nutricional y las pautas de alimentación postoperatoria.

CONSECUENCIAS FISIOPATOLÓGICAS DEL ACTO QUIRÚRGICO

La intervención quirúrgica ocasiona una serie de alteraciones que se manifiestan en mayor o menor grado en función del estado general del individuo, de la importancia de la intervención y también del tipo de anestesia que se utiliza. Entre ellas destacamos las que tienen relación con el estado nutritivo:

- Fusión de masa muscular como consecuencia de las pérdidas nitrogenadas debidas al catabolismo proteico.

- Aumento del consumo energético debido a la agresión, por lo que se puede observar una movilización de las reservas grasas, si la energía aportada en el postoperatorio no cubre las necesidades basales.
- Posibles alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico y también en la regulación del equilibrio acidobásico.

Por este motivo, es necesario detectar y corregir la desnutrición proteinoenergética antes de la intervención. En efecto, este proceso desempeña un importante papel, agravando la morbilidad y la mortalidad postoperatorias.

La síntesis proteica, la cicatrización y la resistencia a las infecciones dependerán tanto del estado de nutrición previo como de una alimentación adecuada en el postoperatorio.

Durante la fase posterior al acto quirúrgico se produce un íleo (o parálisis) en el estómago (íleo gástrico) y el colon (íleo colónico) que no permiten la alimentación por vía oral hasta su desaparición. El íleo puede durar desde pocas horas (p. ej., tras el drenaje de un absceso superficial) hasta 4–5 días (p. ej., tras una colectomía por tumor de sigma). La recuperación del peristaltismo gástrico e intestinal es más tardía en los casos de cirugía digestiva, máxime si comportó apertura o resección intestinal.

VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

Con carácter previo a una *intervención quirúrgica* —salvo que sea urgente—pero, tam-

bién en enfermos con *procesos médicos* de cierta gravedad, se impone efectuar una valoración del estado nutricional tanto para situar al paciente como para indicar un soporte nutritivo adecuado.

Es fácil identificar al gran desnutrido. Recuérdese las patéticas imágenes de ciertas poblaciones del Tercer Mundo, donde se puede literalmente morir de hambre. Pero no es tan sencillo en las sociedades desarrolladas, incluso entre los enfermos. Además, lo que interesa es descubrir al individuo de riesgo, es decir, aquel que está en peligro de retrasar su curación, de sufrir complicaciones, incluso de morir debido a deficiencias en su estado de nutrición.

Valoración del estado nutricional

Por desgracia, no existe «el indicador» único y seguro que, una vez medido y analizado, permita valorar el estado de nutrición. Lo que se puede investigar son distintos aspectos parciales que, valorados en su conjunto, permitirán emitir un juicio bastante seguro sobre la cuestión.

Una persona estará bien nutrida si presenta valores normales de:

- a) Reserva de grasa, es decir, de grasa corporal total.
- b) Masa muscular, referida al músculo estriado y, en concreto, a las proteínas que forman su estructura.
- c) Proteína visceral, es decir, la totalidad de las proteínas funcionales: enzimas, proteínas plasmáticas, etc.
- d) Estado vitamínico, es decir, la cantidad de vitamina A, vitaminas B y otras, que posee el organismo.
- e) Estado mineral, o nivel de Fe para formar hemoglobina, de Ca en la estructura ósea, etc.
- f) Respuesta inmunitaria o capacidad de síntesis de anticuerpos ante un antígeno.
- g) La historia clínica dietética, obtenida mediante el interrogatorio de los hábitos alimentarios.

Para explorar estos aspectos existen 3 tipos de pruebas:

- Antropométricas.
- Bioquímicas.
- Inmunológicas.

Índices o parámetros antropométricos

Mediante ellos se obtienen medidas anatómicas.

- *Peso*. El peso de la persona debe compararse con el peso ideal (tablas, fórmulas) para ver la desviación en tanto %. En los enfermos es útil comparar el peso actual con el que se presentaban antes de su proceso. Pérdidas de peso entre el 20 y el 30 % son graves, y muy graves por encima de este porcentaje.

Porcentaje de desviación de peso =

$$= \frac{E}{I} \times 100$$

E: Peso real – peso ideal.

I: Peso ideal.

- *Pliegues subcutáneos*. Los depósitos de grasa del organismo descienden significativamente ante una prolongada dieta inadecuada, así como ante una enfermedad consuntiva. Su medida directa es compleja (dilución de isótopos, densitometría orgánica, tomografía computarizada, ultrasonidos) y no es posible en la práctica habitual. Pero el grosor de diversos pliegues subcutáneos está en correlación con la reserva grasa corporal y es de fácil medida. Se utiliza un lipocalibrador o compás de presión constante, tipo Harpender o Holtain. Se pueden medir en distintas zonas:

- Pliegue tricótipal.
- Pliegue abdominal.
- Pliegue subescapular.
- Otros (del muslo, medio axilar).

En la práctica diaria, se mide sólo el pliegue tricótipal (Fig. 51.1B), más asequible y con valores estandarizados—en percentiles— con los que debe compararse. El lipocalibrador se aplica al punto medio del brazo, entre el acromion y el olécranon, en el espacio subcutáneo de su cara posterior, y en el brazo no dominante.

- *Circunferencia mediobraquial*. La medida de la circunferencia del brazo, a la altura del punto medio ya mencionado (Fig. 51.1C) es un buen índice de la masa muscular total, con la que está en correlación. Existen igualmente tablas de valores percentiles.

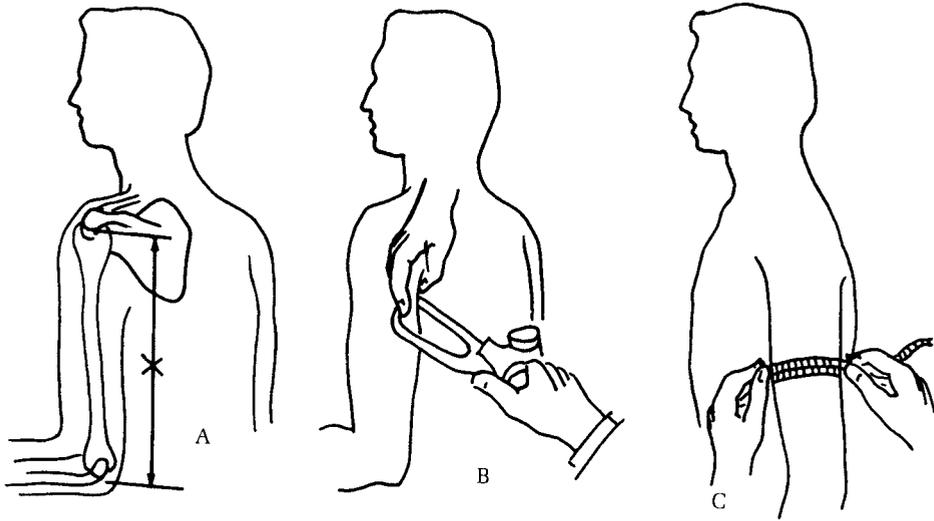


Figura 51.1 A) Determinación del punto medio del brazo, entre el acromion y el olécranon. B) Medida del pliegue cutáneo tricipital, 1 cm por debajo del pellizco delimitante del explorador. C) Medida de la circunferencia muscular braquial, en el punto medio del brazo.

A partir del pliegue tricipital y de la circunferencia mediobraquial, se pueden calcular —por fórmula— el «área muscular del brazo» y el «área adiposa del brazo» que algunos autores encuentran muy precisos.

Índice bioquímicos

La determinación de varios parámetros en sangre y orina es, extraordinariamente, útil para valorar el estado de nutrición. Veamos algunos.

— *Proteínas totales y albúmina.* Son los parámetros bioquímicos más importantes, principalmente la albúmina. Tanto es así, que puede efectuarse una gradación de la desnutrición según los valores de esta última:

Albúmina plasmática (en g/dL)	Grado de desnutrición
≥ 3.5	Leve
2.5–3.0	Moderada
<2.5	Grave

La vida de la albúmina es de 20 a 28 días, lo que es un inconveniente para seguir el es-

tado de nutrición de un paciente con dificultades en el aporte y utilización de nutrientes. Para obviarlo, se pueden investigar las proteínas de vida media corta.

- *Las proteínas de vida media corta* (o de *turn over* rápido) que se miden en los hospitales son:
 - Prealbúmina (vida media 2 a 5 días).
 - Transferrina (vida media 8 a 9 días).
 - Proteína ligada al retinol (vida media 12 horas).
- *Otros parámetros bioquímicos:*
 - La creatinina, metabolito derivado del catabolismo muscular, se excreta por la orina. Su valor en 24 h está en correlación con el estado de nutrición. Debe compararse con los valores normales, en las tablas al efecto. Existe desnutrición cuando los valores están por debajo del 80 %.
 - La cifra de linfocitos/mm³ están en correlación también con el estado de nutrición. Cifras absolutas por debajo de 1200/mm³ son índice de desnutrición.

Parámetros inmunitarios

Existe una estrecha relación entre estado inmunitario y estado nutricional. Por ello se han estandarizado unos «test de sensibilidad

retardada» ante diversos antígenos (tuberculina, candidina y otros), ante los que el paciente bien nutrido responde con la clásica reacción (mácula-pápula); sin embargo, el desnutrido presenta una reacción menor o incluso una ausencia de reacción (anergia).

DIETA EN EL PREOPERATORIO

Cuando la intervención no es urgente y se puede programar, es importante aprovechar el lapso de tiempo desde que se decide la operación hasta que se realiza para mejorar o mantener el estado general del paciente. En este sentido, diferenciamos a los enfermos que presentan un buen estado de nutrición de aquellos cuya valoración nos confirma una desnutrición que conviene mejorar, ya que, dicha situación agrava el riesgo operatorio.

Enfermos con buen estado de nutrición

Se debe proponer una alimentación equilibrada de acuerdo con sus características personales y de actividad, que sea de fácil digestión, sin necesidad de hipernutrirlos.

Es importante vigilar su estado psicológico, ya que, una situación depresiva o angustiada puede repercutir en su apetito y dar lugar a una alimentación insuficiente. En este caso, debe procurarse apoyo al paciente y hacerle comprender la necesidad de alimentarse correctamente, ya que lo contrario puede tener un efecto negativo en la futura intervención.

Los obesos seguirán una dieta moderada de adelgazamiento para disminuir el riesgo quirúrgico que comporta el exceso de peso.

Enfermos desnutridos

Siempre que sea posible, es importante mejorar el estado de nutrición del enfermo antes de someterle a la intervención quirúrgica.

Para conseguir este objetivo, la alimentación debe ser:

- Discretamente *hipercalórica e hiperproteica*, lo más equilibrada posible (véanse pautas de equilibrio alimentario).
- *Fraccionada* (estos pacientes son en su mayoría inapetentes). Para conseguir un

mayor aporte energético y una mejor tolerancia, suele dar buen resultado el repartir las tomas a lo largo del día.

En la práctica, la pauta a seguir será la siguiente:

a) En principio, se debe animar al paciente a renutrirse de la forma más fisiológica posible, es decir, por vía oral, mediante una alimentación de presentación agradable, no muy voluminosa, bien repartida a lo largo del día y enriquecida nutritivamente.

A veces, la nutrición oral no es posible debido a la gran anorexia existente, a ciertas intolerancias o a estados anímicos negativos.

b) En el caso de que la nutrición oral no cubra las necesidades, se puede añadir un preparado de nutrición enteral, sea como suplemento, sea como dieta única. La nutrición enteral no puede, a menudo, administrarse «*per os*» y debe efectuarse por sonda.

c) Si las condiciones del enfermo son tan precarias que no permiten utilizar ninguna de las vías citadas, se debe acudir a la nutrición parenteral. Esta decisión es competencia médica y se recurre a ella, excepcionalmente, en los preoperatorios.

Preparación quirúrgica

En general, para cualquier intervención quirúrgica es suficiente con observar ayuno completo a partir de la víspera de la intervención, pudiendo tomar una cena ligera este día.

- En caso de tratarse de intervenciones que afecten al tubo digestivo, concretamente el intestino, es preciso prescribir una dieta baja en residuos durante los días precedentes a la intervención (dietas pobres en residuos o, en algunos casos, sin residuos, estrictas).

DIETA EN EL POSTOPERATORIO

Diferenciamos tres fases en el postoperatorio simple: un primera fase en que se observa catabolismo como consecuencia del shock quirúrgico, otra fase intermedia en la que empieza el peristaltismo intestinal y que se manifiesta con la expulsión de gases, y otra fase anabólica en la que predominan los procesos de síntesis y reequilibrio humoral.

Fase catabólica

El obligado ayuno preoperatorio y la agresión quirúrgica más o menos importante hacen que la duración de esta fase sea de 1 a 5 días.

La alimentación del enfermo en estas condiciones tiene como objetivo primordial:

- a) Cubrir las necesidades hidroelectrolíticas.
- b) Frenar al máximo el catabolismo proteico.

En esta fase, el enfermo debe observar una *dieta absoluta*. Antes de iniciar la alimentación oral se debe observar un período, generalmente corto, en el que el aporte nutritivo se realiza mediante sueroterapia.

Durante las 24 horas que siguen a cualquier intervención es preciso controlar estrictamente el equilibrio hidroelectrolítico y empezar a prevenir el déficit nutricional aprovechando la vía venosa para aportar glucosa y, también, a ser posible vitaminas, en especial del grupo B, y ácido ascórbico.

Si se prevé que el enfermo ha de continuar varios días con esta única vía de alimentación, es preciso realizar una nutrición más completa, con glucosa, aminoácidos y lípidos para asegurar el aporte de nutrientes y energía.

Para poder retirar la vía venosa es preciso probar la tolerancia a pequeñas cantidades de agua, infusión o zumos.

Fase intermedia

A partir del momento en que se manifiesta el peristaltismo intestinal, puede ya iniciarse la alimentación oral (véase Fase A de realización postoperatoria para cualquier proceso extradigestivo: Tabla 51.1) con el exclusivo propósito de rehidratar y proporcionar un poco de energía (*dieta líquida*), para pasar prudentemente y según tolerancia a las siguientes fases, de forma progresiva, hasta llegar a veces en dos días, y en otros casos después de 5 ó 6, a una *dieta de fácil digestión*.

Fase anabólica

Si el postoperatorio no ha tenido complicaciones se llega pronto a esta etapa, en la

que el enfermo debe ganar peso, prueba de su recuperación general. La progresión alimentaria de la fase intermedia debe permitir al paciente observar la *dieta basal* al final de la estancia en el centro en que ha sido intervenido, de modo que tras el alta se le pueda prescribir una dieta de convalecencia que facilite al individuo reemprender rápidamente sus actividades.

La dieta en esta fase de convalecencia debe ser:

- De fácil digestión.
- Energía: 2000–2500 kcal/día, aproximadamente, manteniendo el equilibrio de nutrientes.

A veces, las pautas dietéticas después de una intervención quirúrgica pueden ser el inicio de un replanteamiento de los hábitos alimentarios de personas que carecen de una buena educación nutricional (Tabla 51.1).

COMPLICACIONES

En el curso del postoperatorio pueden surgir complicaciones que obligan a efectuar cambios en la dieta del enfermo, aparte de otras medidas necesarias para su tratamiento.

- *Íleo*. Si se presenta una parálisis del estómago, del intestino o de ambos, se suspenderá la alimentación.
- *Vómitos*. Obligan, igualmente, a suspender la alimentación hasta su desaparición.
- *Fiebre*. En general es de origen séptico (absceso, infección urinaria, neumonía). Obliga a aumentar el aporte de agua y sodio. A pesar de la anorexia que puede originar, se puede intentar mantener una dieta blanda o de fácil digestión.
- *Hemorragia digestiva alta*, en general a partir del esófago (p. ej., por varices) o del estómago (ulcus, en general). Se recomienda suspender la alimentación oral durante unos días, hasta la resolución clínica del proceso. A continuación, se indicará una dieta blanda apropiada.

DIETA EN LAS GASTRECTOMÍAS

El paciente que se ha sometido a una gastrectomía debe adaptar su alimentación a las

Tabla 51.1.

Horas	Fase A	Fase B	Fase C	Fase D	Fácil digestión
Desayuno	— Infusión azucarada	— Crema de almendras o té azucarado	— Leche descremada azucarada — Biscotes — Mantequilla — Mermelada	— Leche descremada azucarada — Biscotes — Mantequilla — Mermelada	— Café con leche — Pan tostado o brioche — Mantequilla — Mermelada
Almuerzo	— Consomé vegetal	— Sopa vegetal de sémola o arroz — Compota	— Sopa vegetal de sémola o arroz — Compota — Yogur natural azucarado	— Caldo vegetal — Arroz o puré o pasta — Pescado o pollo — Flan	— Comida de fácil digestión
Merienda	— Zumo de fruta o infusión azucarada	— Crema de almendras o té azucarado	— Zumo de fruta — Galletas tipo «María»	— Leche descremada, galletas tipo «María»	— Leche descremada, galletas tipo «María»
Cena	— Consomé vegetal	— Sopa vegetal de sémola o arroz — Compota	— Sopa vegetal de sémola o arroz — Compota — Yogur natural azucarado	— Sopa de pasta o puré vegetal — Huevo pasado por agua o jamón cocido — Fruta en almíbar o al horno	— Sopa de pasta o puré vegetal. — Huevo pasado por agua o jamón cocido — Fruta en almíbar o al horno

nuevas condiciones anatómicas creadas tras la resección del estómago. Aquí nos referimos a la gastrectomía total, tras la cual debe anastomosarse el esófago con el yeyuno. En caso de gastrectomía parcial, las medidas dietéticas que expondremos son las mismas, pero menos rigurosas y durante menos tiempo.

Recuerdo fisiopatológico

Tras la resección gástrica se modifican varios aspectos funcionales:

- Desaparece el receptáculo fisiológico de los alimentos. Ello conlleva, bien una *repleción fácil*, con un volumen pequeño de alimentos en cada ingesta, bien una entrada masiva, rápida, de los alimentos en el yeyuno.

- La entrada rápida de alimentos en el yeyuno puede ocasionar el *síndrome del «dumping» precoz*, que cursa con hipotensión, diaforesis y sensación lipotímica. Se presenta al cabo de 20 a 30 minutos de iniciada la comida.

- La llegada rápida de glúcidos al yeyuno provoca, tras su absorción como glucosa, una secreción importante de insulina, que puede producir una ligera hipoglucemia hacia las 2 ó 3 horas después de comer. Es el *dumping tardío*.

- El estómago de los mamíferos tiene, entre otras, la importante función de iniciar la digestión de las proteínas de la leche. En el hombre es el binomio pepsina-ácido clorhídrico el responsable de esta acción. En el caso de faltar el estómago no es posible suplir esta función. El resto del intestino no puede suplir eficazmente esta función.

Normas dietéticas

El gastrectomizado realizará una dieta de acuerdo con las siguientes normas:

- Efectuará 6 ó 7 comidas al día, con una cantidad limitada de alimentos cada vez.
- No tomará leche, sea entera o descremada. En cambio, probará el yogur y el queso curado.
- Beberá fuera de las horas de las comidas. Durante las mismas, la ingestión de líquidos será la imprescindible.

- Debe evitarse el azúcar, salvo en cantidades muy pequeñas.

- Estas normas también son válidas en caso de pacientes con el estómago indemne, pero a los que se la practicado una vagotomía y piloroplastia.

Complicaciones

El paciente que ha sido sometido a una gastrectomía total puede seguir, al cabo de sólo 3 ó 4 meses, una dieta libre aunque dentro de las normas expuestas. Su estado general mejora, aumenta de peso lentamente y no presenta mayores problemas. No obstante, pueden aparecer algunas complicaciones que obligarán a modificar la dieta.

- *Pérdida progresiva de peso*, a pesar de seguir la dieta aparentemente bien. La causa suele ser un aporte calórico total en 24 h claramente insuficiente, pues el paciente sólo es capaz de ingerir muy pequeñas cantidades de alimentos. Debe reconducirse la dieta, desaconsejando los alimentos hipocalóricos y voluminosos (verduras, ensaladas) e introduciendo farináceos, alimentos proteicos de origen animal y alimentos grasos en todas y cada una de las moderadas comidas que efectúa.

- *Dumping precoz*. Debe aumentarse el rigor de las normas generales expuestas.

- *Dumping tardío*. Se eliminará el azúcar y los dulces.

- *Diarrea*, en forma de deposiciones líquidas e imperiosas después de cada una de las comidas. Se insistirá en los principios dietéticos, y se intentará adaptarlos a normas astringentes. Su control es, a veces, muy difícil, incluso con fármacos antidiarreicos.

- *Pirosis*, por reflujo esofágico biliar. Es muy molesto y se alivia, paradójicamente, con los alcalinos clásicos.

DIETA POSCOLECISTECTOMÍA

La exéresis de la vesícula biliar (colecistectomía) se acompaña, habitualmente, de una esfinterotomía o apertura quirúrgica, del esfínter de Oddi. Por todo ello, la bilis secre-

tada por el hígado pasa directamente a la luz duodenal. Las consecuencias son, por un lado, una menor capacidad de las partículas grasas de la alimentación para unirse con las sales biliares. Por otro lado, el paso «incontrolado» de bilis al intestino puede provocar una cierta irritabilidad de su mucosa, todo lo cual puede conducir a la diarrea. La reacción del esfínter de Oddi a la colescistoquinina puede ocasionar, en estos pacientes operados, unas molestias análogas en todo a las que presentaban con anterioridad.

Así, pues, el paciente colecistectomizado deberá seguir durante 6 a 9 meses una dieta del mismo tipo de la que seguía anteriormente, esto es, con disminución de la grasa total por día y por comida. Pasados unos meses, la adaptación funcional biliar e intestinal permitirá seguir una alimentación libre. Se aprovechará la ocasión para recomendar una dieta sin excesos y equilibrada.

DIETA EN LA PANCREATECTOMÍA

La extirpación del páncreas se realiza por la existencia de un tumor o, menos frecuentemente, tras una pancreatitis aguda o crónica que ha presentado complicaciones.

La pancreatectomía parcial, una vez pasada la fase aguda, no presenta muchos problemas nutricionales o dietéticos, ya que se conserva suficiente cantidad de insulina, así como, de secreción exocrina. En la intervención practicada más a menudo —duodeno-pancreatectomía cefálica— se unen la superficie pancreática y el colédoco al yeyuno —pancreato coledoco yeyunostomía.

En la pancreatectomía total, en cambio, quedan suprimidas tanto la insulina como los fermentos digestivos. A menudo debe también extirparse no sólo el duodeno, sino también el antro gástrico, con el píloro.

Todo ello ocasionará una diabetes mellitus y una ausencia de lipasa, por lo que la dieta deberá ser:

- a) De diabético insulino dependiente.
- b) Muy pobre en grasas, principalmente de LCT (triglicéridos con ácidos grasos de cadena larga).
- c) Fraccionada, si no existe el píloro.

En la práctica, debe indicarse una dieta de diabético con seis comidas al día, y una reducción drástica de grasas convencionales,

que puede incluso obligar a disminuir mucho las carnes y los aceites de oliva o de semillas para controlar la esteatorrea. Se deberá complementar con aceite MCT, unos 25 a 40 cc al día.

Los preparados farmacológicos con enzimas pancreáticas son útiles siempre que tengan una capa entérica. Permiten seguir dietas normolípídicas, ya que la lipasa que contienen sigue biológicamente activa en la luz intestinal.

DIETA EN LA CIRUGÍA COLORRECTAL

Se considerarán las ileocolostomías y la colectomía.

Dieta de las ileocolostomías

El abocamiento al exterior del íleon terminal o de cualquier segmento de colon puede ser definitivo (caso de una colectomía total) o temporal (p. ej., en muchas neoplasias de sigma o en la enfermedad de Crohn). El paciente expulsa sus excretas por el ano artificial a una bolsa colectora, íntimamente adherida a la piel.

Recuerdo fisiopatológico

El íleon terminal absorbe la bilis y la vitamina B₁₂. El colon tiene un papel importante en la absorción de agua y electrolitos. Un tercio del agua ingerida llega al colon, donde se absorbe.

El paciente con una ileostomía reciente eliminará una cantidad notable de bilis y agua, superior a 1500 mL/día durante las primeras semanas. Si la ostomía es más distal, deja de excretarse bilis en cantidad apreciable y disminuye el volumen hídrico, aunque el producto expulsado es abundante y fluido, reflejo del agua no absorbida. El riñón compensa la depleción hidrosalina, intentando retener agua y sodio, aunque no debe perderse de vista que el equilibrio hidroelectrolítico de estos individuos puede ser precario.

Normas dietéticas

La dieta tiene por objeto disminuir el volumen diario de las heces, y evitar que éstas

sean excesivamente fluidas. Esto se consigue fácilmente si la neoboca está en el colon descendente o en el sigma, pero no tanto si está en el colon ascendente o, menos aún, en el ileon terminal (ileostomía).

La dieta debe seguir las siguientes normas:

- Suprimir la fibra vegetal (en las ileostomías), limitarla en las colostomías.
- Reducir la grasa y la lactosa.
- Suprimir los estimulantes del peristaltismo intestinal.
- Suprimir los alimentos flatulentos.
- En las ileostomías, ingerir moderadas cantidades de alimentos y de agua 6–8 veces al día.

Paulatinamente, se produce una adaptación del intestino residual a la nueva situación, aunque puede tardar varios meses en normalizarse el volumen y consistencia de las heces, siempre que se respeten los principios dietéticos que hemos mencionado, aunque sin tanto rigor si la evolución es favorable.

En la práctica, se procede así con la selección de alimentos:

- *Leche*. Al principio debe prohibirse. Más tarde, se incluye con prudencia si el paciente la toleraba anteriormente. Se toleran mejor los quesos curados y el yogur.
- Están indicados los *cereales* refinados y las pastas, en cantidades moderadas. Las legumbres están contraindicadas.
- *Carnes*. Están permitidas las carnes tiernas, eliminando la grasa visible. El pollo se tomará sin piel. El jamón, serrano o cocido, se tolera bien.
- *Pescados*. Permitidos los pescados magros tipo merluza.
- *Huevos*. Suelen tolerarse bien.
- *Frutas y verduras*. De entrada, están todas contraindicadas. Al mejorar el ritmo de las deposiciones a través de la ostomía, pueden incluirse manzana hervida y puré de zanahoria, cuyo contenido en fibra hidrosoluble permite la formación de geles que espesan las heces y hacen más lento el tránsito. Posteriormente, se irán probando verduras hervidas en pequeña cantidad y plátano, aunque no siempre se toleran bien.
- *Alimentos grasos*. Están permitidos los aceites para aliñar; en cambio, muy li-

mitados para freír. La mantequilla o margarina deben ser restringidos, y los frutos secos grasos, prohibidos.

- El *agua* no debe restringirse, pero se ingerirá en pequeñas cantidades y a menudo. Se toleran mejor las soluciones de agua con electrolitos.
- *Preparaciones culinarias*. Se aconsejan los alimentos hervidos o a la plancha. Posteriormente pueden probarse algunos fritos y guisos sencillos.

El paciente debe ser un buen observador, capaz de relacionar la ingestión de determinados alimentos con su deposición, para obrar en consecuencia. En ocasiones es útil el empleo de fármacos que frenan el peristaltismo intestinal.

- Algunos alimentos pueden producir un *olor desagradable* en la bolsa de ostomía; citemos el pescado, la cebolla y otros que el interesado valorará, para eliminarlos de su dieta.
- Muchas verduras y las legumbre pueden producir *gases*, que hinchan la bolsa, con el peligro de que se desprenda de la piel abdominal. Se eliminarán igualmente.

Dieta en la colectomía

La extirpación del colon puede deberse a una neoplasia, a una colitis ulcerosa o a una poliposis familiar, principalmente. Puede ser total o parcial, según la gravedad de la lesión. Tras la resección, el cirujano puede anastomosar los dos extremos del intestino, o puede abocarlo al exterior (ileostomía o colostomía).

La dieta tras una colectomía total, con reconstrucción del conducto intestinal, es idéntica a la descrita tras una ileostomía. Tras los primeros meses, en que se pueden sufrir 10, 20 o más deposiciones al día, llega una fase de relativa adaptación, que permite flexibilizar bastante las normas de alimentación.

En algunos casos de colectomía con proctectomía (amputación rectal) es obligado efectuar una ostomía definitiva. A veces es factible realizar un *reservorio ileal* o sucedáneo de ampolla rectal mediante un asa ileal, que se une a un pequeño resto de recto terminal. El paciente debe educar la con-

tinencia de heces y seguir rigurosamente la dieta citada postileostomía.

NUTRICIÓN EN EL INTESTINO CORTO

La resección superior a 1.5 m de intestino delgado origina el llamado intestino corto. Tiene dos causas principales: trombosis mesentérica y enfermedad de Crohn; en los niños, atresias intestinales y vólvulos.

La disminución de la superficie de absorción que conlleva puede ser causa de una malabsorción, que se presenta siempre que la resección es superior al 50 % del intestino delgado. Se han descrito situaciones límite, con una longitud yeyuno-ileal residual entre 30 y 60 cm. Con un tamaño menor de intestino delgado, no es posible la nutrición enteral total de modo definitivo. La situación se ve agravada si ha debido efectuarse, también, una colectomía.

Adaptación

La localización del segmento residual es de la mayor importancia, de cara a los mecanismos de adaptación. El íleon se adapta mejor que el yeyuno, tanto por su mayor capacidad de hipertrofia de las vellosidades como por su menor movilidad y su especialización en la absorción de sales biliares y de vitamina B₁₂. La presencia de la válvula ileocecal es también de mejor pronóstico, tanto por su capacidad de retener el contenido intestinal como por representar una barrera a la colonización ileal de la flora bacteriana propia del colon.

Evolución

Después de la resección intestinal más o menos importante, el paciente sufre un cuadro de diarrea, aún en ausencia de alimentación oral. Es la expresión del intestino corto para absorber en su corta longitud los líquidos de sus secreciones (gástrica, pancreática, intestinal) y de la bilis. En el curso de 2 a 4 semanas, la situación mejora espontáneamente.

Dieta

Durante los primeros 10 a 20 días, el paciente debe seguir una nutrición parenteral total exclusivamente.

A continuación, puede iniciarse una rigurosa dieta astringente, en lenta progresión, semejante a la descrita para las primeras fases de la ileostomía. Conviene señalar que deben ingerirse cantidades pequeñas, tanto de líquidos como de sólidos, por lo que se prescribirán de 7 a 8 comidas al día. Puede ser conveniente completarlas con una dieta enteral sin residuos y de baja osmolaridad. No es fácil que en un principio el paciente ingiera y tolere la cantidad de calorías y proteínas necesarias.

Algunos fármacos se han mostrado útiles, sobre todo la colestiramina, que reduce enormemente la diarrea biliar.

El aceite MCT puede ser mejor tolerado que otros aceites convencionales.

Debe prestarse una especial atención al aporte hidroelectrolítico, ya que, debido a las pérdidas por vía rectal, no es infrecuente la deshidratación y la hipopotasemia.

CAPÍTULO 52

Nutrición enteral y alimentación por sonda

En ocasiones es imposible, o al menos muy difícil para un paciente, recibir la alimentación requerida mediante la ingestión de alimentos convencionales. No puede comer o no debe hacerlo. En los hospitales (o en centros sociosanitarios) están ingresadas algunas personas con este problema, sea a consecuencia de intervenciones quirúrgicas, sea por problemas médicos. Deben ser alimentados «de otra manera», mediante un tipo de alimentación distinta a la que supone una dieta. Este método distinto se denomina alimentación artificial. Si se efectúa a través del tubo digestivo, se trata de la nutrición enteral. Si debe efectuarse por vía endovenosa, nutrición parenteral.

La nutrición enteral consiste en la administración por vía digestiva de alimentos especiales, llamados dietas enterales, que el paciente recibe en general a través de una sonda de alimentación, aunque en ocasiones puede hacerse por vía oral. Nutrición enteral y alimentación por sonda no son, pues, sinónimos. La primera se refiere a un modo global especial de nutrir a un paciente, mientras que la alimentación por sonda hace referencia a un sistema de administración. Los prácticos conocen bien que, casi siempre, la nutrición enteral se administra por sonda.

TIPOS DE ALIMENTACIÓN PARA LA NUTRICIÓN ENTERAL (NE)

Los alimentos empleados para la NE deben presentarse en forma líquida, homogé-

nea, sin grumos, y con un grado de viscosidad tal que permita su paso a través de una sonda delgada, de 2 a 3.5 mm de diámetro interior.

Esto se consigue bien con ciertos alimentos convencionales, bien con los más modernos preparados comerciales de NE.

Entendemos por «alimentos convencionales» ciertos alimentos que han sufrido pequeñas modificaciones tecnológicas, y que, de esta forma, son aptos para el tipo de preparados que se describen.

En cualquier caso, el preparado de NE debe proporcionar los glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales y agua requeridos por el paciente.

Alimentos convencionales aptos para las dietas por sonda

Pueden ser utilizados los siguientes, que se mezclarán convenientemente con agua:

- Fuentes de hidratos de carbono: **sacarina**, útil sólo para endulzar, ya que tiene el inconveniente de aumentar la osmolaridad de la suspensión que la contiene. **Harinas dextrinomalteadas**, del tipo de las que se utilizan en alimentación infantil. **Oligosacáridos**, compuestos de 8–10 moléculas de glucosa y que tienen la ventaja sobre las dextrinomaltosas que con el paso del tiempo no espesan el medio líquido que los contiene.

- Fuentes de proteínas: *carnes o pescados* homogeneizados, tal como se encuentran en los tarritos de alimentación infantil. *Leche*, prefiriéndose la desnatada, que no forma grumos. Proteínas en polvo comerciales.
- Fuente de lípidos: aceites, de oliva o de semillas.
- Vitaminas y elementos químicos esenciales: el zumo de naranja (colado) puede ser útil, pero se emplearán preparados farmacéuticos de vitaminas y minerales en gotas (o en polvo), que se añadirán en la dosis conveniente a alguna de las tomas diarias.

Los triturados de carnes, pescados, purés de patatas o de verduras no son apropiados, ya que su textura facilitaría la obstrucción de las sondas de alimentación. Pueden, no obstante, utilizarse con éxito a través de algunas sondas de gastrostomía, de luz mucho más amplia.

Estos alimentos se utilizan poco en la actualidad, prefiriéndose los preparados de Nutrición Enteral.

Alimentos especiales para NE

La industria farmacéutica produce alimentos especiales para NE. Son productos en polvo o en estado líquido. La mayoría se presentan con una proporción de glúcidos, proteínas y lípidos de acuerdo con la alimentación equilibrada; es decir, los glúcidos proporcionan el 50 % o poco más de la energía total, los lípidos entre el 30 y el 35 %, y las proteínas el resto. Contienen vitaminas y sales minerales suficientes. Con estos preparados de nutrición enteral pueden, pues, planificarse dietas completas. Sólo es preciso calcular las recomendaciones energéticas de cada paciente.

A continuación, vamos a indicar cuáles son los principios inmediatos de estos preparados:

- *Los glúcidos* son en su totalidad, o en gran parte, oligosacáridos, obtenidos, generalmente, a partir de la hidrólisis del almidón de maíz. No aumentan con el paso del tiempo la viscosidad del medio hídrico en que se hallan, por lo que son perfectamente aptos para ser administrados por sonda. Algunos preparados contienen *sacarosa*, con la finalidad de endulzarlos para su administración oral. La fructosa se encuentra en algunas for-

mulaciones con el objetivo de no aumentar tanto la glucemia.

- *Los lípidos* proceden de aceite de semillas, por lo que son triglicéridos con ácidos grasos de cadena larga (LCT), entre los cuales se encuentra una más que suficiente proporción de ácidos grasos esenciales (AGE), ácido linoleico concretamente. A partir del aceite de coco se obtienen triglicéridos con ácidos grasos de cadena media (MCT). Algunas fórmulas comerciales de NE los contienen.
- Como fuentes *proteicas* se utilizan las proteínas lácteas (caseína, lactoalbúmina) y, raramente, proteínas de otro origen (de soja, de huevo, de carne).

Los preparados nutritivos con nutrientes como los descritos se denominan *poliméricos*, aludiendo a sus moléculas complejas, que precisan digestión química antes de ser aptas para la absorción. En contraposición, existen las dietas *monoméricas* —antiguamente llamadas elementales— en las que los glúcidos, lípidos y proteínas se presentan bajo una forma química que no precisa digestión, pudiendo ser absorbida directamente. Los glúcidos deberían estar en forma de glucosa y fructosa. Los lípidos, como MCT. Las proteínas, como aminoácidos. Estas dietas elementales, impecables desde el punto de vista teórico, presentan el inconveniente de que, a la dilución habitual de 1 kcal por 1 mL tienen una osmolaridad muy elevada, superior a 500 mOsm/L, lo que ocasiona diarreas hiperosmolares. Para evitar este problema, la fuente de glúcidos habitual son los oligosacáridos, que aumentan mucho menos la osmolaridad en el medio líquido en que se encuentran.

Las *dietas* «peptídicas» son aquellas dietas casi elementales en las que los aminoácidos han sido sustituidos por péptidos pequeños (dipéptidos y tripéptidos, en su mayoría), y los monosacáridos por los oligosacáridos, manteniéndose los MCT y una suficiente proporción de AGE. Su osmolaridad es menor, por lo que su tolerancia intestinal ha mejorado. Algunos autores las denominan dietas químicamente definidas.

INDICACIONES DE LA NE

La alimentación enteral está indicada en aquellos pacientes que, no pudiendo (o no

debiendo) ingerir una alimentación convencional oral por distintos motivos, presentan una indemnidad anatómica y funcional del aparato digestivo, suficiente para:

1. Recibir el alimento a través de la sonda.
2. Hacerlo progresar mediante la peristalsis.
3. Digerirlo y absorberlo.

Las *indicaciones* pueden clasificarse como sigue:

Trastornos de consciencia

- Accidente vascular cerebral: trombosis, hemorragia, embolia.
- Comas de otra etiología.

En los casos en que existe un trastorno grave de la consciencia, se valorará el binomio riesgo/beneficio de la indicación, ya que existe riesgo de broncoaspiración.

Procesos oro-faringo-laríngeos

Que dificultan o imposibilitan el acceso del alimento o su deglución:

- Fracturas de mandíbula.
- Procesos de la cara, con cirugía plástica.
- Cáncer de boca, de faringe.
- Laringectomía.
- Enfermedades neurológicas que impiden o dificultan la sinergia motora de la deglución.

En algunos de estos casos puede alternarse o complementarse la alimentación por sonda con una dieta líquida, triturada o pastosa.

Anorexias graves

- De origen orgánico o psíquico.
- Anorexias neoplásicas.
- Anorexia nerviosa (en situaciones críticas).
- Depresión grave.
- Anorexias postirradiación (por neoplasia).

Pacientes con necesidades nutricionales elevadas que no pueden satisfacerse «*per os*»

- Grandes quemados.
- Politraumatizados, principalmente, con fracturas abiertas e infectadas.

— Otros estados hipercatabólicos, como la sepsis.

En alguno de estos casos, puede estar indicada una alimentación mixta simultánea: oral y por sonda. O por sonda y parenteral, todo ello, para satisfacer las necesidades nutricionales del enfermo.

En las indicaciones consideradas hasta este momento, el aparato digestivo está indemne. En las siguientes, en cambio está alterado.

Enfermedades digestivas de tipo quirúrgico

- Postoperatorios de cirugía gástrica o esofágica. La alimentación se efectúa, en general, a través de una sonda de yeyunostomía.
- Obstrucción esofágica (por cáncer o por estenosis tras ingestión de cáusticos). En estos casos se puede efectuar la alimentación mediante una sonda de gastrostomía.
- Fístulas enterocutáneas y dehiscencias de sutura posquirúrgica.
- Resección intestinal, tras 15 a 30 días de nutrición parenteral.
- Otros postoperatorios en los que no es posible la alimentación convencional por boca.
- Algunos preoperatorios.

Enfermedades intestinales de tipo médico

Puede estar indicada la dieta por sonda en algunas fases de la enteritis de Crohn, enteritis actínica y otras.

VÍAS DE ACCESO DE LAS SONDAS DE ALIMENTACIÓN

Algunos pacientes pueden ingerir la NE *per os* (por boca), pero la mayoría deben hacerlo a través de una *sonda de alimentación*. Una vez colocada la sonda, un extremo queda en la luz del tubo digestivo y el otro extremo en el exterior. Esto queda reflejado en las expresiones con que se identifica. Así, *sonda nasogástrica* (introducida a través de la nariz hasta la cavidad gástrica), *sonda de yeyunostomía* (introducida por un estoma desde la pared abdominal al yeyuno), etc.

Sonda nasogástrica

Es la más común. La vía de entrada es uno de los orificios nasales, desde donde se hace progresar la sonda hasta la cavidad gástrica.

Sonda naso-gastro-duodenal y naso-gastro-yeyunal

Es una variedad de la anterior en la que el extremo distal queda situado en el interior del duodeno o del yeyuno.

Sonda de gastrostomía

La sonda se introduce en la cavidad gástrica a través de una incisión quirúrgica de la pared abdominal. La técnica es relativamente sencilla para el cirujano experto. Actualmente, es muy habitual, y más fácil colocar las sondas de gastrostomía por punción abdominal directa, por un equipo formado por radiólogo, endoscopista y anestesta.

La NE por sonda de gastrostomía se indica, principalmente, en los casos en que se prevé una duración prolongada (semanas, meses) de esta forma de alimentación.

Sonda de yeyunostomía

Es un método muy utilizado para nutrir al enfermo tras ciertas intervenciones quirúrgicas. La sonda queda situada en el interior de las primeras asas yeyunales, con el extremo externo pasando a través de la pared abdominal. Suele dejarse colocada durante el acto quirúrgico principal (p. ej., gastrectomía total).

Faringostomía, esofagostomía

Métodos poco utilizados, en los que la sonda se introduce, tras la correspondiente incisión y disección cervical o supraclavicular, a través de la faringe o el esófago, hasta llegar al estómago.

TÉCNICA DE COLOCACIÓN DE LA SONDA NASOGÁSTRICA

La vía nasogástrica es la más utilizada, por lo que vamos a describir su técnica de introducción.

El paciente estará sentado o, al menos, lo más incorporado posible. Se conseguirá su ayuda y consentimiento, con las explicaciones necesarias. La sonda se lubricará con vaselina líquida o con agua, según el material. Se introduce por uno de los orificios nasales hasta que llegue a la pared posterior de la faringe. A continuación, se sigue introduciendo manualmente, pero ahora invitando al paciente a beber pequeños sorbos de agua, con lo que se agiliza el descenso de la sonda al tiempo que se impide su paso a las vías respiratorias. Una vez que se llega a la longitud prevista, se fija a la cara mediante un esparadrapo. En los pacientes con trastornos neurológicos o de conciencia no puede obtenerse su colaboración, siendo además fundamental el asegurarse de la presencia del extremo distal en el estómago y no en el bronquio. Para ello se inyecta aire a través de la sonda, mediante una jeringa, al mismo tiempo que se ausculta, con el estetoscopio aplicado en epigastrio. Si la posición es la adecuada se percibe un gorgoteo característico. Algunos prácticos aplican el extremo externo de la sonda a su oreja, pues en caso de estar situada en el interior del aparato respiratorio perciben la aspiración del aire. También, es orientativo aspirar a través de la sonda: la obtención de abundante jugo gástrico confirma la posición correcta. De todos modos, en casos dudosos, en estados comatosos, y siempre según algunos autores, se impone la práctica de una radiografía toracoabdominal de comprobación, sin contraste (sondas radioopacas) o tras inyectar una pequeña cantidad (3-4 cc) de contraste hidrosoluble. Más adelante, se hablará de la importancia de las medidas higiénicas de todo el proceso.

TIPOS DE SONDAS NASOGÁSTRICAS

Existen distintos tipos de sondas, según el material o composición química, la longitud, el grosor (con la luz exterior e interior) y otras propiedades.

Material

Las sondas más antiguas son de cloruro de polivinilo (PVC) o de polietileno. También, se utilizaban sondas de látex, pero eran más propias de aspirados gástricos que de alimentación.

Actualmente, se prefieren sondas de poliuretano y de silicona, materiales más flexibles, que permiten fabricarlas de menor grosor, por lo que son mucho mejor toleradas. Algunos modelos presentan una cápsula de tungsteno o bien una *oliva de plástico* más pesada en su extremo distal, con el objeto de que sirva de orientación a los movimientos peristálticos fisiológicos, evitando que se forme un ovillo.

Longitud y grosor

Las sondas nasogástricas miden alrededor de 90 cm y las nasogastroduodenales, de 105 a 110 cm. Durante su colocación, la sonda se introducirá en mayor o menor longitud, no sólo en función del lugar donde ha de quedar situado el extremo interno o distal, sino, también, de la talla del paciente, de la cual depende, en gran medida, la distancia entre la nariz y el estómago. El grosor o diámetro interno de las sondas de alimentación es de poco más de 1 mm (algunas sondas de yeyunostomía) a 2–3 mm (sondas nasogástricas), en las modernas sondas de silicona o de poliuretano, y hasta de 5 mm o más en las de gastrostomía.

OTROS TIPOS DE SONDAS

Sondas de gastrostomía

Se colocan durante el acto quirúrgico para aspiración postoperatoria del contenido de la cavidad gástrica, pero, también, para alimentación. Muchas veces se utilizan con este exclusivo fin. Su principal indicación son los casos de estenosis esofágica (por neoplasia, estenosis cáustica). Las sondas utilizadas son las de tipo Foley, Pezzer o de punta redondeada. Su diámetro interior es de 5 a 10 mm o incluso más, por lo que permite el paso de partículas alimentarias de mayor grosor, como alimentos convencionalmente triturados.

Sondas de doble luz

Algunos cirujanos tienen experiencia en su uso. Tienen uno de sus extremos internos colocados en el interior del estómago (para aspiración) y el otro en el duodeno o yeyuno (para alimentación). Existen también lar-

gas sondas naso–gastro–duodeno–yeyunales, indicadas en algunos casos de lesiones altas.

Sondas de yeyunostomía

Generalmente, son sondas finas, de silicona, que, como ya se ha dicho, coloca el cirujano en la intervención quirúrgica. La sonda queda introducida unos 35–40 cm dentro de la luz intestinal y fijada a la pared mediante una técnica apropiada.

PREPARACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LAS DIETAS POR SONDA

Una vez colocada la sonda de alimentación y decidido el tipo de mezcla nutritiva que se utilizará, conviene calcular la energía, las proteínas, el agua, el sodio y el resto de las sustancias nutritivas que precisa el paciente en cuestión, así como la cantidad total resultante, todo ello para 24 horas.

Preparación

Puede prepararse el alimento para todo el día, a condición de respetar unas escrupulosas medidas higiénicas en cuanto a recipientes, agitador eléctrico o manual, y manipulación personal. Los recipientes ya llenos se mantendrán cerrados y en el refrigerador entre 0 y 3 °C, pero no más de 24 horas. Hay que tener presente que la mezcla nutritiva es un excelente medio de cultivo para los microorganismos. También, conviene recordar que los alimentos convencionales, así como los preparados comerciales en polvo, no están estériles. Sí lo están, en cambio, los preparados enterales en forma líquida. Las dietas enterales comerciales, líquidas, no precisan ningún tipo de manipulación y son estériles.

Administración

A continuación, pasaremos a considerar la administración de la dieta por sonda, para lo que vamos a tomar como referencia el caso de la sonda nasogástrica.

Puede efectuarse de dos modos: en bolo o en perfusión continua.

Administración en bolo

Se efectúa infundiendo una determinada cantidad, a intervalos regulares, por medio de una jeringa, bolsa o botella adecuada, procediendo del siguiente modo:

Primer día: se prepara una cantidad total de unos 700-800 mL, a una concentración isoosmolar (la mayoría de preparados poliméricos ya tienen una osmolaridad alrededor de 280 mOsm/L), o bien diluidos en agua (1:1 a 1:3). Se administrará a razón de 50-75 mL la primera vez; a continuación, al cabo de 1 a 2 horas, otros 100-125 mL, que se repetirá cada 2 horas hasta finalizar la cantidad prevista para este día.

Segundo día: se prepara una cantidad de unos 1200 mL a una concentración nutritiva de 1:1 a 1:2; la cantidad por cada toma es de 200-225 mL.

Tercer día: el volumen y la concentración serán crecientes, de unos 1500 a 1700 mL a 2:3, respectivamente, infundidos en 5-6 tomas iguales.

A partir de las 72 horas, puede prepararse la dieta completa, de unos 2300 mL a 2500 mL/día, a concentración normal (que suele ser de 1 kcal por mL, con una osmolaridad de unos 290 Osm/L). La cantidad/día se repartirá en 5 tomas iguales, de unos 450 mL cada una, que se pasarán por la sonda durante 15 ó 30 minutos. Se repetirá la toma cada 3-3.5 horas. Se puede disminuir la cantidad de agua de cada una de las tomas, siempre que se administre la diferencia de líquido por otra vía.

Otras medidas a tomar. El paciente permanecerá sentado o, al menos, incorporado. Previamente, a la administración, se aspirará el contenido gástrico, que no debe ser superior a 125-150 mL. En caso contrario, se esperará al próximo período.

El alimento debe estar a temperatura templada.

Antes y después de su perfusión, se pasarán unos 20 mL de agua para limpiar la sonda. Ésta se mantendrá, tras la administración, con su extremo exterior cerrado.

Entre las tomas regulares puede ser conveniente administrar agua. Se prestará una especial atención a las necesidades hídricas, sobre todo en pacientes comatosos.

La técnica de administración a través de sondas de gastrostomía es la misma.

Administración a débito continuo

En ocasiones, es necesario administrar el líquido nutritivo a débito continuo, a semejanza de las venoclisis, para mejorar la tolerancia, o por otros motivos. Ello se realiza a través de una bolsa de nutrición o de una botella, conectados a la sonda. En general, la caída libre por acción de la gravedad no es satisfactoria, debiéndose acoplar un artilugio mecánico —nutribomba— que regula con bastante exactitud la cantidad de alimento por unidad de tiempo.

Cambio de sonda

Las sondas antiguas, de materiales más duros y, por tanto, causantes de lesiones locales por decúbito (PVC, polietileno) se deben cambiar cada 7-14 días, y moverse 1-2 cm cada día. Las modernas sondas de silicona o de poliuretano, pueden tolerarse durante dos o más meses.

Técnica de administración a través de sonda de yeyunostomía

En estos casos, al no existir la barrera del esfínter pilórico, el alimento infundido recorre rápidamente el trayecto intestinal, pudiendo causar malabsorción y diarrea, si no se tomaran medidas apropiadas. Éstas consisten en adecuar la *osmolaridad* y la *velocidad* de entrada del alimento. La primera oscilará poco, alrededor de 300 mOsm/L, no debiendo sobrepasar los 400 mOsm/L. La velocidad de perfusión oscilará entre 60 y 120 mL/hora y tendrá lugar de modo continuo durante las 24 horas del día.

COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN POR SONDA

Pueden ser: 1) mecánicas; 2) digestivas; 3) metabólicas, y 4) infecciosas.

Complicaciones mecánicas

Las principales son:

— Irritación local, con formación de úlceras de decúbito en el ala de la nariz, faringe, esófago e incluso estómago. Son

Tabla 52.1. Causas de diarrea durante la alimentación por sonda

-
1. Excesiva osmolaridad del preparado
 2. Intolerancia a la lactosa
 3. Excesiva velocidad de perfusión
 4. Excesivo volumen por toma
 5. Contaminación del preparado
 6. Psicológicas
 7. Otras (diarrea biliar, estómago hipersecretor, etc)
-

muy raras con las sondas de silicona o de poliuretano.

- Obstrucción de la sonda, en general, debida al mismo líquido nutritivo y en relación con un deficiente cuidado de la sonda.
- Broncoaspiración, tras regurgitación o vómito.
- Formación de fístulas en el yeyuno, o en el esófago en pacientes con traqueostomía a los que se colocó una SNG de material duro.

Complicaciones digestivas

Tales como:

- Dolor abdominal.
- Vómitos.
- Diarreas.

La aparición de diarreas es la complicación más frecuente. Sus causas son diversas (Tabla 52.1). Obligan a cambiar el plan die-

tético previsto, aplicando las normas de una dieta astringente: 8 a 24 horas (o más) de ayuno, agua de arroz, sueroterapia por vía venosa. A continuación, se inicia una realimentación progresiva: pauta de primer día, de segundo día, etc., como ya se ha descrito.

Complicaciones metabólicas

Son debidas principalmente a problemas en el balance hídrico, administración excesiva de glúcidos (sobre todo en sondas yeyunales), hipersudoración o a diarreas.

Citamos las principales:

- Deshidratación.
- Hiperhidratación.
- Trastornos electrolíticos con el Na y el K.
- Hiperglucemia.

Complicaciones infecciosas

Pueden ser debidas a la contaminación de la mezcla nutritiva, de las conexiones a de la bolsa. Adoptando las debidas medidas higiénicas, son muy poco frecuentes.

Conviene resaltar la importancia de prevenir la aparición de cualquiera de estas complicaciones, mediante los ya citados comportamiento higiénico, hidratación correcta con control hidroelectrolítico frecuente, cantidad o velocidad de infusión adecuadas, elección del preparado preciso y concentración apropiada del mismo.

CAPÍTULO 53

Nutrición parenteral

Proporcionar las sustancias nutritivas que el organismo requiere no siempre es posible a través de la vía digestiva. La *nutrición parenteral* se ha introducido en la práctica clínica para hacer frente a esta eventualidad. A través de la misma se aportan al paciente por vía endovenosa la energía y los nutrientes básicos que precisa.

La nutrición parenteral (NP) se llama *total* (NPT) si proporciona la totalidad de la energía y de los nutrientes requeridos, y *parcial* o *hipocalórica* si sólo lo hace en parte.

La necesidad de nutrir, adecuadamente, a los pacientes en estado crítico para reducir su mortalidad o complicaciones fue advertida ya hace tiempo por cirujanos e intensivistas, que a menudo debían atender a pacientes cuya patología no permitía la nutrición endodigestiva. La posibilidad de administrar glucosa, electrolitos, vitaminas y agua por vía endovenosa era bien conocida desde hacía muchas décadas. Pero, no la manera de infundir proteínas y lípidos, sin los cuales—principalmente las primeras—el estado nutritivo del enfermo se deterioraba cada vez más, y con él, el sistema inmunitario, la cicatrización de las heridas, y la recuperación en general. En la actualidad, este problema está resuelto satisfactoriamente, y puede decirse que, gracias a ello, el pronóstico de ciertas enfermedades médicas o quirúrgicas ha cambiado completamente.

INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

Pueden ser absolutas o relativas, dependiendo de la valoración clínica del paciente, la disponibilidad de material, o de equipo de médicos y enfermeras expertos. Son indicaciones de NP las siguientes:

- Fístulas digestivas proximales.
- Pancreatitis aguda.
- Síndrome de intestino corto.
- Peritonitis.
- Enfermedad inflamatoria intestinal (en fases de brote importante).
- Cirugía digestiva.
- Oncología (irradiación, quimioterapia).
- Algunos trasplantes (de médula ósea y otros, siempre que se prolongue el ayuno).
- Grandes quemados (si no es posible la nutrición enteral).
- Algunos postoperatorios (con ayuno previsto superior a 5–6 días).
- Sepsis postoperatorias.
- Desnutridos, sin posibilidad de nutrición enteral.

Traumatismos craneales y otros procesos que cursan con pérdida de consciencia, mientras no sea posible la nutrición enteral.

Algunas indicaciones son relativas, dependiendo de si es o no posible la nutrición por vía digestiva.

TIPOS DE NUTRIENTES APROPIADOS EN NUTRICIÓN PARENTERAL

Las sustancias infundidas deben proporcionar la energía requerida y la totalidad de los nutrientes esenciales, y deben ser inocuas y aptas para su metabolismo. Esto se consigue del modo que se describe a continuación.

Fuentes de glúcidos

La glucosa es el glúcido por excelencia. Se acepta que no deben sobrepasarse 5 mg/kg/minuto, lo que significa 7.2 g/kg/día. Dosis mayores pueden ocasionar una degeneración grasa del hígado (esteatosis hepática).

La infusión de glucosa por vía endovenosa requiere, a menudo, una pauta insulínica. Como alternativa puede emplearse la mezcla de glucosa con fructosa y xilitol.

Fuentes de nitrógeno

Son los aminoácidos, los cuales cumplen los requisitos de aprovechamiento metabólico e inocuidad. Existen distintas preparaciones; todas ellas contienen los aminoácidos esenciales y casi todos los no esenciales, en la cantidad y proporción que se consideren idóneas para cada caso.

Existen soluciones de aminoácidos para NP inspiradas en el aminograma de la caseína. Para enfermos en una situación grave de estrés, o con insuficiencia hepática o renal graves, se han introducido preparados de aminoácidos con formulaciones distintas. En este punto, se ha avanzado mucho pero se sigue investigando. La cuantificación de los aminoácidos de una NP suele realizarse en forma de nitrógeno (N_2), referido, evidentemente, al que forma parte del grupo amino específico. Un gramo de nitrógeno está contenido en 7 g de aminoácidos. Las necesidades de N_2 para un adulto alimentado mediante NP son de 0.1 a 0.2 g/kg/día. En casos de hipercatabolismo, pueden llegar a ser necesarios 14 o incluso más gramos de N_2 al día.

Fuentes de lípidos

Se dispone de emulsiones lipídicas aptas para ser administradas por vía endovenosa.

Esto es muy conveniente para obtener el total energético necesario para nutrir a un paciente.

Los lípidos se encuentran en forma de quilomicrones, con ácidos grasos de cadena larga (LCT), a veces con una considerable proporción de ácidos grasos de cadena media (MCT). Entre los ácidos grasos de cadena larga debe existir la cantidad diaria necesaria de ácidos grasos esenciales.

Estos lípidos se suelen administrar conjuntamente con los glúcidos y aminoácidos, en una misma bolsa de material adecuado (bolsa «todo en uno»). Los lípidos tienen la ventaja de no aumentar la osmolaridad.

Vitaminas y elementos químicos esenciales

Se proporcionan en la cantidad suficiente para cubrir las necesidades. La vitamina B_{12} se administra aparte, por vía IM, una o dos veces por semana. La solución nutritiva final debe ser estable. Si es una NPT, tiene una osmolaridad muy elevada, del orden de 1600 mOsm/L cuando en sangre es de 290 mOsm/L. Ello obliga a una administración especial. La NP hipocalórica tiene una osmolaridad menor, del orden de 500 a 600 mOsm/L.

ADMINISTRACIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

La NP debe administrarse a través de una vena central, de grueso calibre, a fin de evitar la irritación local (flebitis grave) en relación con la alta osmolaridad. En esta vena circula gran cantidad de sangre por segundo, diluyéndose la NP en ella rápidamente. En general, se prefiere introducir un catéter del material apropiado (p. ej., silicona) a través de la vena subclavia, haciéndolo progresar hasta que el extremo distal llegue a la vena cava superior, cerca del corazón. En ocasiones, se utiliza como vena de entrada la yugular externa. La solución nutritiva se mantiene en general las 24 h del día, y siempre con ayuda de una nutribomba, que asegura la cantidad a infundir por unidad de tiempo. Sería muy peligroso que la NP entrara rápidamente en el torrente circulatorio.

Las soluciones hipocalóricas pueden infundirse a través de una vena periférica, del

antebrazo generalmente, aunque haciendo progresar el catéter 20 cm o más, hasta la vena subclavia.

COMPLICACIONES

La NP total puede ser causa de diversas complicaciones, algunas de ellas graves. Pueden ser:

- Mecánicas.
- Metabólicas.
- Sépticas.

Complicaciones mecánicas

Están en estrecha relación con el catéter, que puede perforar diversas estructuras (p. ej., pericardio o pleura), por lo que la solución nutritiva podría ser infundida en lugar inapropiado. La aguja de punción inicial, para introducir el catéter en la vena subclavia, puede rozar y desgarrar la pleura, ocasionando un neumotórax o un hemotórax.

Complicaciones metabólicas

Se relacionan, principalmente, con la cantidad de agua y electrolitos (exceso o defecto), la osmolaridad elevada (una entrada rápida es sumamente grave) y la glucosa infundida (hiperglucemia). Los pacientes que reciben NPT deben someterse a un estrecho control analítico, incluso diario. El hígado graso es otra complicación que obliga a suspender la NPT.

Complicaciones sépticas

Son temibles, y pueden llegar a poner en peligro la vida del paciente. Son debidas a la contaminación del líquido nutritivo, o de las vías de administración o de las conexiones.

Por ello, todo el equipo debe tratarse como material estéril, único modo de evitar, o al menos disminuir, la incidencia de contaminación. Así, p. ej., los líquidos nutritivos —soluciones de aminoácidos, glucosa, etc.— que se van a mezclar para obtener una bolsa «todo en uno» deben manipularse en una campana de flujo laminar. Y la manipulación del sistema (cambio de bolsa, p. ej.) exige del personal médico o de enfermería que procedan con guantes, mascarilla y bata estériles.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

Si bien el médico es el responsable de la indicación del tipo de NP, de la colocación del catéter y del control biológico, la enfermera tiene una importante y delicada misión de gran responsabilidad.

Aparte de la tarea de explicar al paciente y a sus familiares en qué consiste la NP, y del apoyo psicológico continuo, la enfermera debe cuidar importantes aspectos, ya que de su eficacia dependerá, en gran parte, la presencia o ausencia de las temibles complicaciones.

La vía de administración de la NP no será utilizada para otro fin. Los posibles sueros, fármacos, extracciones de sangre, etc., se aplicarán en otra vía, a no ser que se trate de una unidad que cuente con personal con mucha experiencia en el manejo de la NP.

La manipulación del catéter, las conexiones y los cambios de bolsa de nutrición se llevarán a cabo, con equipo estéril, como ya hemos expuesto, a fin de disminuir al máximo la posibilidad de contaminación.

El lugar de entrada del catéter y las conexiones se mantendrán envueltas en material estéril, empapado con el antiséptico indicado por la comisión de la nutrición.

El ritmo de entrada del líquido nutritivo debe cuidarse de modo exquisito, comprobándose a menudo la velocidad de infusión a través de la nutribomba específica de nutrición parenteral.

Dietas de exploración

En el curso de algunas pruebas analíticas para su determinación en la sangre, la orina o las heces de ciertas sustancias, el paciente debe seguir una dieta preparatoria, sea para *provocar* la anomalía —si existe—, sea para *impedir* que aparezcan alteraciones ficticias o artificiales (falsos positivos, falsos negativos). Son las dietas de exploración.

El paciente, como iremos viendo, debe seguir las uno o varios días, hasta la recogida de la muestra biológica correspondiente.

DIETA PREVIA A LA CURVA DE GLUCEMIA

Durante al menos los tres días anteriores a la prueba, el sujeto debe seguir una dieta normocalórica que, como mínimo, debe contener 200 g de glúcidos al día. En caso de que la ingesta fuera pobre en energía o glúcidos, podrá aparecer una falsa diabetes (*diabetes de ayuno*).

DIETA PARA EL EXAMEN DE SANGRE EN LAS HECES

La presencia de pequeñas cantidades de sangre en las heces puede ser un dato analítico valioso dentro del conjunto de pruebas diagnósticas o de control de la evolución de enfermedades del tubo digestivo (úlceras gastroduodenal sangrante, cáncer de colon).

La pérdida de cantidades de sangre superiores a 100 mL suele ser visible a simple vis-

ta sea como rectorragia (sangre roja en heces) sea como melena (heces negras).

Las pruebas de la bencidina y del guayaco han sido desde hace algunos años, las más utilizadas. Son muy sensibles, y reaccionan muy probablemente con el núcleo central de la molécula de hemoglobina.

Para ello, la hemoglobina y la mioglobina musculares, presentes en carnes (y sus derivados) y pescados, deben excluirse de la alimentación. También deben evitarse las verduras, frutas y hortalizas, ya que contienen peroxidasa que pueden inhibir la reacción. Éstas se destruyen durante la cocción.

Alimentos que deben evitarse desde tres días antes de la recogida de la muestra de heces:

- Carnes de todo tipo.
- Jamón y otros derivados cárnicos.
- Pescado.
- Marisco.
- Verduras (crudas).
- Hortalizas (crudas).
- Frutas (crudas).

EJEMPLO DE MENÚ

Desayuno

- Café con leche y azúcar.
- Pan con mantequilla. Mermelada.

Almuerzo

- Arroz con salsa de tomate.
- Huevo (1 ó 2) frito con patatas o con alcachofas rebozadas.

- Melocotón en almíbar o yogur.
- Pan.

Merienda

- Café con leche. Galletas.

Cena

- Sopa de fideos o verdura hervida (poca) con patata.
- 50 g de queso.
- Pan.
- Fruta hervida.

Véase que se han evitado las carnes, pescados y los vegetales consumidos en crudo.

Se evitará durante los tres días previos a la prueba, el posible sangrado de las encías, que ocasionaría un resultado positivo de la prueba. Algunos medicamentos, pueden ocasionar resultados falsos positivos (hierro, vitamina C, antirreumáticos), por lo que deberán evitarse.

Existen métodos más modernos, que usan un test inmunológico de reconocimiento de la hemoglobina. Son mucho más precisos y no necesitan de una dieta previa.

DIETA PARA EL EXAMEN DE CATECOLAMINAS (o de su metabolito, el ácido vanililmandélico)

La determinación de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) se efectúa ante la sospecha de la existencia de un feocromocitoma. Éste es un raro tumor de la médula suprarrenal —generalmente, benigno y unilateral— que provoca hipertensión arterial, a menudo en forma de crisis. Las células del feocromocitoma producen una elevada cantidad de catecolaminas, que pueden detectarse en el plasma y se eliminan por la orina.

La prueba bioquímica, más antigua, detectaba únicamente un metabolito —el ácido vanililmandélico—, pero actualmente se investigan también las catecolaminas.

El paciente debe seguir una dieta durante los dos o tres días anteriores a la prueba, evitando ciertos alimentos que contienen u originan metabolitos que pueden provocar falsos positivos. A continuación, se recogerá uno o más días la orina de 24 horas.

Alimentos que deben evitarse:

- Plátanos.
- Galletas.
- Helados.
- Flanes y similares.
- Café.
- Cacao y chocolate.
- Bebidas de cola.

Los falsos positivos por alguno de estos alimentos se producen más fácilmente con el examen del ácido vanililmandélico que con el de las catecolaminas.

Interpretación de los resultados:

- Catecolaminas en orina de 24 h: normal hasta 150 μ g/día.
- Ácido vanililmandélico: normal hasta 7 mg/día.

DIETA PARA EL EXAMEN DE GRASA EN HECEAS

La eliminación anormalmente elevada de grasa a través de las heces —esteatorrea— es originada por insuficiencia pancreática exocrina, y por distintas enteropatías.

Está tipificada por distintos autores una dieta de prueba con 100 g de lípidos al día que debe seguirse durante tres días. Deben recogerse las heces de 24 horas durante el tercer día, que se remitirán al laboratorio.

Interpretación: es normal eliminar hasta 7 g de grasas. Cantidades superiores indican esteatorrea.

Ejemplo de menú con 100 g de lípidos al día:

Desayuno	Lípidos en g
200 cc leche (con o sin café)	8
40-50 g pan. Mermelada	—
12 g margarina	9
Comida	
200 g lechuga y tomate, con 20 g aceite	20
150 g pescado blanco hervido con limón	4
50 g queso (tipo bola)	16
1 fruta	—
50 g pan	—
Merienda	
200 cc leche (con o sin café)	8
4 galletas (tipo «María»)	4

Cena

Judías verdes con patatas, con 20 g aceite	20
1/4 pollo a la plancha	16
1 fruta	—
50 g pan	—
<hr/>	<hr/>
Total lípidos	105 g

DIETA PARA EL EXAMEN DE LA HIDROXIPROLINA

La hidroxiprolina es un constituyente importante del colágeno. Éste se encuentra en los músculos estriados, pero, sobre todo, en los huesos.

Se produce un aumento de su excreción urinaria en enfermedades óseas y neurológicas consuntivas. En ocasiones, se monitoriza una o dos veces por semana, para vigilar la evolución de un paciente con osteoporosis o con parálisis de origen muscular o neurológico.

Se debe recoger la orina de 24 horas, que se enviará al laboratorio.

Alimentos que deben evitarse:

- Carnes y derivados.
- Pescado.
- Marisco.
- Caldos y concentrados de carne.
- Gelatina.

DIETA PARA LA PRUEBA DEL ÁCIDO 5-HIDROXI-INDOLACÉTICO

El ácido 5-OH-indolacético es un metabolito de la serotonina, que se elimina por la orina.

Aumenta considerablemente ante la presencia de un tumor carcinoide. Éste es el tumor benigno más frecuente del intestino delgado, aunque en ocasiones puede malignizarse. Sus células forman sustancias vasoactivas

que provocan síntomas intermitentes que despertan la sospecha de su existencia.

Debe recogerse orina de 24 horas, que se envía al laboratorio, evitando desde el día anterior algunos alimentos que provocarían un falso positivo.

Son patológicos y sospechosos de tumor carcinoide valores de 5-OH-indolacético por encima de 30 mg al día.

Alimentos que deben evitarse:

- Frutos secos grasos.
- Plátanos.
- Berenjenas.
- Piña.
- Aguacate.
- Papaya.
- Tomate.
- Ciruelas.

DIETA DE EXPLORACIÓN DEL METABOLISMO CÁLCICO

Cuando por enfermedades del metabolismo fosfocálcico interesa analizar la excreción diaria de Ca en orina de 24 horas, debe someterse al paciente durante unos días (de 3 a 5) a una dieta reducida en este elemento, del orden de 400 mg al día. El último día se recoge la diuresis, que se envía al laboratorio. Se considera normal eliminar hasta 300 mg de Ca en 24 horas.

DIETA PARA ANALIZAR LA RENINA PLASMÁTICA

La renina, hormona hipertensora producida por el riñón, aumenta en algunos casos de hipertensión arterial. Se estimula con una reducción del aporte de sal de la alimentación.

Dieta de preparación: durante los 5 a 7 días previos a la extracción de sangre, se indicará una dieta pobre en sal, de tipo estándar, sin efectuar una reducción de potasio.

CAPÍTULO 55

Dieta en el paciente oncológico

La Oncología es la ciencia que estudia los procesos neoplásicos malignos.

Genéricamente, el término *neoplasia* indica «nuevo crecimiento». Según Willis «la neoplasia es una masa anómala de tejido cuyo crecimiento excede y no está coordinado con el de los tejidos normales, y persiste de un modo igualmente excesivo después del cese de los estímulos que provocaron el cambio».

Los tumores malignos se caracterizan por su capacidad de crecimiento autónomo, por su delimitación imprecisa, por su poder de infiltrar y destruir los tejidos del lugar donde se han iniciado y de los tejidos vecinos, y por su tendencia a producir tumores secundarios (metástasis) a distancia de su lugar de origen, generalmente, por vía sanguínea.

De ello se deducen sus *características*:

- Propensión del tumor a crecer a expensas del huésped.
- Comportamiento similiar al de un parásito.
- Competencia por el alimento.
- Adquisición de un grado de autonomía que puede llegar a amenazar la supervivencia del huésped.

DESNUTRICIÓN Y CÁNCER

El enfermo que padece un proceso canceroso sufre una desnutrición específica que se caracteriza clínicamente por:

- Astenia.
- Adelgazamiento.
- Anorexia.

La *astenia* es multifactorial. A veces precede al adelgazamiento.

El *adelgazamiento* es uno de los avisos de la existencia de un proceso neoplásico. Es un signo constante, a pesar de que muchos enfermos hacen comidas normales.

La *anorexia* es específica, e intervienen en la misma fenómenos de naturaleza sistemática (serotonina, somatostatina: hormonas que participan en el proceso digestivo). Existen interrogantes sobre si las causas pueden ser: humorales (lactato), hormonales (que puedan influir sobre los centros hipotalámicos) o tumorales (*trapping* nitrogenado por parte del tumor).

Una de las características de esta anorexia es la temprana sensación de saciedad que presenta el paciente oncológico, en especial a ciertas horas del día. También, pueden influir los *cambios sensoriales* que relatan muchos de estos enfermos, en especial para ciertos gustos, como puede ser el salado. Otros manifiestan repugnancia por los alimentos cárnicos.

La asociación de malnutrición con el proceso neoplásico se relaciona con un aumento de la morbilidad, con la disminución a la tolerancia a los tratamientos antineoplásicos y con la pérdida de calidad de vida de los pacientes además de influir negativamente sobre el sistema inmunitario, por lo que se considera un signo de mal pronóstico.

Como que la malnutrición es frecuente en los enfermos neoplásicos y la caquexia es un proceso difícilmente reversible, una intervención nutricional precoz tiene como obje-

tivo mejorar la eficacia del tratamiento dietético si se instaura en un estadio poco avanzado de la enfermedad y de la malnutrición. Todo ello puede tener relación con alteraciones metabólicas conocidas que se presentan acompañando estos procesos.

Alteraciones metabólicas

Más que de alteraciones metabólicas, se debe hablar de *dismetabolismo*, ya que éste sufre en general notables cambios a lo largo del proceso. Por ejemplo:

- El metabolismo basal se ve aumentado (a veces hasta un 50 %).
- Aumento de la glucólisis anaerobia (provocado por el tumor).
- Aumento de la producción de lactato.
- Aumento de la neoglucogénesis (el ciclo de Cori puede llegar a ser cinco veces mayor de lo normal y el ciclo de la alanina el doble).
- Balances nitrogenados variables en función de la rapidez del crecimiento tumoral (más de un 30 % de los enfermos presentan balances negativos).
- Alteraciones en el metabolismo de los nucleóticos.

Se trata, pues, de una *desnutrición especial* que se caracteriza por la desaparición de la grasa, de forma proporcionalmente muy superior a la de la masa muscular. Nos hallamos ante una situación intermedia entre la que se da en los casos de ayuno y los postraumáticos.

La malnutrición del paciente afectado de procesos neoplásicos provoca una atrofia de la musculatura y de la mucosa intestinal, así como una disminución de la secreción de hormonas intestinales; todo lo cual, unido a factores de tipo psicosocial, se convierte en un círculo vicioso que lleva a la caquexia característica de este proceso.

Otros factores influyen también en las características propias de la desnutrición del enfermo canceroso.

Características de la desnutrición

Desnutrición debida a la extensión LOCALREGIONAL del tumor

Por ejemplo, los tumores esofágicos obstructivos, en los que es aconsejable mejorar el estado de nutrición (mediante sonda de gas-

trostomía) antes de la intervención quirúrgica; también, en procesos en que se hayan producido fístulas digestivas debidas a un tumor primitivo. La alimentación parenteral en estos casos puede mejorar la tolerancia a la irradiación o a cualquier posible intervención.

Desnutrición puramente YATRÓGENA

Los citostáticos empleados como quimioterapia suelen ser muy tóxicos, especialmente cuando se hacen mezclas de varias sustancias farmacológicas. En estos casos, se puede hablar de desnutrición yatrógena o provocada por la medicación.

Desnutrición por causas METABÓLICAS

Provocada en general por el ritmo de crecimiento del tumor.

Ya hemos mencionado los dismetabolismos.

Cabe resaltar en especial los cambios en el metabolismo:

- Energético.
- Proteico.
- Hidrocarbonado.

Las causas de la malnutrición y la caquexia que afecta a los pacientes que padecen procesos neoplásicos no parece que se limiten a la reducción de la ingesta producida por la anorexia ni a los efectos secundarios de los tratamientos oncológicos. Las alteraciones del metabolismo intermediario del huésped y del tumor así como el crecimiento del tejido tumoral, la localización y el tipo de tumor (Tabla 55.1) tienen, entre otros factores, un papel importante en el deterioro del estado nutricional.

TERAPÉUTICAS EN ONCOLOGÍA

Los tratamientos que se aplican en oncología son de diversa índole, siendo los más usuales la radioterapia, la quimioterapia y la cirugía, aplicándose a veces de forma simultánea algunos de ellos.

Radioterapia

Consiste en la aplicación de radiaciones para reducir el tumor y frenar su crecimiento.

Este tratamiento es causa de adelgazamiento y pérdida de apetito, en especial cuando se irradian zonas aerodigestivas, boca, maxilar o cuello.

El ritmo de sesiones puede influir en el estado nutricional del paciente.

Quimioterapia

Se basa en la administración de sustancias químicas de composición variada. Es un tratamiento bastante agresivo, en especial si se mezclan varios fármacos.

Algunos de los trastornos digestivos y vegetativos pueden evitarse si, junto con el producto para el tratamiento, se utilizan antieméticos para paliar las náuseas y los vómitos, especialmente.

Cirugía

Es importante, como ya se ha indicado en el capítulo correspondiente, llevar a cabo una buena nutrición en la etapa preoperatoria. Tanto en el postoperatorio inmediato como posteriormente, el soporte nutritivo será muy eficaz en el conjunto del tratamiento.

De todo lo expuesto se deduce la necesidad de nutrir adecuadamente al paciente canceroso ya que: *a) se desnutre* por el propio proceso, y *b) precisa un soporte nutritivo* para afrontar mejor los tratamientos.

Tabla 55.1. Efectos potenciales de los tumores y de los tratamientos antineoplásicos sobre el estado nutricional en función de la localización tumoral (adaptado de Padró y Rigolfas)

Emplazamiento	Tumor	Cirugía	Radioterapia
Vías digestivas superiores	Obstrucción de las vías digestivas con disfagia	Alteraciones de la masticación y la deglución en diferentes grados	Dolor orofacial, disgeusia, xerostomía Trismus
Esófago	Obstrucción local acompañada de náuseas, vómitos y disfagia Anorexia y anemia	La esofagectomía con reconstrucción por trasplante gástrico: Sensación precoz de saciedad. Regurgitación Vagotomía complementaria: diarrea y esteatorrea	Esofagitis. Disfagia. Odionofagia. Fibrosis con estenosis esofágica
Estómago	Pérdida de peso Obstrucción con náuseas, vómitos, con pérdida de líquidos y electrolitos Anorexia y anemia por pérdidas ocultas	Gastrectomía total o subtotal: sensación precoz de saciedad Aclorhidria Ausencia de factor intrínseco Esteatorrea	Efecto a largo plazo: fibrosis antral y ulceración
Páncreas y vías biliares	Pérdida de peso. Dolor abdominal. Anorexia. Náuseas. Vómitos Diabetes secundaria en la insuficiencia pancreática Malabsorción por insuficiencia exocrina del páncreas Disminución de la bilis intraluminal que afecta a la absorción de la vitamina K	Pancreaticoduodenectomía con o sin gastrectomía parcial: Insuficiencia pancreática exocrina o endocrina	

Tabla 55.1. (Continuación)

Emplazamiento	Tumor	Cirugía	Radioterapia
Hígado		Hepatectomía parcial sin efectos particulares	Anorexia. Náuseas. Hepatomegalia
Intestino delgado, colon y recto	Obstrucción intestinal Náuseas y vómitos con pérdidas hídricas y electrolíticas secundarias Anemia por hemorragias ocultas Linfoma del intestino delgado que comporta malabsorción, esteatorrea y enteropatías con depleción proteica	Disminución de la absorción de vit. B ₁₂ , Ca, Mg, vitaminas liposolubles, sales biliares con diarrea y esteatorrea por resección ileal. Hiperoxaluria y cálculos urinarios Hemicolectomía derecha con resección cecal y pérdida funcional de la válvula ileocecal Diarrea Colectomía total con ileostomía: pérdidas de líquidos y electrolitos	Enteritis rádica. Anorexia, náuseas, vómitos, diarreas, esteatorrea, malabsorción de Ca, Mg, Fe y vit. B ₁₂ Pérdida de peso A veces, se puede producir obstrucción, fistulas, perforación intestinal y hemorragias
Mama			Posible alteración de la mucosa esofágica
Pulmón	Pérdida ponderal importante (40% de los pacientes)		Esofagitis y en algunos casos disfagia y odinofagia
Órganos ginecológicos	Obstrucción intestinal por la masa pelviana Enteropatía con depleción proteica Ascitis, náuseas, vómitos Saciedad precoz		Posibilidad de agresión a la mucosa intestinal
Metástasis hepática	Anorexia. Pérdidas de peso. Sensación de distensión abdominal		
Metástasis óseas	Dolor. Anorexia		

TERAPIA NUTRICIONAL

El principal objetivo de la intervención nutricional es el de favorecer un estado de nutrición óptimo con la finalidad de:

- Aumentar las posibilidades de una reacción favorable a los tratamientos.
- Permitir una mejor tolerancia a los efectos secundarios de los mismos.
- Mejorar la calidad de vida de los pacientes cancerosos.

Estrategia nutricional

Los avances en los tratamientos del cáncer, cada vez más eficaces, van convirtiendo estos procesos en patologías crónicas al prolongar la vida de muchos de estos enfermos. Esta cronicidad no está exenta de problemas, ya que comporta someter a estos pacientes a programas terapéuticos prolongados que no siempre son bien asumidos tanto física como psíquicamente.

Como ya se ha mencionado en otros apartados, el plan de nutrición debe basarse en la situación específica de cada paciente, valorando su estado de nutrición, el tipo de cáncer que padece y su capacidad y predisposición para afrontar la situación.

La intervención nutritiva puede ser, según el caso, de tipo:

a) *Preventivo*. Se aplicará cuando el paciente presenta un buen estado de nutrición, que se prevé que pueda verse afectado por los tratamientos. Los consejos dietéticos orientados a mejorar las comidas ayudarán a mantener el mayor tiempo posible esta buena situación nutritiva.

El mejor sistema de estimación de las necesidades de estos enfermos es la calorimetría indirecta, ya que muchas personas que padecen procesos cancerosos se hallan en situación hipermetabólica y otras, por el contrario, en situación hipometabólica, como ya se ha señalado. Se estima que las necesidades energéticas de mantenimiento son de un 15 a un 40 % superiores a las del metabolismo de base. Esta fluctuación depende del objetivo de la terapia nutritiva y de la propia situación de nutrición, así como, de la evolución del proceso. Todo ello hace muy difícil establecer las necesidades con exactitud.

El aporte proteico se estima del orden de 1.2-1.7 g/kg/día. Cuando las funciones hepáticas y renales fallan, se pueden emplear preparados a base de aminoácidos, diseñados, especialmente, para estas situaciones.

Se sabe que el metabolismo de muchos nutrientes se halla alterado por la presencia de un tumor maligno. Aunque es difícil saber con exactitud el aporte que sería necesario para paliar la situación y si sería efectivo, no está de más recurrir a algún tipo de suplemento vitamínico y/o mineral.

b) *Coadyuvante o de mantenimiento*. Cuando el estado de nutrición del paciente es deficiente, y debe someterse a tratamientos antineoplásicos, estará indicado un soporte nutritivo de cara a afrontar mejor las terapias indicadas. Siempre que sea posible se llevará a cabo una realimentación oral, reforzada con alimentos como leche en polvo, claras de huevo, frutos secos, etc., o con preparados comerciales ricos en energía y proteínas. Cuando la alimentación oral no sea posible se recurrirá a la vía enteral e incluso parenteral.

c) *Paliativo*. El tratamiento de los enfermos en fase terminal, cuando las distintas terapias ya no pueden solucionar el proceso, se orientarán a aliviar su sufrimiento, tanto físico como moral. Los problemas que pueden presentar son múltiples, pudiendo afectar a todos los sistemas del organismo. Se debe actuar individualmente, flexibilizando al máximo los menús, los horarios y las apetencias específicas.

Cuando las complicaciones del proceso abocan a situaciones extremas de acidosis, hipernatremia e hiperpotasemia, o cuando aparece anoxia cerebral grave que pueden llevar al enfermo a una fase terminal, consciente o no, la única recomendación es hidratar al paciente y practicarle con frecuencia cuidados bucales (limpieza, humidificación), para contribuir a aliviar esos momentos y colaborar a que la muerte llegue de una forma digna.

INTERVENCIÓN DIETÉTICA

La conveniencia de la vigilancia del estado nutricional de estos pacientes desde el inicio del proceso se justifica por la dificultad en la recuperación de la masa corporal perdida, especialmente, de la masa magra.

La evaluación del riesgo del paciente se valora teniendo en cuenta el tipo de cáncer, la localización, el estadio de la enfermedad, la respuesta a las terapias y los problemas nutricionales derivados tanto del cáncer como de los tratamientos, conjuntamente, con el estudio del estado nutricional y la encuesta dietética.

A partir de la evaluación nutricional se planifica un programa de soporte para poder cubrir las necesidades energéticas y proteicas que, en general, se hallan aumentadas. En este sentido y para que el paciente reciba una alimentación suficiente y adecuada, deben tenerse en cuenta las consecuencias nutricionales del cáncer y de sus tratamientos.

La prescripción dietética dependerá del estado de cada paciente, de la localización del tumor que puede comportar modificaciones importantes en la pauta a seguir.

En todos los casos es imprescindible partir de una historia dietética completa. Para ello, es preciso efectuar una buena anamne-

sia que englobe un resumen de la historia clínica con los resultados de las analíticas, el o los tratamientos que está siguiendo el paciente y sus efectos secundarios. Es, especialmente, recomendada una exhaustiva historia de hábitos alimentarios, indispensable para poder adaptar el consejo dietético a las características individuales. También, es recomendable contar con la historia ponderal del paciente.

ALIMENTACIÓN EN LOS PROCESOS CANCEROSOS

Las orientaciones dietéticas en estos pacientes se justifican por muchos motivos, entre ellos porque son inofensivas, son económicas y ayudan a mejorar el estado de ánimo y la actitud de muchos enfermos, aunque, a veces no sean suficientes para vencer la profunda anorexia en que se hallan sumidos y la incapacidad de alimentarse de forma oral, como ya se ha comentado.

Los enfermos cancerosos relatan, frecuentemente, cierto malestar y trastornos concretos que no son consecuencia directa de la propia evolución de su enfermedad, sino de los tratamientos a que son sometidos. Como ya hemos mencionado, dichos tratamientos conllevan ciertos efectos secundarios, a menudo pasajeros, variables en función de la sensibilidad individual de cada persona.

En este sentido cabe citar, por ser los de mayor incidencia, la fatiga, la pérdida de apetito, las náuseas, los vómitos, las diarreas, el estreñimiento, la dificultad para masticar, las alteraciones del gusto y del olfato, la sequedad de boca, la saliva espesa y el mal aliento.

Muchos de los citados trastornos están relacionados directamente con el acto alimentario. Por ello parece oportuno apuntar algunas ideas prácticas que pueden solucionar fácilmente muchos de estos problemas y que, a la vez que paliar la inquietud que producen en los enfermos, pueden colaborar a mejorar el estado de nutrición, tan necesario en estos casos. Por todo lo expuesto se proponen una serie de orientaciones y consejos para paliar los diferentes síntomas derivados de la propia enfermedad o de los tratamientos.

Anorexia y saciedad precoz

La anorexia es un problema habitual en los enfermos neoplásicos que fomenta la precariedad del estado nutricional. Algunos de ellos pueden ser el estrés, el dolor, la fatiga la preocupación por el tratamiento. A veces, el enfermo oncológico alterna episodios de falta de apetito con otros en que éste es normal e incluso exagerado.

Por ello es muy importante buscar estrategias y recursos para conseguir una ingesta adecuada y las siguientes recomendaciones:

- Variación máxima en los menús cotidianos, cuidando mucho la presentación para hacerlos apetecibles, y que el ambiente de la comida sea lo más agradable posible.
- Utilizar formas culinarias ligeras —hervidos, vapor, plancha, horno sin grasa—, evitando las frituras, más difíciles de digerir.
- Comer con calma, en un ambiente agradable y masticando bien.
- Elegir los alimentos preferidos.
- Aconsejar el consumo de alimentos ricos en energía y proteínas.
- Tomar pequeñas cantidades de alimento y hacerlo con frecuencia.
- Adecuar los horarios de las comidas a las horas en que el paciente tenga más apetito y menos disconfort.
- Proporcionar bebidas ricas en energía o proteínas fuera de las comidas, procurando que no quiten el apetito a la hora de las comidas.
- Asegurar un buen aporte de líquidos.
- Puede ser conveniente utilizar suplementos nutricionales.
- En caso de saciedad precoz evitar los alimentos flatulentos, ricos en fibras y adaptar la cantidad de materias grasas a la tolerancia del paciente.
- Aconsejar la práctica de ejercicio ligero antes de las comidas.

Náuseas y vómitos

Los vómitos son frecuentes en estos enfermos y pueden estar asociados a las náuseas, que se deberían tratar antes de que aparecieran los vómitos. Por esto, se recomienda que el paciente evite comer a las horas en que suele tener las náuseas. También, es importante evitar comer una hora y media o dos

horas antes y después de los tratamientos. Es recomendable no comer los alimentos preferidos o los suplementos nutricionales antes de la radioterapia o de la quimioterapia para evitar crear aversión hacia los mismos.

Cuando existen náuseas es preciso tener en cuenta los siguientes puntos:

- Comer poco y frecuente, ya que, el ayuno puede agravar la sensación de náuseas. Desaconsejar los alimentos que produzcan olores fuertes.
- Recomendar porciones pequeñas de alimentos fríos, pobres en grasa y fibras ya que son más bien aceptados. Se toleran mejor los alimentos salados que los dulces.
- No beber durante las comidas para no aumentar demasiado el volumen gástrico. Es mejor beber media hora antes o después de las comidas.
- Comer en reposo, en un buen ambiente. Es mejor comer sentado o semiincorporado que estirado.

En caso de vómitos se aconseja:

- Asegurar un buen aporte de líquidos para evitar la deshidratación.
- Iniciar la realimentación con pequeños sorbos de líquidos de baja densidad nutritiva. Posteriormente, se pueden dar líquidos pobres en grasa (leche descremada, zumos de fruta y hortalizas).
- Probar pequeñas cantidades de alimentos secos y farináceos.
- Fraccionar la alimentación, ofreciendo poca cantidad y frecuente.
- Vigilar la alcalosis.

Odinofagia (deglución dolorosa)

Las mucosas de la boca y de la garganta son muy sensibles a los tratamientos y pueden verse afectadas. Conviene no dejar de comer por este motivo, ya que del buen estado nutritivo depende, entre otros factores, la respuesta al tratamiento. En estos casos:

- Cambiar la textura de los alimentos para mejorar su deglución —purés, huevos, puddings, flan, natillas, cremas, croquetas, etc.—. Si el caso es extremo, puede utilizarse alimentación semilíquida o triturada.

- Ocasionalmente, pueden utilizarse «potitos» para enriquecer nutritivamente las preparaciones de base, leche descremada en polvo o claras de huevo cocidas y trituradas añadidas a cualquier preparación.
- En general, es mejor tolerada la comida fría o a temperatura ambiente que la caliente.
- También, es conveniente evitar los alimentos ácidos y las preparaciones avinagradas.
- Dar líquidos conjuntamente con los alimentos más sólidos para conseguir una consistencia blanda y así evitar una aspiración.
- Utilizar si es necesario productos espesantes.

Alteraciones del gusto y del olfato

Los problemas de olfato se alivian a menudo modificando, sobre todo, las formas de preparación y cocción de los alimentos. Por ejemplo:

- Evitar alimentos como el café, pescado, frituras, bacón, col, coliflor, espárragos, cebolla, etc., que tienen un aroma muy penetrante.
- Comer los alimentos fríos, sin calentar; esto hace que el olor se extienda mucho menos y facilita al paciente su tolerancia.
- Las carnes hervidas despiden menos olor que las preparadas a la plancha o al horno.
- Si al paciente le gusta la gelatina, una solución puede ser mezclar los alimentos con este producto y tomarlos fríos. De esta forma casi no se notan los olores.

Si es el sentido del gusto el que está alterado —frecuentemente en los tratamientos quimioterápicos por tumores de cabeza y cuello— los enfermos se quejan de que los alimentos les saben a «metal», o aprecian en ellos un gusto amargo. Los consejos siguientes pueden servir para mejorar estos trastornos, que desaparecen cuando cesa el tratamiento:

- Las salsas a veces realzan el gusto de los alimentos. Conviene hacer ensayos.
- Si la carne repele al paciente, sustituirla por huevos, pescados, aves o queso.

- Pequeñas albóndigas en la sopa pueden hacer que se consuma la ración proteica.
- Despertar el apetito y el buen gusto con ayuda del olfato. El aroma del pan caliente puede ser un buen estimulante, y un poco de zumo de fruta puede preparar la boca para recibir mejor los alimentos necesarios para el mantenimiento de un buen estado de nutrición.
- Elegir los alimentos de olor y sabor penetrante, como jamón o quesos fuertes.

Xerostomía y saliva espesa (*mucus*)

La xerostomía o sequedad de la boca puede ser causada por trastornos de la mucosa y también por hiposialia debido a infecciones, a tratamientos farmacológicos o a la radioterapia. Algunos tratamientos como la radioterapia a nivel de la boca o del cuello pueden producir como consecuencia un espesamiento de la saliva.

En estas situaciones lo más aconsejable es:

- Aumentar el aporte de líquidos.
- Ingerir cada trozo de alimento acompañado de un sorbo de agua para facilitar la masticación y la deglución.
- Utilizar alimentos de consistencia blanda y húmeda.
- Mantener la boca húmeda practicando: enjuagues de boca con bicarbonato sódico, succionar cubitos de hielo o vaporizar la boca con un atomizador.

La falta de saliva puede aumentar el riesgo de caries y de infecciones bucales. Por este motivo es importante: mantener una buena higiene bucal procurando estimular la secreción salival mediante la utilización de chicles sin azúcar y caramelos de limón. En algunos casos, puede ser útil proponer el uso de saliva artificial.

En caso de saliva espesa, se debe aconsejar tomar líquidos calientes o ácidos como té con limón, zumos de cítricos o de piña poco azucarados (excepto en caso de mucositis).

Mucositis y esofagitis

La mucositis o inflamación de una membrana mucosa comporta ulceraciones que dificultan la ingesta por el dolor que producen.

Es muy frecuente durante los tratamientos de quimioterapia intensiva y de radioterapia de las vías digestivas superiores y en estos casos se aconseja:

- Modificar la consistencia de la dieta en función de la gravedad de la mucositis.
- Evitar los alimentos irritantes (ácidos, agrios, especias picantes, alimentos muy calientes o muy fríos y también el alcohol).
- Comer poco y con frecuencia, alimentos energéticos y ricos en proteínas.
- Tomar alimentos fríos para aliviar el dolor.
- Remojar o humedecer los alimentos secos.
- Asegurar una buena hidratación.
- Utilizar utensilios adecuados (papas para facilitar la deglución).
- Enjuagar la boca con frecuencia con agua bicarbonatada, excepto, en caso de candidiasis.
- En algunos casos, puede ser útil dejar deshacer en la boca cubitos de hielo un rato antes de cada tratamiento para prevenir el dolor (crioterapia).
- Utilizar analgésicos o anestésicos tópicos antes de las comidas.
- Dar suplementos vitamínicos y minerales en caso de restricciones prolongadas.
- Utilizar espesantes de líquidos si es necesario.
- Beber líquidos nutritivos durante las comidas y enriquecer los alimentos con mantequilla o salsas (mayonesa, bechamel).

Disgeusia

Es una alteración que hace que el paciente encuentre mal gusto a los alimentos, especialmente gusto a metal. En estos casos se recomienda:

- Eliminar los alimentos que el paciente rechaza y ofrecer alternativas.
- Aconsejar alimentos fríos o a temperatura ambiente.
- Buscar alimentos que dejen un buen gusto de boca (ácidos).
- Beber líquidos para diluir el mal gusto.
- Tomar pastillas mentoladas o con otros gustos que pueden enmascarar el gusto metálico teniendo en cuenta que algunas veces pueden ser irritantes.

- En caso de percibir los alimentos con gusto a metal es mejor utilizar utensilios de plástico (cubiertos).

Ageusia o hipoageusia

La ageusia es la ausencia o disminución del sentido del gusto. En esta situación es conveniente estimular el olfato mediante alimentos con olor agradable y bien condimentados. Procurar que la presentación sea lo más agradable y estimulante posible.

Modificaciones del gusto

Algunos pacientes acusan modificaciones del gusto debidas a la enfermedad o a los tratamientos que pueden producir inapetencia y rechazo a la comida.

Estado dentario

La pérdida de piezas dentarias y la existencia de caries hace que la boca del paciente sea mucho más sensible a ciertas condiciones, como puede ser los alimentos extremadamente fríos o calientes, los alimentos dulces... En estos casos se aconseja:

- Evitar los azúcares y alimentos azucarados.
- Dar los alimentos a temperatura ambiente o tibios.
- Mantener una buena higiene bucal (lavar los dientes varias veces al día).

Estreñimiento

Tanto los tratamientos como los medicamentos pueden ser causa de estreñimiento o constipación. Si la localización tumoral —cara, cuello— obliga a tomar alimentos de consistencia blanda, al cabo de cierto tiempo pueden presentarse problemas en la evacuación.

En estos casos puede ayudar:

- Beber abundante líquido —8 vasos de agua al día—. Beber un vaso de agua tibia al levantarse o una bebida caliente en el desayuno.
- Añadir un poco de fibra a las preparaciones o a la alimentación habitual como

son los cereales completos, verduras con restos celulósicos u, ocasionalmente, un poco de salvado.

- Hacer ejercicio con regularidad facilita la evacuación. Caminar, simplemente, puede ayudar a conseguirlo.

Molestias gástricas e intestinales

Ciertos alimentos pueden producir gases en el estómago e intestino, que son causa de hinchazón y producen sensaciones desagradables que pueden limitar las comidas. Otros provocan irritación de la mucosa y ardor de estómago. En estos casos:

- Evitar alimentos como legumbres y verduras: las coles, los rábanos y, en general, un exceso de ensaladas.
- Tomar alimentos fáciles de digerir, con poca fibra y pobres en grasa.
- No tomar en la misma comida alimentos sólidos y líquidos, porque llenan demasiado y dificultan la digestión.

Enteritis rádica

Es frecuente la aparición de diarreas inducidas por la radioterapia. Es posible disminuir su incidencia con unas normas adecuadas. Parece ser que existe una relación directa entre la gravedad de las complicaciones agudas y la incidencia de las complicaciones crónicas. Cuando esta situación se produce, es conveniente:

- Aconsejar una dieta restringida en grasas para evitar la esteatorrea secundaria a la mal absorción de sales biliares a nivel del ileón irradiado. Algunos autores recomiendan 0.5-1 g de lípidos/kg de peso, pero esta recomendación no está suficientemente contrastada.
- Administrar si es preciso, fibras solubles para mejorar el estado de las vellosidades y controlar la consistencia de las deposiciones.

Proctitis rádica

Es la inflamación del recto producida por la radioterapia.

Cuando se presente esta situación es recomendable:

- Disminuir el aporte de fibras.
- Desaconsejar las especies y los alimentos flatulentos.
- Evitar los elementos que aumenten el peristaltismo (alcohol, cafeína).
- Asegurar un buen aporte hídrico.

En el momento actual, puede decirse que aunque no existen dietas específicas como tratamiento único para las patologías neoplásicas está demostrado que un soporte nutricional adecuado puede ayudar a mejorar tanto la calidad de vida como el estado nutricional de estos enfermos.

Por otra parte, es evidente que hay muchos tipos de cánceres de variadas etiologías, que afectan a diferentes órganos con consecuencias diversas sobre el estado nutricional, por este motivo no se puede hablar de una dieta para el cáncer, sino que es preciso tomar medidas individualizadas en función del tipo de cáncer, las características del paciente que lo padece y del tratamiento o tratamientos que recibe, siempre aplicando medidas lo más cercanas posible de la dieta saludable, intentando en la medida de lo posible que el paciente se integre a la alimentación familiar habitual.

CAPÍTULO 56

Dieta y SIDA

El síndrome de la inmunodeficiencia adquirida (SIDA) se ha convertido en un problema mundial, ya que se trata de una pandemia de la que no se ha librado ningún continente. Actualmente, se considera uno de los mayores problemas de salud, tanto por su trascendencia sanitaria como por su repercusión social.

El SIDA es un síndrome que incluye diversos trastornos y patologías que se producen como consecuencia de la alteración provocada por la infección del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Se trata en realidad de dos retrovirus, que afectan a los humanos: los tipos 1 y 2 (HIV-1 y el HIV-2). Este último produce una enfermedad en todo parecida a la ocasionada por el primero, aunque parece ser menos agresivo.

Apareció por primera vez en 1981 en EE.UU., aislándose el virus en 1983. Probablemente, existía desde antes en algunas zonas de África.

El VIH penetra en el interior de las células y puede permanecer inactivo durante largos períodos de tiempo, pero otras veces se multiplica y puede destruir células del sistema inmunitario; de esta forma, el organismo pierde su capacidad de respuesta frente a infecciones diversas y, también, la de destruir células anormales que el organismo puede llegar a producir. Esta alteración facilita la aparición de las patologías que caracterizan el SIDA, la mayoría de ellas de tipo infeccioso, denominadas «oportunistas» porque cuando el organismo funciona, normalmente, no se desarrollan.

También, se ve favorecida la aparición de algunos tipos de cáncer, así como, las alteraciones neurológicas que pueden llevar a trastornos graves de la conciencia e incluso llegar a la demencia.

Desde el contagio por el VIH hasta la aparición de la enfermedad, pueden pasar unos 10 años por término medio. Por tanto, una persona infectada por el VIH puede tener un estado general normal y estar libre de síntomas durante mucho tiempo; no obstante, puede transmitir el virus a otras personas por las tres vías de contagio: secreciones sexuales, sangre y por transmisión perinatal, es decir, una madre infectada puede contagiar a su hijo, antes, durante o después del parto.

Cuando el virus se multiplica en un organismo, infecta, selectivamente, los linfocitos T «cooperadores», con lo que se produce una pérdida de su función específica. Es entonces cuando empiezan a aparecer las diversas manifestaciones que componen el **síndrome**.

Definición: se llama SIDA a la enfermedad causada por el virus de la inmunodeficiencia de los tipos 1 ó 2 y que se manifiesta con infecciones oportunistas o con ciertos tumores, en personas previamente asintomáticas, en las que se demuestra un déficit importante de su sistema inmunológico.

EPIDEMIOLOGÍA

A mediados de 1991, la OMS estimó que había de 8 a 10 millones de personas infectadas por el VIH, y que, de éstas, cerca de dos

millones habían desarrollado la enfermedad. Según datos más recientes (diciembre de 1992), la estimación es de 9 a 11 millones de adultos y un millón de niños. En España, se contaban hasta 200 000 seropositivos en 1997. La OMS calcula que en el año 2003 había unos 40 millones de personas infectadas en el mundo.

Estas cifras tremendas justifican los programas para la prevención y el control del SIDA que los organismos internacionales proponen a todos los Estados, y que ya van siendo una realidad, de cara a frenar y prevenir el mayor problema sanitario, social y emocional de nuestra época.

MALNUTRICIÓN Y SIDA

Múltiples trabajos han descrito que las complicaciones que acompañan al síndrome comprometen el estado de nutrición, llevando al enfermo a un estado de malnutrición característico y progresivo que influye en el deterioro de la función inmunitaria y es causa del empeoramiento de la calidad de vida de estos pacientes.

El desarrollo de esta malnutrición se debe a múltiples factores, como pueden ser:

- *Déficit de ingesta por anorexia.* La falta de apetito es un problema generalizado en los enfermos de SIDA. Es secundaria a manifestaciones propias del cuadro patológico que en primer lugar es influido por la situación emocional del individuo tras el diagnóstico, que le deprimen y le angustian, y que se agrava en muchos casos por las presiones sociales, familiares y económicas.
- *Déficit de ingesta por disfagia y cambios gustativos.* Son fruto de lesiones en la boca y el esófago como consecuencia de las infecciones (90% por *Candida*): influyen también en la anorexia.
- *Déficit de ingesta por náuseas y vómitos.* También, pueden estar provocados por infecciones diversas, por medicamentos o por obstrucciones del tracto gastrointestinal debidas a la presencia de alguna tumoración.
- *Debilidad, fatiga, apatía e incluso demencia.* Pueden aparecer en mayor o menor grado como consecuencia de daños producidos en el sistema nervioso

central por microorganismos oportunistas como el toxoplasma.

- *Fiebre.* Secundaria a infecciones diversas, provoca un estado hipermetabólico con incremento de las necesidades nutritivas. La fiebre puede ser causa de ingestas menores y de vómitos, lo que agrava la situación.

Las consecuencias clínicas y metabólicas de esta malnutrición multifactorial que se ha descrito son:

Pérdida de peso

Varía de unos pacientes a otros, pero suele ser progresiva y grave. La caquexia es habitual en pacientes con la enfermedad avanzada, ya que pueden llegar a perder más de un 25% de su peso habitual.

Alteraciones en la composición corporal

Se aprecian un aumento en el porcentaje de agua corporal (extracelular) y fusión de masa muscular. El pliegue tricópitico (relacionado con la masa grasa) y la circunferencia media del brazo (relacionada con la masa muscular), muestran valores disminuidos.

Disminución de proteínas circulantes y otros nutrientes

Los pacientes presentan una importante disminución de la proteína visceral, valorable con las determinaciones de transferrina, proteína ligada al retinol y albuminemia. Existe, también, un descenso en los niveles plasmáticos de Se, Zn y otros elementos traza.

Malabsorción, diarreas

Se observan diferentes grados de malabsorción en la mayoría de los enfermos, más importante en los que presentan diarreas, que agravan el cuadro de la pérdida de peso, que se convierte en un círculo vicioso difícil de tratar. El intestino se ve infectado entre otros gérmenes, por giardias, citomegalovirus, criptosporidios y salmonellas, que precisan un tratamiento antibiótico enérgico. En estos ca-

sos, la intolerancia a la lactosa es habitual. Es importante resaltar que con un tratamiento antirretroviral efectivo, con el que desaparece la carga viral en sangre, la fiebre, las diarreas, la malabsorción y otras causas de desnutrición suelen disminuir considerablemente.

Aumento de las necesidades

La fiebre que pueden causar las infecciones oportunistas aumenta el gasto energético y, también, el trabajo mecánico de la respiración. Asimismo, las infecciones acrecientan las pérdidas nitrogenadas urinarias. Estos factores, entre otros, muestran claramente el aumento de las necesidades nutricionales de estos enfermos. No es fácil —ni muchas veces posible— administrar el 100% de estas necesidades.

TERAPIA NUTRICIONAL

Todavía se discute acerca de la eficacia del soporte nutritivo en los pacientes con SIDA, pero numerosos estudios la están corroborando al conseguirse, en mayor o menor grado, los siguientes objetivos:

- Promover un estado de nutrición adecuado para favorecer el funcionamiento del sistema inmunitario.
- Frenar la pérdida progresiva de peso y de masa muscular que acompaña la infección del VIH.
- Reducir la frecuencia y la gravedad de las infecciones oportunistas.
- Optimizar la respuesta a la medicación y a las terapias que se practican.
- Mejorar la calidad de vida de estos enfermos, tan afectados tanto física como psíquicamente.

Necesidades nutricionales

Es difícil precisar las necesidades de estos enfermos, ya que, varían según que se encuentren en período asintomático o presenten algún tipo de complicaciones.

Se acepta que la pauta nutricional debe tener en cuenta, de una forma especial, los siguientes parámetros:

— *Energía*. Las necesidades energéticas varían según la evolución de la enfermedad. Se calculan unas 40–50 kcal/kg/día por término medio. Las recomendaciones basales se estiman por ejemplo, con la fórmula de Harris–Benedict, que deben ser modificadas según la actividad y el estrés, y aumentarlas, si existe fiebre, en un 10–12 % por cada grado de temperatura que supere la normalidad.

Si se desea conseguir un aumento de peso, se deberán adicionar, además, de 500 a 1000 kcal diarias.

— *Lípidos*. Las grasas son de gran ayuda cuando se desea incrementar el aporte energético, pero cuando existen ciertas afecciones pueden estar contraindicadas. En caso de malabsorción pueden ser útiles los aceites MCT, pero no en caso de hipertrigliceridemia, ya que, estos aceites la elevan y podría provocarse una pancreatitis.

Es importante tomar aceites que contengan ácidos grasos esenciales (aceite de girasol y de oliva) y, también, pescados grasos por su contenido en ácidos grasos omega-3.

— *Proteínas*. Para preservar la masa muscular, se considera un buen aporte la cifra de 1.5 a 2 g/kg/día. Cuando la situación es hipercatabólica pueden necesitarse hasta 2.5 g/kg/día. La presencia de un buen aporte de aminoácidos esenciales es imprescindible para la nutrición de estos enfermos. Parece ser que la arginina y algunos nucleótidos desempeñan un papel importante en el metabolismo alterado que presentan las personas con SIDA.

— *Vitaminas, minerales y agua*. Mantener una buena hidratación es importante siempre, más en estas personas que sufren frecuentemente diarreas, en cuyo caso reponer el agua perdida es condición imprescindible para mantener el equilibrio hidroelectrolítico (véase Dieta Astringente). En cuanto a vitaminas y minerales, se acepta en general la recomendación de suplementar entre un 100 y un 200 % las cantidades recomendadas para las personas sanas; en algunos casos, deben valorarse además necesidades específicas, p. ej., si existe anemia ferropénica, o en caso de que se

administren medicamentos que impidan la absorción de algún nutriente, como los que pueden impedir la absorción del ácido fólico.

Estrategia nutricional

Como ya se ha señalado al hablar de la valoración del estado nutricional, dicha situación influye en la morbi-mortalidad de todas las patologías, pero en ésta, donde el problema «diana» es el sistema inmunitario, es obvio que afecta de una manera directa a la progresión y la evolución del síndrome, por lo que una intervención en la nutrición está sobradamente justificada desde los primeros estadios de la enfermedad.

El método de elección para administrar las distintas sustancias es, sin duda, la vía oral, ya que permite mantener el funcionamiento e integridad de la mucosa intestinal. Esta vía es posible si se inicia la terapia cuando comienza a observarse una pérdida de peso superior al 5 % en pacientes seropositivos, es decir, en estadios iniciales. Si se empieza más tarde, a veces ya no es posible la alimentación por boca y debe recurrirse a las vías enteral e incluso parenteral para poder nutrirles.

RECOMENDACIONES ALIMENTARIAS

Éstas son diferentes según la situación de la persona infectada por VIH y van desde los estadios asintomáticos hasta la aparición de infecciones importantes, el desarrollo de tumores malignos o la demencia, en ciertas situaciones terminales.

Infeción asintomática

Las recomendaciones dietéticas para la persona seropositiva, aunque no presente ningún síntoma, se basan en replantear su alimentación, que en muchos casos no es adecuada, y orientarla dentro del esquema que rige el equilibrio alimentario.

Ésta es una buena forma de predisponer al individuo para etapas posteriores, procurando que tome conciencia de la importancia que tiene para la evolución de su enfermedad el mantener un buen estado de nutrición.

Dado que esta enfermedad afecta muchas veces a grupos de personas que por su forma de vida no se alimentan adecuadamente y están por debajo de su peso, es conveniente adoptar medidas dietéticas correctoras de esta situación, es decir, aumentar el aporte energético, proteico y añadir suplementos vitamínicos y minerales.

Es necesario mentalizar al enfermo acerca de la importancia de extremar la higiene alimentaria, ya que las toxiinfecciones alimentarias son frecuentes y suponen un riesgo que con ciertas medidas preventivas, se pueden evitar.

Por el contrario, cabe señalar que no existe riesgo de contagio mediante los utensilios (vasos, cubiertos) utilizados por las personas seropositivas.

Infeción sintomática

Desde la aparición de síntomas hasta que se llega a padecer el síndrome completo se pueden apreciar cuadros y complicaciones diversas. Las pautas alimentarias serán acordes con la evolución del proceso.

Existen, no obstante, un sinnúmero de problemas que con más o menos intensidad afectan a muchos enfermos de SIDA, y que incluyen:

- Falta de apetito hasta anorexia grave: Dar varias pequeñas ingestas, de elevada densidad calórica. Si necesario, en forma de dieta enteral.
- Molestias gástricas y náuseas, incluso vómitos: dieta seca, bebiendo entre comidas (pequeñas). Toma de antieméticos.
- Dolores esofágicos hasta esofagitis por reflujo: dieta fraccionada, tratamiento de la candidiasis, tratamiento postural, omeprazol.
- Malestar intestinal hasta diarreas importantes: dieta astringente, limitando al máximo la fibra vegetal.
- Alteraciones más o menos importantes del gusto y olfato: evitar los olores, elegir cuidadosamente los platos (fríos, a menudo), evitando los que causan rechazo.
- Boca y garganta doloridas, lesiones por candidiasis, etc.: antiálgicos antes de la ingesta, dieta blanda no irritante. Tratamiento de la micosis.

Como en el caso de los pacientes oncológicos, muchos de estos trastornos afectan al acto alimentario, por lo que pueden ser válidas para los enfermos de SIDA las sugerencias y recomendaciones que se apuntan en el citado apartado (véase Capítulo 55).

Cuando la alimentación habitual del enfermo no satisface las necesidades, puede recurrirse a los modernos preparados de nutrición enteral, que se administran por vía oral. Se elegirá una dieta enteral completa, que proporcione el 50 %, el 75 % o, incluso, el 100 % de las recomendaciones nutritivas diarias. En ocasiones, debe indicarse un suplemento proteico en aquellos casos de ingesta claramente deficiente en este nutriente.

Consideraciones finales

Los profesionales de la salud (médicos, enfermeras, dietistas) pueden ser las primeras personas en conocer el diagnóstico de seropositividad de estos enfermos, por ello es importante que estén informados de los recursos sociales que se han creado al objeto de facilitar a los pacientes el soporte psicosocial que precisan para minimizar la situación depresiva en que normalmente caen, y que contribuye a que los problemas se inicien antes de lo previsto.

Las alimentaciones alternativas no han demostrado eficacia, a pesar de la confianza que algunos colectivos ha dejado entrever. Se pueden permitir siempre que este tipo de alimentación o complementos nutritivos no interfieran en las recomendaciones alimentarias precisas para mantener el estado nutricional, es decir, si se toman «además de» y no «en lugar de», y ayudan al individuo a sentirse mejor anímicamente.

Actualmente, los tratamientos farmacológicos combinados, a base de agentes antivíricos, están dando un favorable resultado para reducir espectacularmente la carga viral; ello redundará en un mejor estado general y, en consecuencia, las terapias nutricionales son mucho mejor aceptadas y producen efectos claramente beneficiosos. También es cierto que los efectos secundarios de estos potentes fármacos pueden producir efectos indeseables importantes, quizás no graves, pero molestos en el día día.

La OMS declaró el día 1 de diciembre de cada año *Día Mundial del SIDA* con la intención de crear el compromiso de toda la comunidad, ya que sólo la información y la educación a todos los niveles (escuelas, centros de asistencia primaria, población en general, etc.) serán capaces de crear un clima de solidaridad y ayuda para frenar el problema socio-sanitario más grave de nuestros días.

CAPÍTULO 57

Enfermedades degenerativas del sistema nervioso central

Las enfermedades del sistema nervioso no tienen tratamiento dietético específico, pero la instauración de una alimentación adecuada, individualizada, puede repercutir sobre el estado nutricional de los pacientes mejorando su calidad de vida. En este capítulo se tratarán las patologías más frecuentes.

ENFERMEDAD DE PARKINSON

La enfermedad de Parkinson fue descrita por primera vez en 1817 por James Parkinson.

Su etiología es desconocida. Su evolución suele ser lenta y progresiva hasta la incapacitación de la persona que la padece. Suele aparecer entre los 40 y 70 años.

En la enfermedad de Parkinson hay una degeneración progresiva de las neuronas pigmentadas sobre todo de la sustancia negra del mesencéfalo. Hay pérdida de dopamina consecuencia de alteraciones en la vía dopaminérgica nigroestriatal.

Existen unas manifestaciones clínicas en la enfermedad de Parkinson que no necesariamente van asociadas. Las más frecuentes son:

- Rigidez debida a una contracción simultánea de músculos agonistas y antagonistas que puede afectar todas las estructuras musculares, incluso, los músculos gastrointestinales y los respiratorios.
- Acinesia o hipoacinesia que se caracteriza por la desaparición total o parcial de

los movimientos espontáneos y automáticos.

- Trastornos posturales.
- Temblor en reposo que suele empezar en la mano (en el 40% de los casos).

Hay otros síntomas como estados depresivos en una fase temprana de la enfermedad o cambios emocionales como inseguridad, dependencia, pérdida de motivación, pesimismo. Algunos pacientes presentan dificultad para masticar y tragar y cambios en la dicción. A menudo, aparecen problemas de estreñimiento.

En este momento no se conoce ningún tratamiento para curar la enfermedad de Parkinson aunque existen soluciones para aliviar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

Tratamiento farmacológico

Hay diferentes propuestas terapéuticas para la enfermedad de Parkinson que se adaptan a las distintas fases:

- *Levodopa*. Es un precursor metabólico de la dopamina que mejora los síntomas. Suele asociarse a otros fármacos (carbidosa o benserazida) que potencian la eficacia de la dopamina.
- *Agonistas dopaminérgicos* que constituyen una buena alternativa para la mejora funcional de estos enfermos reduciendo las fluctuaciones de la movilidad.

Se indican en fases precoces y en pacientes jóvenes.

- *Anticolinérgicos* que reducen el temblor en reposo, pero menos utilizados actualmente.

LA DIETA EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

No existe una dieta específica para el Parkinson aunque el paciente puede mejorar su calidad de vida con una alimentación adecuada a todas las situaciones y síntomas que se plantean en el transcurso de la enfermedad por una parte y a su tratamiento por la otra.

Los objetivos de la dieta son:

- Conseguir un buen estado nutricional.
- Intentar controlar los efectos secundarios de la levodopa.

Estado nutricional

Una consecuencia muy habitual en los pacientes afectados de Parkinson es la inactividad física más o menos importante que junto con la inapetencia que algunos enfermos padecen puede potenciar la aparición de la osteoporosis. Otra complicación frecuente es el estreñimiento por falta de movilidad y la poca ingesta. El estado nutricional puede empeorar cuando el paciente tiene dificultad para preparar e ingerir los alimentos o presenta problemas de masticación o deglución. Todo ello junto con el estado anímico, la edad avanzada de algunos y muchas veces la aparición de úlceras de decúbito hacen necesario un control dietético muy estricto para mantener un correcto estado nutricional.

Aporte de nutrientes

- **Energía:** adaptada a cada paciente dependiendo del peso y teniendo en cuenta que a veces sus necesidades están aumentadas debido a la rigidez de la musculatura respiratoria.
- **Glúcidos:** normoglucídica potenciando los glúcidos complejos y ricos en fibra para tratar de mejorar el estreñimiento que a menudo va asociado a esta patología.

- **Lípidos:** como en la dieta equilibrada las grasas serán en su mayoría de procedencia vegetal potenciando el aceite de oliva. Parece indicado en estos enfermos el consumo de omega-3.
- **Vitaminas y minerales:** según las recomendaciones. Algunos estudios aconsejan un aporte alto en vitaminas E y C.
- **Proteínas:** la dieta debe ser normoproteica.

Situaciones especiales

Estreñimiento: aumentar la fibra de la dieta. Si no es posible puede administrarse fibra en suplementos dietéticos. Paralelamente, es muy importante que el paciente ingiera 2-a 2.5 litros de H₂O/día.

Dificultad para masticar y deglutir alimentos sólidos: modificar la textura de los alimentos. Se probará con los triturados y en último caso los purés.

Dificultad para tragar los líquidos: existen productos espesantes para líquidos que pueden ayudar a estos pacientes.

Muchos pacientes presentan un alto grado de discapacidad. En este caso utilizar utensilios que les faciliten el acto alimentario, así como una preparación de alimentos adecuada.

Es importante hacer un seguimiento del estado nutricional del paciente para evitar la desnutrición. Puede ser necesario en algunos casos utilizar suplementos nutricionales.

Dieta con redistribución de las proteínas

En la mayoría de pacientes tratados con levodopa los síntomas motores mejoran a corto plazo, pero con los años pierden eficacia con la agravación del síndrome «*on-off*» llamado así porque los afectados pueden pasar de una incapacidad importante a una rápida mejoría en su función motora en pocos minutos.

Los períodos «*on*» corresponden a un estado de mejoría mientras que los «*off*» suponen un empeoramiento.

Cuando llega esta situación, un cambio en la distribución de las proteínas puede ser beneficioso para mejorar el estado clínico durante el día, ya que, niveles plasmáticos

elevados de aminoácidos (leucina, isoleucina, tirosina, fenilalanina, triptófano, y valina) consecuencia de una dieta rica en proteínas, compiten con la levodopa en el sistema de transporte en el cerebro disminuyendo la eficacia terapéutica del fármaco.

Se trata, pues, de aconsejar una dieta equilibrada adaptada a cada paciente, pero con una distribución proteica que permita una mayor eficacia de la levodopa. Se recomienda una restricción severa de proteínas durante el día (menos de 10 g). A partir de la cena el paciente debe tomar las proteínas restantes de la dieta.

A la práctica, se recomienda hacer un desayuno y comida sobre todo a base de frutas y verdura, así como, algunos feculentos muy bajos en proteínas (harina de maíz, tapioca) azúcar y aceite o margarina y, a partir de la cena se incluyen todos los demás alimentos: carne, pescado, lácteos, legumbres...

Estas modificaciones implican un cambio de hábitos que muchos pacientes no son capaces de adquirir con el peligro de deterioro del estado nutricional. Es imprescindible realizar un control minucioso para poder ir readaptando la dieta. A menudo, es necesario dar suplementos, ya que el paciente no tiene apetito por la noche.

ESCLEROSIS MÚLTIPLE

Es una enfermedad del sistema nervioso central de causa indeterminada, posiblemente, autoinmune que se caracteriza por la presencia de múltiples lesiones inflamatorias con pérdida de mielina en la sustancia blanca afectando la inervación de los músculos correspondientes.

Es más frecuente en mujeres, y suele aparecer entre los 20 y 40 años, evolucionando por brotes con remisiones y recaídas durante un período muy largo.

Los síntomas incluyen trastornos motores, sensitivos, visuales, vesicales, esfinterianos y a veces, trastornos psíquicos y parapléjia.

Tratamiento

Se trata de una enfermedad incurable por el momento, aunque existen tratamientos en-

caminados a disminuir la intensidad de los síntomas y a retrasar el progreso y la aparición de los brotes.

Actualmente, algunos pacientes son tratados con terapia inmunomoduladora.

En períodos de brotes suelen administrarse esteroides.

Otros fármacos, frecuentemente, utilizados son los antidepresivos.

Por otro lado, es muy recomendable la fisioterapia y el ejercicio planificado con el fin de mantener el tono muscular y la movilidad dentro de las posibilidades de cada paciente.

Tratamiento dietético

No existe una dieta específica para la esclerosis múltiple, aunque numerosos estudios demuestran que en los países donde el consumo de grasas saturadas es más alto, la incidencia de la enfermedad es mayor respecto a los que consumen más pescado y grasas poliinsaturadas. Por otra parte, estos pacientes presentan niveles bajos de ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega-6, por lo que parece apropiado recomendar una dieta baja en grasas saturadas y rica en ácidos grasos omega-6 y omega-3.

Los objetivos de la dieta son:

- Mantener un óptimo estado nutricional.
- Favorecer al máximo la autonomía a la hora de alimentarse.

Las personas afectadas de esclerosis múltiple pueden presentar diversas situaciones susceptibles de mejorar con una adecuada intervención dietética como son:

- Posible aumento de peso debido a la progresiva inactividad física propiciada por la enfermedad y, en algunos casos, incrementada por la corticoterapia.
- Estreñimiento secundario a la falta de tono muscular del intestino.
- Aumento del riesgo de infecciones urinarias y litiasis.
- Posibilidad de aparición de úlceras de decúbito en pacientes inmovilizados.

En la Tabla 57.1 se resumen las recomendaciones dietéticas de estos pacientes.

Tabla 57.1. Recomendaciones dietéticas para personas afectadas de esclerosis múltiple (EM)

Energía	En función de necesidades (evitar el exceso de peso)
Glúcidos	Normoglucídica (55-60 % del aporte energético total)
Proteínas	Normoproteica (en úlceras de decúbito las necesidades pueden estar aumentadas)
Grasas	Dieta pobre en grasas saturadas con incremento de los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega -6
Fibra	Buen aporte de fibras para intentar controlar el frecuente estreñimiento
Agua	Rica en agua para prevenir las infecciones y la litiasis urinaria y mejorar el estreñimiento
Es muy importante ir adaptando la dieta a las situaciones que se presenten facilitando al máximo el acto alimentario mediante utensilios cómodos de utilizar, así como texturas adecuadas.	

ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Es la más frecuente de todas las demencias (50-80 %). Su prevalencia aumenta con la edad y a partir de los 90 años es de casi el 50 %.

De etiología incierta se barajan factores genéticos y ambientales, o enfermedad autoinmune y, también se habla de implicación vírica.

Se caracteriza por una destrucción progresiva de las neuronas del córtex cerebral con una disminución de los neurotransmisores. Sus manifestaciones clínicas pueden afectar todas las funciones mentales como la memoria, la concentración, la orientación, la afectividad, el lenguaje y el comportamiento y, más tardíamente, la motricidad. Su evolución es muy variable, ya que en algunos casos el deterioro de las funciones puede prolongarse durante años, mientras que en otros, puede ser inferior a un año.

Tratamiento

No existe en la actualidad ningún tratamiento efectivo para la enfermedad de Alzheimer,

y todas las medidas terapéuticas se utilizan para mejorar los síntomas, el estado de ánimo y la calidad de vida de estos pacientes.

Tratamiento dietético

La enfermedad de Alzheimer no tiene un tratamiento dietético específico pero una intervención dietética adaptada a cada momento de la progresión de la enfermedad puede mejorar el estado nutricional y la calidad de vida de las personas afectadas.

La pérdida de peso y de masa muscular suele ser habitual por lo que desde el momento del diagnóstico es aconsejable un seguimiento con el objetivo de evitar o retrasar la pérdida de peso. El adelgazamiento parece estar relacionado, tanto a un insuficiente aporte alimentario como a posibles problemas metabólicos, a una mal absorción y a un estado de gran agitación y ansiedad.

Durante su evolución la enfermedad atraviesa diferentes fases o estadios que condicionarán también la alimentación:

En los primeros estadios los problemas que se plantean como la pérdida de memoria, la depresión, la incapacidad emocional entre otros, pueden provocar anorexia que puede repercutir en la pérdida de peso.

Algunos pacientes presentan deseo por los productos azucarados.

Posteriormente, suele haber una fase de agitación que en función de su intensidad requerirá un aporte energético suplementario hasta de 600 kcal/día si la agitación es intensa.

En las fases más avanzadas, los pacientes no tienen autonomía para alimentarse y requieren asistencia. Algunos rehúsan los alimentos. A veces, los medicamentos que toman provocan náuseas, o vómitos e inapetencia.

En la fase final, el paciente no reconoce la comida, no mastica, no traga y puede llegar un momento en que necesite alimentación artificial.

Aporte de nutrientes

Las recomendaciones nutricionales deberán adaptarse a cada paciente y situación,

pero en general, la dieta debe mantener los principios de dieta saludable.

- **Energía:** adaptada a cada paciente dependiendo del peso y teniendo en cuenta que sus necesidades pueden estar aumentadas, sobre todo, en la fase de agitación.
- **Glúcidos:** normoglucídica potenciando los glúcidos complejos y ricos en fibra para tratar de mejorar el estreñimiento que a menudo padecen estos enfermos.
- **Lípidos:** como en la dieta equilibrada las grasas serán en su mayoría de procedencia vegetal, especialmente, el aceite de oliva. Se trata de conseguir un buen perfil lipídico. Potenciar los omega-3 y los ácidos grasos monoinsaturados.
- **Vitaminas y minerales:** según las recomendaciones. Algunos estudios aconsejan un aporte alto en vitaminas E, C y betacarotenos.
- **Proteínas:** la dieta se adaptará al estado nutricional teniendo en cuenta que pue-

de existir una desnutrición proteinoenergética.

Recomendaciones prácticas

Las siguientes recomendaciones pueden facilitar la alimentación de las personas afectadas de la enfermedad de Alzheimer.

La enfermedad puede ser de muy larga duración con un enfermo que necesita atenciones continuadas y, a veces, muy difíciles de realizar. A menudo, esta situación hace replantear toda la organización familiar y en muchos casos la única solución es el ingreso en centros especializados.

No hay que olvidar que la persona responsable del paciente de Alzheimer tiene un cometido muy estresante y, a menudo, deprimente, por lo que también necesita ciertos cuidados. Es muy importante que no se aisle y que pueda compartir sus emociones con otras personas. Existen asociaciones que pueden ser de gran ayuda en estas situaciones.

En las fases iniciales, cuando el paciente es relativamente autónomo dejar instrucciones de las comidas por escrito
Intentar crear una rutina alimentaria (horarios, espacio)
Ofrecer alimentos que necesiten poca manipulación. En algunos casos, se aconsejan alimentos que puedan comerse con las manos. Cuidar la presentación y el colorido de las preparaciones culinarias con el fin de hacer la comida más atractiva
Evitar los alimentos de mucho volumen y poca energía como los caldos claros. Se aconsejan preparaciones enriquecidas con leche en polvo, queso rallado, clara de huevo duro....
Vigilar la temperatura de los alimentos
Mientras sea posible dejar que coma por sí solo. Usar utensilios adecuados
Dar alimentación fraccionada, sobre todo con alimentos fáciles de comer
Adaptar la consistencia de los alimentos a las posibilidades de masticación
Los problemas de deglución pueden mejorar con espesantes de líquidos. Adoptar una posición cómoda
Si acumula comida en la boca, aconsejar alimentos jugosos de consistencia gelatinosa
Mantener una extremada higiene bucal y vigilar el estado de las encías
Vigilar objetos no comestibles que puedan ser ingeridos

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Astiasarán I, Martínez JA: *Alimentos: composición y propiedades*. Madrid, McGraw-Hill/Interamericana, 2000
- Barbosa-Cánovas G, Gould G: *Innovations in food processing*. Lancaster, PA Technomic, 2000
- Bello J: *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Madrid, Díaz de Santos, 2000
- Bras J, de la Flor JE, Masvidal RM^a: *Pediatría en atención primaria*. Barcelona, Springer-Verlag Ibérica, 1997
- Calvo R: *Anorexia y bulimia: guía para padres, educadores y terapeutas*. Barcelona, Planeta, 2002
- Carmena R: *Hiperlipoproteinemias: clínica y tratamiento* 2^a ed. Barcelona, Doyma, 1990
- Celaya S: *Tratado de Nutrición Artificial*. Madrid, Grupo Aula Médica, 1998
- Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica: *L'alimentació de la mare i els nens petits: embaràs, alletament fins a 3 anys*. Barcelona, Pòrtic, 2001
- Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica: *L'alimentació infantil: nens i nenes de 3 a 12 anys: consells i receptes*. Barcelona, Pòrtic; 2001
- Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica: *L'alimentació de l'adolescent: consell i receptes*. Barcelona, Pòrtic, 2001
- Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica: *L'alimentació de les persones grans*. Barcelona, Pòrtic, 2003
- Cervera P: *Alimentación maternoinfantil*. 2^a ed. Barcelona, Masson, 2000
- Código Alimentario Español y disposiciones complementarias*. Madrid, Tecnos, 1997
- Consenso para el control de la hipertensión arterial en España*. Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica, 1990
- Consenso para el control de la hipercolesterolemia en España*. Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Planificación Sanitaria, 1989
- Curso de dietética aplicado a la diabetes*. Barcelona, Scientific Communication Management, 2003
- Dupin H, et al: *La alimentación humana*. Barcelona, Bellaterra, 1997
- FAO/OMS/ONU: *Necesidades de energía y de proteínas*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1985
- Farran A, Zamora R, Cervera P: *Tablas de composición de alimentos. Taules de composició d'aliments*. 2^a ed. Barcelona, Edicions de la Universitat de Barcelona; Madrid, McGraw-Hill/Interamericana, 2003
- Fellows P: *Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas*. Zaragoza, Acricbia, 1994
- Ferrando R: *Alimentos tradicionales y no tradicionales*. Roma, FAO, 1980
- Ferry M: *Nutrition de la personne âgée: aspects fondamentaux, cliniques et psychosociaux*. Paris, Berger-Levrault, 1996
- Figuerola D: *Diabetes*. 4^a ed. Barcelona, Masson, 2003
- Fischler C: *El omnívoro: el gusto, la cocina y el cuerpo*. Barcelona, Anagrama, 1995
- Fito P, Ortega-Rodríguez E, Barbosa-Cánovas G: *Food engineering 2000*. Nueva York, Chapman and Hall, 1997
- Gómez C, Sastre A: *Soporte nutricional en el paciente oncológico*. Madrid, You & Us, 2002
- Grande Covian F: *Nutrición y salud*. Madrid, Temas de hoy, 1993
- Guyton AC, Hall JE: *Tratado de fisiología médica* 10^a ed. Madrid, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2001
- Illingworth R: *El niño normal: los problemas de los primeros años de vida y su tratamiento*. 4^a ed. México, El Manual Moderno, 1993
- Jones E: *Buena alimentación para su bebé*. California, Pediatric Nutrition Consulting, 1991
- Keys A: *Seven countries : a multivariate analysis of death and coronary heart diseases*. Cambridge, Harvard University Press, 1980
- La santé vient en mangeant: le guide alimentaire pour tous*. Paris, Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé, 2002
- Lactancia materna: manual para profesionales* 2^a ed. Barcelona, Associació Catalana Pro Alletament Matern, 1994
- Lecerf JM: *Manger autrement* 3^a ed. Paris, Institut Pasteur de Lille, 1991
- Mahan LK, Escott-Stump S: *Nutrición y Dietoterapia de Krause* 10^a ed. México, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2001
- Mariné A, et al: *Manual de interacciones alimentos-medicamentos*. Barcelona, Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona; Colegio Oficial de Farmacéuticos, 1986
- Mataix J: *Tabla de composición de alimentos*. 4^a ed. Granada, Universidad de Granada. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, 2003
- McCance R, Widdowson E: *The composition of foods*. 5th ed. Cambridge, Royal Society of Chemistry Ministry of Agriculture, 1994
- Méndez I, Pujadó M: *Els additius alimentaris*. Barcelona, Generalitat de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Direcció General de Promoció de la Salut, 1983
- National Research Council: *RDA Raciones dietéticas recomendadas*. Barcelona, Consulta, 1991
- Nelson DL, Cox MM: *Principios de bioquímica de Lehninger*. 3^a ed. Barcelona, Omega, 2001

- Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans*, 5ª ed. Washington, Department of Agriculture. Department of Health and Human Services, 2000
- ONU: *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Roma, ONU, 1999
- Pemberton C, et al: *Manual de dietética de la Clínica Mayo*. Barcelona, Medici, 1993
- Peña M, Molina V: *Guías alimentarias y promoción de la salud en América Latina*. Washington, Organización Panamericana de la Salud, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1998
- Polanco I: *Nutrición pediátrica*. Madrid, Saned, 1990
- Preziosi P, Hercberg S: *Suvmix*. París, Polytechnica, 1994
- Pujol P: *Nutrición, salud y rendimiento deportivo*, 4ª ed. Barcelona, Espaxs, 2002
- Raciones dietéticas recomendadas: Subcomitee on the Tenth edition of the RDAs Food and Nutrition Board Commission on Life Sciences National Research Council* Barcelona, Consulta, 1991
- Ramón D: *Els gens que mengem: la manipulació genètica dels aliments*, 2ª ed. Bromera, Publicacions de la Universitat de València, 2000
- Raventós M: *Indústria alimentària, tecnologies emergents*. Barcelona, Edicions UPC, 2003
- Rojo L, Cava G: *Anorexia nerviosa*. Barcelona, Ariel, 2003
- Serra-Majem Ll, Aranceta J: *Alimentación infantil y juvenil: estudio enkid*. Barcelona, Masson, 2002
- Serra-Majem Ll, Aranceta J: *Desayuno y equilibrio alimentario: estudio enkid*. Barcelona, Masson, 2000
- Serra-Majem Ll, Aranceta J: *Obesidad infantil y juvenil: estudio enkid*. Barcelona, Masson, 2001
- Shelton HM: *Les combinaisons alimentaires et votre santé, pour bien digérer, les menus dissociés à la portée de tous* 4ª ed. París, La Nouvelle Hygiène, le Courrier du livre, 1986
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria: *Guías alimentarias para la población española: recomendaciones para una dieta saludable*. Madrid, IM&C, 2001
- Somogyi JC: *Solution to nutritional problems*. Basel, Karger, 1998
- Souci W, Fachmann W, Kraut H: *Food composition and nutrition tables*, 6ª ed. Stuttgart Medpharm, CRC Press, 2000
- Tunstall-Pedoe H: *MONICA monograph and multimedia sourcebook*. Geneva, World Health Organization, 2003
- Vaclavik VA: *Fundamentos de ciencia de los alimentos*. Zaragoza, Acribia, 2002
- Watt BK, Merrill AL: *Handbook of the Nutritional Contents of Foods*. Nueva York, Dover Publications, 1980.

Capítulos de libros

- Bonada A, Moizé V: Dieta alta en proteínas y energía. En: Salas J, et al: *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona, Masson, 2000
- Cervera P, Pi M: Alimentación del recién nacido y del lactante. En: *Enfermería del niño y adolescente*. Madrid, Difusión Avances de Enfermería, 2000
- Departamento de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid: Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española (revisadas 1998). En: Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, et al: *Tablas de composición de alimentos*. Madrid, Pirámide, 2001
- Enfermedades del aparato digestivo. En: Farreras V, Rozman C: *Medicina Interna. Vol II* 14ª ed. Barcelona, Harcourt, 2000
- Garlick PJ, Reeds PJ: Proteins. En: Garrow JS, James WPT, Ralph A: *Human nutrition and dietetics* 10ª ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2000
- Gatell A, Miró JM, Pumarola T: Infecciones causadas por retrovirus humanos: SIDA. En: Farreras V, Rozman C: *Medicina Interna. Vol II* 14ª ed. Barcelona, Harcourt, 2000
- Lizarraga A: Luteína. En: *VI Jornadas de fitoterapia y etnobotánica*. Barcelona, Santiveri, 2003
- Pich M: Niños vegetarianos. En: Sasot J, Moraga FA: *Avances en psicopediatría*. Barcelona, Prous Science, 2001
- Rodríguez F, Banegas JR: Recomendaciones sobre el consumo de bebidas alcohólicas en España. En: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria: *Guías Alimentarias para la población española*. Madrid, International Marketing & Communication, 2001
- Puiggròs C: Dieta vegetariana. En: Salas J, et al: *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona, Masson, 2000
- Saris, WHM: Athletics. En: Garrow JS, James WPT, Ralph A: *Human Nutrition and Dietetics*. 10ª ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2000

Artículos de revista

- Ahlstrom A, Rasaneh L: Review of food grouping systems in nutrition education. *J Nutr Educ* 1973; 5:13-7
- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al: Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(9 Suppl): 498-504
- American Diabetes Association: Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care*. 2003; 1:51-61
- Aranceta J, Pérez C, Serra Ll, Ribas L, Quiles J, Vioque J, et al: Influence of sociodemographic factors in the prevalence of obesity in Spain. The SEE-DO'97 study. *Eur J Clin Nutr* 2001;55(6):430-5

- Aranceta J: Prevalencia de obesidad en la infancia: resultados del estudio SEEDO'2000. *Med Clin (Barc.)* 2003; 120:608-12
- Bellisle, F et al: Functional food science in Europe. *Br J Nutr* 1998; 80 (1 Suppl):3S-193S
- Burkitt DP: Some diseases characteristic of modern western civilization. *Br Med J* 1973;1:274-8.
- Carbajal A: Ingestas recomendadas en personas de edad avanzada. *Alim Nutri Salud* 2001; 8(4):100-14
- Cervera P, Padró L: Alimentaciones vegetarianas en la infancia y adolescencia. *Pediatría integral* 2003; 7(5):364-72
- Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Nutrición y Obesidad* 2000; 3(3):285-99
- Crapo PA, Reaven G, Olefsky J: Postprandrial plasma glucose and insulin response to different complex carbohydrates. *Diabetes* 1977; 26:1178
- ESPGAN: Comentario sobre la composición de las fórmulas de continuación basadas en la leche de vaca. *Acta Paediatr Scan* 1990; 79:2504
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) by the Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285(19):2486-97
- González M, Joyanes M, Barrios L et al: La aplicación de las nuevas DRI (*Dietary Reference Intakes*) en la evaluación de la ingesta de nutrientes en grupos de población. *Nutr Clin* 2003; XXIII/146:28-33
- ILSI: Recommended daily amounts of vitamins and minerals in Europe. *Nutrition Abstracts and Reviews Series A* 1990;60(10)
- Jiménez A, Bacardí M, Pérez ME: Obesidad infantil. *Rev Rol Enf* 2004; 27(2):121-6
- Johnston S: Infección por VIH. Intervención dietética-nutricional en la fase sintomática. *Rev Rol Enf* 1998;241:13-20
- Les algues: le légume de la mer. *Nutri-doc* 2002; (38):1
- Messina VK, Burke KI: Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 1997;97(11):1317-21
- Padró L, Rigolfas R: Dieta del malalt cancerós. *Treballs de la SCB* 2001;52:185-94
- Revue E, Godoy P, Farreny M: Evolución de la mortalidad atribuible al consumo de alcohol en Catalunya. *Atención Primaria* 2002;30(2):112-18
- Segura R, Lizárraga MA, Javierre C: Consideraciones fundamentales sobre la dieta y el ejercicio físico. *Actividad Dietética* 1999;(6):7-15
- Trías E, Cervera P: Alimentación diversificada durante el primer año de vida. *Nutrición y Obesidad* 2001; 4(4):201-7
- Vila L: La deficiencia de yodo en España: un problema pendiente que urge resolver. *Endocrinol Nutr* 2002;49(1):1-4
- Yeste D, Carrascosa A, y grupo Interhospitalario para el estudio del Raquitismo Carencial en Catalunya: Raquitismo carencial en la infancia: análisis de 62 casos. *Med Clin* 2003;121(1):23-7

ÍNDICE ANALÍTICO

- Absorción
 - de elementos químicos y agua, 110, 111
 - de glúcidos, 109
 - de lípidos, 110
 - de proteínas, 110
- Aceites, 29, 87, 88
- Ácido(s)
 - ascórbico, 59
 - ftico, 231
 - grasos, 25
 - grasos esenciales, 26
 - insaturados, 25, 243-244
 - monoinsaturados, 25, 29, 244, 330-331, 345
 - oxálico, 231, 297
 - pantoténico, 57-58
 - poliinsaturados, 25, 29, 330, 345
 - saturados, 25, 28, 330, 345
 - úrico, 246, 298-299
- Aditivos, 212-213
- Aflatoxinas, 195, 252, 254
- Agentes cancerígenos, 251-252
- Ageusia, 401
- Agua
 - balance, 50
 - contenido en los alimentos, 50
 - en insuficiencia renal, 293-294
 - necesidades, 49-50
- Ahumados, 252
- Alcohol
 - y cáncer, 252-253
 - e hipercolesterolemia, 332
 - e hipertensión arterial, 290
 - e hipertrigliceridemia, 336
 - y malnutrición, 260
 - y metabolismo intermediario, 258-260
 - y órganos digestivos, 257-258
- Alimentación
 - del adulto, 119-130
 - del anciano, 168-174
 - y cáncer, 249-255
 - colectiva, 232-237
 - deporte, 185-188
 - del embarazo, 140-142
 - de los escolares y adolescentes, 159-167
 - higienista, 180
 - de la lactancia, 143-144
 - del lactante y primera infancia, 149-158
 - macrobiótica, 179
 - y menopausia, 145-148
 - no tradicional, 178-184
 - y salud dental, 262-264
 - por sonda (*véase* Nutrición enteral)
 - vegetariana, 180
- Alimentos
 - alteraciones, 191-197
 - clasificación, 71
 - composición, tablas de composición, 124, 136-139
 - conservación, 206-213
 - ecológicos, 182-183
 - funcionales, 94-95
 - grupo(s)
 - carnes, pescados y huevos, 83-86
 - cereales, tubérculos y legumbres, 72-75
 - frutas, verduras y hortalizas, 76-77
 - grasos, 87-89
 - de la leche, 78-82
 - nuevos alimentos, 93-97
 - pre y probióticos, 95
 - transgénicos, 94
 - tratamientos tecnológicos, 200-210
 - valor nutritivo, tabla de composición, 136-139
- Almidón, 20
- Alzheimer, 248, 411-412
- Aminoácidos, 30
 - aromáticos, 363
 - esenciales, 31
 - limitantes, 35
 - ramificados, 363

- Anabolismo, 7
- Anorexia, 320-323
y cáncer, 398
- Antinutrientes, 229-231
- Antioxidantes, 245-248
- Ascitis y cirrosis hepática, 363
- Aterosclerosis, 240-248
- Azúcar, 90
- Azufre, 43
- Bacterias en los alimentos, 192
- Balance nitrogenado, 115
- Bebidas
alcohólicas, 91
refrescantes, 92
- Betacarotenos (*véase* Vitamina A), 246-247
- Bilirrubina, 246
- Binge eating disorder*, 308, 324-325
- Biotina, 58
- Bocio, carencia de yodo, 46
- Botulismo (*véanse* Toxiinfecciones alimentarias)
- Bulimia, 308, 323-324
- Cacao, 91
- Cadmio, 196
- Cafeína y dieta de la hipertensión, 290
- Calciferol (*véase* Vitamina D), 61
- Calcio, 39-41, 146, 297
- Cálculos renales, 297-298
- Calidad alimentaria, 98-101
- Caloría, 6-7
- Calorimetría, 6-7
- Calostro, 143
- Caries dental, 263
- Carotenoides (*véase* Vitamina A), 246-247
- Catabolismo, 7
- Catalasa dismutasa, 246
- Celulosa, 19-21, 64
- Cianocobalamina, 59
- Cinc, 46, 246-247
- Cirrosis hepática (*véase* Dieta en hepatopatías)
- Cloro, 53
- Cobalto, 47
- Cobre, 47, 246
- Coenzima Q, 246-247
- Colecalciferol (*véase* Vitamina D), 61
- Colesterol
y aterosclerosis, 244
contenido en algunos alimentos, 331
estructura, 27-28
e hipercolesterolemia, 336
- Complementariedad proteica, 35-36, 183
- Comportamiento alimentario, 175-177
- Cromo, 47
- Desnutrición
y cáncer, 393-394
y SIDA, 404-405
- Diabetes
clasificación, 339
complicaciones, 340-342
y ejercicio físico, 349
e hipoglucemia, 340-341
y productos dietéticos, 349
y situaciones de emergencia, 348-349
- Diarreas (*véase* Dieta astringente)
- Dieta(s)
absoluta, 277
astringente, 364-366
basal, 279
blanda, 279
en la cirugía colorrectal, 376-379
confección, 283
en la diabetes, 343-349
en la diálisis peritoneal, 295
elemental, 381
en la enfermedad
de Alzheimer, 411-412
celíaca, 366-368
de Parkinson, 409-410
en la esclerosis múltiple, 410-411
en el estreñimiento, 368-369
de exploración, 390-392
de fácil digestión, 279
en la gastrectomía, 374-376
en la gota, 299-300
en la hemodiálisis, 294-295
en las hepatopatías, 362-364
en la hernia de hiato, 358-359
en la hipercolesterolemia, 330-336
en la hipertensión arterial, 289-290
en la hipertrigliceridemia, 336-337
hipocalórica, 307-308
hiposódicas, 284-289
en la insuficiencia renal avanzada, 292-294
en la intolerancia a la lactosa, 368
líquida, 277-278
en la litiasis urinaria, 297-298
mediterránea, 132-134
en la obesidad, 301-320
en el paciente oncológico, 393-402
en las pancreatopatías, 361-362
en la patología
biliar, 359-361
del esófago, 354-355
peptídica, 381
polimérica, 381
en el postoperatorio, 370-374
progresiva, 277
semi-líquida, 278
en el SIDA, 403-407
en el síndrome nefrótico, 294
en el úlcus gastroduodenal, 355-357
- Dietoterapia, 247
- Digestión
y bilis, 107
fases, 106
y jugo
gástrico, 107
intestinal, 108
pancreático, 108
y saliva, 106-107

- Disacaridasas, 368
- Disgeusia, 400
- Dislipoproteinemias, 328-337
- Dumping, síndrome del, 376
- Elementos traza, 46-47
- Energía
 - y distintas actividades físicas, 10-14
 - funciones, 5
 - en la insuficiencia renal, 264-265
 - metabolismo de, 7
 - necesidades, 8
 - y obesidad, 309
 - unidades, 6-7
- Enfermedades
 - cardiovasculares, 248
 - neurodegenerativas, 408-412
- Enteritis rádica, 401
- Envases alimentarios, 214-215
- Esclerosis múltiple, 410-411
- Esofagitis, 400
- Esterilización, 208-211
- Estreñimiento y cáncer, 401
- Estrés oxidativo, 245
- Fibra vegetal, 64-67
 - clasificación, 64
 - y diabetes, 345
 - y dieta astringente, 364-366
 - y estreñimiento, 368-369
 - fuentes alimentarias, 66
 - e hipercolesterolemia, 331
 - recomendaciones, 67
- Fitatos, 231
- Flavonoides, 246-247
- Flúor, 45, 264
- Fosfolípidos, 27
- Fósforo, 41-42, 294
- Frutas, 76
- Frutos secos grasos, 89
- Galletas, 90
- Gastrectomía, dieta en, 374-376
- Geriatría (*véase Alimentación del anciano*)
- Glúcidos
 - clasificación, 18-19
 - y diabetes, 339
 - fuentes alimentarias, 22-23
 - ingesta recomendada, 22
 - monosacáridos, 18-20
 - y obesidad, 309
 - oligosacáridos, 20
 - polisacáridos, 20-21
- Glucolípidos, 27
- Glutation, 246
 - peroxidasa, 246
- Gluten (*véase Dieta, en la enfermedad celíaca*)
- Gomas y mucílagos, 65
- Gota, dieta en la, 299-300
- Grasa (*véase Lípidos*), 29
- Guías Alimentarias, 127-128
- Hemicelulosas, 64-65
- Hemodiálisis, dieta en, 294-295
- Hierro, 43-44
- Hipercolesterolemia, 330-336
- Hipertrigliceridemia, 336-337
- Hipoglucemia, 340-341
- Huevos, 85-86
- ndice
 - de masa corporal, 302
 - de Quetelet, 302
- Insulina, 338, 342-344
- Interrogatorio alimentario, 281-283
- Ionizantes, 211
- Julio, 6-7
- Kilocalora, 6-7
- Kwashiorkor, 238
- Leche, 78-81
- Legumbres, 75
- Levaduras, 178
- Licopeno, 246-247
- Lignina, 64
- Liofilización, 194
- Lípidos
 - clasificación, 24
 - y diabetes, 344-345
 - y obesidad, 309
- Lipoproteínas, 95-96
- Luteína, 246-247
- Magnesio, 41
- Manganeso, 47, 246
- Marasmo, 220
- Margarinas, 86
- Menopausia, 138-141
- Mercurio, 182
- Metabolismo
 - basal, 7
 - de los hidratos de carbono y las grasas, 109-110
 - de las proteínas, 111
- Micotoxinas, 181
- Miel, 87
- Minerales
 - calcio, 38
 - cinc, 45
 - cobalto, 46
 - cobre, 46
 - cromo, 46
 - flúor, 44
 - fósforo, 40
 - hierro, 42-44
 - iodo, 44
 - magnesio, 41
 - manganeso, 46
 - molibdeno, 46
 - nomenclatura, 38
 - selenio, 46
 - vanadio, 46

- Mohos, 177
 Mucositis, 400
 Náuseas y cáncer, 398
 Niacina, 56
 Nitratos y nitritos, 197
 Nitrosaminas, 231
 Nutrición
 enteral
 alimentos en, 380-381
 complicaciones, 385-386
 concepto, 380
 indicaciones, 381-382
 técnica de administración, 384-385
 parenteral
 administración, 388-389
 complicaciones, 389
 concepto, 387
 indicaciones, 387
 fuentes de nutrientes, 388
 Obesidad
 y cáncer, 306
 cirugía bariátrica, 316-318
 clasificación, 302-303
 y complicaciones
 del aparato locomotor, 306
 digestivas, 306
 respiratorias, 305-306
 y ejercicio físico, 315
 y enfermedades cardiovasculares, 305-306
 factores de riesgo asociados, 305-306
 fisiopatología, 304-305
 en infancia y adolescencia, 319-320
 y medicamentos, 315-316
 y otras dietas de adelgazamiento, 313-314
 prevención, 320
 y problemas psicológicos y sociales, 306
 Odinofagia, 399
 Osteomalacia, 220-221

 Pan, 80
 Parásitos en los alimentos, 179
 Parkinson, 248, 408-410
 Pastas alimenticias, 80
 Pasteurización, 192
 Pectinas, 63-64
 Piridoxina, 57
 Plomo, 182
 Potasio, 51, 262, 265
 Proctitis rádica, 401-402
 Proteínas
 clasificación, 31
 y diabetes, 344-345
 fuentes alimentarias, 36
 ingesta recomendada, 33
 en la insuficiencia renal, 293
 nuevas fuentes, 37
 y obesidad, 309
 valor nutritivo, 32
 Provitaminas (véase Vitamina A)
 Purinas, 299-300
 Queso, 73

 Radiaciones, 195
 Radicales libres, 245
 Raquitismo, 220-221
 Refrigeración, 193
 Régimen (véanse Dietas)
 Restauración, 215-217
 Retinol, 59
 Riboflavina (véase Vitamina B₂), 56-57

 Selenio, 47, 246-247
 SIDA (véase Dieta en el SIDA)
 Síndrome plurimetabólico, 318-319
 Sodio, 50, 262, 265
 Superóxido dismutasa, 246
 Sustancias antinutritivas, 211-213

 Tiamina (véase Vitamina B₁), 56-57
 Tóxicos naturales en los alimentos, 181-182
 Toxiinfecciones de origen alimentario, 185-189
 Triglicéridos, 25
 de cadena media, 25, 337, 362
 Tubérculos, 81

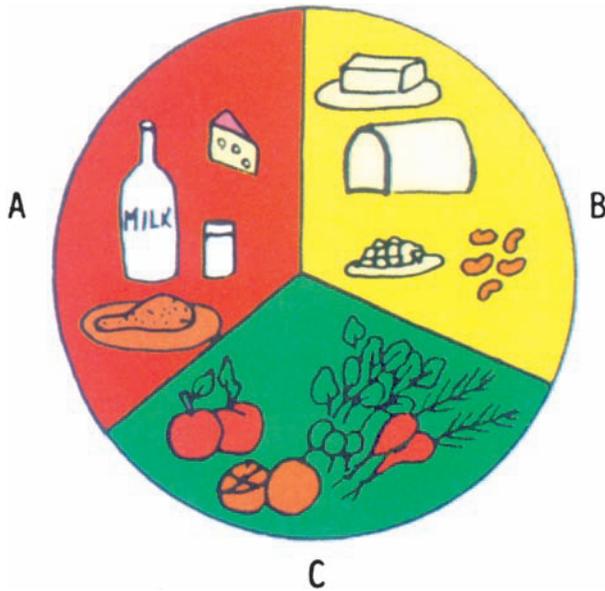
 Uperización, 193

 Valor biológico de las proteínas, 33
 Valoración del estado nutricional, 371-373
 Vanadio, 46
 Verduras, 84
 Virus en los alimentos, 179
 Vitamina(s)
 clasificación, 54-55
 A, 59
 B₁, 55
 B₂, 55
 B₆, 57
 B₁₂, 58
 C, 59-60, 246-247
 D, 60
 E, 61, 246
 K, 60

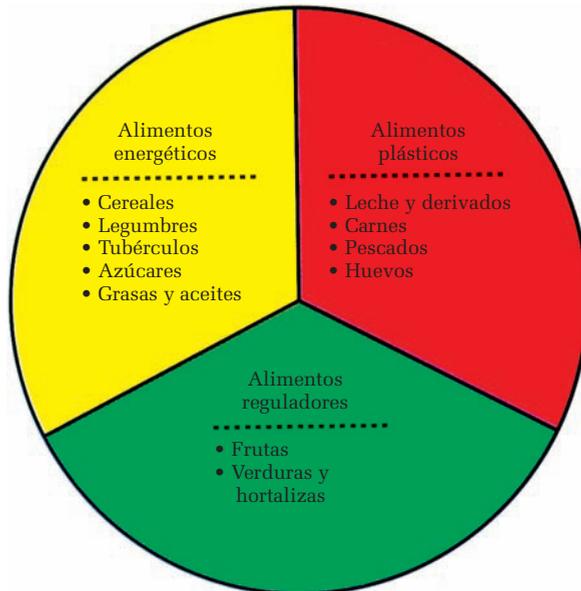
 Xerostomía, 400

 Yeyunostomía, alimentación por, 395
 Yodo, 44
 Yogurt, 73

ANEXO B) REPRESENTACIONES GRÁFICAS
DE LOS SISTEMAS DE GRUPOS DE ALIMENTOS



TRES GRUPOS. Dibujos de alimentos que permiten representar los propios de cada país o región (FAO).

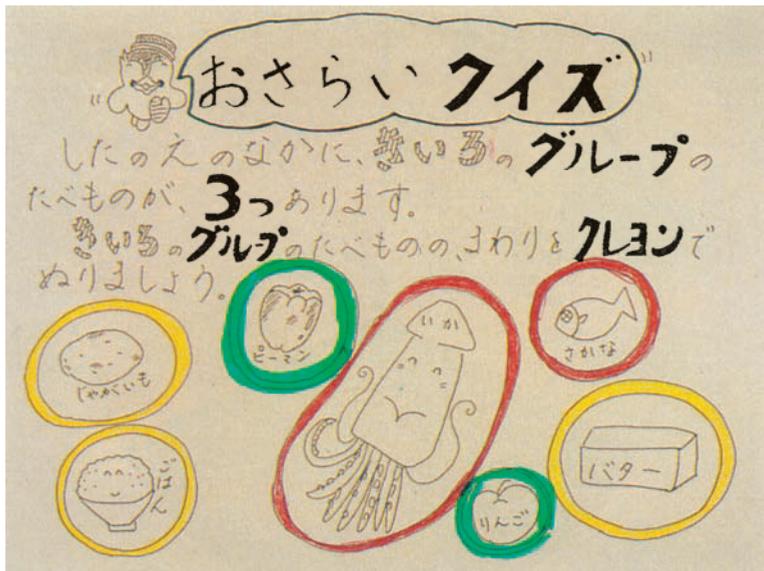


TRES GRUPOS. Se agrupan los alimentos por funciones: energéticos, plásticos y reguladores. (Cervera, Clapés, Rigolfas: primera edición de este libro.)



TRES GRUPOS. Con indicación de qué tipo de alimentos cubre básicamente cada función, además de representar la proporción de nutrientes que contribuyen al equilibrio nutritivo: 55 % del valor energético en forma glucídica, 30 % en forma lipídica y 15 % para los alimentos proteicos.

Se puede observar que hay alimentos que cubren varias funciones. También se presentan los nutrientes no energéticos dentro de los alimentos reguladores. (Cervera, Clapés, Rigolfas: primera edición de este libro.)



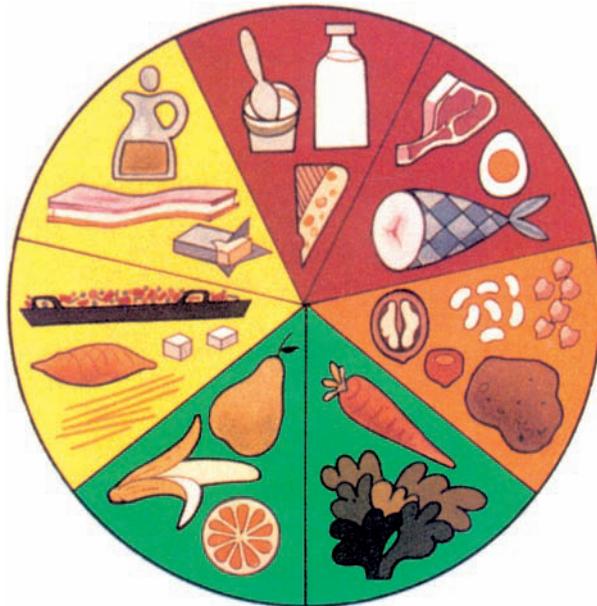
TRES GRUPOS (subdivididos). Se representan las tres funciones: Círculo amarillo, alimentos energéticos; Círculo rojo, alimentos plásticos; Círculo verde, alimentos reguladores. (JAPÓN.)



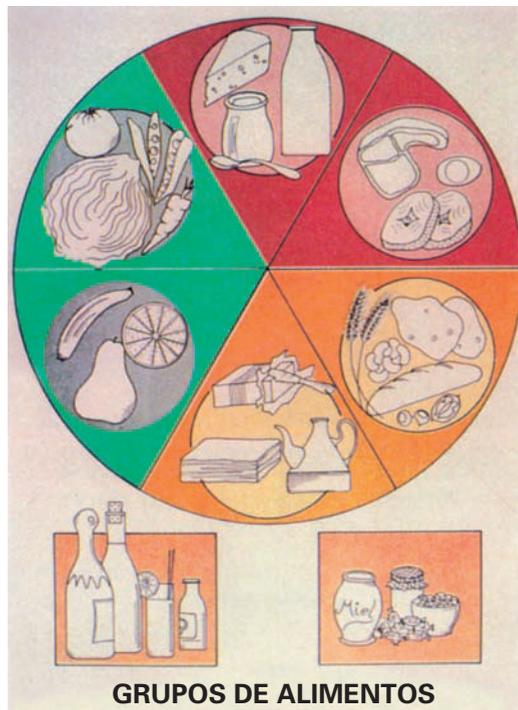
CUATRO GRUPOS. «Guide alimentaire canadien», basada en la clasificación «Basic 4» utilizada también en Estados Unidos.



SEIS GRUPOS. Se valoran los cuatro grupos básicos (en verde) y se añaden dos (en rojo) que deben tomarse con moderación porque su abuso puede representar un peligro para la salud. (Suecia y otros países escandinavos.)



SIETE GRUPOS. Rueda del Programa EDALNU (Educación en Alimentación y Nutrición). Seis grupos que cubren las tres funciones primordiales: alimentos energéticos (amarillo), alimentos plásticos (rojo), alimentos reguladores (verde), y un grupo de alimentos que combinan la función energética y plástica (naranja) (ESPAÑA).



OCHO GRUPOS. Seis básicos más dos de superfluos. Rueda de clasificación de alimentos basada en la del Programa EDALNU, que quiere poner de relieve el abuso actual de productos azucarados y bebidas de todo tipo, menos agua. Campaña de Educación Nutricional del Ayuntamiento de Barcelona (ESPAÑA).

La Guía Pirámide de Alimentos
Una Guía para la Selección Diaria de Alimentos

Grasas, aceites y dulces
ÚSELOS CON MODERACIÓN

Grupo de leche, yogur y queso
2-3 PORCIONES

Grupo de verduras
3-5 PORCIONES

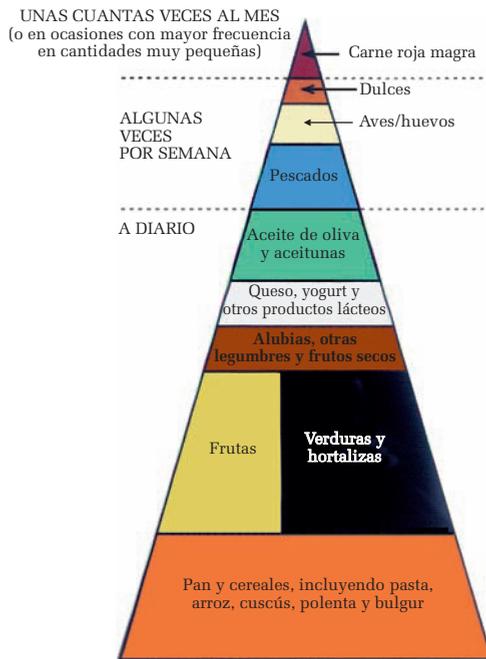
■ Grasas (naturales y agresivas)
■ Azúcares (agregados)
 Estos símbolos indican grasas y azúcares agregados en alimentos

Grupo de carne, aves, pescado, frijoles secos, huevos y nueces
2-3 PORCIONES

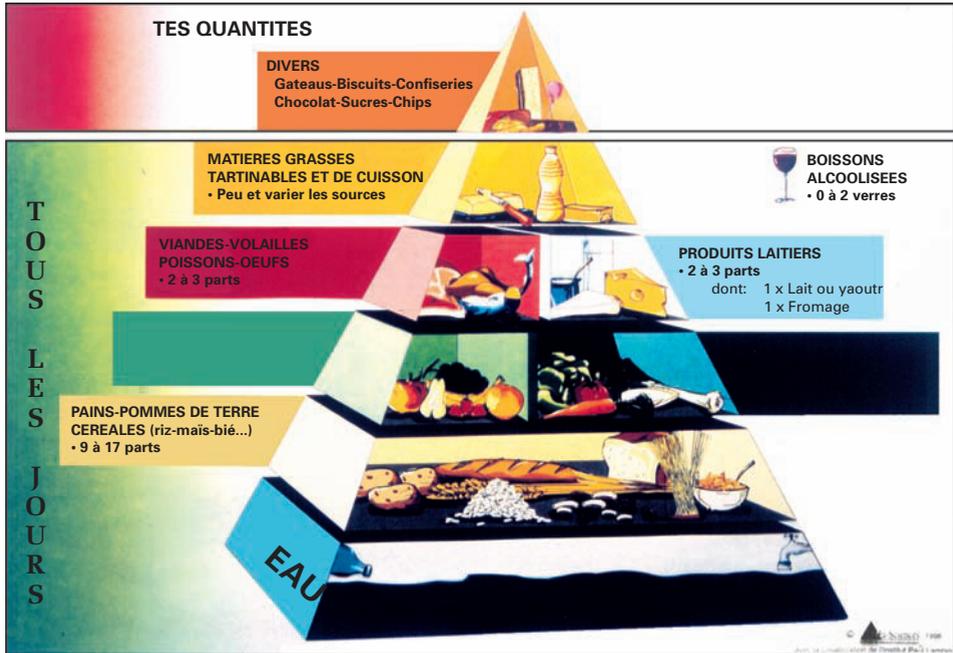
Grupo de frutas
2-3 PORCIONES

Grupo de pan, cereal, arroz y pasta
6-11 PORCIONES

NUEVAS TENDENCIAS. Ejemplo de clasificación en forma de pirámide propuesta por el Departamento de Agricultura de EE.UU. («New food-guide pyramid»), en la que se indican las proporciones que deben mantenerse para un buen equilibrio nutritivo.

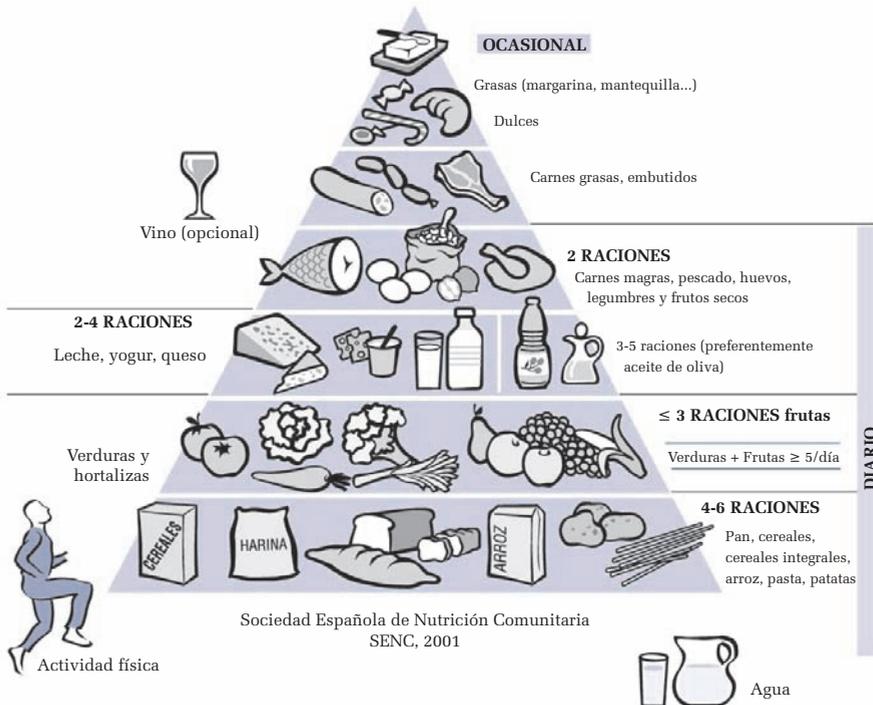


PIRÁMIDE TRADICIONAL DE LA DIETA MEDITERRÁNEA.



LA PYRAMIDE ALIMENTAIRE (Bélgica: Inst. P. LAMBIN. Univ. Lovaina).

Pirámide de la Alimentación Saludable



PIRÁMIDE DE LOS ALIMENTOS VEGETARIANOS



PIRÁMIDE DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES



OTRAS OBRAS DE INTERÉS PUBLICADAS POR McGRAW-HILL/INTERAMERICANA

Burroughs: Enfermería maternoinfantil, 8.^a/02
Carpenito: Diagnósticos de enfermería, 9.^a/02
Carpenito: Manual de diagnósticos de enfermería, 9.^a/02
Escuredo: Estructura y función del cuerpo humano, 2.^a/02
Esteve-Mitjans: Enfermería. Técnicas clínicas II, 1.^a/03
Esteve-Mitjans: Enfermería. Técnicas clínicas, 1.^a/00
Fox: Fisiología humana, 7.^a/03
Gestal Otero: Riesgos laborales del personal sanitario, 3.^a/03
Gómez: Enfermería de la infancia y la adolescencia, 1.^a/01
Hernández Conesa: Fundamentos de enfermería. Teoría y método, 2.^a/02
Hernández Conesa: Oposiciones de enfermería, 2.^a/00
Hernández Conesa: Oposiciones de enfermería III, 1.^a/04
Isaacs: Enfermería de salud mental y psiquiátrica, 2.^a/98
Iyer: Proceso y diagnóstico de enfermería, 3.^a/97
Johnson: Brunner. Manual de enfermería medicoquirúrgica, 9.^a/01
Kozier: Fundamentos de enfermería (2 vols.), 5.^a/99
Kozier: Técnicas en enfermería clínica, 4.^a/99
Llor: Ciencias psicosociales aplicadas a la salud, 1.^a/96
Lozano: Bioquímica y biología molecular para ciencias de la salud, 2.^a/00
Macías: Fisioterapia en pediatría, 1.^a/02
McKee: Bioquímica, 3.^a/03
Milton: Estadística para biología y ciencias de la salud, 3.^a/01
Moro: Electrocardiografía clínica, 1.^a/01
Mosquera: Farmacología clínica para enfermería, 3.^a/01
Nieto: Psicología para ciencias de la salud, 1.^a/04
O'Brien: Enfermería psiquiátrica, 1.^a/00
Polit: Investigación científica en ciencias de la salud, 6.^a/00
Sánchez Moreno: Enfermería comunitaria (3 vols.), 1.^a/00
Schulte: Enfermería pediátrica de Thompson, 8.^a/02
Smeltzer: Brunner y Suddarth. Tratado de enfermería medicoquirúrgica, 9.^a/02
(incluye CD)

*McGraw-Hill Interamericana
de España, S. A. U.*

A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies

