

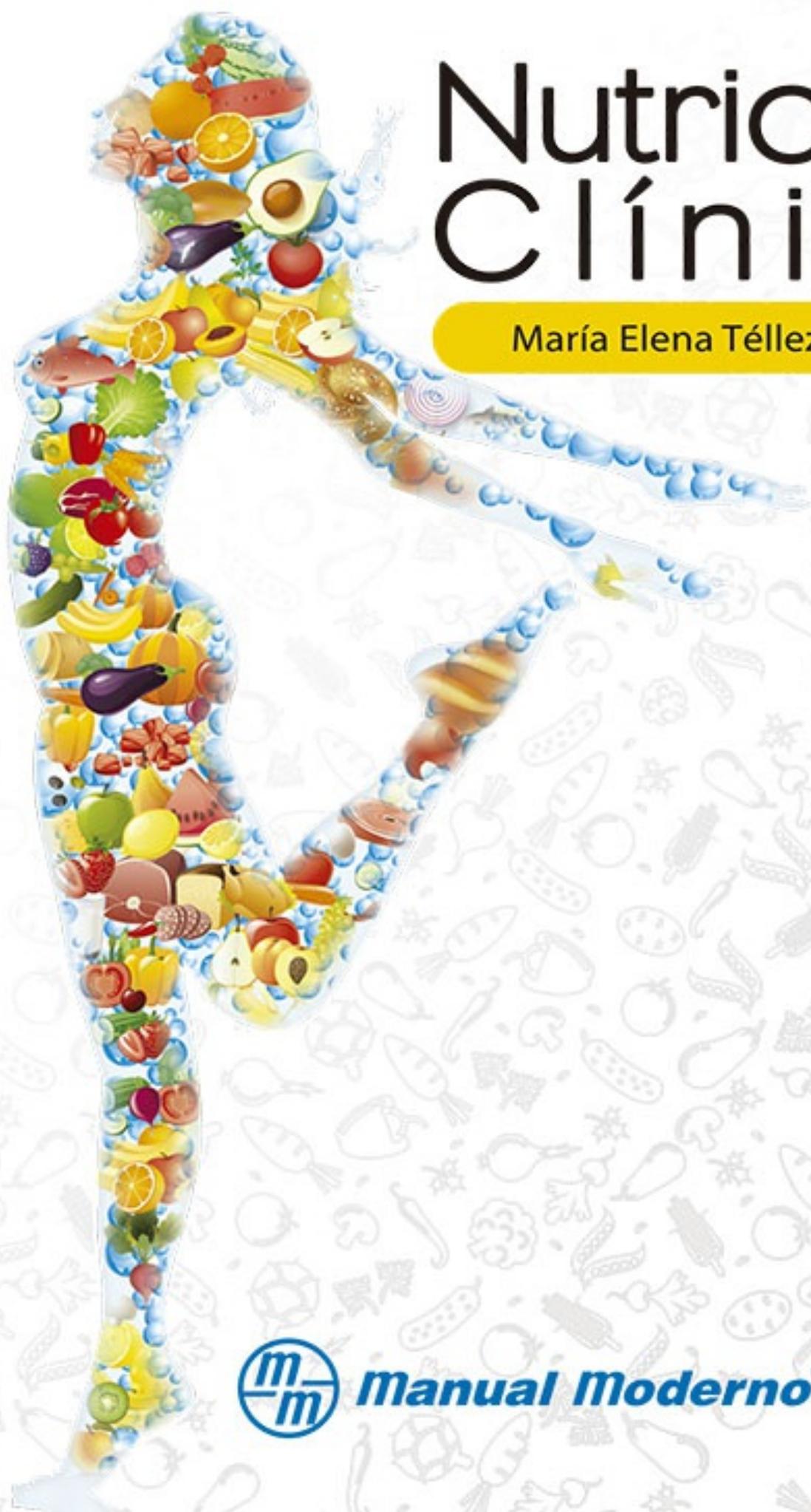


Con apoyo electrónico en Internet

Nutrición Clínica

María Elena Téllez Villagómez

2ª edición



Manual Moderno

Nos interesa su opinión, comuníquese con nosotros:

Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.
Av. Sonora 206, Col. Hipodromo, Deleg. Cuauhtémoc. 06100 México, D.F.

(52-55)52-65-11-00

info@manualmoderno.com

quejas@manualmoderno.com

Nutrición clínica, 2a edición

D.R. © 2014 por Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.

ISBN: 978-607-448-425-0

ISBN: 978-607-448-426-7 versión electrónica

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. núm. 39

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida sin permiso previo por escrito de la Editorial.

Para mayor información sobre

Catálogo de producto

Novedades

Distribuciones y más

www.manualmoderno.com

Nutrición clínica /[coordinador] Ma. Elena Téllez Villagómez. -- Segunda edición. -- México : Editorial El Manual Moderno

2014. xvi, 436 páginas : ilustraciones ; 23 cm.

Incluye índice

ISBN 978-607-448-425-0

ISBN 978-607-448-426-7 (versión electrónica)

1. Dietoterapia. 2. Trastornos nutricionales. 3. Nutrición – Aspectos fisiológicos. 4. Metabolismo – Trastornos. I. Téllez Villagómez, Ma. Elena.

615.854-scdd21 Biblioteca Nacional de México

Director editorial y de producción:

Dr. José Luis Morales Saavedra

Editora asociada:

LCC Tania Uriza Gómez

Diseño de portada:

DP Karina Oropeza Heredia



NUTRICIÓN CLÍNICA

Lic. María Elena Téllez Villagómez, NC

Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los Alimentos por la Universidad Iberoamericana, Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos, candidato al grado de Maestría en Enseñanza Superior por la facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de México (UNAM), Educadora en Diabetes por la Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes. Actualmente Jefe de la Unidad de Servicio Social y Titulación de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. Profesor titular de las materias: Bases de la Nutrición y Nutrición y Cálculo Dietético en el Ciclo de Vida; Profesor ATC (tiempo completo) en la Escuela Militar de Enfermeras de las materias de Nutrición y Dietoterapia y Metodología de la Investigación, Coordinadora de Investigación en el Área de Enfermedades Crónico Degenerativas en Enfermería

Editor responsable:

Dr. Martín Martínez Moreno

Editorial El Manual Moderno



Manual Moderno[®]

Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.

Editorial El Manual Moderno, (Colombia), Ltda

Av. Sonora 206-201 Col. Hipódromo, C.P. 06100 México, D.F. Carrera 12-A No. 79-03/05 Bogotá, DC

Mtra. María Angélica Díaz Aranda

Licenciatura en Dietética y Nutrición por la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Maestría en Comunicación Científica con Especialidad en Medicina por la Universidad de Pompeu Fabra, Barcelona. Actualmente profesor titular de la materia de Comunicación Científica en la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Profesor de Asignatura Seminario de Nutrición Facultad de Odontología UNAM.

Capítulo 6

Mtra. Irazú Gallardo Wong

Licenciada en Dietética y Nutrición por la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE Maestría en Ciencias de la Salud con Área de Concentración en Nutrición, por el Instituto Nacional de Salud Pública y la Escuela de Salud Pública de México. Experiencia en investigación en nutrición y gastroenterología en el Hospital Médica Sur y en el Hospital de Pediatría de CMN SXXI del IMSS, experiencia en investigación en nutrición y enfermedades crónico degenerativas en la Escuela de Dietética y Nutrición. Parte del Comité Académico EGEL-Nutrición CENEVAL.

Capítulo 10

Mtra. Erika Esther González Medina, N.C.

Licenciatura en Dietética y Nutrición por la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos, Maestría en Educación por parte de la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) Educadora en Diabetes por la Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes, Jefe de la Unidad de Posgrado en la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, profesor titular de la materia Clínica Nutriológica I y II, Dietoterapia Avanzada I y Cálculo Dietoterapéutico.

Capítulo 14

Lic. Atziri Guzmán Hernández

Licenciado en Dietética y Nutrición por parte de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. Especialidad en Nutrición Clínica, Nutrición Enteral y Parenteral por parte del Hospital Regional Adolfo López Mateos del ISSSTE. Cursando el Master Internacional en Nutrición y Dietética por la Universidad Europea Miguel de Cervantes. Certificada en Soporte Nutricio Especializado por la The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN).

Capítulo 19

Lic. Desiré Hernández Hernández

Licenciada en Nutrición por parte de la Facultad de Nutrición, Universidad Veracruzana. Diplomado en Administración y Gerencia de Hospitales, en el Instituto Nacional de Salud Pública México, D.F 2008. Actualmente Jefe del Departamento de Dietética y Alimentación en el Instituto Nacional de Pediatría.

Capítulo 9

Lic. Haidée Jiménez Vélez

Licenciada en Nutrición por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Actualmente Nutrióloga adscrita al Departamento de Nutrición Hospitalaria y Ambulatoria en el Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas Salvador Zubirán.

Capítulo 13

Lic. María Cruz López González

Licenciada en Nutrición por parte de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAP) Amecameca, educadora en diabetes por la Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes, actualmente nutrióloga del Centro Integral de Diagnóstico y Tratamiento, Clínica de Check up y Clínica de Diabetes del Hospital Médica Sur.

Capítulo 8 y 11

Lic. Laura Georgina Mejía Mendoza

Licenciatura en Dietética y Nutrición por la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE , candidata al grado de Maestría en Enseñanza Superior por la facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, actualmente profesor de la Universidad de Turismo y Ciencias Administrativas, Universidad Panamericana de Hotelería.

Capítulos 1, 2 y 9

Lic. Raúl Sánchez López

Licenciado en Educación Física por parte de la Escuela Superior de Educación Física, Posgrado en Administración Deportiva por parte del Instituto Superior de Administración Deportiva (I.S.A.D.I) , actualmente consultor independiente.

Capítulo 5

Mtra. Elvira Sandoval Bosch

Licenciatura en Dietética y Nutrición por la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Maestría en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Educadora en Diabetes por la Federación Mexicana de Diabetes, profesor titular de la materia Dietoterapia Avanzada I en la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.

Capítulo 7 y 12

Mtra. María del Carmen Servín Rodas

Licenciatura en Nutrición por la Universidad Autónoma Metropolitana, Maestría en Enseñanza Superior por la facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, actualmente Profesor de Carrera Asociado C Tiempo Completo de la Escuela Nacional de Enfermería impartiendo la materia de Nutrición Básica y Laboratorio.

Capítulo 4

Mtra. María de Lourdes Ideliza Sierra Torrescano

Licenciatura en Nutrición por la Universidad Iberoamericana (UIA) Maestría en Enseñanza Superior por la facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, actualmente Profesor de Carrera Asociado B Tiempo Completo de la Escuela Nacional de Enfermería impartiendo la materia de Nutrición Básica y Laboratorio.

Capítulo 3

Lic. María Elena Téllez Villagómez, NC

Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los Alimentos por la Universidad Iberoamericana, Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos, candidato al grado de Maestría en Enseñanza Superior por la facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de México (UNAM), Educadora en Diabetes por la Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes. Actualmente Jefe de la Unidad de Servicio Social y Titulación de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. Profesor titular de las materias: Bases de la Nutrición y Nutrición y Cálculo Dietético en el Ciclo de Vida; Profesor ATC (tiempo completo) en la Escuela Militar de Enfermeras de las materias de Nutrición y Dietoterapia y Metodología de la Investigación, Coordinadora de Investigación en el Área de Enfermedades Crónico Degenerativas en Enfermería.

Capítulos 2, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20 y 21

Mtro. Héctor Damián Torres Rodríguez

Licenciado en Dietética y Nutrición por parte de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Maestría en Ciencias de la Salud de los Trabajadores por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) actualmente profesor de Asignatura en el Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud C.I.C.S. del IPN.

Capítulo 15

Contenido

[Colaboradores](#)

[Agradecimientos](#)

[Prefacio](#)

[Cap 1. Conceptos básicos en nutrición](#)

[Cap 2. Requerimientos y recomendaciones](#)

[Cap 3. Dieta correcta y el plato del bien comer](#)

[Cap 4. Nutrición y alimentación en las diferentes etapas de la vida](#)

[Cap 5. Ejercicio y nutrición](#)

[Cap 6. Nutrición en la odontología](#)

[Cap 7. Dietoterapia](#)

[Cap 8. Procesos patológicos del esófago y del estómago](#)

[Cap 9. Enfermedades de vesícula y vías biliares](#)

[Cap 10. Hepatopatías](#)

[Cap 11. Enfermedades intestinales](#)

[Cap 12. Dietoterapia de los padecimientos del aparato urinario](#)

[Cap 13. Dietoterapia en los padecimientos del aparato cardiovascular](#)

[Cap 14. Dietoterapia en las enfermedades metabólicas](#)

[Cap 15. Otras enfermedades de importancia nutricional](#)

[Cap 16. Anorexia, bulimia y obesidad](#)

[Cap 17. Enfermedades respiratorias](#)

[Cap 18. Respuesta metabólica al trauma, nutrición y cirugía](#)

[Cap 19. Soporte metabólico-nutricio](#)

[Cap 20. Alergias alimentarias](#)

[Cap 21. Nutrición y osteoporosis](#)

Agradecimientos

A todos los que han hecho de mi vida un aprendizaje.

A todos los que tuvieron siempre esa palabra de aliento, agradezco su sinceridad y soporte para la evolución de este sueño.

A todos los que me han acompañado en este camino de la enseñanza.

A la Editorial El Manual Moderno por todo su apoyo para la actualización de esta obra.

Igual que la edición anterior, uno de los objetivos principales de este libro es cubrir los principios de la nutrición básica y clínica, información destinada a los estudiantes de las licenciaturas en Ciencias de la Salud.

En la primera parte del libro se encuentran los conceptos básicos de la nutrición se definen y se habla de la importancia de cada uno de los nutrimentos tanto macro (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) como micro (vitaminas y nutrimentos inorgánicos); se incluyen los requerimientos y recomendaciones para cada uno de ellos, así como el uso de una dieta correcta en cada una de las diferentes etapas de la vida, dando importancia también al ejercicio y la nutrición así como a los aspectos odontológicos y cómo influyen en una buena alimentación.

Posteriormente, en la segunda parte, se inicia con el concepto de dietoterapia y los diferentes tipos de dietas que se requieren para diversas enfermedades. Se actualizaron los procesos patológicos del aparato digestivo que incluyen esófago, estómago, intestino grueso, delgado y glándulas anexas como son vesícula biliar, hígado y páncreas. Se abordan temas sobre padecimientos del aparato urinario, aparato cardiovascular, enfermedades metabólicas así como trastornos en la conducta alimentaria, los cuales incluyen a las enfermedades crónico degenerativas que han cobrado vital importancia en los últimos años.

Finalmente, se agregan cinco nuevos capítulos los cuales nos aportan información sobre la Respuesta metabólica al trauma junto con nutrición y cirugía, Enfermedades respiratorias, Soporte metabólico nutricio, Alergias alimentarias y Nutrición y osteoporosis.

Este material cuenta con apoyo en línea, para mayor información visitar:

www.manualmoderno.com/tellez

Conceptos básicos en nutrición

Laura Georgina Mejía Mendoza

INTRODUCCIÓN

A lo largo del presente capítulo se abordarán los aspectos básicos de nutrición con el fin de contar con las herramientas necesarias para prevenir enfermedades y mejorar la salud.

OBJETIVO

- Analizar la importancia de una correcta alimentación.
- Describir las funciones, características y deficiencias de los principales nutrimentos.

IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN

En años recientes el conocimiento de la nutrición ha crecido de forma acelerada y las personas se interesan cada vez más en saber cómo los alimentos ayudan a la salud. Los profesionistas en esta área tienen como meta mejorar la alimentación, por lo que deben conocer los principios básicos de la nutrición para ofrecer a sus pacientes una dieta recomendable a su etapa de vida y estado patológico, según sea el caso.

Para llevar una vida sana y activa se requieren alimentos en cantidad, calidad y variedad para satisfacer las necesidades de energía y nutrimentos, de tal forma que el individuo pueda desarrollar su máximo potencial y acrecentarlo.

La importancia de la dieta para mantener el estado de bienestar y evitar enfermedades es cada vez más notoria. Un informe del U. S. Department of Health and Human Services (DHHS) **enuncia** que 50% de la mortalidad por enfermedades crónicas degenerativas puede modificarse con adecuaciones en el estilo de vida, como lo es la **alimentación**.

En el informe del American Institute for Cancer Research se analizan más de 4 500 trabajos de investigación y se estima que las tasas de cáncer descenderían un 20% si las personas comieran cinco o más porciones de frutas o verduras por día, esta relación entre dieta y enfermedad reviste importancia en la edad adulta, incluso cuando los síntomas de los padecimientos no aparezcan hasta el sexto o séptimo decenios de vida.

VINCULACIÓN DE LA NUTRICIÓN

La relación entre la nutrición eficiente y la futura aparición de enfermedades crónicas degenerativas es cada vez mayor; con una buena nutrición se pueden evitar las siguientes enfermedades o bien llevar un adecuado control de las mismas.

- Obesidad, desnutrición, trastornos de la alimentación (anorexia, bulimia, entre otros), patologías del aparato digestivo (anexos hígado y páncreas), hipertensión, salud ósea, cardiopatías, diabetes mellitus, síndrome metabólico, estrés metabólico (sepsis, traumatismo, quemadura y cirugía), enfermedades pulmonares, trastornos renales, artritis, gota, anemias, enfermedades neoplásicas, infecciones, alergias e intolerancia a alimentos, trastornos neurológicos, entre otras.

Por ejemplo, la anemia ocasiona retraso del crecimiento, disminución de las funciones cognitivas, reducción de la productividad y baja resistencia a enfermedades.

Existen vínculos entre enfermedad, genética y nutrición. Los nutrimentos afectan el reconocimiento celular, la función del sitio receptor y la expresión genética; por ejemplo, el zinc influye en la enzima que interviene en la producción de RNA mensajero, responsable de la producción de proteínas en todo el cuerpo, la deficiencia de éste altera la expresión genética y la síntesis que interactúan como los receptores, lo cual evita enfermedades crónicas; además, las intervenciones nutricionales apropiadas modifican la rapidez del envejecimiento biológico.

Es importante recalcar que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (por sus siglas en inglés, Food and Agriculture Organization), en la Sexta Encuesta Alimentaria Mundial (1999), relacionó la prevalencia de la insuficiencia de alimentos y el suministro de energía alimentaria con el crecimiento económico y los factores nutricionales realizada por Svedberg. Se concluye que la nutrición interviene de forma directa sobre el crecimiento económico, ya que tiene un efecto

sobre la productividad de mano de obra, las mejoras en la esperanza de vida, las estimaciones puntuales implican una reducción de la tasa anual en el crecimiento del PIB per cápita entre el 0.23 y 4.7% en Latinoamérica y África, de manera respectiva.

DEFINICIÓN DE NUTRICIÓN

La nutrición es la ciencia que estudia los alimentos, nutrimentos y otras sustancias conexas; su acción, interacción y equilibrio respecto a la salud y a la enfermedad; además, se ocupa de las consecuencias sociales, económicas y culturales de los alimentos y su ingestión.

Asimismo, la nutrición es el proceso mediante el cual un organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza y elimina sustancias, así como intercambia materia y energía con su medio ambiente.

Para llevar a cabo el proceso de nutrición, los organismos se clasifican en autótrofos y heterótrofos, de acuerdo a la clase de nutrimentos que requieran: inorgánicos u orgánicos.

A continuación se definen los diferentes tipos de organismos.

Organismos autótrofos

Tienen una nutrición independiente, autónoma, limitada por la disponibilidad de nutrimentos inorgánicos, con requerimientos de agua, oxígeno, bióxido de carbono, entre otros. A partir de estas sustancias, los organismos pueden producir compuestos orgánicos, no dependen de otras especies para subsistir; por ejemplo, las plantas superiores y muchos microorganismos sirven como alimento a los heterótrofos y de esta manera forman las cadenas alimentarias.

Organismos heterótrofos

Su nutrición depende de organismos autótrofos o heterótrofos. Toda especie heterótrofa (entre ellas el ser humano) está obligada a alimentarse de otros especímenes, de sus tejidos, secreciones o de sus restos; carecen de capacidad para sintetizar (elaborar) sustancias orgánicas a partir de otras que son inorgánicas, por lo que deben ingerirlas a través de seres vivos.

ENERGÍA

Se define como la capacidad de efectuar un trabajo. El ser humano utiliza la energía que proviene de los alimentos en diversos procesos, como las reacciones químicas, mantenimiento y síntesis de tejidos, conducción eléctrica, esfuerzos musculares, producción de calor para conservar la temperatura corporal, entre otros.

Los requerimientos de energía dependen de:

- Edad (mayor durante los periodos de crecimiento).
- Sexo (la necesidad de energía es directamente proporcional a la masa magra, las mujeres muestran tasas de 5 a 10% menores que los varones del mismo peso y talla).
- Talla (estatura).
- Actividad física.
- Estados patológicos, entre otros factores.

Para estimar los requerimientos de energía de un individuo, los nutriólogos utilizan diferentes métodos como la fórmula Harris y Benedict, Mifflin-St. Jeor, tablas y nomogramas.

RECOMENDACIONES

Las sugerencias adecuadas de los nutrimentos son la cantidad de éstos que las autoridades en materia de nutrición de un país recomiendan ingerir para cubrirlos en forma suficiente. Representa una cifra colectiva y es el resultado de un cálculo estadístico.

REQUERIMIENTO

Es la cantidad mínima que un individuo necesita ingerir de un nutrimento para mantener una correcta nutrición, difiere de una persona a otra de acuerdo con la edad, sexo, estatura, actividad física, estado fisiológico, estado de salud.

Kilocaloría

Con frecuencia es conocida como caloría. Es la unidad de energía térmica que equivale al calor necesario para elevar la temperatura de 1 g de agua, 1 °C de 14.5 a 15.5 °C a nivel del mar; para los fines de la nutrición se utiliza kilocaloría (1 000 cal).

NUTRIMENTO

Es cualquier sustancia que realiza una función en el organismo y es ingerida en la dieta. Se considera la sustancia o unidad funcional mínima que la célula utiliza y es provista a través de la alimentación. Debe tomarse en cuenta que:

- Todos los nutrimentos son importantes.
- La cantidad requerida es variable.
- No es recomendable consumir más nutrimentos de los requeridos, algunos son tóxicos.
- Asimismo, no se debe consumir en menor cantidad, porque se presentarán enfermedades carenciales o desnutrición o ambas.

- El número de nutrimentos que participan en la nutrición humana no está del todo definido, si bien hasta el momento se reconocen 100, es probable que en el futuro esta cantidad se amplíe.
- El organismo es capaz de sintetizar (elaborar) muchos nutrimentos a partir de sustancias orgánicas.

Los nutrimentos se clasifican en:

- **Dispensables:** son aquellos que el organismo puede sintetizar a partir de sustancias, por lo que éste puede prescindir de ellos.
- **Indispensables:** su única forma de obtenerlos es por medio de la dieta.

Funciones de los nutrimentos

Por sus funciones, los nutrimentos se clasifican en:

- **Energéticos:** proporcionan energía por medio de procesos oxidativos; éstos son hidratos de carbono (4 kcal/g), proteínas (4 kcal/g) y lípidos (9 kcal/g), cuadro 1-1.
- **Estructurales:** forman tejidos y células, como las proteínas y nutrimentos inorgánicos.
- **Reguladores:** regulan procesos metabólicos del organismo, como las vitaminas.

Cuadro 1-1. Porcentajes de energía de nutrimentos en una dieta recomendable

Nutrimento	Proporción de energía en la dieta
Hidratos de carbono	50 a 70%, de los cuales se recomienda que 90% sean polisacáridos y sólo 10% disacáridos
Proteínas	10 a 20%
Lípidos	25 a 35, de los cuales se recomienda que como máximo 30% sean saturados
Colesterol	300 a 500 mg/día

DIETA

Se define como dieta a todos los alimentos que se ingieren en un día, no hay que confundirse con régimen de reducción, donde se limitan las calorías. Proviene del griego *diáita*, que significa "forma de vida".

En nutrición se utiliza el término dieta recomendable a aquella que cumple con ciertas características (cuadro 1-2).

Cuadro 1-2. Características de una dieta recomendable

Características	Descripción
Integridad	Completa en todos los nutrimentos que se consuman en un día
Cantidad	Suficiente para cumplir los requerimientos de un individuo
Equilibrio	Contener los nutrimentos en las proporciones adecuadas de hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y nutrimentos inorgánicos
Seguridad	Inocua en higiene y que no condicione a enfermedades crónico degenerativas
Accesibilidad	Económica y disponible para su compra
Atracción sensorial	Agradable y variada
Valor social	Compatible con el grupo social al que se pertenece
Congruencia integral	Adecuada a características del comensal, edad, sexo, peso, actividad, talla, patologías relacionadas, entre otras

ALIMENTO

Por definición, todo alimento tiene valor nutrimental que es el aporte de nutrimentos y se define como el "órgano, tejido o secreción de organismo de otras especies que contienen concentraciones apreciables de uno o más nutrimentos biodisponibles, cuya ingestión en las cantidades y formas habituales es inocua, que por su disponibilidad y precio son accesibles, además de forma sensorial y cultural resultan atractivos".

Los organismos vivos tienen muchas similitudes en su metabolismo y composición química, por lo que cabe esperar que cualquiera de éstos contenga, por lo menos, uno de los nutrimentos que requiere el ser humano; por tanto, cualquier organismo puede, en principio, servir como alimento.

Características del alimento

Los alimentos deben de reunir ciertas características para que sean considerados como tales, a continuación se describen algunas de ellas.

Contenido nutrimental

Contener por lo menos un nutrimento, en cantidades apreciables.

Biodisponibilidad

El grado en el cual los nutrimentos pueden liberarse y absorberse en el aparato digestivo; depende de la forma química que tengan, de nada serviría que un alimento tuviera gran cantidad de nutrimentos si no se pudieran absorber por el organismo.

La biodisponibilidad puede ser desde cero (no se absorbe) como en el caso de la fibra (celulosa), hasta 100%, como la glucosa.

Un caso muy especial es el del hierro, su grado de absorción oscila entre 0 y 10%; si se encuentra en presencia de fitatos existentes en granos, éstos se unen a éste y lo precipitan (hierro no hemínico); en presencia de ácido ascórbico (vitamina C) mejora su absorción, y en el caso del hierro hemínico que se absorbe en 10% (proveniente de la hemoglobina y mioglobina) se encuentra en algunos productos de origen animal.

Inocuidad

Significa que no es perjudicial. Los alimentos pueden tener sustancias nocivas provenientes del mismo metabolismo de la especie o contaminantes accidentales; el daño que un tóxico puede causar depende de la cantidad ingerida, por ejemplo, peces venenosos y ciertos hongos.

Muchas sustancias dejan de ser nocivas si se someten a tratamientos térmicos, por ejemplo, el huevo, una antitripsina (reduce la digestión de proteínas) y la avidina (evita la absorción de biotina).

Accesibilidad

Se refiere a la cantidad disponible y precio de venta, influyen factores geográficos y estacionales.

Atractivo sensorial

Las preferencias sensoriales son aprendidas, la exposición repetida a ciertos sabores, aromas, texturas, hace un hábito a ellos, los estilos culinarios tienen importancia porque acentúan ciertos sabores; por ejemplo, en la cocina mexicana se prefiere el picante, en la japonesa lo salado y en la anglosajona lo dulce.

Existe sensibilidad a sabores heredados (dulce, salado, ácido y amargo). Si bien hay características genéticas predominantes, el ser humano tiene preferencia por los sabores dulces, así como por la acidez de ciertas frutas y la textura de la grasa; en general, tiende a rechazar lo amargo, muchos de los alimentos con este sabor en potencia son peligrosos, el gusto por ellos es aprendido.

Aprobación cultural

Se entiende por cultura a un conjunto de conductas compartidas por un grupo humano determinado. En ella se asignan reglas y jerarquías para cualquier conducta, incluida la alimentación, las cuales nacen de la experiencia colectiva, de la emoción, de la imaginación, de los intereses económicos, entre otros.

La cultura se forma por hábitos colectivos, muchas veces con errores como descascarillar al arroz (costumbre iniciada en Japón en el siglo XIX), que ocasionó muertes por beriberi entre las poblaciones asiáticas más pobres, ya que la cascarilla de este cereal era la única fuente de tiamina. En general, las culturas más antiguas tienen formas de alimentación más variadas, complejas y saludables.

Los alimentos tienen un valor cultural, por ejemplo, para los mexicanos el maíz es la base de la alimentación y en otros países es consumido por los animales; por el contrario, en México a éstos se les alimenta con sorgo mientras que en África dicho cereal forma parte de la dieta de sus habitantes.

Clasificación de alimentos

Clasificación natural

Los alimentos se clasifican de acuerdo con el tipo de nutrimentos que contienen y su origen:

Especies vegetales

- Órganos y tejidos frescos de plantas superiores.
- Hongos.
- Algas.
- Semillas maduras.

Especies animales

- Leche humana.
- Leches de otras especies.

- Órganos y tejidos animales.
- Huevos.
- Insectos.

Plantas superiores

100 g de alimentos proporcionan:

- 50 calorías, o menos.
- Lípidos, en promedio 1 g, no contienen colesterol.
- Proteínas, en promedio 1 g, excepto acelga, alcachofa, berros, hojas de calabaza, elote, espinaca, quelites y huauzontles (3 g), chícharo, chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) (8 o 9 g), proteína de alta calidad.
- Hidratos de carbono variables, siempre menos de 30 g, hojas 5%, frutas 10%, semillas inmaduras 15%.
- Fuente de fibra soluble.
- Tienden a ser ricas en riboflavina, carotenos; son la y única fuente de vitamina C.
- Proporcionan fitoquímicos, sustancias que dan el color, sabor y olor a los alimentos, son antioxidantes y en la actualidad se considera que previenen ciertas enfermedades.

Hongos

100 g proporcionan cerca de 30 kcal; de 3 a 4 g de proteínas, 5 g de hidratos de carbono, muy pocos triglicéridos, fuentes de riboflavina, son bajos en calcio, carotenos y vitamina C.

Semillas maduras

Son aquellas que han terminado su desarrollo, están listas para llevar a cabo la germinación, pierden humedad, contienen de 10 a 12% de agua en 100 g de producto, se les considera alimentos concentrados por su alta densidad nutricional, pueden conservarse mejor que todos los demás alimentos. Se clasifican en: cereales, leguminosas, plantas amarantáceas y quenopodiáceas.

Cereales

La palabra cereal proviene de **Ceres**, diosa griega de la agricultura. Los cereales constituyen la base de la alimentación, representan la fuente de energía y proteínas de la mayoría de los pueblos. Entre los cereales se encuentran el maíz, trigo, arroz, cebada, avena, sorgo y mijo.

Cada 100 g de cereales aportan casi 400 kcal, entre 8 y 10 g de proteína, cuya utilización es de 50% en promedio y de 70 a 80 g de hidratos de carbono en forma de almidón: El maíz contiene 5 g de aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados y vitamina E.

Los cereales son ricos en fibra, sobre todo insoluble, en el momento de descascarillarlos ésta se pierde, aunque no es el caso del maíz. Son fuente de hierro y zinc, pero también de fitatos, que inhiben la absorción; la tortilla es fuente de calcio por el proceso de nixtamalización.

En general, los cereales producen poco hastío, tienen una buena disponibilidad a un costo accesible, alta inocuidad, y son un alimento básico.

Leguminosas

Se han descubierto casi 18 000 especies de leguminosas; sin embargo, se consumen cerca de 30, su característica principal es que vienen en vaina. En esta familia se encuentra el frijol, lenteja, haba, garbanzo, soya, arvejo (chícharo), cacahuate. La combinación cereal- leguminosa es muy común y mejora la calidad de la proteína.

Las leguminosas presentan cantidades elevadas de proteínas, cerca de 25 a 30% de su aprovechamiento va de bueno a excelente; en cuanto a hidratos de carbono, de 25 a 35%, como en el caso de la soya; en lo referente al frijol, su contenido de hidratos de carbono es de 60 g/100 g de producto, contienen oligosacáridos como la rafinosa y estaquiosa, que no son digeribles por las enzimas humanas, se fermentan en el ciego y producen meteorismo, para eliminarlos es necesario eliminar el agua de remojo.

Los lípidos en forma de ácidos grasos poliinsaturados, en sentido opuesto de la concentración de hidratos de carbono, 2 a 3 g en el caso del frijol, lenteja, haba; 6 g en garbanzos, proporcionan vitamina E. Las leguminosas son fuente de calcio, hierro (aunque es poco absorbible), así como tiamina y riboflavina.

Especies animales

Leche humana

En 100 mL de leche se tienen los siguientes nutrimentos:

- Energía: 72.1 kcal.
- Proteínas: 1.1 g, caseína 40%, del suero 60%.
- Lípidos: 4.5 g, insaturados 53%, saturados 47%.
- Hidratos de carbono: 6.8 g, en forma de lactosa.

Leche de otras especies

Contiene en promedio:

- Agua: 87 a 89%.
- Hidratos de carbono: 3.5 g.
- Lípidos: 3.5 g, predominio de ácidos grasos saturados.
- Colesterol: 15 mg.
- Proteínas: 3.5 g, de las cuales 80% es de caseína y 20% de lactoalbúminas y lactoglobulinas, el tipo de proteínas que tiene se encuentra entre las mejores en su aprovechamiento.
- Excelente fuente de calcio, riboflavina y retinol.

Órganos y tejidos animales

Carne

La carne contiene, en promedio:

- Agua: 50%.
- Carece de hidratos de carbono y fibra.
- Proteína: 15 a 25%, de alto aprovechamiento.
- Fuente de hierro hemínico: zinc, riboflavina y niacina.

Huevo

En promedio, cada 100 g proporcionan:

- Energía: 115 kcal.
- Proteína: 11%, de la más aprovechable (albúmina), de hecho se le conoce como la proteína patrón por la proporción de aminoácidos indispensables.
- Lípidos: 10%, con predominio de grasas saturadas.
- Carece de hidratos de carbono.
- Colesterol: 250 mg en la yema.

El huevo crudo contiene una proteína llamada avidina, que evita la absorción de biotina (vitamina del complejo B) y se destruye por medio del calor; el huevo siempre debe ser sometido a este proceso; además, el huevo crudo presenta una antitripsina y origina que no se desdoblén las proteínas de manera adecuada.

Insectos

En México aún se practica la entomofagia, los insectos contienen alto contenido de proteína; sin embargo, su exoesqueleto está formado por quitina, un tipo de proteína que evita se desdoblén las proteínas, su disponibilidad es escasa y se venden a un precio elevado, por lo que no constituyen un alimento frecuente para la mayor parte de los mexicanos.

Hidratos de carbono

Introducción

A lo largo de este apartado se explicará la importancia de los hidratos de carbono en la dieta, así como sus repercusiones si no se consumen.

Definición

Son compuestos orgánicos provenientes en su mayoría de la fotosíntesis de las plantas, a excepción del glucógeno (reserva de energía de los animales, se encuentra en el hígado) y la lactosa (azúcar de la leche). Contienen hidrógeno, carbono y oxígeno, en general en la misma proporción que su cantidad de agua, de ahí su nombre, también son conocidos como glúcidos, al aludirse a su carácter dulce.

Constituyen la mayor fuente de energía en la alimentación humana, ya que en una dieta equilibrada proporcionan de 50 a 70% del valor calórico total.

Clasificación

De acuerdo con la complejidad en su estructura, los hidratos de carbono se clasifican en:

- Monosacáridos.
- Disacáridos.
- Polisacáridos.

Monosacáridos

Los monosacáridos raras veces se encuentran libres en la naturaleza, existen de 3, 4, 5 y 6 átomos de carbono, no pueden ser desdoblados por hidrólisis, es la forma en que se absorben en el organismo. Desde el punto de vista nutricional, los más importantes son las hexosas: glucosa, galactosa y fructosa.

Glucosa

Es el azúcar más distribuido en la naturaleza, forma parte de los disacáridos y del almidón, tiene un sabor dulce y el cuerpo humano la absorbe al 100% de forma rápida; en estado libre se encuentra en la uva, es soluble en agua.

Todas las células del organismo pueden utilizar la glucosa, es la única fuente de energía no tóxica para el cerebro y sistema nervioso, así como para los eritrocitos y las células renales. Su forma de alcohol se llama sorbitol.

Fructosa

También se conoce como levulosa o azúcar de fruta, es el más dulce de todos los monosacáridos, las frutas contienen de 1 a 7% de fructosa, 40% de la miel es fructosa, se absorbe con mayor lentitud que la glucosa en una relación de 40%, por lo que mantiene las concentraciones de glucosa en la sangre, de ahí que sea más recomendable para la alimentación del paciente diabético.

La miel es densa en calorías, una cucharada sopera de miel contiene cerca de 64 kcal. No debe utilizarse en lactantes porque favorece la germinación de esporas del *Clostridium botulinum* en menores de un año, lo que puede provocar el botulismo.

Galactosa

Se transporta por la sangre y forma parte de los cerebrósidos (sustancias importantes para el cerebro), es soluble en agua y tiene un sabor azucarado, es producido por los animales.

Disacáridos

Están formados por la unión de dos moléculas de monosacáridos, entre ellos se encuentran:

Sacarosa

Conocida también como sucrosa, es muy abundante en la naturaleza, azúcar de mesa, está formada por glucosa y fructosa. Es obtenida de la remolacha y la caña de azúcar, su consumo condiciona la caries por la formación de ácidos y, por ende, la desmineralización del esmalte si no se tiene una buena higiene dental.

Lactosa

Se sintetiza en las glándulas mamarias, tiene un sabor dulce moderado, soluble en agua, formada por glucosa y galactosa, se desdobra en el intestino gracias a la acción de una enzima llamada lactasa, la deficiencia de esta enzima produce intolerancia a la lactosa.

Maltosa

Formada por dos moléculas de glucosa, es muy soluble en agua, es consecuencia de la hidrólisis enzimática del almidón; en su forma libre se encuentra en la cebada.

POLISACÁRIDOS

Son aquellos que contienen varios monosacáridos unidos entre sí:

Almidón

Está compuesto por cadenas largas de glucosa, sus fuentes son las papas, tubérculos y el endospermo de los cereales. Se clasifican en:

- Almidones de digestión rápida, como las semillas cocidas de cereales.
- Almidones de digestión lenta, pero completa; por ejemplo, las semillas crudas de cereales.
- Almidones resistentes a la digestión, un ejemplo es la papa cruda.

Glucógeno

Se encuentra en los caracoles, se almacena en el hígado y en menor proporción en el músculo, se libera en presencia de adrenalina y glucagón, hormonas responsables del estrés.

Funciones

- Su función esencial es la energética, ya que de 50 a 70% de la energía total de la alimentación debe ser suministrada por hidratos de carbono.
- Aportan energía, 4 kcal/g.
- Son indispensables en la contracción muscular, de hecho la glucosa es el azúcar del músculo.
- Impiden que las proteínas sean utilizadas como sustancias energéticas, cuando hay un déficit energético se produce un fenómeno llamado neoglucogénesis (formación de glucosa a través de proteínas), lo que ocasiona la pérdida de masa muscular, éste es el caso del ayuno total.
- Tienen una función plástica, es decir, la formación de tejidos fundamentales, son parte de la ribosa y la desoxirribosa, que a su vez constituyen parte de los ácidos nucleicos.
- Forman parte de los mucopolisacáridos importantes en la estructura de los cartílagos y del mucus, presentes en muchos tejidos.
- El exceso de energía en forma de hidratos de carbono es transformado en grasa y triglicéridos, lo que puede ocasionar obesidad.
- Participan en el metabolismo de los lípidos.
- La lactosa favorece la formación de bacilos lácticos en el intestino (flora benéfica para el organismo).

Fuente

Todos los vegetales tienen hidratos de carbono, son poco abundantes en los alimentos de origen animal, excepto en la leche. El cuadro 1–3 muestra el contenido de hidratos de carbono en algunos alimentos.

Cuadro 1–3. Contenido de hidratos de carbono en algunos alimentos

Alimento	Proporción en 100 g
Azúcar	99.5%
Arroz	77%
Sémola y pastas	76.5%
Miel, harina	75%
Dátiles	73%
Confitura, fruta seca	72%
Chocolate	65%
Leguminosas	58%
Frutas	10%
Verduras	5%

Fibra

La fibra dietética es el material celular de los vegetales que les proporciona el sostén, el ser humano no la puede absorber ya que no cuenta con enzimas endógenas que la desdoblén; su consumo se ha asociado desde el punto de vista epidemiológico con la protección contra enfermedades crónico degenerativas.

Clasificación

Las fibras se dividen en solubles e insolubles.

■ Fibras solubles

Pectinas, gomas y mucílagos se fermentan en el ciego; la fermentación, a su vez, aumenta la masa fecal y facilita la evacuación, eleva la viscosidad del contenido intestinal y hace más lenta la absorción de la glucosa, colesterol y sales biliares.

■ Fibras insolubles

La celulosa, la hemicelulosa y la lignina tienen gran capacidad de retención de agua, lo que aumenta el volumen fecal y reblandece las heces, siempre y cuando se consuma la suficiente cantidad de agua. Varias fibras actúan en forma de resinas y ligan compuestos en potencia dañinos, como los cancerígenos.

Funciones en el organismo

Volumen de las heces: aumenta el volumen del contenido o residuo intestinal; por tanto, evita el estreñimiento y provoca un aumento del peristaltismo, todo ello mejora la función evacuatoria.

- **Velocidad del tránsito intestinal:** los componentes no hidrosolubles de la fibra como la celulosa, aumentan la velocidad del tránsito intestinal.
- **Capacidad de absorber agua:** sobre todo en la goma guar, las pectinas forman gelatinas, por lo cual, si se consume fibra

es necesario consumir suficiente agua.

- **Capacidad de absorción:** la fibra forma mallas en las cuales quedan retenidas sustancias como el colesterol, ácidos biliares y diversas sustancias tóxicas que se introducen con los alimentos, aunque también ciertos minerales, entre ellos el calcio, magnesio, zinc y hierro.
- **Velocidad de absorción intestinal:** las fibras hidrosolubles disminuyen la velocidad de absorción intestinal de la glucosa, lo que mantiene los valores de glucosa en la sangre.

Fuente de fibra

La fuente de las fibras son la cubierta de cereales integrales y leguminosas, verduras y frutas.

Hidratos de carbono asociados a ciertas enfermedades

Una dieta excesiva de hidratos de carbono no es la causa de la diabetes, aunque el consumo importante de sacarosa podría ser el factor desencadenante de ésta si existiera en un estado latente. También puede provocar un aumento de peso, ya que la energía, como la materia, no se crea ni se destruye, sólo se transforma; la obesidad también es un factor de riesgo para la diabetes tipo 2.

Un elevado consumo de energía en forma de hidratos de carbono y lípidos puede ser la causa de la instauración de la obesidad en personas predispuestas.

Los monosacáridos y el alcohol en exceso pueden ocasionar una elevación anormal de triglicéridos en la sangre. El consumo de sacarosa interviene en la formación de caries.

Proteínas

La palabra proteína proviene del griego prota, que significa lo primero, lo más importante, o del dios Proteo, por la cantidad de formas que pueden tomar. Esto se debe a que no existiría vida si no hubiera proteínas, porque realizan muchas funciones en el organismo.

Las proteínas son compuestos orgánicos complejos de alto peso molecular que dentro de su estructura contienen nitrógeno, por lo cual se les conoce como sustancias nitrogenadas; están compuestas por aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos, por tal motivo también reciben el nombre de péptidos. Las proteínas constituyen la estructura celular de cualquier organismo vivo, en la alimentación humana, una dieta equilibrada debe proporcionar de 10 a 20% del valor calórico total. Cada especie tiene proteínas características que le confieren su carácter específico tanto genético, como inmunológico. Los humanos no pueden sintetizar proteínas a partir de sustancias inorgánicas, sus elementos, como se mencionó, son los aminoácidos, unidos a través de enlaces peptídicos; están compuestos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, éste último en 16%.

Se han identificado 20 aminoácidos, los cuales se dividen en dispensables (no esenciales e indispensables (esenciales); los primeros los puede sintetizar el hígado a partir de otros aminoácidos, por su capacidad enzimática, es importante hacer notar que no se pueden fabricar a partir de sustancias inorgánicas; los aminoácidos indispensables deben de ser ingeridos en la dieta (cuadro 1-4).

Cuadro 1-4. Clasificación de los aminoácidos, según su obtención

Aminoácidos indispensables	Aminoácidos dispensables
Valina	Alanina
Leucina	Serina
Isoleucina	Glicina
Triptófano	Ácido glutámico
Arginina	Glutamina
Fenilalanina	Ácido aspártico
Treonina	Aspargina
Lisina	Prolina
Metionina	Tirosina ¹
Histidina ²	Cisteína ¹

¹ La tirosina y la cisteína son dispensables siempre y cuando se ingieran cantidades suficientes de fenilalanina y metionina.

² La histidina es indispensable en organismos en crecimiento.

Funciones en el organismo

El papel que realizan las proteínas en el organismo es muy variado. En esencia es estructural (forma los tejidos), constituye 80% del peso seco de las células, forman las matrices de huesos, dientes y músculos, tienen el control genético, es decir, las características hereditarias dependen de las proteínas del núcleo celular. Forman los anticuerpos y todos los fenómenos inmunitarios están relacionados con las proteínas, son biorreguladoras, enzimáticas y hormonas (cuadro 1-5).

Cuadro 1-5. Funciones de las proteínas en el organismo

Tipo	Función
Transporte	Transportan sustancias vitales para el cuerpo, como la hemoglobina, que translada el oxígeno (O ₂) y el bióxido de carbono (CO ₂) no es cierto eliminar las lipoproteínas son otro ejemplo eliminar esto.
Estructural	Forman la fuerza de trabajo, matrices de órganos del cuerpo, ejemplos de ellas son: <ul style="list-style-type: none">• Miosina y actina: proteínas del músculo• Fibrina: sangre• Keratina: uñas y pelo• Colágeno: tejido conjuntivo
Reguladora (hormonas)	Insulina: regula los valores de glucosa en la sangre <ul style="list-style-type: none">• Tiroxina: regula el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos• Hemoglobina: concentración y transporte de oxígeno en la sangre• Albúmina y globulina: mantienen la presión oncótica
Contráctil	<ul style="list-style-type: none">• Sirven como elemento para permitir la contracción y relajación muscular, ejemplo de ellas son la miosina y la actina
Inmunológica	Forman todas las células que constituyen nuestras defensas, entre ellas: <ul style="list-style-type: none">• La fórmula blanca como leucocitos, eosinófilos, entre otros, las células asesinas, factores de complemento y γ-interferones, lo que significa que cuando hay un estado de desnutrición, se deprime el sistema inmunológico, lo que ocasiona un sinergismo entre desnutrición-infección, mientras más desnutrido esté el organismo, será más propenso a las infecciones tanto en gravedad como en duración
Catalíticas (enzimas)	<ul style="list-style-type: none">• Actúan como enzimas que regulan de manera bioquímica las reacciones, por ejemplo, la amilasa salival desdobla el almidón, la lipasa pancreática desdobla los lípidos, la pepsina desdobla proteínas
Energética	<ul style="list-style-type: none">• Proporciona 4 kcal/g

Clasificación

La ingesta recomendada depende de la calidad de la proteína (valor biológico) y de la cantidad de aminoácidos indispensables. De acuerdo con su valor biológico las proteínas se dividen en:

- **Alto valor biológico:** son de origen animal, la proteína del huevo (albúmina) es considerada como la proteína patrón. **Sus fuentes son** carnes de todo tipo, queso y leche.
- **Mediano valor biológico:** las leguminosas contienen un promedio de 60% de aprovechamiento, y los cereales cerca del 50%; la combinación de cereal-leguminosa eleva la calidad de la proteína a un 70% de aprovechamiento.
- **Bajo valor biológico:** se encuentran en frutas y verduras; estos alimentos contienen muy poca proteína, cerca de 1%, por lo que no son considerados fuentes de proteína.

Al mezclar las proteínas, éstas tienen la capacidad de complementarse; es decir, los aminoácidos que le faltan a una determinada proteína pueden ser sustituidos por otras, por eso se recomienda consumir cereales con leguminosas.

Lípidos

Los lípidos o grasas tienen una composición química muy variable, son insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos, como el éter, alcohol, cloroformo; su estructura molecular contiene hidrógeno, carbono y oxígeno. Son sustancias energéticas que proporcionan 9 kcal/g, más del doble que los hidratos de carbono y las proteínas, su consumo excesivo puede causar problemas de hiperlipoproteinemias, el exceso de energía ocasiona obesidad.

El 95% de la dieta está compuesta de triglicéridos. La mayoría de los animales tienden a almacenar la energía en cadenas saturadas llamadas grasas, mientras que las plantas lo almacenan en forma insaturada conocida como aceites (con excepción del coco y el cacao, que son saturadas).

Clasificación

Los lípidos se clasifican en simples y complejos. Entre los primeros se encuentran los triglicéridos formados por una molécula de glicerol y tres ácidos grasos; entre los complejos están los fosfolípidos, glucolípidos y los esteroides. Los primeros forman parte de las membranas celulares y lipoproteínas circulantes en la sangre, su fuente es la yema de huevo y el aceite de soya, ejemplo de ellos son la lecitina, inositol y etanolamina.

Según su función se clasifican en:

- **Grasas de almacenamiento:** en forma de triglicéridos, que son la reserva de energía del organismo.
- **Grasas estructurales:** forman parte de las membranas celulares, como los fosfolípidos.

Según su longitud de cadena, las grasas pueden clasificarse en saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas:

- **Ácidos grasos saturados:** están unidos por enlaces sencillos, no poseen dobles ligaduras, son sólidos a temperatura ambiente y abundan en los alimentos de origen animal, por ejemplo la manteca, mantequilla, y crema, así como en la grasa contenida en carnes como res, cerdo, pollo, huevos, lácteos y mantecas. **El consumo de estas grasas contribuye a la presencia de arteriosclerosis.**
- **Ácidos grasos poliinsaturados:** son aquellos que contienen dos o más dobles ligaduras en su estructura, se encuentran en forma líquida a temperatura ambiente, ejemplos de éstos son la semilla de girasol, cártamo, canola; todos los aceites vegetales entran en esta categoría.
- **Ácidos grasos monoinsaturados:** presentan un solo enlace, para indicar dónde se encuentra el enlace se antepone la letra "n" o la omega ω , según el autor, así se localizan omega 3, 6 o 9; **sus fuentes son** aceites como el oleico, de olivo, en pescados grasos de agua fría como el salmón, el aceite de semilla de uva (pita) y el de aguacate. Este tipo de aceites evita la formación de capas de ateroma, los infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares; se recomienda que sean extravirgen, **es decir**, que se obtengan en la primera extracción en frío, ya que son la mejor opción para una buena salud.
- **Ácidos grasos trans:** son ácidos grasos insaturados (monoinsaturados y poliinsaturados) cuyos dobles enlaces presentan una configuración tipo trans; esto se refiere a un doble enlace entre los átomos de carbono, cuyos átomos de hidrógeno se localizan en lados opuestos a la molécula del ácido graso. Esto es nocivo porque la molécula del ácido graso adquiere mayor rigidez y se comporta más como una grasa saturada. Los dobles enlaces de tipo trans modifican las propiedades físicas, químicas y biológicas de los ácidos grasos poliinsaturados, los convierten en inactivos y tóxicos, lo que puede ocasionar mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

El consumo de ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans se relaciona con enfermedades circulatorias, cardíacas o ambas.

■ Ácidos grasos indispensables

Los ácidos grasos poliinsaturados indispensables (AGPI) para mantener la vida y la salud son producidos por los vegetales y peces de aguas frías como los arenques, salmón, sardinas, entre otros; pero no por el ser humano, el organismo no los puede sintetizar y es necesario ingerirlos con la dieta.

Los ácidos grasos indispensables son el ácido linoléico n-6 y el ácido ω -linoléico n-3, son precursores de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPI-CL) araquidónico (AA) y docosahexaenoico (ADH), de manera respectiva. A falta de los ácidos linoléico y linoléico, se vuelve indispensable el ácido araquidónico.

El consumo de los AGPI se relaciona con:

- Mejor desarrollo cerebral fetal cognitivo del recién nacido.
- Reducción en la concentración de triacilgliceroles a través de la oxidación correcta de ácidos grasos, que inhibe la lipogénesis y evita la obesidad.
- Disminución en la resistencia a la insulina **en el caso de la diabetes mellitus** y mejora de la actividad hepática.
- Actúan como agentes citotóxicos para ciertas células tumorales y tienen un efecto antiinflamatorio, por lo que mejora el pronóstico de cáncer.
- Producen lipoproteínas de alta densidad, con efecto benéfico para enfermedades cardiovasculares.

Las principales fuentes de n-6 son: aceite de maíz, cártamo y soya; y las fuentes de n-3 son: linaza y aceites de pescados de aguas frías, aceite de canola y soya.

■ Colesterol

Pese a que el colesterol siempre es tomado como el villano de la película, tiene muchas funciones dentro del organismo, entre ellas se encuentran:

- Ser precursor de hormonas esteroideas como los estrógenos y la testosterona.
- Es necesario para la producción de vitamina D o calciferol.

■ Transporte

Como la grasa es insoluble en agua, requiere de un transporte llamado lipoproteína; es decir, la grasa se une a una proteína para poder ser transportada en la sangre. Las lipoproteínas se dividen en:

- **Lipoproteínas de alta densidad:** evitan infartos de miocardio, contienen 50% de proteína, se originan en el hígado, realizan la depuración del colesterol de los tejidos periféricos y lo transportan al hígado para su transformación en ácidos biliares; se le denomina colesterol protector.
- **Lipoproteínas de densidad intermedia:** son un complejo poliproteínico que contienen cerca de 0.95 y 1.064 g/mL. En personas sanas y en pacientes con hiperlipoproteïnemia existen cantidades mínimas de lipoproteínas, las cuales se encuentran de manera intermedia en la transformación de las de alta y baja densidad.
- **Lipoproteínas de baja densidad y quilomicrones:** se quedan en las arterias y producen un fenómeno llamado ateroma, disminuye la luz de la arteria, por lo general son sintetizadas en el hígado, contienen la mayor parte del colesterol circulante.

■ Funciones

Los lípidos tienen muchas funciones en el organismo:

- Forman una película aislante en todo el cuerpo que evita la pérdida de calor.
- Reserva de energía.

- Forman estructuras en la membrana celular.
- Son precursores de vitamina D y hormonas esteroideas.
- Proporcionan energía 9 kcal/g.
- Las grasas funcionan también como medio de transporte de las vitaminas liposolubles A, D, E y K.
- Proporcionan una sensación de saciedad y dan sabor a la dieta.
- Mejoran la textura de carnes y otros alimentos.

Se requiere de 15 a 20 g diarios de grasa al día o del 25 al 35% del valor calórico total; sin embargo, diversos estudios han indicado que lo recomendable es del 25 al 30% para prevenir la cardiopatía isquémica, además de tener una proporción de los tipos de ácidos grasos. Es conveniente tener una proporción entre el tipo de ácido graso que se utilice: saturados de menos de 10%, poliinsaturados de 5 a 10% y monoinsaturados de 10 a 12%. Esto implica reducir las grasas de origen animal y aumentar las de origen vegetal. En cuanto al colesterol, no es adecuado exceder 500 mg al día.

■ Fuentes

1. Lácteos

- a) Leche entera
- b) Crema o leche evaporada
- c) Crema ácida
- d) Queso crema
- e) Helado
- f) Mantequilla

2. Aceites

- a) Aceite para cocinar
- b) Mayonesa
- c) Aderezos para ensalada (ricos en aceite)
- d) Mantequilla de cacahuete

3. Carnes

- a) Costilla de res, carne molida
- b) Grasa y jugo de res
- c) Tocino o salchichas de cerdo
- d) Carnes frías (mortadela, salami, paté de cerdo, pastel de pimiento)
- e) Caldo de pollo

4. Alimentos horneados

- a) Panecillos, donas o galletas dulces (comerciales)
- b) Pastel blanco o de chocolate con betún (comercial)

En el cuadro 1–6 se muestra la proporción de grasa contenida en algunos alimentos.

Cuadro 1–6. Proporción de grasa en algunos alimentos

Alimento	Proporción de lípidos en 100 g
Manteca	70%
Mantequilla	83%
Nata y crema de leche	30%
Margarina vegetal	83.5%
Yema de huevo	33%
Leche entera	3.9%
Huevo entero	12%
Pollo	3%
Cerdo	16%

Vitaminas

El primero en denominar a las vitaminas fue Casimir Funk en 1919, quien aisló un concentrado relacionado con la pirimidina del arroz integral que curaba la pelagra, observó que contenía nitrógeno en forma básica y podía ser una amina, consideró a este compuesto "vital para la vida", por lo cual lo denominó vitamina, aun cuando no siempre las vitaminas son aminas, sino que son compuestos orgánicos que presentan estructuras químicas independientes.

Las vitaminas, del latín *vita* (vida) y del griego *ammoniakós* (amoniaco), con el sufijo latino *ina* (sustancia), son un conjunto de compuestos heterogéneos indispensables para la vida, se encuentran en los alimentos en pequeñas cantidades, el organismo humano los requiere en cantidades mínimas, son necesarias para el correcto funcionamiento fisiológico, actúan como

catalizadoras en todos los procesos fisiológicos de forma directa o indirecta.

Las vitaminas son precursoras de coenzimas, es decir, grupos prostéticos de las enzimas para la producción de energía y regulación de la síntesis de compuestos. Tanto la deficiencia como el exceso pueden producir enfermedades que van desde leves a graves e incluso la muerte.

La deficiencia de vitaminas se denomina avitaminosis y el exceso hipervitaminosis. En general, las vitaminas son lábiles, la luz favorece las reacciones de oxidación, sobre todo de las hidrosolubles como la riboflavina, tiamina y ácido ascórbico. El oxígeno desnaturaliza la vitamina A, C, β -caroteno, cianocobalamina, vitamina D, ácido fólico, tiamina y tocoferol. La temperatura, remojar los alimentos, lavarlos, cortarlos, triturarlos, o licuarlos, también contribuye a destruir las vitaminas, sobre todo a la vitamina C.

Clasificación

Por su solubilidad, las vitaminas se dividen en:

- **Liposolubles:** A, D, E y K.
- **Hidrosolubles:** C y complejo B.

■ Vitaminas liposolubles

A continuación se describen las características más importantes de las vitaminas liposolubles.

1. Vitamina A

a) Historia

La vitamina A fue la primera en ser descubierta de manera simultánea en 1913 por McCollum y Davis en la Universidad de Wisconsin y por Osborne y Mendel en la Universidad de Yale. Es un término que se utiliza para describir los compuestos del retinol, denominados retinoide; en la naturaleza se encuentra en tres formas activas (**retinol, retinal y ácido retinoico**). La vitamina A tiene provitaminas (caroteinoides) que se encuentran en las plantas.

b) Estabilidad

Es estable a la luz, al calor y, por lo general, a los métodos tradicionales de cocción; es destruida por la oxidación, secamiento, temperaturas muy altas y luz ultravioleta.

c) Nombres

Retinol (alcohol), retinal (aldehído), ácido retinoico (ácido); en los vegetales se encuentra en forma de caroteno.

d) Funciones

- Forma parte de los pigmentos visuales de los bastones y conos de la retina, por lo que es un fotorreceptor.
- Esencial para el crecimiento, desarrollo y diferenciación de las células epiteliales.
- Crecimiento de los tejidos en general y del sistema óseo.
- Mantenimiento normal del tejido epitelial.
- Funciona como antioxidante.
- Función inmunitaria.
- Interviene en la reproducción.
- Es tóxica.

e) Deficiencia

- **Nictalopatía.** Alteración a la adaptación a la oscuridad por incapacidad de la retina para regenerar la rodopsina; los individuos con esta deficiencia son incapaces de ver en la penumbra, por lo que es conocida como ceguera nocturna.
- **Xeroftalmia.** Atrofia de las glándulas perioculares, hiperqueratosis de la conjuntiva y por último, afección de la córnea, lo que ocasiona reblandecimiento o queratomalacia y ceguera irreversible.
- Alteraciones en el desarrollo embrionario, espermatogénesis y aborto espontáneo.
- Disminución de osteoclastos, y como consecuencia trastornos de inmunocompetencia, con una reducción en el número y la capacidad de respuesta mitógena de los linfocitos T en la circulación, por tanto, mayor susceptibilidad a las infecciones.
- Queratinización de las mucosas del sistema respiratorio, tubo digestivo, sistema urinario, piel y epitelio del ojo.
- **Hiperqueratosis folicular.** "Piel de ganso" (la piel se torna seca, escamosa y áspera), por lo general se manifiesta en antebrazos y muslos.

f) Toxicidad

- La toxicidad se produce cuando se consumen más de 1 000 veces la cantidad requerida, su sintomatología se caracteriza por labios secos, sequedad de la mucosa nasal, eritema, pérdida de pelo, fragilidad en las uñas, cefalea, náuseas y vómito.

g) Fuentes

- Hígado, riñón, grasa de la leche, margarina fortificada, yema de huevo, verduras de hojas amarillas y verde oscuro, chabacanos, melón y durazno.

2. Vitamina D

a) Historia

Descubierta en 1907 por el bioquímico Elmer McCollum en la Universidad de Wisconsin.

b) Estabilidad

Estable al calor y a la oxidación.

c) Nombres

Dos esteroides que se encuentran en animales en forma de 7-deshidrocolesterol y en plantas ergosterol.

d) Funciones

Mantenimiento de la homeostasia del calcio y del fósforo con diferentes actividades:

- En el intestino delgado favorece el transporte activo del calcio y fósforo.
- En el hueso funciona junto con la PTH y los estrógenos, lo cual regula la movilización del calcio y del fósforo.
- En el riñón aumenta la reabsorción de calcio y fósforo.
- Es considerada una prohormona, indispensable para el crecimiento, desarrollo normal, formación y mantenimiento de huesos y dientes.

e) Deficiencia

Se manifiesta como raquitismo en niños y osteomalacia en adultos:

- **Raquitismo.** Deficiente mineralización en organismos en crecimiento, dolor óseo, hipersensibilidad muscular y tetania hipocalcémica, los huesos se tornan blandos y flexibles, por lo que no pueden sostener cargas, piernas arqueadas, tórax de paloma y rosario raquítico.
- **Osteomalacia.** Se caracteriza por reducción de densidad ósea y seudofracturas, en columna fémur y húmero, con debilidad muscular e hipersensibilidad ósea.

f) Toxicidad

Los cambios más importantes de la toxicidad de la vitamina D es por la hipercalcemia (consumo excesivo de calcio), lo que ocasiona calcificación ósea excesiva y de tejidos blandos como riñón (cálculos), pulmones y membrana timpánica que puede producir sordera.

Los primeros síntomas son:

- Pérdida de apetito.
- Dolor de cabeza.
- Náuseas y vómito.
- Polidipsia (sed excesiva).
- Debilidad corporal y nerviosismo.
- Hipertensión arterial.

g) Fuentes

La principal fuente de vitamina D es la luz solar que convierte el 7-deshidrocolesterol en colecalciferol; se encuentra en alimentos como la leche fortificada, hígado, yema de huevo, salmón, atún y sardinas.

3. Vitamina E

a) Historia

En 1922, Hebert Evans y Katherine Bishop realizaron una serie de investigaciones relacionadas sobre la influencia que tenía la nutrición sobre la reproducción en animales de laboratorio; éstos fueron alimentados con manteca rancia y presentaron trastornos en la reproducción. En 1925, Emerson aisló y purificó este factor, lo denominaría tocoferol, cuya etimología proviene del griego tokos, que significa nacimiento, y del verbo pherein, manifestar o poner a la luz. El sufijo ol se añadió para indicar su naturaleza alcohólica.

b) Estabilidad

Los tocoferoles se oxidan con el aire con facilidad, sobre todo en presencia de hierro y otros metales.

c) Nombres

Tocoferoles, el más importante es el α -tocoferol.

d) Funciones

- **Antioxidante.** Protege a los lípidos insaturados de la autooxidación.
- Protege a los eritrocitos, células musculares y nerviosas de los efectos nocivos producidos por los radicales libres.
- Ejerce una influencia sobre el sistema inmunitario, ya que el poder bactericida de los leucocitos **aumenta** de manera considerable, por lo que mejora la respuesta inmunitaria.
- Se cree que disminuye la adhesividad de las plaquetas al colágeno, lo que puede tener un efecto preventivo para la formación de trombos, y con ello evitar infartos y accidentes cerebrovasculares.
- Las lipoproteínas de baja densidad sólo tienen efecto aterogénico cuando han sido modificadas por los radicales libres, la vitamina E tiene una capacidad protectora, pero no modifica su concentración sanguínea.
- Por su acción antioxidante, tiene la capacidad de protección frente a diversos tóxicos como metales pesados, plomo y mercurio, productos hepatotóxicos como el tetracloruro de carbono, benceno y cresol, también protege contra contaminantes ambientales como el ozono y el óxido nitroso.

e) Deficiencia

En general, la deficiencia de vitamina E es subclínica, se han estudiado afectaciones en el sistema inmunológico con una limitada proliferación celular y función fagocítica; sin embargo, no existen resultados consistentes, algunos de los resultados obtenidos son los siguientes:

- Se presentan alteraciones neuropatológicas en pacientes como distrofia neuroaxonal que afecta al núcleo gracilis.
- Anemia hemolítica del recién nacido.

f) Toxicidad

- Desplaza otros antioxidantes solubles en grasas y rompe el balance natural del sistema antioxidante.
- Inhibe las enzimas citosólicas glutatión S-transferasas, que contribuyen a detoxificar drogas y toxinas endógenas.
- Tiene propiedades anticoagulantes, con efectos antiplaquetarios con probabilidad de hemorragia.

g) Fuentes

Sólo es sintetizada en el reino vegetal, su fuente principal son los aceites vegetales, como el de girasol, palma, nueces, cacahuates y aguacate.

4. Vitamina K

a) Historia

Proviene de la palabra danesa koagulation (coagulación), descubierta en 1929 por Henrik Dam y Edgard Doisy, quienes obtuvieron el Premio Nobel en 1943 por su trabajo sobre esta vitamina.

b) Estabilidad

Resiste el calor y humedad, se destruye en medio ácido, básico y agentes oxidantes, inestable a la luz, el congelamiento disminuye en 20% el contenido de vitamina K.

- c) Nombres
 - Vitamina K1, filoquinona, se encuentra en vegetales de hojas oscuras, hígado, aceites vegetales y cereales integrales.
 - Vitamina K2, menaquinona, sintetizada por la flora bacteriana del intestino.
 - Vitamina K3, menadiona sintética, suplemento alimentario.
- d) Funciones
 - Participa en el hígado en la síntesis de algunos factores que forman parte de la llamada cascada de la coagulación (factores II, VII, IX, X, proteína C, S y Z), cuyo fin es detener hemorragias de vasos sanguíneos dañados a través de la formación de un coágulo.
 - Participa en el metabolismo del hueso, ya que una proteína ósea llamada osteocalcina requiere vitamina K para su maduración, por lo que promueve la formación ósea.
- e) Deficiencia
 - Es rara por la presencia de vitamina K2 y la reserva de vitamina K del hígado. En caso de presentarse, **trae como consecuencia una** coagulación deficiente, provoca sangrado espontáneo o prolonga el tiempo de coagulación.
 - Los síntomas incluyen: sangrado de nariz, encías, intestino, menstruación abundante, moretones ante traumatismos mínimos.
 - Las personas con riesgo a tener deficiencia de vitamina K son aquellas que toman ciertos medicamentos como anticoagulantes, anticonvulsivos, algunos antibióticos y ácido acetilsalicílico, personas con alteraciones en la absorción de grasa como obstrucción biliar, pancreatitis, enfermedades hepáticas en prematuros, ya que el intestino no se ha colonizado; ocasiona enfermedad hemorrágica del recién nacido.
- f) Toxicidad

No se han encontrado efectos nocivos en las formas naturales; sin embargo, en la forma sintética puede interferir con la función del glutatión, antioxidante que protege las células de los radicales libres; en el recién nacido puede provocar daño hepático, ictericia y anemia hemolítica.
- g) Fuentes

Vegetales verdes, espinaca, col, brócoli, lechuga, perejil, espárragos, cereales integrales, hígado.

Vitaminas hidrosolubles

El exceso de vitaminas hidrosolubles es desechado por la orina, sin embargo, algunas de ellas presentan toxicidad.

1. Vitamina C

- a) Historia

Walter Haworth determina la estructura del ácido ascórbico, por lo que recibe el Premio Nobel en 1937; Albert von Szent-Gyorgyi estudia las funciones biológicas de esta vitamina.
- b) Estabilidad

Inestable a la luz, calor, oxidación.
- c) Nombres

Ácido ascórbico.
- d) Funciones

Potente antioxidante, cofactor enzimático para la biosíntesis, actúa como donador de electrones en ocho enzimas diferentes: tres de ellas actúan en la hidroxilación del colágeno, por lo que resultan esenciales para el desarrollo y mantenimiento de tejido de cicatrización, vasos sanguíneos y cartílago; dos más son necesarias para la síntesis de carnitina, que se requiere para el transporte de ácidos grasos hacia la mitocondria para la generación de ATP.

Una de las tres restantes participa en la biosíntesis de noradrenalina a partir de dopamina, la segunda estabiliza a las hormonas peptídicas y la última modula el metabolismo de la tiroxina

 - Participa en el desarrollo de dientes, huesos, cartílagos, reparación del tejido conjuntivo normal.
 - Interviene en el sistema inmunitario, ya que fortalece la capacidad citotóxica de los neutrófilos (leucocitos).
 - Facilita la absorción del hierro.
 - En dosis de 1 000 mg al día reduce los niveles de plomo en la sangre.
- e) Deficiencia
 - Escorbuto, caracterizado por hemorragias en piel, articulaciones, encías, cansancio, irritabilidad y pérdida de apetito, pérdida de dientes, ya que disminuye la producción de colágeno.
 - Baja de defensas, por lo que se está más expuesto al ataque de microorganismos.
- f) Toxicidad
 - Diarrea.
 - Cálculos renales en personas propensas.
- g) Fuentes
 - Frutas y verduras, sobre todo cítricos y guayaba.

2. Vitamina B₁ (tiamina)

- a) Historia

Eijkmann publicó un artículo sobre un síndrome neurológico, tipo beriberi, en pájaros alimentados a base de una dieta de arroz bastante purificado, fue aislada hasta 1926 por Cansen y Donath y sintetizada 10 años más tarde por Williams y Cline.
- b) Estabilidad

El clorhidrato es estable en forma seca y en solución ácida e inestable en soluciones alcalinas, aumenta su descomposición a medida que asciende la temperatura, el monohidrato de tiamina es más resistente que el clorhidrato.
- c) Nombres

Monohidrato de tiamina y clorhidrato de tiamina.

d) Funciones

- Descarboxilación oxidativa de los α -ácidos carboxílicos, catalizada por los complejos de deshidrogenasas, se lleva a cabo en la mitocondria y es necesaria para la formación de acetil CoA a partir del piruvato y la producción de succinil CoA en el ciclo del ácido cítrico.
- Necesaria para la producción de acetilcolina.
- La reacción de transcetolasa de la vía de las pentosas fosfato que interviene en el metabolismo de hidratos de carbono, síntesis de ácidos nucleicos y de NADPH.

e) Deficiencia

Beriberi, se puede presentar en forma seca y húmeda, en ambas presenta grave alteración del sistema nervioso y cardiovascular.

- **Primeros síntomas:** anorexia, indigestión, estreñimiento, malestar general, sensación de entumecimiento, pesadez y debilidad en las piernas, dolor en los músculos de la pantorrilla, aumento de la frecuencia del pulso y palpitaciones, confusión mental, alteraciones de la memoria, ataxia, oftalmoplejía y nistagmo; se presenta con mayor frecuencia en alcohólicos, ya que el alcohol limita su absorción.
- **Seco:** intensa emaciación muscular y debilidad muscular, pérdida de los reflejos del tobillo y rodilla, calambres musculares en pantorrillas y parálisis periférica, confusión mental, síndrome de Wernicke-Korsakoff (pérdida de la memoria inmediata, desorientación, nistagmo o movimientos de sacudida de los ojos, y ataxia, marcha tambaleante).
- **Húmedo:** edema en piernas, cara, tronco y cavidades serosas, debido a la insuficiencia cardíaca biventricular con congestión pulmonar, músculos tensos, aumento de las pulsaciones, distensión en venas del cuello, hipertensión arterial, disminución del volumen urinario.
- **En lactantes:** cianosis, disnea taquicardia y afonía, la muerte suele producirse en forma súbita por insuficiencia cardíaca.

f) Toxicidad

Dosis parenterales 100 veces más altas que la recomendación producen cefalea, convulsiones, debilidad muscular, arritmia y reacciones alérgicas.

g) Fuentes

Cereales integrales y, o enriquecidos, o ambos; vísceras, leguminosas y frutos secos.

3. Riboflavina

a) Historia

Pertenece al grupo de pigmentos amarillos fluorescentes llamados flavinas, Este pigmento amarillo verdoso fue descubierto en 1879 en la leche; hasta 1932 un grupo de investigadores alemanes aisló la enzima de Warburg de la levadura y se sintetizó, en 1935 se le denominó riboflavina.

b) Estabilidad

Sensible a la luz solar y tratamientos como la pasteurización, donde se pierde 20% de su contenido.

c) Nombres

Riboflavina.

d) Funciones

- Componente principal de los cofactores FAD (flavín adenín dinucleótido o dinucleótido de flavina-adenina) y FMN (mononucleótido de flavina), donde juega un papel importante en la producción de energía, en el metabolismo de grasas, hidratos de carbono y proteínas; sirven de grupos prostéticos de varias enzimas que catalizan reacciones de oxidación y reducción.
- Participa en el metabolismo de otras vitaminas.

e) Deficiencia

Suele acompañarse de carencia de otras vitaminas, su deficiencia ocasiona:

- **Trastornos bucales:** incluye labios agrietados y rojos, inflamación de la lengua, lengua magenta, agrietamiento en los ángulos de la boca (queilitis angular), úlceras en boca y garganta adolorida, hipertrofia o atrofia de las papilas linguales.
- **Oculares:** sensación de quemazón, prurito ocular, fotosensibilidad (fotofobia), lagrimeo, pérdida de la agudeza visual.
- **Cutáneos:** piel seca, dermatitis seborreica en pliegues nasolabiales, vestíbulo de la nariz, en ocasiones orejas y párpados, escroto y vulva, pérdida del cabello.
- Neuropatía periférica.
- Cicatrización lenta.
- Fatiga.

f) Toxicidad

- El consumo de riboflavina no resulta tóxico, su baja solubilidad limita la absorción intestinal, por vía intramuscular el exceso es excretado por orina.
- En algunos pacientes se puede presentar picazón, entumecimiento, sensación de quemazón, sensibilidad a la luz solar.

g) Fuentes

Carne, leche, queso, vegetales de hoja verde, hígado, leguminosas, productos derivados de la soya, levadura y almendras.

4. Niacina

a) Historia

Se inicia su estudio en el siglo XVIII, por ser la pelagra una enfermedad común en España e Italia, se aísla como sustancia química en 1867. En 1937 Elvehjem descubre que la pelagra se debe a la falta de tiamina y que el triptófano es un precursor de la niacina.

b) Estabilidad

La nicotinamida y el ácido nicotínico son sólidos, blancos, cristalinos y estables.

c) Nombres

Nicotinamida y ácido nicotínico.

d) Funciones

- Forma parte de las coenzimas NADH y NADPH, que a su vez son cosustratos de más de 200 enzimas que intervienen en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, el NADH y NADPH facilitan el transporte de hidrógeno e intervienen en la respiración celular.

e) Deficiencia

Primeros síntomas:

- Debilidad muscular.
- Anorexia.
- Indigestión.
- Erupciones cutáneas.
- Deficiencia grave (pelagra significa piel pelada).
- Dermatitis, al inicio aparece una erupción en áreas expuestas al sol, similar a una quemadura de sol; en casos crónicos la piel se vuelve más oscura, posteriormente la piel se presenta agrietada, pigmentosa y descamativa.
- Manifestaciones digestivas, se asocian con vómito, estreñimiento y diarrea por una irritación e inflamación del tubo digestivo, la lengua se presenta roja y adolorida.
- Síntomas neurológicos, inicia con depresión, apatía, cefalea, fatiga, pérdida de la memoria, posteriormente demencia, confusión, desorientación, temblores y neuritis.

f) Toxicidad

En general, no se presenta toxicidad en dosis de 1 a 2 g tres veces por día; puede ocasionar liberación de histamina, que produce rubor.

g) Fuentes

- Carnes magras, aves de corral, pescado, cacahuates, hongos.
- La leche y los huevos contienen pequeñas cantidades de niacina, pero son excelentes fuentes de triptófano.

5. Piridoxina

a) Historia

Su descubrimiento inicia en 1934 con György, que descubre un agente que evitaba la dermatitis en ratas.

b) Estabilidad

Sensibles a la luz, sobre todo con un pH alcalino.

c) Nombres

Formada por tres sustancias naturales: piridoxina, piridoxamina y piridoxal.

d) Funciones

Forma parte de más de 60 enzimas, interviene en:

- Reacciones de aminotransferasas, cumple una función central en la biosíntesis y el catabolismo de aminoácidos dispensables.
- Reacciones de descarboxilación, interviene en la síntesis de poliaminas, serotonina, tiramina, histamina y ácido gamma amino butírico.
- Descarboxilación con formación de enlaces carbono-carbono, para la biosíntesis de hemo y esfingolípidos.
- Reacciones de separación de cadenas laterales, para la biosíntesis de cisteína a partir de metionina, y el metabolismo de aminoácidos azufrados.

e) Deficiencia

Es bastante rara en humanos; se asocia a otras enfermedades, se presenta dermatitis, queilosis, glositis y alteraciones en la inmunidad celular, reducción de las respuestas de hipersensibilidad retardada, depleción de los linfocitos, alteración en las funciones de las células del timo, posible anemia normocítica.

f) Toxicidad

Es rara por ser una vitamina hidrosoluble, se puede presentar neuropatía periférica con marcha atáxica, ausencia de reflejos en las extremidades, alteraciones de la sensibilidad táctil de la vibración, hipertermia, dolores óseos y debilidad muscular, estos síntomas se observaron en pacientes que tomaban un suplemento de piridoxina oral de 1 a 6 g/día, los pacientes recuperan sus funciones al dejar de consumir la dosis.

g) Fuentes

Se encuentra en la mayoría de los alimentos, en orden decreciente: carnes, aves, pescado, algunas frutas como plátanos, frutos secos, cereales integrales, verduras.

6. Ácido fólico

a) Historia

Distintos investigadores llevaron a cabo de manera independiente el reconocimiento del ácido fólico, entre ellos la Dra. Lucy Wills, quien en 1931 identificó al folato para prevenir la anemia en el embarazo, esta sustancia fue extraída de la espinaca en 1941 y se sintetizó en 1946 por Yellapragada Subbarao, así se denominó por su abundancia en las hojas verdes.

b) Estabilidad

Es estable a la luz solar cuando está en solución pero inestable al calor en un medio ácido.

c) Nombres

Los folatos abarcan un gran número de especies relacionadas de manera química, estos son el ácido pteroilmonoglutámico y sus compuestos relacionados; en los animales se encuentran cerca de 100 vitámeros de folato diferentes.

d) Funciones

- Necesario para la producción y mantenimiento de nuevas células, muy importante en periodos de crecimiento y durante el embarazo.
- Esencial para la formación de eritrocitos y leucocitos en la médula ósea y para su maduración.
- Interviene en la replicación del DNA.

- Se requiere para las reacciones de metilación.
- Formación de purina.
- Conversión de histidina en ácido glutámico.

e) Deficiencia

Primeros síntomas:

- Diarreas, pérdida del apetito, reducción de peso, debilidad, lengua adolorida, dolor de cabeza, taquicardia, irritabilidad y trastornos de conducta.
- La deficiencia de ácido fólico durante el embarazo ocasiona productos de bajo peso al nacer, prematuros y con defectos del tubo neural, espina bífida.
- En adultos, anemia (macrocítica, megaloblástica), signo avanzado de deficiencia.
- Niños, retardo en el crecimiento.

Existen algunos fármacos que interfieren con la síntesis del ácido fólico, como las sulfonamidas, fármacos utilizados en el cáncer **como el** metrotexato.

f) Toxicidad

No se han reportado efectos adversos a las dosis por vía oral.

g) Fuentes

Hojas verdes, sobre todo espinaca, espárrago y brócoli; hongos, carnes en general y cereales integrales.

7. Vitamina B₁₂ (cianocobalamina)

a). Historia

Fue aislada en 1948 y constituye la última vitamina identificada por un grupo de científicos de Merck, junto con los laboratorios Glaxo; se le conoce como factor extrínseco.

b) Estabilidad

El tratamiento térmico intenso como la evaporación produce pérdidas importantes, es inestable en condiciones alcalinas, sensible a la luz solar, las sales férricas la estabilizan.

La dosis excesiva de vitamina C puede afectar de manera adversa la disponibilidad de B₁₂ en los alimentos, Herbert publicó en 1979 que la megadosis de vitamina C destruye a

la vitamina B₁₂, ya que se convierte en análogos (otros compuestos similares) sin función biológica por la acción antioxidante de la vitamina C.

c) Nombres: cianocobalamina e hidroxicobalamina.

d) Funciones

- Actúa como coenzima, en reacciones de isomerización, deshidrogenación y metilación.
- Interviene en la utilización de ácidos grasos, en la síntesis de metionina a partir de homocisteína.
- Interviene en la formación y maduración de eritrocitos.

e) Deficiencia

- Deficiencia del crecimiento.
- Desmielinización discontinua, difusa y progresiva, inicia por los nervios periféricos y se extiende en dirección central, con entumecimiento, sensación de hormigueo, ardor en pies, rigidez y debilidad generalizada en piernas, alteraciones del intelecto y depresión.
- Anemia macrocítica (perniciosa), con un tinte amarillo resultado de la ictericia por una eritropoyesis ineficaz.
- Lengua roja, carnosa y lisa.

f) Toxicidad

En algunos pacientes pueden presentarse reacciones alérgicas.

g) Fuentes

- Es sintetizada por la microflora intestinal.
- Carne y productos cárnicos y, en menor grado, la leche y productos lácteos.
- No se encuentra en productos vegetales.

8. Ácido pantoténico (B₅)

a) Historia

Fue descubierto en 1931 por los científicos estadounidenses R. J. Williams y J. H. Truesdail. Su nombre deriva del griego pantothen, que significa "de todas partes", pequeñas cantidades de ácido pantoténico son encontradas en casi todos los alimentos.

b) Estabilidad

Estable al calor, luz y oxidación.

c) Nombres

Ácido pantoténico, provitamina pantenol análogo de alcohol y pantotenato de calcio.

d) Funciones

- Componente de la molécula CoA, y por ende, en la producción de energía a partir de hidratos de carbono, proteínas y lípidos.
- Se requiere para la síntesis de ácidos grasos, colesterol, hormonas tiroideas.
- Se encuentra en todas las células.

e) Deficiencia

Sólo se ha observado en mujeres de edad avanzada, después de administrar agentes antagonistas y se acompaña de deficiencia de otros nutrimentos; los síntomas incluyen: fatiga, irritabilidad, inquietud, trastornos del sueño, depresión, retraso en la cicatrización.

f) Toxicidad

No hay efectos adversos, en dosis masivas se ha observado malestar intestinal leve y diarrea.

g) Fuentes

- Es sintetizada por la flora intestinal.

- Se encuentra en todos los alimentos vegetales y animales, las mejores fuentes son champiñones, brócoli, pastas, aguacate, leche, yema de huevo, riñón, hígado y vísceras, legumbres, cacahuates, salmón y levadura.

9. Biotina

a) Historia

Se aisló en 1936 y se sintetizó en 1943.

b) Estabilidad

La avidina, presente en la clara de huevo cruda, se une a la biotina e impide su absorción, en general es estable a los tratamientos térmicos, luz y oxidación.

c) Nombres

Biotina.

d) Funciones

- Interviene en reacciones de carboxilación y descarboxilación de la CoA para la producción de energía.

e) Deficiencia

La biotina se encuentra distribuida en la naturaleza de manera amplia, por lo que su deficiencia es rara; además de ser sintetizada por la flora bacteriana, puede provocarse su deficiencia al consumir clara de huevo cruda y se manifiesta como:

- Dermatitis seborreica.
- Alopecia.
- Parálisis.
- Depresión.

f) Toxicidad

No se conocen efectos tóxicos.

g) Fuentes

Leche, hígado, yema de huevo, vegetales, sintetizada por la microflora intestinal.

10. Nutrientes inorgánicos

- a) Se clasifican de acuerdo con su concentración en el organismo en: macroelementos y microelementos (cuadros 1–7 y 1–8).

Cuadro 1–7. Macroelementos

Principales cationes	Principales aniones
Calcio (Ca)	Fósforo (P)
Magnesio (Mg)	Cloro (Cl)
Sodio (Na)	Azufre (S)
Potasio (K)	

Cuadro 1–8. Microelementos

Cobalto (Co)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Cromo (Cr)
Níquel (Ni)	Vanadio (V)	Molibdeno (Mo)	Yodo (I)
Estaño (Sn)	Cobre (Cu)	Silicio (Si)	
Flúor (F)	Zinc (Zn)	Selenio (Se)	

b) Funciones generales de los nutrientes inorgánicos

Los nutrientes inorgánicos por lo general se encuentran en forma iónica; desempeñan muchas funciones esenciales, tanto como iones en líquidos corporales, como de forma estructural; entre sus principales funciones se encuentra que:

- Forman parte de enzimas, vitaminas, hormonas, cofactores en el metabolismo, catabolismo y activadores enzimáticos.
- Constituyen las estructuras de huesos y dientes.
- Mantienen el equilibrio ácido-base, por lo que regulan el pH de la sangre y otros líquidos corporales.
- Mantienen la presión osmótica, y por ello regulan el intercambio de agua y solutos en el cuerpo.
- Son constituyentes estructurales de tejidos blandos.
- Facilitan el transporte de nutrientes a través de las membranas.
- Son neurotransmisores. Intervienen en los procesos de crecimiento y sistema inmunitario.

A continuación se describen algunos nutrientes inorgánicos importantes para la nutrición.

11. Calcio

El calcio es el nutriente inorgánico más abundante en el organismo, se relaciona con la biología del fósforo, es el catión divalente más abundante en el organismo humano, constituye de 1.5 a 2% del peso total. Más de 99% del calcio en el organismo y 85% de fósforo se encuentran en el esqueleto.

En general, el ser humano tiene mecanismos capaces de conservar el calcio y mantener constantes las concentraciones en la célula y el líquido extracelular. Las funciones del calcio son tan importantes que, en caso de una deficiencia, los mecanismos del cuerpo desmineralizan el hueso para mantener los niveles. El sistema endocrino contribuye a mantener la homeostasia del calcio y del fósforo, donde intervienen dos hormonas polipéptidas: la paratiroidea y la calcitonina.

a) Funciones

- Estructura y mantenimiento de huesos y dientes.
- Liberación de neurotransmisores.
- Permeabilidad y estabilidad de las membranas celulares y por ello el transporte de nutrientes por la célula.
- Liberación o activación de enzimas entre ellas la lipasa pancreática, fosfatasa, ATPasa.
- Contractilidad del músculo liso, promueve el tono muscular.
- Estimula la liberación de tromboplastina de las plaquetas, por lo que interviene en la coagulación de la sangre.

b) Deficiencia

Se pueden presentar dolores y calambres en piernas, articulaciones, palpitaciones, arritmia, mayor propensión a caries, debilidad en uñas, elevación de niveles de colesterol, nerviosismo, hiperactividad e irritabilidad, y finalmente osteoporosis.

La disminución de estrógenos es un factor de riesgo para la osteoporosis, por lo que en caso necesario se debe suministrar tratamiento de reemplazo.

La osteoporosis es la patología caracterizada por la disminución de la masa ósea, ocasiona susceptibilidad a fracturas, en especial en muñeca, columna vertebral y cadera; las mujeres en la menopausia y personas de edad avanzada en ambos sexos son un grupo de riesgo.

c) Factores que interfieren en la absorción y excreción de calcio

Las fibras de la dieta producen una quelación del calcio y otros minerales, el ácido oxálico en la espinaca y acelga forma oxalato de calcio que es insoluble, el ácido fítico presente en cereales integrales forma fitato de calcio que interfiere en su absorción, algunos fármacos como los diuréticos, tiazidas, el consumo de cafeína y el tabaquismo, provocan también pérdidas mayores de calcio renal.

d) Toxicidad

La administración de calcio es inocua, su exceso puede ser eliminado, si no existen causas que produzcan hiperpotasemia o nefrolitiasis, se puede ingerir de 1 000 a 2 500 mg/día, se debe evitar una ingesta superior, ya que puede ocasionar estreñimiento, vómito, calcificación de huesos y tejidos blandos, cálculos renales.

e) Fuente

Leche y derivados, tortilla nixtamalizada, sardinas, charales.

12. Fósforo

Ocupa el segundo lugar en abundancia después del calcio, 80% se encuentra en el esqueleto y los dientes, y el 20% restante en las células del cuerpo y el líquido extracelular.

a) Funciones

- Se combina con el calcio para formar fosfato cálcico, constituyente de huesos y dientes, mayor reserva del cuerpo.
- Forma parte del DNA, RNA.
- Forma parte de los fosfolípidos de las membranas celulares.
- Importante función energética, al ser el constituyente esencial de las moléculas energéticas de las células musculares (el ATP [trifosfato de adenosina] y el fosfato de creatina), responsable de todas las reacciones energéticas para la contracción muscular.
- Forma parte de la mielina, sustancia que recubre los nervios y es esencial para la correcta transmisión del impulso nervioso.
- Se requiere para el crecimiento, al participar de manera activa en la división de las células.

b) Deficiencia

Dada la amplia disponibilidad de éste es muy raro que exista deficiencia, sólo se presentan carencias en personas con alguna patología, o bien que consuman antiácidos con frecuencia, que reducen la absorción.

El fósforo y el calcio se encuentran en igual proporción en el organismo, de tal manera que la abundancia o la carencia de uno afecta a la absorción del otro. La relación entre estos dos está regulada por la hormona paratiroidea.

El exceso de trabajo muscular puede hacer que se elimine mayor cantidad de fósforo por la orina, pero no llega a producir carencias.

Se puede presentar pérdida de masa ósea, con osteomalacia y osteoporosis, así como debilidad muscular.

c) Toxicidad

Una elevación persistente de hormona paratiroidea puede ocasionar una reducción de la masa y densidad ósea.

d) Fuente

Leche y productos lácteos, yema de huevo, carne, pescado, aves, nueces, leguminosas, cereales integrales.

13. Magnesio

Es un catión intracelular. El ser humano tiene de 20 a 28 g de éste, 60% se encuentra en hueso, el 26% en músculo y el restante en tejidos blandos y líquidos corporales. Desempeña un papel importante en numerosas reacciones celulares; en 1950 se describió la depleción de magnesio en alcohólicos y en pacientes con alimentación parenteral.

a) Funciones

Estabilizador de las estructuras del ATP (trifosfato de adenosina), es un cofactor para más de 300 enzimas que intervienen en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, entre las reacciones se encuentran la síntesis de ácidos grasos y proteínas, la fosforilación de la glucosa y reacciones de transquetolasa; es necesario para la formación del AMP (monofosfato de adenosina) cíclico, transmisión y actividad neuromuscular, en la contracción muscular el calcio es un estimulador y el magnesio actúa como relajante, forma parte del cristal óseo y fosfolípidos.

b) Deficiencia

Es muy rara, se presenta excitación nerviosa y muscular excesiva con temblores, espasmos musculares, cambios en la personalidad, anorexia, náuseas y vómito, tetania, sacudidas mioclónicas, convulsiones, alteraciones en la capacidad de respuesta de la hormona paratiroidea, calambres, mialgias, debilidad, latidos cardíacos irregulares, hipotensión.

c) Toxicidad

Alteraciones del sistema nervioso central con anestesia e incluso parálisis, puede inhibir la calcificación, es poco probable su toxicidad.

d) Factores que intervienen en la absorción excreción o ambas

El consumo excesivo de calcio, proteína, vitamina D y alcohol aumentan los requerimientos, así como personas con

estrés físico o psicológico.

e) Fuentes

Semillas, nueces, leguminosas, cereales integrales, el magnesio se pierde durante el refinamiento de los cereales, hojas verdes, ya que el magnesio forma parte de la clorofila, leche.

14. Sodio, potasio y cloruro

Claude Bernard fue el primero en dividir los diferentes compartimientos líquidos en el organismo en: extracelular e intracelular y determina las concentraciones de solutos, así como la estrecha relación entre ambos (cuadro 1–9).

Cuadro 1–9. Concentraciones de electrólitos en los diferentes compartimientos

Nutrimento	Extracelular	Intracelular
Sodio	135/145 mmol/L	—
Cloro	98/108 mmol/L	—
Potasio	3.5 /4.5 mmol/L	150 mmol/L

El líquido extracelular tiene una solución de cloruro de sodio al 0.9% y el catión que predomina en el líquido intracelular es el potasio. Smith (OMS, 1991) determina que el riñón tiene un papel importante en la regulación de ambos compartimientos, por mantener en una relación límites estrechos del contenido de sodio, cloro y potasio, a través de un proceso llamado homeostasia, que se refiere a:

- Cuando la ingesta es baja, la excreción urinaria es baja.
- Si el sodio y el cloro descienden por debajo del nivel basal, el organismo entra en un estado de déficit de cloruro de sodio, retiene la sal ingerida hasta compensar este déficit.
- Cuando el sodio orgánico supera el nivel basal, superávit, se excreta el sodio y el cloro.

La homeostasia de estos solutos es esencial para mantener el medio interno, a través de sistemas reguladores que son los siguientes:

Mecanismos que controlan la ingesta de agua y solutos, el apetito de sal impulsa al organismo a tomar sodio y cloro a través del sistema renina angiotensina; un aumento en la osmolaridad plasmática superior a 288 mmol/L estimula el centro de la sed.

La disminución de la osmolaridad inhibe la secreción de arginina vasopresina, hormona antidiurética, que actúa sobre el túbulo colector renal e incrementa la permeabilidad de agua.

El sodio, principal catión extracelular y el potasio intervienen en la regulación de la presión osmótica y mantenimiento del balance ácido-base (pH del organismo), en la regulación de la presión arterial y en la irritabilidad muscular, función muscular.

El potasio es el principal catión intracelular, interviene en la síntesis de glucógeno, proteínas y para el desdoblamiento de glucosa, interviene en el balance electrolítico, es transportador de nutrimentos.

El cloro es el principal anión monovalente de los líquidos extracelulares, forma parte del ácido clorhídrico del estómago, entre sus principales funciones está mantener la presión osmótica e interviene en la regulación del equilibrio ácido-base, también es un activador enzimático.

a) Fuentes

- **Sodio:** sal, todos los alimentos naturales y los procesados adicionados con sal.
- **Potasio:** carnes, vísceras, cítricos como naranja y mandarina, plátano y jitomate.
- **Cloro:** sal, todos los alimentos naturales.

15. Hierro

La cantidad de hierro en el organismo humano es en promedio de 3.8 g en el hombre y 2.3 g en la mujer.

a) Funciones

El hierro tiene dos categorías de funciones. Las metabólicas o enzimáticas y las asociadas con almacenamiento y transporte del propio metal.

La hemoglobina, proteína relacionada con las funciones oxidativas del cuerpo, contiene el 65% del hierro del organismo, su función es el transporte de oxígeno por la sangre, desde los pulmones a los tejidos, está formada por cuatro cadenas de globulina y un grupo hemo.

La mioglobina contiene cerca de 10% del hierro total, similar en estructura a la hemoglobina, proporciona oxígeno a las células del músculo esquelético y el corazón.

También el hierro forma parte de los citocromos, enzimas que intervienen en el transporte de electrones y se encuentran en las mitocondrias, y en otros organelos celulares, relacionadas con la producción oxidativa de energía celular, en la formación de trifosfato de adenosina.

El citocromo P450 se localiza sobre todo en el hígado e interviene en la degradación oxidativa de medicamentos y sustancias endógenas. Otras enzimas hemo son las catalasas y peroxidasas, que intervienen en el metabolismo celular. Por tanto, las funciones del hierro se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Transporte y depósito de oxígeno en los tejidos en forma de hemoglobina y mioglobina, que transportan y almacenan el oxígeno.
- Procesos oxidativos, interviene en los citocromos para la producción de energía.
- Antioxidante, por las enzimas catalasas y peroxidasas que protegen a las células del peróxido de hidrógeno y lo convierten en oxígeno y agua.
- Síntesis de DNA, ya que forma parte de una enzima reductasa, necesaria para la división celular.
- En el sistema nervioso, participa en la regulación de los procesos bioquímicos del cerebro, en la producción de neurotransmisores y funciones relacionadas con el aprendizaje, memoria, sistema motor y reguladoras de la temperatura.
- El citocromo P450 interviene en la degradación de sustancias propias del organismo (esteroides y sales biliares) y

desintoxicación de otras sustancias exógenas.

- En el sistema inmunitario, la enzima mieloperoxidasa está presente en los neutrófilos que forman parte del sistema inmunológico.

b) Deficiencia

La falta de hierro atraviesa tres estadios:

- En el primer estadio se caracteriza por una disminución de los depósitos de hierro, (ferritina sérica) sin pérdida de componentes férricos importantes, por lo que no se asocia con consecuencias fisiológicas adversas, sin embargo representa un estado de vulnerabilidad para el individuo.
- En el segundo, existen ya cambios bioquímicos que ocasionan una disminución en la producción de hemoglobina y se manifiesta por una disminución de los niveles de saturación de la transferrina y un aumento de la concentración de protoporfirina; sin embargo, la concentración de hemoglobina no cae por debajo del umbral, se considera indicador de deficiencia de hierro sin anemia.
- En el tercero se presenta una anemia ferropénica franca.
- La anemia ocasiona una reducción de la capacidad de trabajo, ya que el individuo está cansado, con sueño, debido a un trastorno en la producción de energía celular con una alteración en la capacidad para desarrollar ejercicio prolongado, incluso con actividades que anteriormente podía hacer con facilidad.
- Regulación de la temperatura corporal, el individuo no tiene la capacidad de regular la temperatura, la cual parece relacionada con un descenso de la secreción de hormona estimulante de la tiroides.
- Se producen alteraciones en el desarrollo motor y actividad intelectual, se hicieron estudios en lactantes y se observó que aquellos que presentaban deficiencia de hierro, incluso en el primer y segundo estadio, mostraban menor desarrollo sensitivo, bajas habilidades motoras finas y gruesas; así como reducción en la adquisición del lenguaje.
- Incidencia de infecciones, debido a las alteraciones de la función de los linfocitos y neutrófilos.
- La piel se torna pálida por lo general en el revestimiento de los párpados.

c) Toxicidad

El organismo no tiene medios efectivos para eliminar el exceso de hierro, sin embargo, la absorción de hierro está regulada por el mecanismo, por ello no es común la toxicidad. En caso de una suplementación puede ocasionar daño hepático, disminución de la utilización de zinc, yodo y selenio.

d) Fuente

Carnes magras, moronga, hígado, yema de huevo, leguminosa y cereales.

16. Zinc

a) Funciones

- Interviene en funciones reguladoras, forma parte de muchas metaloenzimas que estabilizan las macromoléculas, interacción con las proteínas nucleares, que se unen para establecer secuencias de genes específicos.
- Forma parte de enzimas que catalizan la formación de ésteres de fosfatos de nucleótidos, interviene en el crecimiento, ya que actúa en la síntesis de proteínas, se calcula que interviene en más de 60 enzimas.
- El zinc es estabilizador de las membranas celulares, interviene en el crecimiento y maduración sexual, ya que es un receptor hormonal como en el caso de los andrógenos.
- Sensibilidad normal de los sentidos del gusto y olfato. Es componente de la insulina. Como componente del cerebro, interviene en la síntesis y liberación de neurotransmisores.

b) Deficiencia

Retraso en el crecimiento, depresión de la función inmunitaria, anorexia, dermatitis, alteración de la capacidad reproductiva, anomalías esqueléticas, diarrea y alopecia, defectos en la cicatrización ésta última sólo se observa en deficiencias graves.

La alteración de la capacidad reproductiva se manifiesta por anomalías congénitas, evolución desfavorable de la gestación y disfunción gonadal.

Atrofia timpica con anomalías en la diferenciación de los linfocitos, ya que se reduce la concentración de hormonas timpicas, alteraciones de la agudeza del gusto y trastornos de la conducta que se manifiesta en depresión.

c) Toxicidad

Es muy rara pero se podría presentar erosiones gástricas, disminución del colesterol.

d) Fuente

Carnes rojas, vísceras, pescados, huevo y cereales integrales.

17. Cobre

El cobre se almacena en el hígado, en el proceso de absorción del mismo influyen dos componentes que reducen ésta, el ácido ascórbico y la fructuosa, algo similar ocurre cuando las concentraciones de zinc son elevadas. Hay cerca de 80 mg de cobre en un organismo de 70 kg.

El cobre junto con el hierro es necesario para evitar la anemia, la primera deficiencia se encontró en lactantes mal nutridos, la deficiencia primaria es un trastorno genético que disminuye la absorción y metabolismo del mismo, conocida como enfermedad de Menkes, la cual es una enfermedad genética recesiva ligada al sexo. Su frecuencia es de un caso por cada 50 000 a 100 000, los pacientes presentan un deterioro mental progresivo, daño neurológico, hipotermia, hipotonía, disminución de la densidad ósea, menor crecimiento, hipopigmentación de la piel y del pelo y alteraciones del tejido conjuntivo.

Otra de las patologías que presenta problemas relacionados con el cobre es la enfermedad de Wilson, desorden genético autosómico recesivo en la que existe un defecto del metabolismo del cobre, con una frecuencia de un caso por 30 000 nacimientos. En esta patología hay una disminución de la excreción biliar de cobre y una deficiencia en la incorporación de éste a la ceruloplasmina, con aumento de cobre hepático con daño al órgano que incluso puede llevar a cirrosis hepática y en forma secundaria en los ganglios basales del cerebro que produce daño neurológico con una sintomatología similar al Parkinson y en la córnea, donde se aprecia un anillo parduzco pericorneal.

a) Funciones

El cobre tiene funciones metabólicas importantes, entre ellas se encuentran:

- Formación de cuproenzimas, cuando hay una deficiencia se presenta un descenso de la lisil oxidasa que interviene en la síntesis de colágeno y elastina lo que ocasiona una enfermedad vascular, con rotura espontánea de vasos principales.
- Existe una limitación del metabolismo, que altera la función de las mitocondrias, limitando la producción de energía.
- Disminuye la producción de eritrocitos, además de que acorta la vida de los mismos, produciendo anemia con toda la sintomatología de la misma
- Interviene en la formación de pigmentos y mielinización nerviosa.
- Actúa como antioxidante al inhibir la formación de radicales libres.

b) Deficiencias

Anemia, disminución de leucocitos, que ocasiona una inmunodeficiencia, se ha observado osteoporosis y enfermedad cardíaca en casos graves, puede aparecer hipertrofia cardíaca con aneurismas ventriculares.

Existe una asociación entre ataxia y problemas neurológicos afines a la deficiencia de cobre, por un problema en la mielinización.

c) Toxicidad

Por lo general no se presenta, sólo por ingestión accidental de nitrato de sulfato de cobre, se produce vómito. El hígado tiene la capacidad de excretar el cobre, por lo que no existe reporte de intoxicaciones.

d) Fuente

Hígado, mariscos, carnes, chocolate, nueces, semillas de girasol, garbanzos, leguminosas y granos integrales.

18. Selenio

a) Funciones

El selenio es un nutrimento de importancia para la biología humana, es un antioxidante, ya que elimina el peróxido de hidrógeno y otros hidroperóxidos libres, hasta el momento se han identificado 35 selenoproteínas aunque no se conocen sus funciones. Interviene en el metabolismo de los fosfolípidos y forma parte de muchas enzimas.

Interviene en la fertilidad masculina; en la biosíntesis de testosterona y formación y desarrollo normal de espermatozoides.

Tiene funciones protectora s contra la patología cardiovascular, ya que las glutatión peroxidases inhiben la modificación oxidativa de los lípidos y reducen la agregación plaquetaria, además actúa como antiinflamatorio. Como es un antioxidante, disminuye la incidencia de cáncer.

b) Deficiencias

En casos leves se presenta susceptibilidad a enfermedades, por afectar la inmunidad humoral y la mediada por las células, cuando se da una suplementación se observan efectos inmunoestimulantes, incluido un aumento en la formación de linfocitos T activados y células asesinas.

Se ha visto que una deficiencia de selenio puede ocasionar que los virus habitualmente no patógenos pueden tornarse patógenos en pacientes con una deficiencia, por la disminución de CD4.

Existen dos patologías asociadas a la deficiencia de selenio, la enfermedad de Keshan (miocardiopatía) y la enfermedad de Kashin-Beck (cierto tipo de artritis deformante).

c) Fuente

El contenido de selenio en los alimentos es muy variable, en los alimentos de origen vegetal depende sobre todo de la cantidad de selenio que exista en el suelo, existen pocos alimentos con biodisponibilidad, entre ellos se encuentran las nueces, riñón, pescados, vísceras y mariscos.

d) Toxicidad

Selenosis, con pérdida de pelo y uñas, lesiones cutáneas, caída de dientes, anomalías del sistema nervioso central, la pérdida de pelo se ha observado en personas que habían consumido 38 mg de selenio al día.

19. Flúor

El flúor es considerado un elemento traza, el contenido en el organismo humano oscila entre 2 600 y 4 000 mg en un individuo de 70 kg; interviene en el fortalecimiento de dientes al endurecer el esmalte dental, y por ello la resistencia a caries, disminuye la acumulación de bacterias en la cavidad bucal. Participa en la formación de músculos, ligamentos, tejido conjuntivo, piel y cabello, y favorece la absorción de hierro durante el embarazo.

a) Deficiencia

Mayor incidencia de caries.

b) Toxicidad

La exposición de altas dosis de flúor se ha asociado como un factor de riesgo para la aparición de fracturas de cadera, por aumento del porcentaje de hueso poroso, así como efectos nefrotóxicos.

Fluorosis dental, que se caracteriza por una hipoplasia del esmalte dentario con manchas de color café oscuro de los dientes.

c) Fuente

Agua de bebida, sal fluorada, pastas dentales.

20. Cromo

El cromo constituye la molécula central de una sustancia llamada factor de tolerancia a la glucosa (GTF, por sus siglas en inglés glucose tolerance factor) que incrementa el poder de la insulina, por lo que mantiene los niveles de glucosa en la sangre. La cantidad de cromo diaria necesaria oscila entre 0.05 y 0.2 mg. El GTF reduce la tasa de colesterol de la sangre.

a) Deficiencias

Alteración de la tolerancia a la glucosa, hiperglucemia y elevación de la insulina; en pacientes tratados con nutrición parenteral total sin cromo se observa una neuropatía periférica.

b) Toxicidad

La absorción de cromo trivalente es escasa, para alcanzar niveles tóxicos es necesario que la ingesta oral sea muy elevada; sin embargo, puede haber efectos tóxicos por la exposición industrial al cromo, los síntomas son: dermatitis alérgica, ulceraciones cutáneas y aumento de incidencia de carcinoma broncogénico.

c) Fuentes

Carnes y cereales integrales son la mejor fuente de cromo, durante la molienda se pierden cantidades apreciables de cromo, las frutas y verduras son una fuente pobre, al igual que la leche.

21. Yodo

Componente de las hormonas tiroideas, tetrayodotironina (T4) y triyodotironina (T3), el papel del yodo en la nutrición humana se debe al papel que tienen estas hormonas en el crecimiento y desarrollo, así como en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos.

a) Deficiencias

Las deficiencias de yodo se agrupan en los trastornos por deficiencia de yodo, el primero es el bocio, que se caracteriza por una depresión de los depósitos de yodo en la tiroides y como consecuencia una disminución de T4 sanguínea, lo que provoca una secreción mayor de hormona estimulante de la tiroides por parte de la hipófisis, lo cual aumenta la actividad de la tiroides con hiperplasia glandular.

En el feto se asocia a una incidencia mayor de muerte fetal, abortos y anomalías congénitas, además de riesgo de cretinismo, se caracteriza por deficiencia mental, sordomudez y diplejia espástica, hipotiroidismo y enanismo. En recién nacidos aumenta de la mortalidad perinatal, en niños se asocia a un déficit en la atención, bajo rendimiento escolar, coeficiente de inteligencia menor.

b) Fuentes

México no tiene problemas de deficiencia de yodo por la sal yodatada. Otras fuentes son los productos del mar y las algas.

22. Agua

El agua es el componente mayoritario en el cuerpo humano, los músculos y vísceras presentan una mayor concentración que los tejidos calcificados, el porcentaje de agua varía entre individuos de acuerdo con su masa magra, es mayor en atletas y disminuye con la edad por la pérdida de masa muscular.

a) Funciones

- Componente estructural de todos los tejidos corporales.
- Actúa como solvente.
- Medio para todas las reacciones bioquímicas.
- Procesos fisiológicos de digestión, absorción, metabolismo y excreción.
- Estructura y funcionamiento del sistema circulatorio.
- Medio de transporte de nutrimentos y todas las sustancias corporales.
- Mantenimiento de los líquidos intracelulares y extracelulares.
- Mantenimiento de la temperatura corporal a través de la transpiración, se disipan.
- 600 kcal de calor corporal durante la evaporación de un litro de agua.
- Mantenimiento de la presión osmótica y presión arterial.

b) Deficiencias

La pérdida de 20% de agua ocasiona la muerte del individuo, con 10% trastornos graves de deshidratación:

- Inicia con sed.
- Sed intensa.
- Malestar vago.
- Pérdida de apetito.
- Disminución del volumen sanguíneo y alteración en el rendimiento físico.
- Mayor esfuerzo para los trabajos físicos.
- Náuseas.
- Dificultad para concentrarse.
- Falta de regulación de la temperatura.
- Desvanecimiento.
- Respiración con dificultad.
- Aumento de la debilidad.
- Espasmos musculares.
- Delirio e insomnio.
- Incapacidad del volumen sanguíneo.
- Falla en la función renal.

El consumo de agua está regulado por los centros de control de la sed, ubicados en el hipotálamo, el agua se ingiere como líquido y parte de los alimentos.

Referencias

Beard J, Green W: Effect of Iron-Deficiency Anemia on Hormona Levels and Thermoregulation During Cold Exposure. Am J Physiol 1984;247R:114-R119.

Casanueva E et al.: Nutriología Médica. México: Médica Panamericana, 2001.

Esquivel RM et al.: Nutrición y Salud. México: Editorial El Manual Moderno, 1998.

Glosario de Términos para la Orientación Alimentaria. México: Cuadernos de Nutrición, Vol., 11. No., 6.

Jeejeebhoy KN, Chu RC et al.: Chromium Deficiency Glucose Intolerance, and Neuropathy Reversed. Am Jr Nutr 1987;30:531-538.

López J: Nutrición y Salud para todos, México: Trillas, 2004.

Lozolf B: Behavioral Alterations in Iron Deficiency. Adv. Pediatr 1988;36:331-359.

Mahan K et al.: Krause Nutrición y Dietética, México: McGraw-Hill Interamericana, 2002. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud: Conocimientos actuales sobre nutrición. 6a edición. Publicación científica, 1991;1-532.

Rayman M: Importancia del selenio para la salud humana. Sociedad Iberoamericana de Información Científica, 2000.

Rodríguez M et al.: Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud, Unidad de Investigación Médica en Nutrición, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Departamento de Fisiología de la Nutrición Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, 2006.

Salgueiro J, Weill R et al.: Deficiencia de zinc en relación con el desarrollo intelectual y sexual. Revista Cubana de Salud Pública, abril-junio 2004; Vol., 30 No., 002.

Silva M, Barbier O: Efecto de la intoxicación con flúor sobre la función renal. Centro de Investigación y Estudios Avanzados IPN, 2004.

Servín C: Nutrición Básica y Aplicada, 2a edición, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008.

Sexta Encuesta Alimentaria Mundial FAO/OMS, Roma, 1996.

Requerimientos y recomendaciones

Laura Mejía Mendoza
María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

Fue en el año de 1941 cuando el Comité de Alimentación y Nutrición dio a conocer las primeras recomendaciones de consumo dietético (RDA) durante la Conferencia Nacional de Nutrición. Éstas fueron la base para que varios países desarrollaran sus propias sugerencias sobre este tema (Ledesma, 2009).

En México, en el año de 1966, el Instituto Nacional de la Nutrición publicó las recomendaciones para el consumo de nutrimentos en la población mexicana, posteriormente se hizo una nueva revisión y, en 1970, se publicaron otras nuevas basadas en características específicas de los individuos mexicanos (estado de nutrición, condiciones socioeconómicas, disponibilidad de alimentos, entre otras).

En el año 2005 se reunió un grupo de expertos de diversas instituciones de México y se publicaron las Recomendaciones de Ingestión de Nutrimentos para la Población Mexicana (RIN) (Bourges, 2005). Dentro de esta publicación se definen los conceptos de requerimiento, recomendación y otros valores nutrimentales de referencia, mismos que a continuación se retomarán.

REQUERIMIENTO

Una definición de requerimiento en el aspecto nutricional se refiere a la cantidad mínima de un nutrimento que debe de consumir un **individuo** de acuerdo a su edad, sexo, peso, talla, actividad física y estado fisiológico (Casanueva, 2008).

RECOMENDACIÓN

Una recomendación nutricional se calcula en forma **grupal** a partir del promedio de los requerimientos de los individuos que forman una población.

Las recomendaciones se establecen con un margen de dos desviaciones estándar por arriba del promedio del requerimiento estimado para la población (Casanueva, 2008; Ledesma, 2009) (figura 2–1).

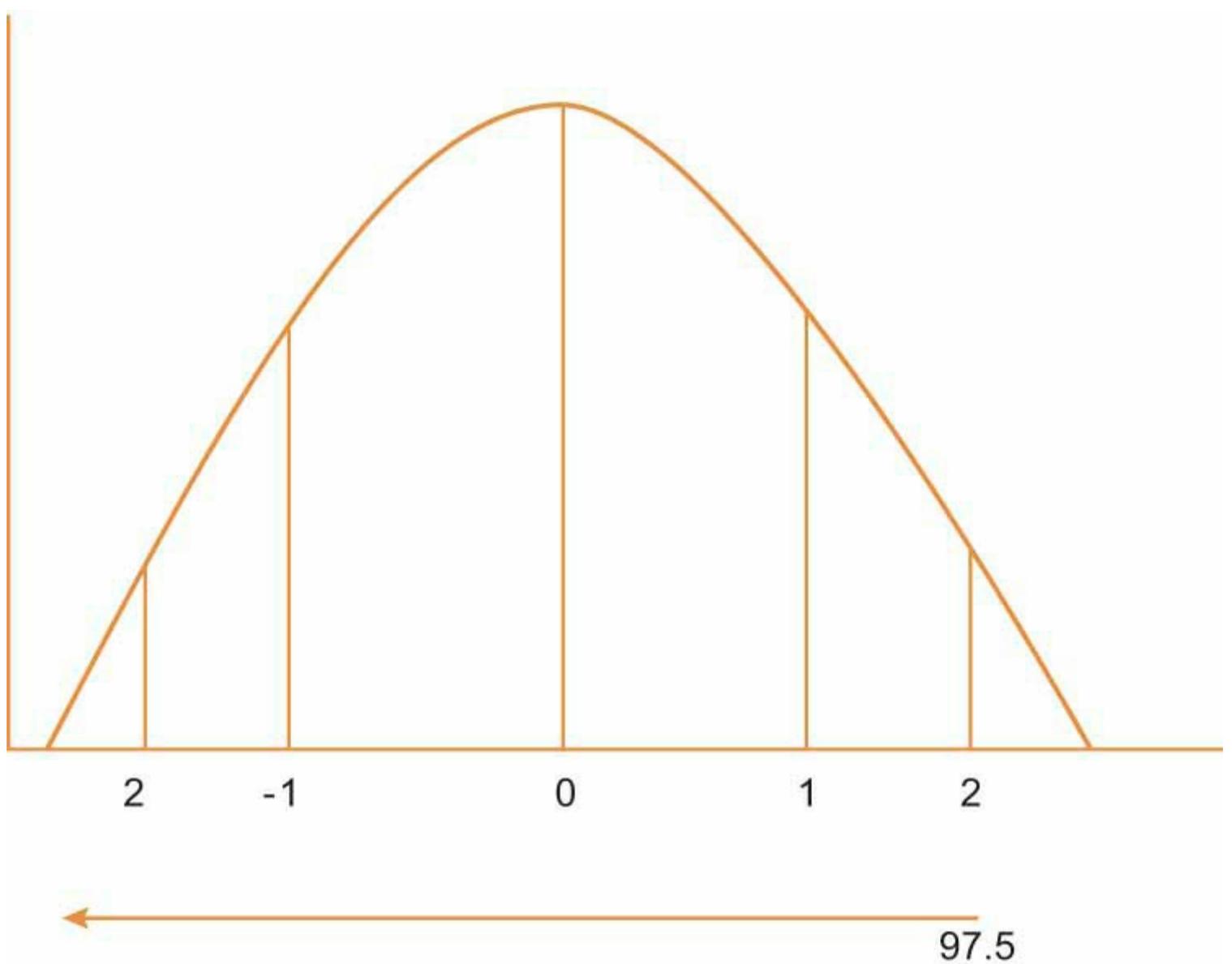


Figura 2-1. Establecimiento de las recomendaciones para cubrir a 97.5% de la población.

La Academia Nacional de Ciencias de EUA considera cuatro valores de referencia y no sólo la recomendación que se establece, los cuales son:

1. Requerimiento nutrimental promedio (RNP) de una población:
 - a) Describe la distribución estadística de los requerimientos individuales, cubre las necesidades del 50% de la población
2. Ingestión diaria recomendada (IDR):
 - a) Se obtiene sumando dos desviaciones típicas el promedio de los requerimientos para cubrir las necesidades de 97.5% de los individuos de la población
3. Ingestión diaria sugerida (IDS):
 - a) Se usa en lugar de la IDR, en los casos en que la información sobre requerimientos es insuficiente; aunque es muy subjetiva, permite contar con un valor de referencia provisional
4. Límite superior de consumo (LSC):
 - a) Establece la ingestión diaria que no se debe sobrepasar, es precautorio

En el cuadro 2-1 se establecen las recomendaciones de ingestión de los principales nutrimentos para la población mexicana, de acuerdo a diferentes grupos de edad.

Cuadro 2-1. Recomendaciones de nutrimentos para la población mexicana (de acuerdo a su grupo de edad)

Embarazo	
Aumento de peso	
Promedio	10 a 12 kg
Primer trimestre	1 a 2 kg
Segundo y tercer trimestre	350 a 450 g/semana
Energía	300 kcal/día adicional

Proteínas	20 a 30 g desde el tercer mes hasta el término
Ácido fólico	400 mg/día adicional
Calcio	500 mg/día adicional
Hierro	18 mg/día adicional, con vitamina C
Sodio	No se recomienda restringirlo

Mujer lactante

Energía	500 kcal extra por día
Proteína	20 g de proteínas por día vegetarianas adicionan 30 g por día
Aumento de vitaminas	25 al 38%
Vitamina A, C y D	50 al 67%
Calcio	adición de 500 mg/día
Hierro	adicionar 15 mg de este elemento
Agua	ingerir 3 L de agua al día

Primer año de vida

Energía	
1 a 3 meses	110 kcal/kg/peso
3 a 6 meses	95 kcal/kg
6 a 9 meses	85 kcal/kg
9 a 12 meses	83 kcal/kg
Proteínas	2.2 g/kg/día durante el primer semestre 1.6 g/kg/día segundo semestre
Agua	150 a 160 mL/kg/día

Cuadro 2—1. Recomendaciones de nutrimentos para la población mexicana (de acuerdo a su grupo de edad)
(continuación)

Preescolares				
EDAD Años	PESO Kg	ESTATURA cm	ENERGÍA	
			kcal/día	kcal/kg/día
1	9.9	74.5		104
2	12.3	86.91	1 330	105
3	14.1	95.21	1 370	97
4	16.0	101.5	1 488	93
5	18.1	108.7	1 630	90
6	19.5	115.0	1 640	84
Fibra	0.5 g por kg de peso corporal por día			
Calcio	Entre 1 300 mg a 1 500 mg diarios			
Colesterol	300 mg por día			
Escolar				
EDAD Años	PESO Kg	ESTATURA cm	ENERGÍA	
			kcal/día	kcal/kg/día
6	19.5	115	1 640	84
7	22.9	122	1 832	80
8	25.6	128	1 890	74
9	28.7	133	1 950	68
10	32.4	138	2 140	66

Proteínas	1 g/kg/día
Lípidos	30% del valor calórico total
Calcio	1 a 4 años 500 mg/día
	5 a 8 años 800 mg/día
	9 a 10 años 1 300 mg/día

Cuadro 2—1. Recomendaciones de nutrimentos para la población mexicana (de acuerdo a su grupo de edad) (continuación)

Adolescentes							
EDAD Años	PESO kg	ESTATURA cm	ENERGÍA			PROTEÍNAS	
			kcal/día	kcal/Kg	kcal/cm	g/día	g/cm
Mujeres							
11 a 14	46	157	2 200	47	14.0	46	0.29
15 a 18	55	163	2 200	40	13.5	44	0.26
19 a 24	58	164	2 200	38	13.4	46	0.28
Hombres							
11 a 14	45	157	2 500	55	16.0	45	0.28
15 a 18	66	176	3 000	45	17.0	59	0.33
Calcio	1 200 mg/día						
Hierro	22 mg						

Adulto mayor	
Nutrimento	Cantidad
Energía	1 700/2 250
Proteínas (g)	71/83
Lípidos (% total de kcal)	25 a 30
Colesterol (mg)	<300
Hidratos de carbono (% total de kcal)	60 a 70
Fibra (g)	18 a 24
Vitamina A (µg)	1 000
Vitamina D (µg)	5
Vitamina E (mg)	20
Vitamina K (mg)	65
Tiamina (mg)	1.0/1.1
Riboflavina (mg)	1.2/1.4
Niacina (mg)	16/20.3

Ácido pantoteico (mg)	4 a 7
Vitamina B ₆ (mg)	1.6
Biotina (mg)	30 a 100
Vitamina B ₁₂ (mg)	2
Folatos (mg)	200
Vitamina C (mg)	50
Hierro (mg)	10
Calcio (mg)	500
Fósforo (mg)	800
Magnesio (mg)	300
Zinc (mg)	15
Yodo (mg)	150
Selenio (mg)	60
Cobre (mg)	2.5
Manganeso (mg)	–
Flúor (mg)	3
Cromo (mg)	–
Sodio (mg)	500
Potasio (mg)	2 000

Por último, es importante recordar que las recomendaciones y los requerimientos sirven como guía para el cálculo de una dieta saludable y que existen diversos factores como: composición corporal, edad, sexo, actividad física, estado fisiológico y estado de salud, mismos que deben tomarse en cuenta para la variación de las necesidades de cada uno de los individuos de una población.

Referencias

- Bourges H:** Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana, México: Editorial Médica Panamericana, 2005.
Casanueva E et al.: Nutriología Médica, México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
Ledesma JA: Composición de alimentos. En: Miriam Muñoz de Chávez. Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo. 2a edición, México: McGraw-Hill, 2009.

Dieta correcta y el plato del bien comer

María de Lourdes Ildeliza Sierra Torrescano

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentará información sobre la dieta correcta y El plato del bien comer dirigida al personal del área de la salud, el cual necesita adquirir los conocimientos básicos en el campo de estudio de la nutrición y requiere actualizarse para brindar orientación alimentaria a los individuos, tanto sanos como enfermos.

La dieta correcta y El plato del bien comer se consideran temas básicos y constituyen una herramienta indispensable en la orientación alimentaria para quienes laboran en el área de la salud y de manera cotidiana, brindan la atención y el cuidado para prevenir, controlar y curar enfermedades; por ello, la información que se presenta en este capítulo busca brindar a los profesionales de esta área algunos de los elementos necesarios para mejorar su quehacer cotidiano.

Una de las tareas a las que se enfrenta de manera permanente el personal del área de la salud en los diversos ámbitos de su práctica profesional es la educación en la prevención, el autocuidado y el fomento a la salud; dentro de ella está la orientación alimentaria, cuyos propósitos principales son:

- Brindar información básica y con validez científica sobre la alimentación, para que sea homogénea y consistente.
- Coadyuvar a promover el mejoramiento del estado de nutrición.
- Prevenir problemas de salud relacionados con la alimentación, tanto por carencia como por exceso.

Este tema puede mostrar que la dieta correcta y El plato del bien comer son los elementos fundamentales de la orientación alimentaria.

Especialistas en nutrición crearon El plato del bien comer, con el cual se puede brindar orientación alimentaria (figura 3–1). En el año 2011, para sorpresa de muchos estudiosos de la materia, se publicó la imagen de Mi plato que sustituyó a la Pirámide de los alimentos desarrollada por expertos de EUA, cuyo avance científico y tecnológico es ineludible para conocer cuál es mejor o se adapta a la realidad sociocultural del país, interrogante que se abordará más adelante .



Figura 3-1. Orientación alimentaria sobre El plato del bien comer.

DIETA Y DIETA CORRECTA

La palabra dieta, descrita en el capítulo 1, se refiere a todos los alimentos y platillos que se ingieren en un mismo día; es importante no confundirla con dietas terapéuticas modificadas en calorías o en otros nutrimentos.

La dieta ha sido considerada como la unidad de la alimentación (Bourges, 2008) porque cada persona elige los alimentos, los platillos y los productos industrializados derivados, de acuerdo con sus gustos, preferencias, creencias, valores, cultura, estado de ánimo y economía. A lo largo de la historia, la búsqueda y obtención de los alimentos ha sido un proceso fundamental para la supervivencia, debido a que el individuo ha tenido que adaptarse a su medio o luchar contra él para asegurar su sustento, por ello se le considera la unidad fundamental de la alimentación.

A partir del significado del término dieta, el lector se preguntará ¿qué es una dieta correcta? Es la alimentación diaria satisfactoria en tres aspectos: biológico, psicológico y social.

Para que ésta sea satisfactoria en el aspecto **biológico**, se requiere cubrir las necesidades básicas que contempla la alimentación; se entiende por ésta, la obtención del entorno de una serie de productos, tanto naturales como transformados, conocidos con el nombre de alimentos, que son el vehículo para aportar todos los nutrimentos (hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, nutrimentos inorgánicos y agua; capítulo 1) en cualquier etapa de la vida (capítulo 4), ya sea para cubrir las demandas propias del crecimiento y desarrollo, por una gran actividad física, satisfacer las demandas por enfermedad o sólo para permitir el mantenimiento del peso corporal. Para que los alimentos sean considerados como tales, deben cubrir una serie de características como: contenido nutrimental, biodisponibilidad, inocuidad, accesibilidad, atractivo sensorial y aprobación cultural, aspectos descritos con anterioridad en el capítulo 1.

Para su estudio, los alimentos se han clasificado de diversas maneras:

1. Biológica. Discriminada en especies vegetales y animales, (capítulo 1).
2. Sensorial. Es muy utilizada en la industria alimentaria para evaluar la calidad de los alimentos y las expectativas de aceptabilidad por parte del consumidor. Al consumir un alimento se utilizan diferentes estímulos: visuales (para evaluar atributos como color, forma y brillo), táctiles (para reconocer rugosidad, suavidad, fibrosidad, entre otros), olfativos (para detectar características aromáticas de y acidez, entre otras), auditivos (para reconocer sonidos crocantes y burbujeantes, entre otros), gustativos (para discriminar sabores básicos: dulce, salado ácido, amargo y umami, sabor a carne que realza lo dulce y salado, (Garrido, 2009), (Liria, 2008).
3. Antropológicas. Las preferencias culturales por ciertos alimentos se atribuyen a diferentes criterios como: creencias, prejuicios, imitación, disponibilidad, poder adquisitivo, nivel socioeconómico, innovación, religión, cultura culinaria, temor a padecer enfermedades, (Viola, 2008). Al considerar todos estos aspectos se propone una clasificación en: básicos, primarios, secundarios y periféricos (Bourges, 2008).
4. Clasificación económica. Para la generalidad de la población puede tomarse el único criterio del costo en caros, baratos e

intermedios; sin embargo, puede hacerse el análisis que Bourges, 2008 propone como **eficiencia económica de los alimentos**, el cual mide el aporte de nutrimentos por unidad de precio; este criterio se utilizó para la planificación de la canasta básica y puede ser regional o general para todo un país.

5. Dietoterapéutica. Es utilizada con fines terapéuticos para la prevención, control y curación de algunas enfermedades en donde se modifican texturas, contenido nutrimental y vías de alimentación.
6. Bromatológica. Permite analizar el contenido de nutrimentos y de otros componentes que sirven de base para establecer el sistema de alimentos equivalentes para el cálculo dietético.
7. Grupos de alimentos para la orientación alimentaria. Esta clasificación es la que será revisada aquí con mayor detalle, ya que permite proporcionar información sencilla para la población en general o para brindar asesoría de manera personal y alcanzar el principal propósito que es mejorar la alimentación para prevenir el riesgo de padecer enfermedades. Esta información se presentará de manera gráfica con El plato del bien comer, mismo que se describirá más adelante.

No existe alimento completo ni es necesario que lo haya, puesto que al sumarse a otros constituirá la dieta completa. Es absurdo que un alimento sea suficiente, pues entonces la dieta consistiría en ese único elemento. Tampoco tiene caso que sea equilibrado, pues de serlo se desequilibraría al sumarse con los demás.

La dieta correcta se puede comparar al engranaje de un motor, donde todas las piezas tienen una función y, si no se tienen todas o no se les inserta en el lugar preciso, no se obtendrá un resultado satisfactorio. En el caso del organismo humano, no funcionará de manera adecuada y causará daños a la salud de manera lenta e inexorable. La dieta depende, en gran medida, de cómo la integre cada individuo, más que de los alimentos o platillos por sí mismos.

Puede ser posible que una dieta correcta y una incorrecta estén formadas por los mismos alimentos, pero combinados en malas proporciones, lo cual denota que requiere especificidad.

En resumen, la dieta correcta debe cumplir con las siguientes características (Servín, 2008):

- **Completa.** Debe contener todos los nutrimentos (hidratos de carbono, proteínas, lípidos, nutrimentos inorgánicos y vitaminas). Esto se logra al incluir en cada comida un alimento de cada uno de los tres grupos (El plato del bien comer).
- **Suficiente.** Es importante que contenga la cantidad de alimentos que un individuo debe consumir para cubrir las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que los adultos tengan una buena nutrición y mantengan un peso saludable de acuerdo con su talla; en el caso de los niños, debe favorecer su correcto crecimiento y desarrollo.
- **Equilibrada.** Los nutrimentos deben guardar las proporciones adecuadas entre ellos, de acuerdo a lo que han establecido especialistas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Mundial de la Salud y la Universidad de las Naciones Unidas, quienes recomiendan que los hidratos de carbono deben aportar de 50 hasta 70% de las calorías totales diarias; las proteínas, de 10 a 15% del total de la energía, y los lípidos de 25 a 30% del total de la energía (cuadro 3-1).

Cuadro 3-1. Clasificación de alimentos por función: energéticos, reguladores y estructurales

Alimentos energéticos	Alimentos reguladores	Alimentos estructurales
Semillas maduras de cereales, tubérculos y derivados	Semillas maduras de leguminosas, oleaginosas, animales, leche y huevo	Tejidos de vegetales frescos
Maíz: tortilla nixtamalizada, tamales, pozole, atoles, otros Trigo: pan integral, blanco y dulce, pastas, galletas, otros Arroz: harina de arroz y los productos que se elaboren Avena: atole, galletas, otros Cebada: panes, atoles, otros Centeno: panes, otros Papa, camote y yuca	Frijol, haba, garbanzo, chícharo seco, lentejas, alubia, ayocote y soya Cacahuete, semillas de calabaza, ajonjolí, nueces, almendras, piñones Carnes de todo tipo, de animales terrestres, acuáticos, aves, insectos Leche, quesos, yogur, jocoque Huevos	Raíces: zanahoria, jícama, rábano, nabo, otros Hojas: acelga, berros, espinacas, quelites, verdolagas, otros Tallos: apio, nopales, romeritos, otros Flores: flor de calabaza, colorín, huauzontle, alcachofa, coliflor, brócoli, coquecitas de bruselas, otros Frutos: capulín, coco, ciruela, chayote, chabacano, chile, chirimoya, guanábana, guayaba, jitomate, limón mamey, naranja, pimienta, piña, tejocote, zapote, otros

- **Inocua.** Su consumo habitual no debe implicar riesgos para la salud, ya que debe estar exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes. Su consumo debe ser moderado, con una preparación higiénica y ofrecida en recipientes limpios.
- **Variada.** Es decir, implica incluir diferentes alimentos y platillos en cada comida. Es recomendable que la variación se logre con alimentos de temporada; por lo general, éstos se ofrecen a precios más bajos, se tiene una mayor disponibilidad y se reduce también el desperdicio, con lo cual se utilizan mejor los recursos tanto de alimentos como económicos. Además, si son preparados con diferentes técnicas culinarias y se integran otros, se logra esta característica.
- **Adecuada.** La alimentación debe ser adecuada a las condiciones fisiológicas del organismo, edad, sexo, estatura, actividad y estado de salud del individuo, así como a su cultura, estrato socioeconómico, lugar donde vive y época del año.

En el cuadro 3–2 están contemplados los nutrimentos que proporcionan energía, su proporción en el total de los requerimientos diarios del organismo de un individuo y sus principales consideraciones en el metabolismo, para lograr el equilibrio en la dieta correcta; en la energía aportada por los hidratos de carbono cabe destacar que éstos deben ser provenientes de fuentes complejas como la de los cereales integrales y en mucho menor proporción de fuentes simples como los azúcares.

Cuadro 3–2. Proporción de nutrimentos para lograr su equilibrio en la dieta correcta

Las necesidades energéticas de un individuo deben ser iguales, tanto lo que ingiere como lo que gasta, sin excesos ni carencias	Aporte de energía/necesidades energéticas = 1
El aporte de hidratos de carbono es utilizado en el metabolismo como principal sustrato energético y como principal fuente de glucosa, indispensable para ciertos órganos, entre ellos el cerebro; por ello, los alimentos que los aportan no deben faltar en la dieta habitual, la reserva en forma de glucógeno suele agotarse en un lapso de 24 a 48 horas	Energía aportada por los hidratos de carbono/ Energía total = 50 a 70%
Las necesidades de proteínas quedan cubiertas con las dosis de proteínas alimentarias tanto vegetales como animales, para compensar las pérdidas nitrogenadas del organismo, y permitir la síntesis de las mismas en cualquier etapa de la vida. Para que las proteínas cumplan con su función estructural, es preciso que se mantenga el equilibrio de energía que corresponde a cada actividad física	Energía proteínica/Energía total = 12 a 15%
Al igual que los hidratos de carbono, los lípidos son reserva y suministro de energía, también son portadores de ácidos grasos esenciales. Es importante guardar el equilibrio en las proporciones, sobre todo no excederse en las grasas saturadas	Energía lipídica/Energía total = 30 a 35% Energía aportada por grasa monoinsaturada/ Energía total = 12 a 20% Energía aportada por grasa poliinsaturada/ Energía total = 5 a 10% Energía aportada por grasa saturada/ Energía total = 7 a 10%

También es importante mencionar que en la energía lipídica debe considerarse una mayor proporción de grasas mono y poliinsaturadas, ya que aportan los ácidos grasos esenciales en forma de ω -3 y ω -6 y en menor medida las grasas saturadas, por su asociación como causantes de aumento del colesterol sanguíneo y su relación con las enfermedades cardiovasculares. En lo que se refiere a la energía proteínica, es conveniente señalar la relación de fuentes vegetales y animales; se recomienda contemplar en la dieta estas últimas en menor proporción, sobre todo si se considera que las fuentes animales van acompañadas de grasas saturadas.

En el cuadro 3–2 no se consideraron a los nutrimentos inorgánicos dentro de ellos como el agua o a las vitaminas, ya que su consumo no aporta energía al organismo; sin embargo, son indispensables para lograr un buen funcionamiento del metabolismo. Éstos se encuentran en diferentes cantidades en la gran mayoría de los alimentos y también tienen que guardar un equilibrio en la dieta correcta, éste se logra al consumir una dieta variada.

Para que la dieta sea adecuada en el aspecto **psicológico**, es decir, donde se involucren todos los sentidos, se requiere que ésta proporcione una plena satisfacción sensorial. Esto implica un periodo de aprendizaje desde la lactancia y durante la ablactación: es la madre, en estrecha relación con su hijo, quien ayuda a asociar el alimento a múltiples emociones y sensaciones: como saciedad, seguridad, entre otras (capítulo 4).

Debe existir una afinidad entre los gustos del comensal y las habilidades culinarias de quien prepara la comida y no sólo eso, tanto los patrones de alimentación familiar como el entorno escolar determinan el estado nutricional y la conducta alimentaria que repercutirá en la salud física y psicológica en otras etapas de la vida como la escolar (Restrepo, 2007). El individuo, después de haber sido alimentado y aprender de estas experiencias, prepara su alimento de acuerdo a sus gustos y preferencias y lo hace tan complejo como él decide, derivado de su razón, de sus sentimientos, emociones, conocimientos y creaciones. En la actualidad, éste come dirigido por la mercadotecnia y la globalización, que lo lleva a modificar sus hábitos y su elección se ve limitada a unos cuantos productos de dudoso valor nutricional que ponen en riesgo la diversidad y el equilibrio dinámico ecológico (Santamaría, 2013).

El platillo o su preparación puede ser muy simple o muy complejo, tal es el caso del mole poblano, en el que el número y la cantidad de los ingredientes a combinar es muy variado; además de que se debe tomar muy en cuenta la calidad y orden de los mismos para obtener la característica típica de sabor y presentación de éste. Un alimento favorito acaba por hastiar si se le consume diario y en cada comida. La monotonía en la dieta no sólo significa insatisfacción sensorial, también reduce la ingesta al grado de volverla insuficiente. Por tanto, para que la dieta sea correcta y atractiva a nivel sensorial, debe tener diversidad. Variar

la dieta tiene una ventaja adicional: hace más remota la acumulación de sustancias indeseables, ya sean naturales o como resultado de una contaminación; además, al variar los alimentos y las formas de preparación se asegura el consumo de todos los nutrientes (Bourges, 2008).

Para que la dieta sea satisfactoria en el aspecto social, se debe considerar que está interrelacionado con lo cultural, en donde entran en juego posiciones y relaciones entre individuos, implica roles, normas, representa unidad, tradiciones, identidad, estatus, distinción, religión y significados espirituales entre otros. La alimentación está relacionada con lo cotidiano, con la realidad sociocultural en la que el ser humano se desenvuelve, la cual abarca otras esferas como la económica y política; ello, genera otro tipo de análisis (Barrial, 2011).

La perpetuación del estilo alimentario original en la vida cotidiana es una prueba de autenticidad y de cohesión social; como ejemplo se pueden mencionar los lazos que unen a la familia en torno a la mesa o en la preparación de los alimentos, donde la cocina se ha convertido en un símbolo familiar. Los consumidores de las zonas rurales siguen apegados a numerosas recetas tradicionales inimitables cuya base es el maíz. Este hecho pone de relieve la importancia del simbolismo alimentario en México y el papel trascendental que desempeñan los modos tradicionales de alimentación en la identidad cultural (De Garine, 1987); sin embargo, el significado de ese símbolo tiende a desaparecer en la sociedad actual con tendencia a industrializarse. La cocina empieza a verse amenazada por los productos listos para ser consumidos, los alimentos precocinados y porque es cada vez más frecuente que se tomen fuera de casa en los establecimientos de comida rápida, en cafeterías, fondas, entre otros (Petrich, 1987).

Los integrantes de la familia moderna pasan más de la mitad de su tiempo en sociedad; ya sea en el trabajo, en la escuela o en otra actividad. En estas familias, donde cada uno lleva su propia vida, la mesa es el lugar privilegiado que ofrece a todos la ocasión de afirmar su pertenencia al mismo grupo. De acuerdo con la cultura alimentaria, lo que unos consideran un manjar, para otros puede ser un platillo repugnante, como por ejemplo el consumo de insectos o de vísceras. Esto no sólo se observa con los alimentos, sino incluso con los modelos de producción agropecuaria, hay sociedades que valoran el maíz como alimento básico y otras lo utilizan para la alimentación del ganado.

Las presiones que la sociedad puede ejercer a través de los medios de comunicación, la publicidad, la música, los progresos científicos, tecnológicos, educativos, las nuevas redes sociales entre otros, son determinantes no sólo para la decisión de qué comer, en qué cantidad, sino cambiar la conducta alimentaria y en función de las estructuras familiares llegar a los trastornos (capítulo 16); lo cual, por desgracia, cada vez es más común en las sociedades occidentales.

Los factores que intervienen son más complejos y ajenos a la misma dieta; sin embargo, ésta debe ser la que pueda compartirse con los demás y que su preferencia no comprometa las reglas, costumbres, creencias religiosas, estrato socioeconómico, nivel y tipo de educación, entre otros, de las personas con las que se convive (Bourges, 2008).

Otro requisito indispensable para que la dieta sea correcta es que sea adecuada a las características del individuo y a sus circunstancias, éstas son: edad, sexo, estatura, actividad (la cual puede ser leve, moderada e intensa), el estado de salud, así como su cultura, estrato socioeconómico, lugar donde vive, época del año y su estado fisiológico (no se alimenta igual un lactante que un adolescente o una mujer embarazada, en Nuevo León que en Yucatán).

Por último, debido a que en alimentos muy semejantes en su composición existe toda una variedad de precios y centros de abasto, la dieta debe ser accesible a la situación económica de la familia, individuo o ambos (figura 3-2 a 3-4).

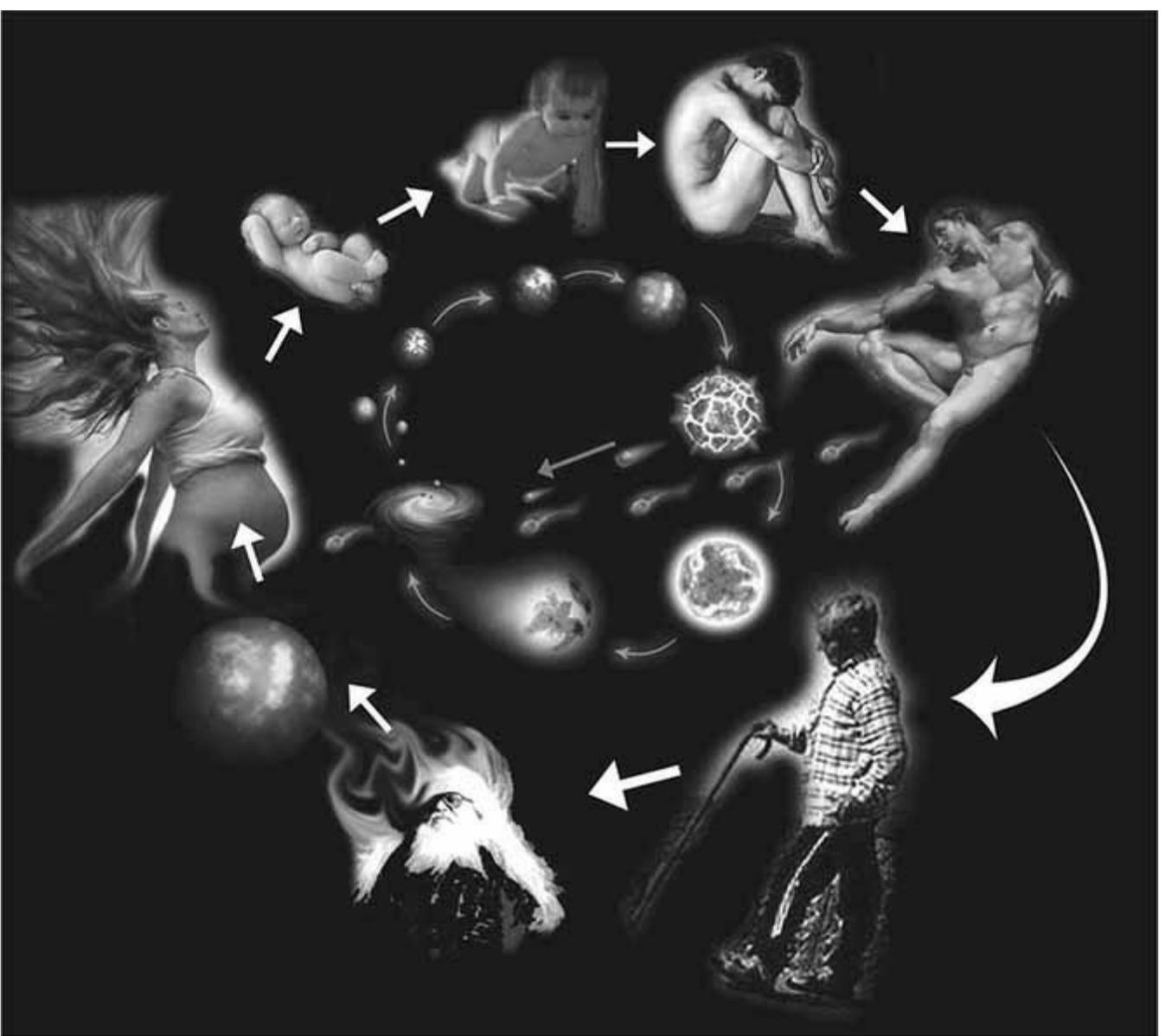


Figura 3-2. Aspecto biológico de la dieta correcta.



Figura 3-3. Aspecto psicológico de la dieta correcta.



Figura 3-4. Aspecto social de la dieta correcta.

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE UNA DIETA INCORRECTA

El consumo de una dieta correcta permite al individuo conservar la salud, prevenir la enfermedad, permitir tanto el crecimiento y desarrollo en la infancia como en la adolescencia y mantener un peso saludable en los adultos, tal como se puede observar en la figura 3-5.

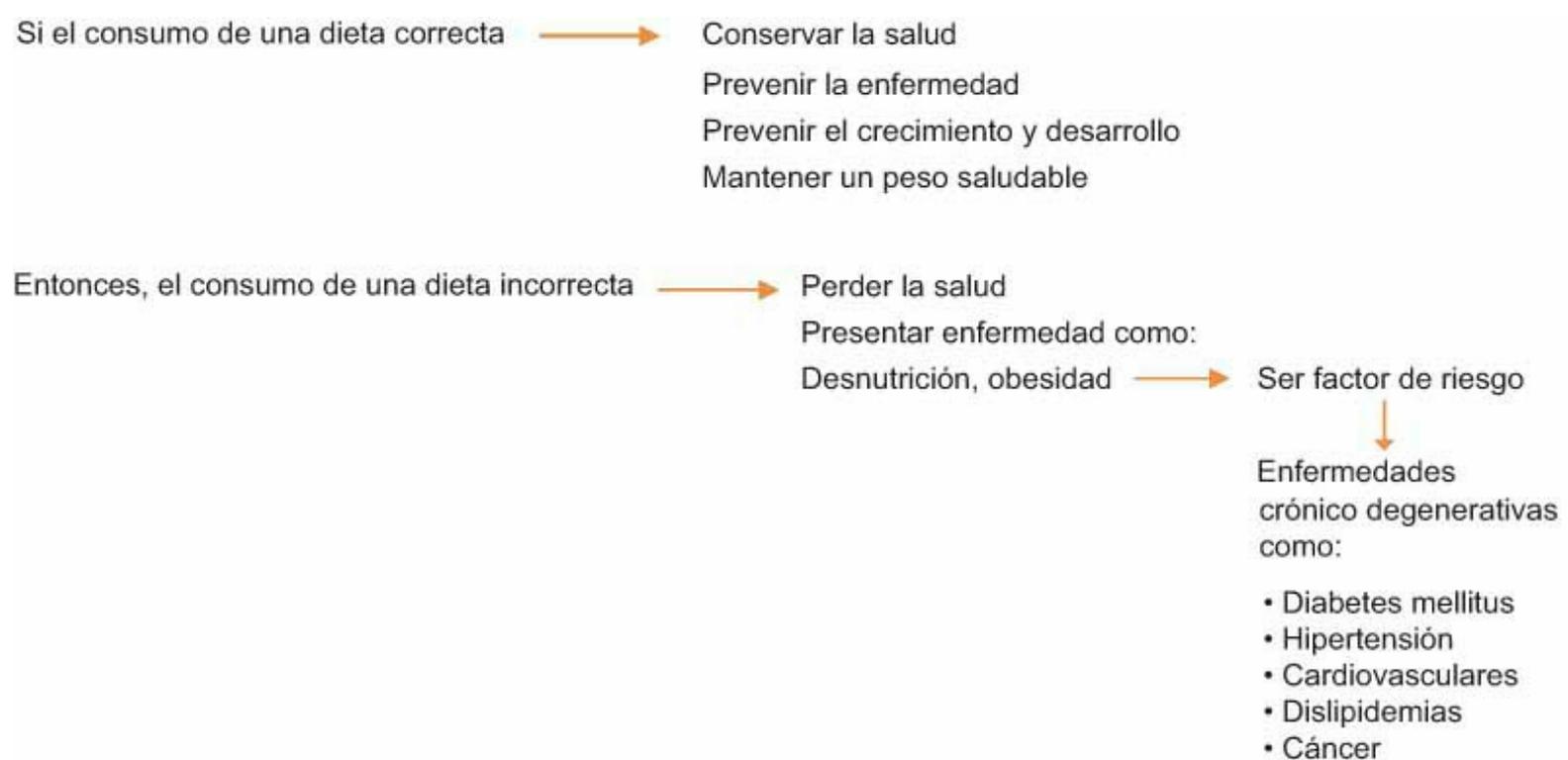


Figura 3-5. Enfermedades relacionadas con el consumo de una dieta incorrecta.

El consumo de una dieta incorrecta o alimentación desequilibrada, incompleta, insuficiente e inadecuada ocasiona al individuo perder la salud y si persiste la ingesta de ésta puede ocasionar dos patologías: por un lado, la **desnutrición** originada sobre todo por el insuficiente e inadecuado consumo de alimentos; está asociada a la pobreza e ignorancia, características de los países subdesarrollados y en vías de desarrollo, dependientes, con desigualdad social, marginación, cuyas principales consecuencias son más graves durante la infancia al limitar el crecimiento y desarrollo, reducir la capacidad intelectual y el rendimiento escolar, cuyo resultado se refleja en individuos incapaces de resolver situaciones difíciles, fáciles de someter y con casi nula capacidad de juicio y crítica.

Por otra parte, **el sobrepeso y la obesidad** se asocian al desequilibrio entre la ingestión y el gasto energético debido al consumo de dietas con alta densidad energética y bajas en fibra, y de bebidas azucaradas, en combinación con una escasa actividad física, su etiología es multicausal, producto de los estilos de vida y del entorno, con influencia de determinantes económicos y políticos como la globalización, la cultura, la condición económica, la urbanización y el entorno social. La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas en los países en vías de desarrollo. La obesidad es una enfermedad crónica, recurrente y estimatizada, en la que además interviene una compleja interacción entre el genotipo y el ambiente (Kaufer, 2008). La obesidad afecta de manera significativa la calidad de vida y reduce el promedio de la misma (Hainer, 2008).

La obesidad y el sobrepeso aumentan el riesgo de hipertensión, dislipidemia, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y de la vesícula biliar, osteoartritis, apnea del sueño, problemas respiratorios, así como ciertos tipos de cáncer como de endometrio, mama, próstata y colon. El sobrepeso también se asocia a un incremento de la mortalidad. En la actualidad, la prevención de estas enfermedades se plantea como el mayor reto de salud pública (NHI, 2000).

En casi todos los países del mundo, la obesidad afecta a las personas de manera epidémica desde la infancia hasta la edad adulta. Ésta eclipsa la desnutrición y las enfermedades infecciosas, ya que contribuye más al mal estado de salud y a la mortalidad (Lau D et al., 2006; capítulo 16).

A pesar de los avances en ciencia y tecnología, el problema de la desnutrición persiste como uno de los principales retos para los sistemas de salud del país, ya que las enfermedades infecciosas respiratorias agudas en niños menores de un año, son la primera causa de morbilidad y las intestinales en los de 1 a 4 años ocuparon el quinto lugar como causa de mortalidad; ambas enfermedades están asociadas a la desnutrición según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-20012).

El aumento en la prevalencia de obesidad en los últimos siete años en México es alarmante, ya que afecta a todos los grupos de edad; por ello es urgente aplicar estrategias y programas dirigidos a la prevención y control de la obesidad del niño, del adolescente y del adulto.

Estos datos y algunos otros factores determinan la situación de salud, que prevalece en el país, la cual se identifica como un proceso epidemiológico en transición en el que se presentan por un lado enfermedades propias de países en vías de desarrollo, con rezago socioeconómico importante y déficit de servicios y por otro, daños a la salud frecuentes en sociedades industrializadas.

Debido a que cada vez es mayor la tendencia de gran parte de la población del país a desarrollar problemas tanto de desnutrición como de sobrepeso y obesidad en todas las etapas de la vida, autoridades en la materia de diferentes instituciones privadas y públicas dedicadas a la promoción de la salud y concientes de la problemática de salud, se reunieron en un comité para discutir y proponer consensos sobre orientación alimentaria a nivel nacional. Como resultado de los trabajos de ese comité, se emitió la NOM-043-SSA2-2012 en donde se describen los aspectos a considerar siempre que se brinde información de alimentación y nutrición a la población mexicana; en esta norma el elemento esencial es el Plato del bien comer, el cual fue publicado en el Diario Oficial el 22 de enero de 2013 (figura 3–6).

El Plato del Bien Comer



Figura 3-6. Plato del bien comer (Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Publicación en el Diario Oficial de la Federación; 22 de enero de 2013).

El principal objetivo del Plato del bien comer es servir como ayuda visual en las actividades de orientación alimentaria en las que es necesario y útil ilustrar la agrupación de los alimentos. Para explicar a la población cómo conformar una dieta completa y equilibrada y lograr una alimentación saludable, es necesario fomentar la combinación y la variación de alimentos. Con este fin, uno de los mensajes centrales de esta guía alimentaria recomienda y promueve que en cada comida se incluya por lo menos un alimento **de cada uno de los tres grupos** y que, de una comida a otra o por lo menos de un día a otro, se cambien y alternen los alimentos de cada grupo.

DESCRIPCIÓN DEL PLATO DEL BIEN COMER

El plato del bien comer o representación gráfica de los grupos de alimentos en México, como se puede observar en la figura 3–6, es la forma de clasificar los alimentos de acuerdo a su composición, oficialmente validada en la Norma Oficial Mexicana para brindar orientación alimentaria. La imagen es un círculo dividido en tres partes iguales de tres colores: verde, amarillo y rojo, conforman el grupo 1; verduras y frutas, el grupo 2; cereales, leguminosas y alimentos de origen animal, el grupo 3.

El círculo tiene una base interior dividida por los mismos colores, pero en cinco partes delimitadas con otro color que es el blanco, con lo que se logra fraccionar a la perfección las porciones en el interior del Plato. Cada división muestra un grupo de alimentos con dibujos de los mismos e identificados con sus nombres en el borde exterior:

- **Grupo 1. Verduras y frutas:** corresponde a la fracción verde, la cual se encuentra subdividida en la base interior en dos fracciones iguales, una para las verduras y otra para las frutas y aunque sobre todo tienen la misma función reguladora, esta subdivisión indica que deben estar presentes en la misma proporción y no pretender que las frutas por su sabor dulce y mayor aceptación en general sustituyan por completo a las verduras. Con el dibujo de algunas de ellas en estado fresco, se pretende dar la idea que en El plato pueden estar toda la diversidad de verduras y frutas con que cuenta el país, recomendar su consumo por temporada y, en caso de cocinarlas, sugerir las cocciones al vapor y con una textura crujiente para evitar la pérdida de nutrimentos. Las verduras y frutas proveen de agua, fibra dietaria (cuya importancia en la prevención del estreñimiento, cáncer de colon y en el control de la glucemia en la diabetes, debe enfatizarse) son la principal fuente de vitamina C y carotenos; además aportan vitamina K y ácido fólico en cantidades apreciables, cuya presencia en la dieta es indispensable. El orden en el que aparecen no es casualidad, las verduras tienen menor aceptación sobre todo por los niños,

por lo que debe señalarse su importancia y proporcionarse según se ha señalado.

- **Grupo 2. Cereales:** en la parte amarilla están representados los principales cereales con los alimentos y platillos que pueden elaborarse a partir de ellos; esto quiere decir que, en general, no se consumen los granos enteros porque requieren ser cocinados para su mejor digestibilidad y palatabilidad; al ser transformados en productos como tortillas, tamales, atoles, pan y pastas, entre otros, constituyen el consumo habitual de este grupo. Cabe aclarar que en éste se encuentra la papa y el amaranto, que si bien no son cereales, por su principal contenido nutrimental pueden funcionar en esta clasificación por ser la principal fuente de energía; el maíz tiene primacía sobre el trigo y éste sobre el arroz, la avena y la cebada se consumen menos. Esta enumeración jerárquica es típica de México, ya que el desarrollo de los cereales se hizo de manera paralela al de las grandes culturas. A lo largo de la historia, el hombre avanzó de nómada a sedentario cuando aprendió a cultivar los cereales y a obtener de ellos una parte importante de su sustento; cada cultura, cada civilización, cada zona geográfica del planeta consume un tipo de cereal específico y crea toda una cultura gastronómica en torno a ellos: por ejemplo, el maíz representa a las culturas americanas, el trigo a Europa, el arroz al Oriente y el sorgo y el mijo a las culturas africanas. Cuando se consumen cereales integrales conservan su contenido nutricional completo y aportan además en menor proporción proteínas, nutrimentos inorgánicos y fibra dietaria.
- **Grupo 3. Leguminosas y alimentos de origen animal:** pertenecen a la división roja, ésta se subdivide a su vez en dos fracciones desiguales: la mayor parte corresponde a las leguminosas, lo que indica que debe recomendarse aumentar su consumo y la menor, a los alimentos de origen animal, lo cual indica que debe disminuirse su consumo por su contenido en grasas saturadas y colesterol. Se encuentran ilustrados los granos de las semillas maduras y secas para facilitar su representación, porque, al igual que los cereales, no se consumen en estado crudo.

En el borde interior de color blanco entre cereales y leguminosas aparece la recomendación de **combina**, con lo cual se enriquecen los platillos al mejorar la calidad de las proteínas que contienen. Las leguminosas aportan cantidades apreciables de proteína vegetal alta en lisina y se convierten en el complemento ideal de los cereales; esta complementariedad se da porque los cereales carecen de lisina, y las leguminosas de metionina, con lo cual se obtienen proteínas completas (Cervera, 2004). Para que exista un buen funcionamiento del metabolismo, las proteínas tienen que ser completas y tener buen valor biológico como las de origen animal, además son las principales fuentes de hierro hem, zinc y de algunas vitaminas del complejo B. Si el consumo incluye alimentos de las dos fuentes de proteínas vegetales y animales logrará obtenerse un mejor aprovechamiento. La fracción del grupo de alimentos de origen animal es de menor proporción, lo cual se asocia a la cantidad que se recomienda consumir, porque, aunque aportan la mejor calidad de proteínas a la dieta y éstas son indispensables para el crecimiento y desarrollo en los niños, no debe exagerarse su consumo por su asociación con las grasas saturadas y su relación con las enfermedades cardíacas.

Al lado izquierdo, afuera del círculo, aparece el dibujo de un tenedor; a la derecha, un cuchillo y una cuchara colocados como cuando está servido un plato en la mesa, lo que indica que puede transformarse en El plato de cada comida de cada día, lo cual permite conservar el equilibrio y la presencia de alimentos de cada grupo.

El plato del bien comer parece una pizza, que aunque no es un platillo propio de la cultura mexicana, contiene todos los grupos de alimentos en su preparación y, de ahí se puede partir para dar más ejemplos con preparaciones propias del país, además de rescatar aquellas que son valiosas tanto por su valor nutricional como por su prestigio culinario, ya que han sido reconocidas a nivel internacional. Hace hincapié en las proporciones que se indican en el gráfico y también, luce como un timón que puede girar en cualquier dirección, sin principio ni fin o jerarquía; esto se puede asociar a la inmensidad de combinaciones y variedad que se puede lograr en la dieta. Asimismo, se asemeja a un disco nutricional de colores y ésta es su principal semejanza para fortalecer su utilidad como herramienta indispensable en la orientación alimentaria. Por último, se le puede encontrar en las envolturas de pan de caja, para información nutrimental de la mayoría de los consumidores de este tipo de alimentos, en algunos libros de nutrición que promueven esta representación gráfica de los alimentos para la educación nutricional, como recurso muy necesario para combatir la morbimortalidad causada por dietas incorrectas que en principio se pueden corregir, en folletos de orientación alimentaria en los cuales sería su mayor fuerza de difusión, en carteles y trípticos para promover una dieta correcta y prevenir enfermedades, en los departamentos de nutrición o dietología de los hospitales, para dar promoción a la salud y, en artículos de revistas especializadas en las cuales se presenta como Norma Oficial Mexicana para brindar orientación alimentaria.

Esta representación gráfica de los grupos de alimentos fue propuesta para México primero como un Proyecto de Norma y después se legalizó su designación de NOM-043-SSA2-2012, para la promoción y educación para la salud en materia alimentaria; éste constituye su principal objetivo porque para su creación se tomaron en cuenta las estadísticas de salud del país, las cuales muestran una tendencia creciente al desarrollo de problemas, tanto de desnutrición como de sobrepeso y obesidad en todas las etapas de la vida, ya que las autoridades sanitarias, preocupadas por el porcentaje cada vez más alto de estas patologías, se reunieron en un comité para proponer consensos a nivel nacional, y coincidieron en el análisis de las necesidades, características y consecuencias de la alimentación de los mexicanos; por ello se desarrollaron diferentes propuestas para servir como ayuda visual en las actividades de orientación alimentaria de manera sencilla y clara, para lograr una alimentación correcta en toda la población, lo anterior explica por qué El plato del bien comer es la guía oficial para brindar orientación alimentaria en México.

Por lo general, los antecedentes históricos ayudan a comprender mejor la realidad; sin embargo, para este tema en particular, las agrupaciones anteriores de los alimentos que contemplaban otros criterios que en su momento fueron válidos, en la actualidad se prestan a confusiones, ya que se incluían a los aceites, las grasas y los azúcares dentro de un grupo y esto en automático fomentaría su uso.

Debido a que gran parte de las causas del sobrepeso y la obesidad son la ingestión de dietas con alta densidad energética, bajas en fibra y de bebidas azucaradas, en El plato del bien comer están excluidas, lo anterior explica por qué no se consideró conveniente presentar una semblanza histórica de las agrupaciones de los alimentos.

La selección de los tres grupos de alimentos se realizó con base en:

- **La función en la alimentación, energética, estructural y reguladora.** Se buscó incluir el aporte predominante de nutrimentos a la dieta en las características de los alimentos y reunir en un solo grupo a aquellos que se consideran equivalentes; esto significa que pueden ser sustituibles entre sí, siempre y cuando pertenezcan al mismo grupo.

- **La complementariedad.** A través de los tres grupos en los que quedan integrados la enorme mayoría de los alimentos de uso común y cuya presencia simultánea hace que la dieta sea completa y equilibrada.
- **La igualdad de importancia.** Porque ninguno debe privilegiarse sobre los demás, puesto que de faltar uno de los tres, quizá se generarían deficiencias o excesos incompatibles con la vida y la salud; esto hace a los tres grupos que se consideren indispensables, por ello no se sustituyen entre sí debido a que tienen funciones diferentes.
- **Lo simple, claro y fácil de recordar.** Una dieta correcta se logra mediante la combinación y variación de los tres grupos.

En la figura 3-6 se manifiesta un equilibrio equitativo en cuanto a que los tres grupos ocupan la misma área; esto da a entender que tienen la misma importancia. Sólo al interior del grupo de las leguminosas y alimentos de origen animal las fracciones son de distinto tamaño, por esto se muestra la proporción de ellos y qué se recomienda consumir. La razón para evitar recomendaciones cuantitativas es que las necesidades de nutrimentos son individuales, difieren según la edad, tamaño corporal, sexo, actividad física y el estado fisiológico (crecimiento, embarazo y lactancia). Sólo es aconsejable consumir al menos un alimento de cada grupo en cada comida, y si se combinan y varían los alimentos, la dieta tendrá una composición apropiada, por lo que no se requiere pesar los alimentos, ni calcular los requerimientos para cada uno de los integrantes de la familia, tampoco conocer en detalle las decenas de distintos nutrimentos que requiere nuestro organismo; lo anterior se reduce a comer suficiente de esa dieta de composición apropiada.

De la figura 3-6 se puede obtener muchísima información; sin embargo, es necesario retomar las características de la dieta correcta para complementar los conocimientos y lograr integrarlos, para asimilarlo poco a poco e incorporar otros conceptos de los nutrimentos (véase capítulo 1) y, de esta manera, construir las bases para poder brindar la orientación alimentaria adecuada a cada individuo o grupo, la cual es una estrategia preventiva y correctiva muy eficaz, más duradera y menos costosa que puede convertirse en un medio educativo para lograr cambios de conducta alimentaria.

Otra parte importante de este procedimiento es contar con una clasificación de alimentos diseñada ex profeso para tratar de resolver los problemas de alimentación del país, que sea sencilla, representada por el menor número de grupos y que además cuente con un elemento que definirá en gran medida el éxito de la orientación, y éste es el profesional de la salud que planea, diseña, formule, reformule, analice y brinde la orientación alimentaria con creatividad. Aunque se pueda diseñar la mejor guía de alimentación, el mejor plato, si el personal de salud no se apropia de su estrategia no se conseguirán los mejores resultados.

A diario se recibe información alimentaria y nutricional proveniente de diferentes fuentes y fines, la más generalizada es la publicidad, cuyo principal objetivo es la venta de productos; sin embargo, la calidad y la confiabilidad es muy heterogénea. No es raro que ésta sea falsa, incompleta, contradictoria, confusa, y pueda llegar a ser nociva; por lo que para lograr una dieta equilibrada y variada, se hace imprescindible proporcionar aquella que sea confiable, verdadera, de calidad y con fundamento científico.

Diferentes países han desarrollado diversos esquemas de clasificaciones de grupos de alimentos de acuerdo con sus características muy particulares; por fortuna, en México se ha tratado de unificar la información del Plato del bien comer en las instituciones de salud y en los materiales educativos del nivel básico de la Secretaría de Educación Pública; sin embargo, en la revisión que se realizó para desarrollar este tema se encontró que en la formación de los profesionales del área de la salud, las instituciones educativas de nivel superior utilizan tanto la pirámide de los alimentos como El plato del bien comer, lo cual muestra una dualidad de información.

La pirámide de los alimentos fue desarrollada por expertos en nutrición de EUA para combatir los principales problemas de salud que enfrentaba su población y si se analiza se verá que los alimentos que aparecen en la punta de la misma son las grasas, los aceites y los azúcares, que en la pirámide se indica sean los menos consumidos. Sin embargo, si se consideran las raíces cultural de la población mexicana y su impresionante simbología de los antecedentes prehispánicos se comprenderá que para los mexicanos tiene mayor jerarquía la punta que la base de la misma; por lo que se pueden interpretar como que son los más importantes, siendo que es lo contrario, ya que el consumo en exceso de éstos provoca obesidad y enfermedades cardiovasculares, por lo que lo más importante de la pirámide viene de la base hacia la punta.

La pirámide contiene otros elementos como la caricatura de un individuo que sube unas escaleras por la parte lateral, con lo que se muestra que el ejercicio es necesario para lograr un estado saludable junto con la alimentación que se ilustra en la misma, esta información se puede rescatar e integrarla como información complementaria al Plato como se sugiere en la NOM-043-SSA2-2012.

En el año 2011, la pirámide de los alimentos fue reemplazada por la imagen de **Mi plato** para la nueva guía de los grupos básicos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y consta de cinco grupos: frutas, vegetales, granos, productos lácteos y un grupo de proteínas; cabe señalar que esta clasificación no es homogénea porque mezcla categorías de alimentos con un grupo de nutrimentos y aunque en los mensajes complementarios se invita a los consumidores a hacer elecciones más saludables como evitar porciones de gran tamaño, la mitad del plato debe estar llena de frutas y vegetales, al menos la mitad de los granos deben ser integrales, la leche debe ser descremada o baja en grasa y la cantidad depende de la edad, sexo y de la actividad, la difusión de esta clasificación no ha sido tan amplia, al menos en México.

Para lograr complementar la información que se presenta en El plato del bien comer se sugiere incluir un vaso con agua y recomendar su ingestión de manera natural, sin endulzar; además, de apoyarse con guías de alimentación, ya que un gráfico por sí sólo no puede contener toda la precisión de conocimientos para brindar la orientación alimentaria requerida.

Las guías alimentarias son un instrumento educativo que adapta los conocimientos científicos sobre requerimientos nutricionales y composición de alimentos en mensajes prácticos que facilitan a la mayoría de la población, la selección y consumo de alimentos para integrar una dieta correcta. Es imprescindible que al elaborarlas se reconozcan los factores antropológico-culturales, educativos, sociales y económicos que determinen la alimentación y los estilos de vida de los individuos, por ello se sugiere utilizar mejor **El plato del bien comer** que la pirámide o Mi plato.

Las guías deben estar elaboradas con base en la alimentación habitual de la población, esto quiere decir que deben encontrarse en las cocinas de las casas, en las cocinas industriales de todo tipo, en las cafeterías y cooperativas de centros educativos y difundirse a través de mensajes breves, claros y concretos, validados de manera previa en la población general o en grupos control con sujetos sanos para promover la salud y reducir el riesgo de desnutrición, sobrepeso y obesidad (enfermedades derivadas de errores en la alimentación). Las orientaciones dietéticas para personas enfermas requieren la intervención individual, con recomendaciones específicas para cada patología.

De manera tradicional, en la elaboración de las guías se habían considerado los niveles mínimos recomendables para evitar las deficiencias de nutrimentos y energía; sin embargo, debido a los cambios epidemiológicos en casi todos los países con el aumento del sobrepeso y obesidad, ahora se sugiere incorporar los límites máximos de tolerancia de nutrimentos y energía.

Una de las recomendaciones importantes de las guías, emanada de las conferencias internacionales sobre nutrición realizadas en Roma en 1992, 1996 y 2002 (Cervera, 2004), es que al hacerlas se tomen en cuenta la realidad y costumbres de cada país.

La utilidad de las guías debe extrapolarse y adecuarse a las necesidades y prioridades de la población, por lo que pueden servir para elaborar planes de acción locales, regionales y nacionales, dentro del marco de promoción a la salud como una de las estrategias para fomentar estilos de vida saludables, así como una cultura de salud. Por ello, las **recomendaciones** para integrar una alimentación correcta y El plato del bien comer, se describen a continuación:

1. En cada una de las comidas del día se debe incluir al menos un alimento de cada uno de los tres grupos y, de una comida a otra, variar lo más posible los alimentos que se utilicen de cada grupo, así como la forma de prepararlos.
2. Comer verduras y frutas en abundancia, en lo posible crudas y con cáscara para disminuir la densidad energética en la dieta; preferir las regionales y de temporada porque son más baratas y de mejor calidad.
3. Incluir cereales integrales en cada comida, combinados con semillas de leguminosas.
4. Comer alimentos de origen animal con moderación, preferir las carnes blancas como el pescado o el pollo sin piel a las carnes rojas como la de cerdo o res.
5. Tomar en abundancia agua simple potable.
6. Consumir lo menos posible grasas, aceites, azúcar, edulcorantes y sal, así como los alimentos que los contienen.
7. Es mejor comer tranquilo, sabroso, en compañía y de Durante la comida no realizar otras actividades, de preferencia hacerlo en familia. Disfrutar de la comida y evitar realizar otras actividades que interfieran con la percepción del hambre y la saciedad.
8. Consumir alimentos de acuerdo con las propias necesidades y condiciones. Ni de más ni de menos.
9. Lavarse las manos con jabón antes de preparar, servir y comer tus alimentos.
10. Acumular al menos 30 min de actividad física al día.
11. Mantener un peso saludable; el exceso y la insuficiencia favorecen el desarrollo de problemas de salud. Acudir a revisión médica de forma periódica.
12. Rescatar y revalorar la cultura alimentaria prehispánica como el proceso de nixtamalización (adición de cal durante la cocción), ya que con éste se enriquece la tortilla con calcio, este nutrimento participa en la salud ósea, en la prevención de la osteoporosis, además imparte propiedades funcionales deseables sobre el color, el sabor, la textura y la vida de anaquel; además este procesamiento aumenta la disponibilidad de triptófano. Rescatar y revalorar alimentos típicos mexicanos como el amaranto.
13. Preferir las cocciones al vapor y dejar una textura crujiente en los alimentos.
14. Cocinar bien es un arte, la gastronomía no se contrapone con las buenas normas dietéticas.
15. Revalorar la cocina mexicana como una de las mejores del mundo.

EXPERIENCIA DEL AUTOR

La utilización del **Plato del bien** comer junto con los datos de la **dieta** correcta permite brindar información nutricional sencilla y clara, adaptarla a mensajes para individuos o grupos de cualquier edad, de diferentes niveles educativos, incluso con personas analfabetas y de distintos estratos socioeconómicos; a su vez, puede ser utilizada por todo el personal de salud, quien conoce los principales problemas de salud del país relacionados con la nutrición, para que participe con una perspectiva crítica en la promoción de los cambios y transformaciones requeridos por la sociedad actual, para el avance social y como motor del proceso de desarrollo.

Si se mejorara la alimentación de la población mexicana se reducirían las tasas de morbilidad infantil no sólo por desnutrición, sino que disminuirían las infecciones gastrointestinales y respiratorias que recaen en la mortalidad de los grupos vulnerables (niños, embarazadas y adultos mayores), con lo cual habría niños más sanos, más participativos y con espíritu crítico.

¿Qué otros problemas tendrían solución al mejorar la alimentación de la población mexicana?

- Control del sobrepeso y la obesidad que afectan a la mayor parte de la población.
- Prevención de las comorbilidades asociadas a éstas.
- Reducción de los costos en la atención de las enfermedades crónico degenerativas derivadas de la obesidad.
- Mejor uso de los recursos alimentarios del país.
- Reducción de las importaciones de alimentos ajenos a la cultura mexicana.
- Apoyo a la agroindustria mexicana.

Por último, a la vista de lo expuesto, parece evidente que no es recomendable adoptar una clasificación de alimentos desarrollada en otro país o continente, sin un análisis previo que considere todos los aspectos socioantropológicos y culturales, porque cada país contempla diferentes problemáticas de salud, sobre todo si se trata de uno desarrollado y otro en vías de desarrollo, ya que es mucho más eficaz tomar en cuenta los problemas locales de nutrición, como la prevalencia de la desnutrición en un extremo y el aumento del sobrepeso y la obesidad en el otro o la coexistencia de ambas problemáticas en una misma familia. Es recomendable desarrollar en cada país su propia clasificación y establecer sus propias guías de alimentación, lo anterior explica por qué no es recomendable adoptar una clasificación de alimentos ajena a la cultura del país que lo aplique.

Referencias

Barrial A, Barrial A. La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional. En: Contribuciones a las Ciencias Sociales, diciembre 2011, eumed.net

Bourges H: Los alimentos, la dieta y la alimentación. En: Casanueva E: Nutriología médica. México: Médica Panamericana,

2008;597:662.

Cervera P, Clapés J, Rigolfas R: Alimentación y dietoterapia. España: McGraw-Hill Interamericana, 2004.

Clinical Guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. NHI Publication 2000; 98:4083.

De Garine I: Alimentación cultura y sociedad. En: El Correo, Revista de la UNESCO 1987:5.

Garrido F, Jara K, Wittig E et al. Aceptabilidad de sopas deshidratadas de leguminosas adicionadas de realzadores del sabor (UMAMI). Rev.ChilNutr. Vol.36,No. 4, Diciembre 2009,:1105-1112

Hainer V, Toplak H, Mitrakou A: Treatment Modalities of Obesity. What fits whom? Diabetes Care 2008;31(2):269-277.

Kaufer M, Tavano L, Avila H. Obesidad en el adulto. En: Casanueva E: Nutriología médica. México: Médica Panamericana, 2008;349:388

Lau D, Douketis J, Morrison K, Hramiak I, Sharma A, Ur E: (2007) Canadian Clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children. (Summary). CMAJ 2006;176(8):S1-13.

Liria, M. R. Guía para la evaluación sensorial de los alimentos. Instituto de Investigación Nutricional-IIN. Centro Internacional de Agricultura Tropical- CIAT. Lima, 2007.

Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Publicación en el Diario Oficial de la Federación 22 de enero de 2013.

Rivera DJ, Cuevas L, Shamah LT et al.: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.

Petrich P: Hombres de maíz, hombres de carne. En: El Correo, Revista de la UNESCO 1987;5.

Restrepo, S. L: Percepciones frente a la alimentación y nutrición del escolar. Perspectivas en Nutrición Humana. Vol.9 No. 1 Enero-Junio de 2007; 23-35

Santamaría S, Escobar J, Rodríguez V et al: Aspectos Psicológicos del hombre y su alimento: transitando de la naturaleza a la biotecnología en pro de la calidad de vida. Revista Científica Electrónica de Psicología ICSa-UAEH, No. 8; 40-54.

Servín MC: Nutrición básica y aplicada. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia. SUA.

Viola M. Estudios sobre modelos de consumo: una visión desde teorías y metodologías. Rev Chil Nutr. Vol.35, No.2, junio 2008:93-99.

Nutrición y alimentación en las diferentes etapas de la vida

María del Carmen Servín Rodas

Hay mil maravillas y lo más maravilloso es el hombre
Sófocles

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se estudian los requerimientos y recomendaciones de nutrientes, que pueden impactar en el crecimiento y desarrollo del ser humano y cómo éstos se modifican en las diferentes etapas de la vida.

El crecimiento y desarrollo, procesos que inician con la concepción y trasciende hasta la etapa adulta, están determinados por la herencia genética e influenciados por la estructura social, las condiciones económicas, las características del medio ambiente y los aspectos culturales.

Es por ello que la nutrición y la alimentación están íntimamente relacionadas con las tres áreas del crecimiento y desarrollo: el biológico, la intelectual, la emocional. En el aspecto biológico, los alimentos contienen los nutrientes, materia prima para el crecimiento y desarrollo físico. En el intelectual, desde el nacimiento el ser humano tiene y adquiere una serie de habilidades que le permiten alimentarse. En cuanto al emocional, el alimento es un medio en la relación madre-hijo; más tarde, durante el proceso de socialización, la alimentación se convierte en una actividad para compartirse con la familia y amigos. Por lo tanto, la nutrición es un factor fundamental para el crecimiento y desarrollo del individuo.

Con fines prácticos y didácticos, se abordan las características de la nutrición y alimentación en un orden cronológico al iniciar con el embarazo, para continuar con la mujer que lacta, el primer año de vida del niño, el preescolar, el escolar, el adolescente, el adulto y por último el adulto mayor.

Nutrición y alimentación de la mujer durante el embarazo

La etapa adulta de la mujer comprende diferentes procesos fisiológicos: no embarazo, embarazo, lactancia y climaterio. En cada uno de ellos, la alimentación y la nutrición juegan un papel muy importante. En este apartado sólo se contempla a la mujer embarazada y en el siguiente, en periodo de lactancia. Al abordar la alimentación del adulto, se revisa a la mujer adulta no embarazada y en el climaterio.

Si se parte del hecho de que el tejido materno y fetal está formado de los nutrientes provenientes de la dieta materna, pasada o presente, en esta etapa la alimentación y la nutrición juegan un papel primordial ya que el crecimiento y desarrollo durante el embarazo y la posterior secreción de leche en la lactancia son procesos que requieren de un aporte extra de nutrientes. Una mujer que inicia el embarazo bien nutrida y cuya dieta aporta los nutrientes en cantidad, calidad y proporción para satisfacer los requerimientos del momento, tiene mayores probabilidades de no presentar complicaciones durante el embarazo y el parto, de tener un hijo saludable y estar en mejores condiciones fisiológicas para lograr una lactancia exitosa. Las necesidades propias de cada uno de estos procesos, se cubren a través de adaptaciones fisiológicas y metabólicas.

En cambio, en una mujer mal nutrida si estas necesidades adicionales no son cubiertas, se pueden producir deficiencias nutricionales maternas, fetales o ambas.

Adaptaciones fisiológicas y metabólicas maternas durante el embarazo

Durante el ciclo menstrual el útero se prepara para el embarazo debido al control normal de los estrógenos y la progesterona. A partir de la fecundación y la implantación del embrión, surgen cambios en la fisiología que afectan los sistemas del cuerpo materno, los cuales se adaptan de acuerdo a las necesidades del embrión en crecimiento. Al principio, éstos están bajo el control hormonal materno y posteriormente por la interrelación madre-placenta-feto. Es importante reconocer estas adaptaciones fisiológicas ya que de ellas depende la evolución favorable del embarazo o pueden contribuir a aumentar el riesgo de complicaciones.

Entre las adaptaciones maternas, interesan las relacionadas con la nutrición ya que, de acuerdo a su alimentación, en este

periodo el producto contará con los elementos esenciales para su óptimo crecimiento y desarrollo.

Modificaciones del sistema digestivo

En el aparato digestivo pueden aparecer algunas molestias como son: náuseas, vómitos, sobre todo en las primeras horas del día, pirosis, estreñimiento, hemorroides y colestasis.

■ Náuseas y vómito

Estos se relacionan con la ingesta de alimentos y son una respuesta a olores y sabores específicos; no se presentan en todas las mujeres y el momento, intensidad y duración son variables en cada una mujer. Las etiologías son diversas: una de ellas es de origen hormonal y consiste en la elevación, durante el primer trimestre, de la gonadotropina coriónica; la otra está relacionada con la adaptación a componentes ajenos, ya que la mitad de los genes del producto son de origen paterno y la última es psicológica, relacionado con el entorno social. Afortunadamente a partir de la 12ª semana de gestación, este cuadro desaparece.

Además de la sensación desagradable que provocan las náuseas, el mayor riesgo para la salud consiste en la limitación en el consumo de alimentos, debido a que las molestias gástricas ocasionan una ingesta menor. El vómito tiene un efecto más drástico (sobre todo si es grave y persistente), lo que origina pérdida de peso y cetonuria. Una mujer que inicia el embarazo con una buena condición nutricional, cuenta con las reservas que le permiten amortiguar los efectos adversos de las náuseas y el vómito.

■ Funcionamiento gastrointestinal

Con el fin de cubrir los requerimientos aumentados de nutrimentos, uno de los primeros cambios que manifiesta la mujer embarazada es un aumento en el apetito y la sed, incluso ante la presencia de náusea y, o vómito, o ambos.

Otro cambio importante, se debe a la **progesterona** secretada por la placenta y provoca la relajación de los músculos lisos, lo cual tiene efectos positivos y negativos; los primeros, derivados de la **hipomotilidad**, son un tiempo de vaciamiento más lento, lo que permite que las enzimas digestivas realicen una digestión completa de los alimentos y al estar más tiempo en contacto con las células epiteliales, aumenta la absorción de nutrimentos.

En cuanto a los efectos negativos ocasionados por la hipomotilidad, están: la relajación del esfínter del cardias que contribuye a la sensación de náuseas y vómito, así como la regurgitación del contenido gástrico al esófago que ocasiona pirosis y el vaciado más lento de la vesícula biliar, lo que aumenta la concentración del contenido biliar y provoca colestasis. Este tránsito intestinal lento, es el principal motivo del estreñimiento y en ocasiones, produce hemorroides, por ello se recomienda el consumo de alimentos con abundante fibra dietética acompañada siempre de líquidos.

■ Modificaciones metabólicas

Las glándulas endocrinas de la madre inducen modificaciones en la utilización de hidratos de carbono, proteínas y lípidos.

HIDRATOS DE CARBONO

Con el fin de asegurarle al feto el aporte de glucosa, disminuye la utilización de glucosa periférica y aumentan los niveles de insulina, por lo que algunos autores lo definen como un efecto diabetógeno.

La glucosa atraviesa la placenta mediante un mecanismo de difusión facilitada, si desciende la glucemia materna, el feto utiliza con mayor facilidad los ácidos grasos y las cetonas.

PROTEÍNAS

El aumento de la síntesis de proteínas, necesaria para la formación del feto, placenta, útero y en general del organismo materno, origina el balance positivo de nitrógeno. Los aminoácidos atraviesan la placenta por transporte activo.

LÍPIDOS

El aumento de los lípidos totales y de los ácidos grasos libres, predisponen la formación de cuerpos cetónicos, el fundamento de ello es debido a la acción que tiene el lactógeno placentario humano (HPL) o somatomotropina coriónica humana cuya función es modificar el metabolismo materno para facilitar el suministro de energía del feto por medio de la lipólisis. El HPL tiene propiedades anti-insulina. Los ácidos grasos y las cetonas, atraviesan la placenta por una difusión simple.

Estas modificaciones tienen un efecto en el metabolismo basal, el cual se incrementa hasta en un 20%. Lo que se refleja en el **aumento de peso** durante el embarazo en el que, además, influye un gran número de componentes y de variaciones individuales, tanto de la madre como del feto; por ello no es fácil establecer un rango promedio que se pudiera considerar como una "óptimo" incremento del peso. Entre los factores que son importantes considerar para evaluar esta ganancia de peso en una mujer determinada están: la talla, el peso y el estado nutricional previos al embarazo, la edad, el número de partos, su historia reproductiva y el estado fisiológico.

Vigilar el aumento de peso es una parte muy importante de la atención prenatal, por lo que debe evitarse durante esta etapa una rigidez al establecer patrones establecidos para la mujer.

Durante el primer trimestre, el incremento en la concentración de hormonas (estrógenos y progesterona) y la mayor sensibilidad de los tejidos maternos a la insulina produce un estado anabólico, gracias al cual la madre almacena glucógeno y grasa. Esto corresponde a la mayor parte de la energía extraordinaria que ella necesitará durante el primero y segundo trimestres. Además, el descenso en la producción y excreción de urea, contribuye a la retención del nitrógeno necesario para la síntesis de proteínas de los tejidos maternos y fetales.

Las mujeres sanas que llevan una dieta adecuada suelen tener un aumento de peso entre 10 a 12 kg. En el primer trimestre se puede dar una pérdida de peso, debida a náuseas, vómito o alguna otra razón, lo que implica una limitación en la ingesta calórica y una consecuente transformación de proteína a energía, así como el aporte insuficiente de otros nutrimentos. Si la madre cuenta con reservas suficientes previo a la concepción, éstas se utilizan para amortiguar esta etapa; por lo tanto, el

aumento de peso en trimestre es entre 1 a 2 kg. Hay que recordar que en ésta o en cualquier etapa del embarazo, la pérdida de peso no es adecuada.

Durante el segundo y tercer trimestres, el incremento de peso se da a un ritmo constante y básicamente lineal, con un aumento en promedio de 5 kg en cada uno; aproximadamente 350 a 450 g a la semana. En los depósitos maternos (tejido adiposo, volumen sanguíneo, tejidos uterinos y mamarios) la acumulación tiene lugar sobre todo durante el segundo trimestre, a esto se deben los 6 o 7 kg del total de 11 kg. Los otros cinco, corresponden durante el tercer trimestre principalmente al feto, la placenta y el líquido amniótico. El aumento de peso total de 11 kg se distribuye aproximadamente en promedio: 7 kg de agua, 3 kg de grasa y 1 kg de proteína (figura 4-1).

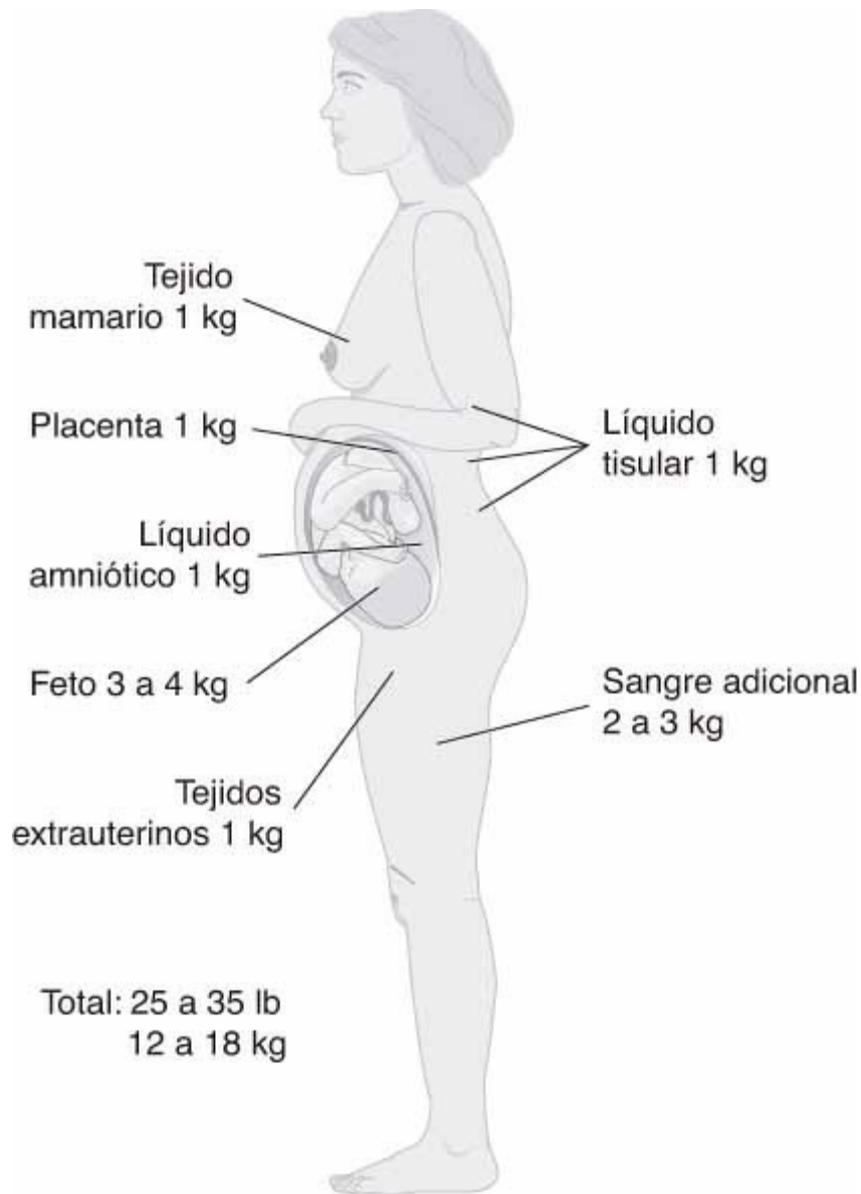


Figura 4-1. Aumento de peso durante el embarazo.

Otros factores que determinan el incremento de peso durante el embarazo son: la edad materna, la estatura y el peso preconcepcional. Una mujer muy delgada constituye un riesgo obstétrico puesto que tiene más posibilidades de un parto prematuro y de que su hijo presente bajo peso al nacer. Por ello, cuando el peso de la madre, antes del embarazo se encuentra por abajo del 10% del ideal para la edad y la talla, se deberá permitir un aumento adicional con la finalidad de mejorar su estado nutricional.

En el caso de las adolescentes que no han completado aún su crecimiento, se debe tener presente que deben continuar con los requerimientos propios de la etapa más los propios derivados del embarazo, por lo que deben aumentar su masa corporal debido al crecimiento de sus propios tejidos.

Por otro lado, las mujeres obesas que inician su embarazo con un sobrepeso de 35% o más, sobre el normal para su talla, tienen mayores riesgos de complicaciones como son la hipertensión, diabetes gestacional, necesidad de inducir o ayudar en el parto, cesárea y hemorragia puerperal. También hay más probabilidades de que el recién nacido sea grande para su edad gestacional o macrosómico, con más de 4 kg, así como de tener índices de morbilidad y mortalidad neonatal mayores. Aunque éste no es el momento adecuado de reducir el peso, sí es importante vigilar que el aumento en estas mujeres sea menor a lo largo de la gestación. En el cuadro 4-1 se muestran las recomendaciones de ganancia de peso en el embarazo en relación al índice de masa corporal (IMC) pregestacional (IMC)

Cuadro 4-1. Recomendaciones de ganancia de peso en el embarazo, de acuerdo con el IMC pregestacional

Índice de masa corporal	Ganancia de peso ¹
< 19.8	12.5 a 18.0
19.8-25.9	11.5 a 16.0
26.0-29.9	7.0 a 11.5
> 30.0	6.0

¹ En las mujeres menores de 17 años y en aquellas con una estatura menor de 1.54 m, se recomienda el límite superior de ganancia.

y en la figura 4-2, se presenta una gráfica para evaluar a una mujer embarazada según el IMC.

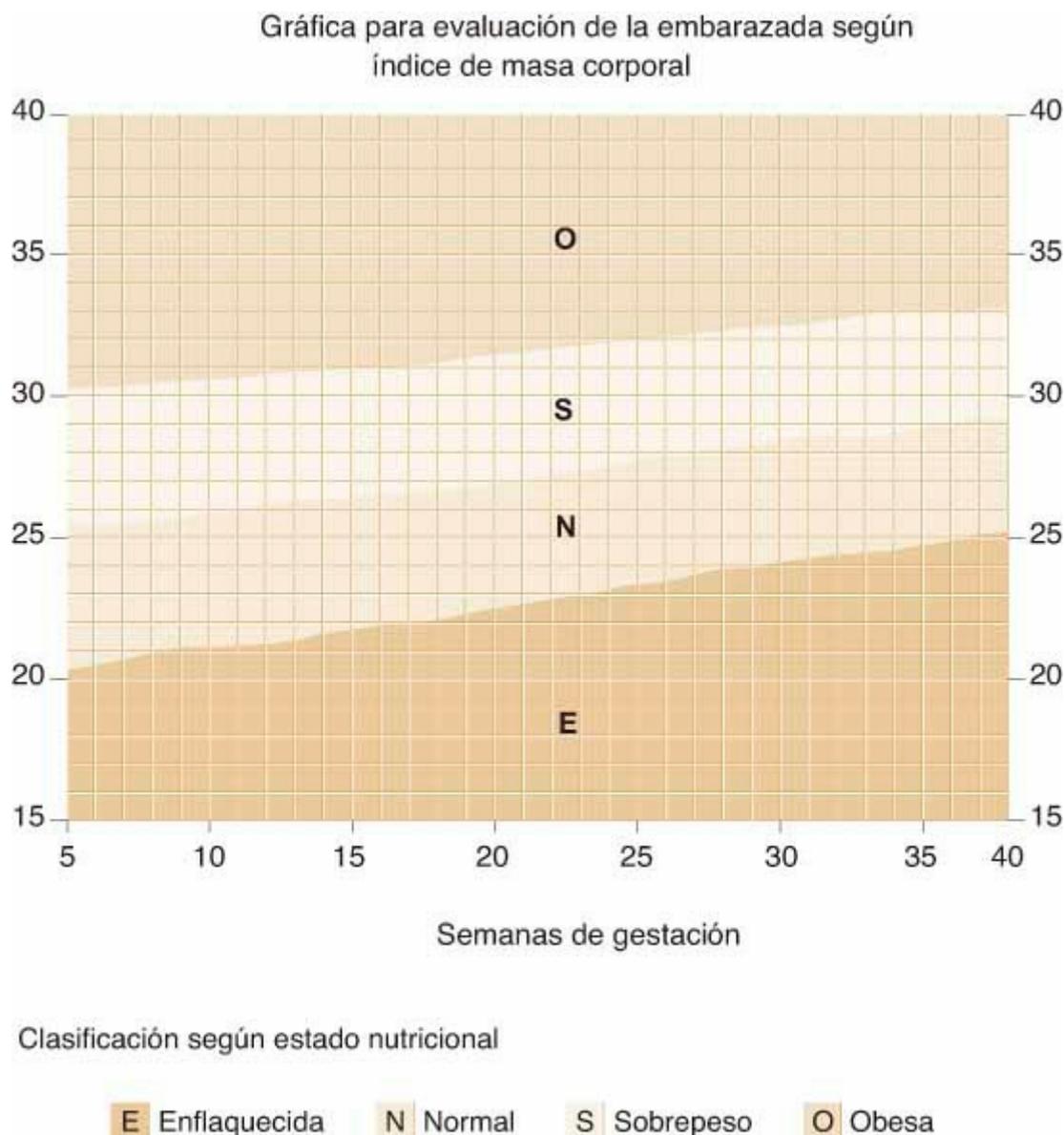


Figura 4-2. Gráfica para evaluación de la embarazada según el IMC (Atalah E, Castillo C, Castro R, Adela A: Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. Rev. Med Chile 1997;125:1429-1436. Reproducida de: Casanueva, Esther en: Dieta y Salud, Órgano informativo de Kellogg's sobre la relación entre la nutrición y la salud, año 10, No. 1, primer semestre 2004).

■ Modificaciones del sistema cardiovascular

Desde las primeras semanas, el corazón y la circulación presentan adaptaciones fisiológicas importantes: el gasto cardíaco se incrementa hasta en 50% en comparación con la mujer no gestante. Estas modificaciones se atribuyen a una elevación de la frecuencia cardíaca (15 a 25% más) y a una disminución de la resistencia vascular periférica, aproximadamente 20%.

A partir de las ocho semanas de gestación, se incrementa en promedio 50% del volumen sanguíneo, lo que se refleja en un aumento de cerca del 18% de eritrocitos; esto se traduce en una disminución en la concentración de hemoglobina y del hematocrito, lo que por muchos años se manejó como anemia fisiológica del embarazo o gestacional. En teoría, al cesar la menstruación durante esta etapa, no debería haber un riesgo de deficiencia de hierro; desafortunadamente, las carencias nutricionales previas, las necesidades del feto y posteriormente la lactancia, conllevan una pérdida de este nutriente inorgánico.

■ Modificaciones del aparato urinario

El aumento en la concentración de progesterona provoca la dilatación tanto de la pelvis renal y de los uréteres; el flujo sanguíneo renal (FSR) y la tasa de filtración glomerular (TGF) se incrementan en 50 a 60%, (de 600 mL/min en una mujer no embarazada a 836 mL/min en el embarazo); la reabsorción de agua y electrolitos se elevan, y el balance hídrico y electrolítico se mantienen normales. Esto, aunado al aumento de la vascularización renal y el mayor volumen intersticial, ocasionan aumento en la longitud del riñón, de aproximadamente 1 a 1.5 cm.

Estas modificaciones pueden ocasionar: poliuria, polaquiuria, nicturia, glucosuria y, o pielonefritis, o ambos, lo cual predispone las infecciones de vías urinarias.

■ Modificaciones del sistema respiratorio

A partir de la octava semana de embarazo, el efecto hormonal de la progesterona, cortisol y relaxina, aumentan la capacidad inspiratoria, el volumen y la ventilación pulmonar así como una mayor vascularidad de las mucosa nasal, orofaríngea y laríngea. El consumo de oxígeno aumenta durante el embarazo en un 25%.

En resumen, un óptimo estado nutricional, tanto antes como durante el embarazo, es esencial para: el crecimiento y funcionamiento del organismo materno, mantener las reservas maternas, el crecimiento óptimo del feto y la placenta. Es muy probable que una desnutrición prolongada tenga como consecuencia la suspensión de los ciclos menstruales, anovulación y hasta infertilidad. Un nivel marginal en la ingesta permite la concepción, pero no que continúe el embarazo.

La notable adaptación del cuerpo a consumos dietéticos bajos y la capacidad para amortiguar los efectos con el fin de aportar nutrimentos al feto, son una prueba del esfuerzo realizado para mantener el embarazo; sin embargo, los efectos a largo plazo sobre la salud materna y fetal, como son el desgaste materno y el bajo peso al nacimiento, son siempre indeseables.

La mala nutrición es más frecuente cuando el estado socioeconómico es bajo y los múltiples factores negativos de la pobreza hacen difícil distinguir los aspectos de cada uno; sin embargo, esta condición está relacionada con una dieta pobre, mayor fertilidad a edades más jóvenes, menores intervalos entre embarazos, más morbilidad y enfermedades infecciosas y un descenso en la atención prenatal. Todo esto contribuye al riesgo de inhibir el desarrollo fetal y de presentar bajo peso al nacimiento. Es obvio que la nutrición de la mujer durante su vida temprana es importante para que tenga éxito en su reproducción, pero el mejorar su dieta durante el embarazo puede disminuir los efectos de una desnutrición previa.

Recomendaciones de nutrimentos

En todas las etapas de la vida, el consumo de alimentos está condicionado por las creencias y hábitos alimentarios que la población tiene y estos pueden mantenerse, modificarse o adquirirse durante periodos determinantes como son el embarazo o la lactancia.

Es importante recordar que los hábitos alimentarios son producto de la interacción entre la cultura y el medio ambiente, se transmiten de una generación a otra e incluyen desde la manera como se seleccionan los alimentos, la forma en que se sirven y consumen.

Por ello es importante tener presente que durante el embarazo, además de que se debe cubrir el requerimiento para que la mujer mantenga en buen estado su organismo, la alimentación debe aportar nutrimentos para el crecimiento de tejidos nuevos, como la placenta y el feto, mantener el embarazo a término y prepararse para la lactancia. El aumento, con relación a las necesidades en la ingravidez, no es igual para todos los nutrimentos; sino específico para cada uno en relación con sus funciones y con el ritmo individual en los aspectos del crecimiento en que resultan esenciales, de la misma forma lo es el momento de incrementarlos. Una mujer que inicia el embarazo con un estado de nutrición óptimo, deberá incrementar su alimentación a partir del segundo trimestre.

Energía

Varios factores como: el aumento de peso, la composición, la etapa del embarazo y el tipo de actividad física, influyen en las necesidades energéticas; por tanto, no se puede unificar un solo valor a todas las gestantes.

Hytten y Leitch (1971), calcularon que para cubrir la energía necesaria para la síntesis de grasas y proteínas se requieren 85 000 kcal aproximadamente, divididas entre los 280 días de gestación, representa una ingesta adicional de 300 kcal/día. En México, se recomienda una adición de 200 kcal diarias a lo largo de la gestación (Valencia, 2008), distribuidas a lo largo del día para mantener las concentraciones de glucosa en sangre, principal fuente de energía utilizada por el feto.

Grasas

Debido al rápido crecimiento y desarrollo de los órganos fetales, el requerimiento de ácidos grasos esenciales de cadena larga n-3 (ácido ω linolénico) y n-6 (linoléico) aumentan en este periodo y en la lactancia.

El ácido graso docosahexaenoico (DHA), componente importante de las membranas celulares del cerebro y la retina, se transfiere en forma activa al feto a través de la placenta. El ácido graso ω linolénico (n-3) puede convertirse, en DHA.

Proteínas

Las necesidades maternas, placentarias y fetales originan que la demanda de proteínas durante el embarazo sea mayor. Éstas constituyen aproximadamente 1 kg del aumento de peso promedio de 11 a 12 kg, cerca del 50% de esta cifra corresponde al feto, 25% al tejido mamario y útero, 10% a la placenta y 15% a la sangre y líquido amniótico.

Los requerimientos de proteínas se han establecido por medio de estudios del balance de nitrógeno, a partir de los cuales se recomienda una adición extra diaria de 20 a 30 g a partir del tercer mes hasta el término del embarazo (Casanueva, 2008).

Vitaminas

Debido a uno de los ajustes fisiológicos maternos, el aumento del volumen plasmático disminuye las concentraciones séricas de las vitaminas; entre las que se deben vigilar durante el embarazo están: la vitamina D, ya que indirectamente interviene en la osificación de huesos; la vitamina B₁₂ (cobalamina), folatos o ácido fólico y la vitamina C. En el caso particular de la vitamina A, más que vigilar el aporte, se debe tener especial cuidado en su exceso ya que puede ser teratogénica.

- **Vitamina D.** Su principal función durante el embarazo es mantener las concentraciones séricas de calcio y fósforo. A pesar de que la placenta produce vitamina D activa, la deficiencia en la madre, por consumo o activación por los rayos del sol, puede limitar la acumulación de calcio en el feto y afectar su tejido óseo.
- **Vitamina B₁₂ (cobalamina):** la deficiencia de esta vitamina produce anemia perniciosa. Si la dieta contiene productos de origen animal, no son necesarias las recomendaciones. La única fuente de esta vitamina en la naturaleza son las raíces de leguminosas en las cuales los microorganismos del género *Rhizobium* mantienen una relación simbiótica con las raíces de leguminosas (que no suelen consumirse) y por la microbiota normal que puede sintetizar. En el caso de los vegetarianos estrictos, una pequeña cantidad puede satisfacer la demanda.
- **Vitamina C.** La RDA (cantidad diaria recomendada) de ácido ascórbico es hasta 13% mayor durante esta etapa ya que, además de estimular la absorción de hierro y liberar folatos de los alimentos, es necesaria en la producción de colágeno y formación de tejido.
- **Folatos (ácido fólico):** las funciones de esta vitamina en la síntesis del DNA, debido al rápido crecimiento y desarrollo fetal, de la placenta, de los tejidos maternos, así como en la maduración de los eritrocitos y en la síntesis de mielina en el sistema nervioso fetal, son particularmente importantes durante esta etapa. Cabe señalar que el sector salud proporciona suplementos de esta vitamina como medida profiláctica para reducir el riesgo de espina bífida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un aporte adicional de 400 mg/día.

Nutrientes inorgánicos

Los cambios fisiológicos durante el embarazo dan lugar a una disminución en las concentraciones circulantes de diversos nutrientes inorgánicos. Dos son los que pueden tener un déficit en la dieta, el calcio y el hierro.

- **Calcio:** los ajustes hormonales y fisiológicos que ocurren desde el inicio del embarazo, permiten el aumento en la retención del calcio, el cual se almacena en los huesos maternos durante los primeros meses, para ser accesible al feto a partir del último trimestre. La mayor parte del calcio durante la gestación se incorpora al tejido óseo del feto, otra parte se almacena para la lactancia y otra cumple con sus funciones fisiológicas en el organismo materno, como mantener la concentración sérica dentro de los límites normales, la que resulta crucial para inducir la producción de óxido nítrico endotelial, el cual a su vez, promueve la vasodilatación, reduciendo de esta forma el riesgo de padecer enfermedad hipertensiva aguda del embarazo. Por otro lado, estos ajustes metabólicos pueden ocasionar el aumento del fósforo y el descenso del calcio sérico, lo que favorece la aparición de calambres, sobre todo por las noches. Con base en lo anterior se recomienda adicionar 500 mg/día, esto se puede lograr si se consume leche (un vaso contiene 300 mg) y otros alimentos que lo contengan (Casanueva, 2008).
- **Hierro:** durante los primeros dos trimestres, es importante aumentar los eritrocitos maternos, a la placenta y el cordón umbilical, y en el último trimestre para el depósito fetal. Sin importar la ingesta de la madre, el feto tiene prioridad en las demandas de hierro disponible. Se recomienda una adición de 18 mg de hierro al día; sin embargo, como este incremento es difícil de cubrir únicamente con los alimentos ordinarios, se requiere el suplemento de este nutriente, acompañado de una fuente de vitamina C.
- **Sodio:** en una mujer normal no se recomienda una restricción de este nutriente, ya que se ejercería un estrés sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona al tratar de mantener la homeostasis. La contraindicación específica incluye el diagnóstico de hipertensión arterial y enfermedades renales.

El objetivo de la orientación nutricional durante el embarazo es corregir las deficiencias existentes, aportar nutrientes para el feto y mantener o mejorar, si es el caso, la salud de la madre.

Para planificar la dieta adecuada durante el embarazo se deben conocer los siguientes aspectos:

1. El peso que la mujer embarazada debe tener de acuerdo a su estatura y a las semanas de gestación, de acuerdo a su IMC (cuadro 4-2).

Cuadro 4-2. Casanueva E et al.: Gestational weight gain as predicted by pregestational body mass index and gestational age in Mexican <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19227058> (consultado el 13 de octubre de 2013).

Estatura cm	Columna A Peso esperado Kg	Semanas de embarazo	Columna B Ganancia de peso esperado de acuerdo al IMC pregestacional Kg			
			<18.5	18.6-24.9	25.0-29.0	>30
145	47.50					
146	48.21					
147	48.91	16	5.15	4.27	3.79	2.93
148	49.62	17	5.47	4.54	4.03	3.11
149	50.32	18	5.80	4.81	4.27	3.29
150	51.03	19	6.12	5.07	4.50	3.48
151	51.74	20	6.44	5.34	4.74	3.66
152	52.44	21	6.76	5.61	4.98	3.84
153	53.15	22	7.08	5.87	5.21	4.03
154	53.85	23	7.41	6.14	5.46	4.21
155	54.56	24	7.73	6.41	5.69	4.39
156	55.27	25	8.05	6.68	5.93	4.58
157	55.97	26	8.37	6.94	6.16	4.76
158	56.68	27	8.69	7.21	6.40	4.94
159	57.38	28	9.02	7.48	6.64	5.12
160	58.08	29	9.34	7.74	6.87	5.31
161	58.80	30	9.66	8.01	7.11	5.49
162	59.50	31	9.98	8.28	7.35	5.67
163	60.21	32	10.30	8.54	7.58	5.86
164	60.91	33	10.63	8.81	7.82	6.04
165	61.62	34	10.95	9.08	8.06	6.22
166	62.33	35	11.27	9.35	8.30	6.41
167	63.03	36	11.59	9.61	8.53	6.59
168	63.74	37	11.91	9.88	8.77	6.77
169	64.44	38	12.24	10.15	9.01	6.95
170	65.15	39	12.56	10.41	9.24	7.14
171	65.86	40	12.88	10.68	9.48	7.32
172	66.56					
173	67.27					
174	67.07					
175	68.68					

2. Tipo de dieta que corresponde a su peso esperado (cuadro 4-3).

Cuadro 4-3. Tipo de dieta que corresponde a su peso esperado

Peso	Dieta	
40 a 46 kg	A	Recuérdese que la dieta siempre debe incluir alimentos de los tres grupos. 1. Frutas y verduras 2. Cereales y tubérculos 3. Leguminosas y alimentos de origen
47 a 53 kg	B	
54 a 60 kg	C	
61 a 68 kg	D	
69 a 73 kg	E	

3. Las raciones que necesita consumir de cada grupo de alimentos, de acuerdo a la dieta que le corresponde (cuadro 4-4).

Cuadro 4-4. Raciones para cada tipo de dieta

Dieta	Comidas	Frutas y verduras	Cereales y tubérculos	Lípidos y azúcares	Leguminosas y alimentos de origen animal
A	Desayuno	3	4	3	2
	Comida	2	2	1	1
	Cena	1	1	2	1
B	Desayuno	3	5	3	2
	Comida	3	2	1	2
	Cena	1	2	2	1

C	Desayuno	3	4	3	3
	Comida	3	2	1	2
	Cena	1	2	2	2
D	Desayuno	3	5	3	3
	Comida	3	3	1	2
	Cena	1	2	2	2
E	Desayuno	4	5	4	3
	Comida	4	3	1	3
	Cena	1	3	3	2

4. Los grupos de alimentos y las raciones equivalentes dentro de cada uno, para seleccionar los que más le agraden y estén a su alcance.

Para obtener el peso esperado de la madre deben sumarse las columnas A y B de acuerdo a la estatura y las semanas de embarazo que se muestran en el cuadro 4-2.

De acuerdo al tipo de dieta se debe identificar cuántas raciones de cada grupo de alimentos deben consumirse.

Durante la gestación, es muy importante que indirectamente la madre muestre su amor, cariño y afecto a su hija o hijo y lo debe hacer al:

- Cuidarse a sí misma.
- Llevar un control prenatal.
- Seguir las indicaciones hechas por el equipo de salud.
- Relajarse y aprender a conservar la tranquilidad en momentos de crisis.
- Alimentarse de manera correcta.

Por ello, durante el embarazo la dieta debe seleccionarse cuidadosamente para que aporte todos los nutrimentos indispensables para el óptimo crecimiento del feto, placenta y tejidos maternos; así como para mantener las reservas e iniciar una lactancia exitosa.

En resumen, hay que recordar que la vida no comienza en el momento del parto. Al nacer, el niño o niña ya tiene alrededor de nueve meses de vida y desde que está en el vientre materno ya es un ser humano que se mueve, siente y se alimenta. Por ello, su crecimiento y desarrollo puede verse afectado por la forma en que la madre se siente emocionalmente, por su estado físico o ambos.

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso: lea detenidamente el siguiente estudio de caso y responda las preguntas.

La señora López acude por segunda ocasión a una consulta prenatal de su primer embarazo. La primera fue a las 8 semanas, cuando se le diagnosticó el embarazo. Tiene 25 años de edad y se encuentra en la semana 30 de gestación. Inició su embarazo con IMC de 19.5. Actualmente pesa 59 kilos y mide 160 cm. Trabaja en una fábrica como secretaria con un horario de 8:00 a 15:00 horas. Acude a consulta ya que la última semana ha tenido calambres en las piernas y graves problemas de estreñimiento. Al preguntarle sobre su alimentación habitual refiere:

En el desayuno toma un vaso con leche y dos rebanadas de pan tostado, en su trabajo dos tazas de café con una cucharadita de azúcar, cinco galletas y una manzana; su comida consiste en un plato de sopa de pasta, una pieza de pollo (pierna o muslo) o carne frita acompañada de papas a la francesa, dos rebanadas de pan blanco y medio litro de refresco de cola; por la tarde ve televisión y antes de dormir toma un vaso con leche y una pieza de pan dulce.

- ¿Considera que su alimentación, de acuerdo a las características de la dieta recomendable, es completa, suficiente y adecuada? Sí o NO y por qué (véase el capítulo 3 Dieta correcta y el Plato del bien comer).
- Identifique si en su alimentación contiene en cada tiempo (desayuno, comida, cena) un alimento que aporte: Proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos indispensables, folatos, cobalamina, hierro y calcio.
- Revise el cuadro 4-2 (peso esperado) e indique cuál debería ser su peso y el tipo de dieta que le corresponde (cuadro 4-3)
- Contraste la información anterior con el estudio de caso y analice las raciones de cada grupo de alimentos con las que debería consumir
- ¿Cuáles son las causas del estreñimiento que refiere la señora López?
- ¿Qué recomendaciones debe hacer para solucionar el problema de estreñimiento de la paciente?

Nutrición y alimentación de la mujer en el periodo de lactancia

El mayor estrés nutricional del organismo femenino, derivado de un proceso fisiológico, es la lactancia. La energía y los nutrimentos contenidos en la leche se obtienen del organismo materno, debido a ello, las necesidades nutricionales en esta etapa, van cambiando conforme avanza la lactancia.

La alimentación de la madre debe estar acorde con los cambios que sufre la leche materna a lo largo de todo el periodo de lactancia. La calidad de los alimentos consumidos por la madre tiene consecuencias directas en el volumen y composición de la

leche y sobre su salud y la del lactante.

Conocer la fisiología de la lactancia, las características de la leche, el gasto energético realizado por la madre (volumen de leche producida, densidad energética y eficiencia en la producción de ésta) y los que ella utiliza para sufragar el costo de la lactancia (incremento en la ingestión dietética, utilización de las reservas corporales y adaptaciones metabólicas y conductuales), son puntos muy importantes que fundamentan las recomendaciones y requerimientos de nutrimentos durante este periodo.

Fisiología de la lactancia

Durante el embarazo, la glándula mamaria se prepara para cumplir su función primordial, la secreción de leche. Para ello, se elevan los niveles de progesterona, prolactina y lactógeno placentario, lo cual hace que los lobulillos en forma de racimos se expandan. Entre la 5a y la 8a semana de gestación se aprecian cambios visibles en las mamas: aumentan notablemente de tamaño, se sienten más pesadas, se intensifica la pigmentación de la areola y el pezón y se dilatan las venas superficiales. Al final del primer trimestre aumenta el flujo sanguíneo por dilatación de los vasos sanguíneos y hay neoformación de capilares alrededor de los lobulillos. El crecimiento de la mama continúa durante toda la gestación. Después de las 20 semanas, cesa la proliferación del epitelio alveolar y las células inician su actividad secretora.

Los alveolos y los conductos se unen y forman un lóbulo. La glándula mamaria está conformada por un conjunto de 15 a 20 lóbulos; cada uno con su aparato excretor, que se abre en el pezón por medio de un conducto lactífero. Los lóbulos mamarios están constituidos por numerosos lobulillos que se encuentran unidos entre sí por tejido conectivo, vasos sanguíneos y un sistema excretor, los conductos lactíferos. Antes de desembocar en el pezón, éstos se amplían y dan origen a un seno, para después estrecharse.

El pezón constituye el centro de un área circular pigmentada llamada **areola**, en ella existe una red de fibras musculares lisas que permiten su erección cuando éste es estimulado por la succión o el tacto. Es mediante dicho mecanismo que se facilita la alimentación al pecho.

La areola además posee numerosas glándulas sebáceas, como las de Montgomery, las cuales producen una secreción que lubrica el pezón y la areola (figura 4-3).

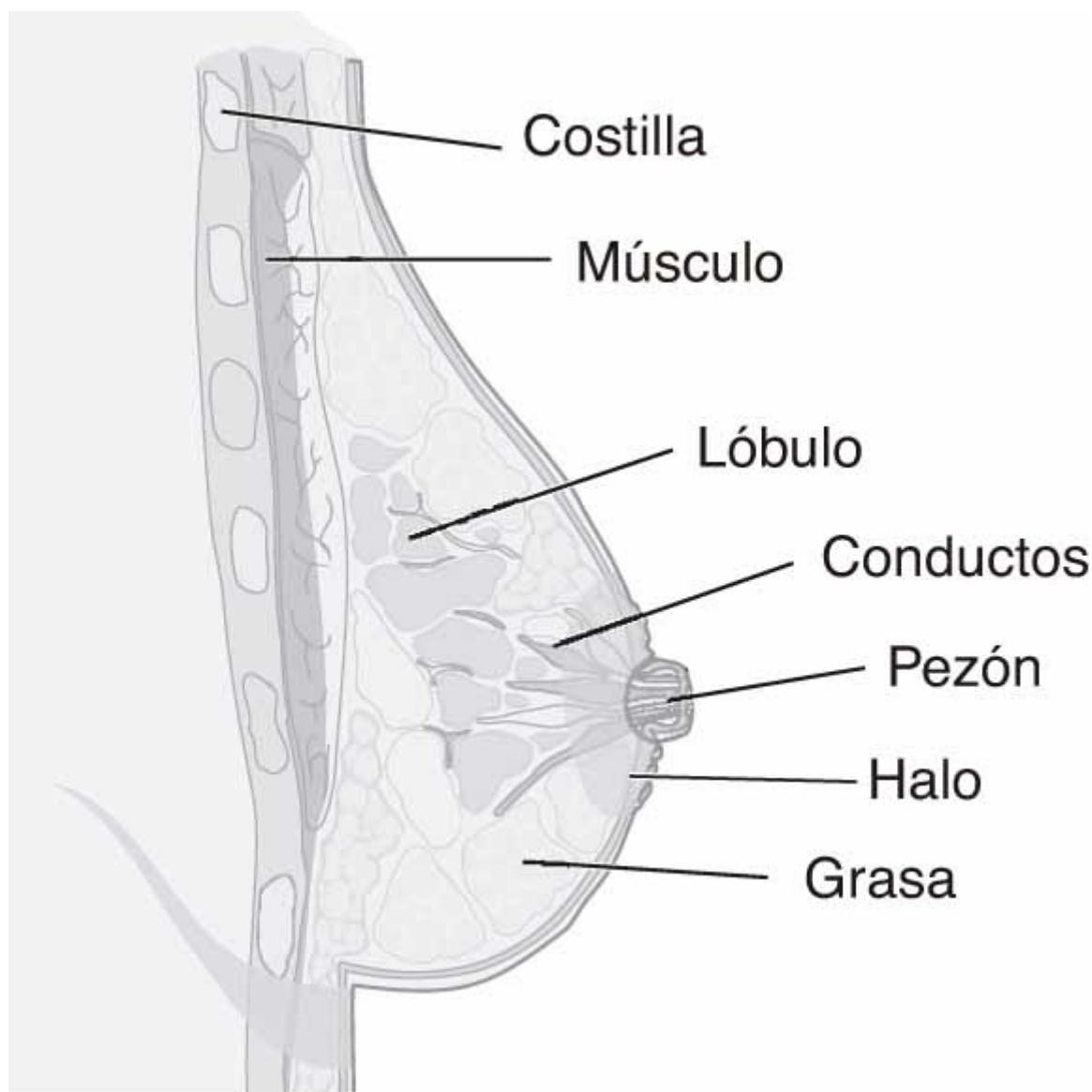


Figura 4-3. Glándula mamaria.

En la producción de leche se distinguen tres etapas:

- 1. Síntesis.** En esta primera etapa participan las células epiteliales mamarias que conforman el tejido glandular y sintetizan en el retículo endoplasmático, proteínas a partir de aminoácidos libres y grasas de los ácidos grasos libres y glicerol. En el aparato de Golgi se sintetiza la lactosa.
- 2. Secreción.** Una vez sintetizados los nutrimentos, éstos son transportados al lumen alveolar. La secreción de la leche por las células alveolares, se debe a un estímulo neural que desencadena una respuesta endocrina, donde la succión y el masaje a la mama genera el estímulo que, por vía hipotalámica llega a la hipófisis; la cual responde al liberar prolactina, hormona que juega un papel importante tanto en la lactogénesis como en la lactopoyesis.
- 3. Expulsión.** Además de la prolactina, la oxitocina liberada estimula la salida de la leche de los alvéolos y conductillos, hacia los lactíferos y senos.

Por ello, la succión en periodos cortos promueve la producción y secreción láctea, mientras que en los periodos extendidos disminuye la liberación de prolactina y oxitocina. Éste es uno de los motivos por lo que se recomienda que a los niños nacidos en partos eutócicos, se inicie el amamantamiento lo más pronto posible, para que así reciban la primera secreción láctea, el calostro (figura 4-4).

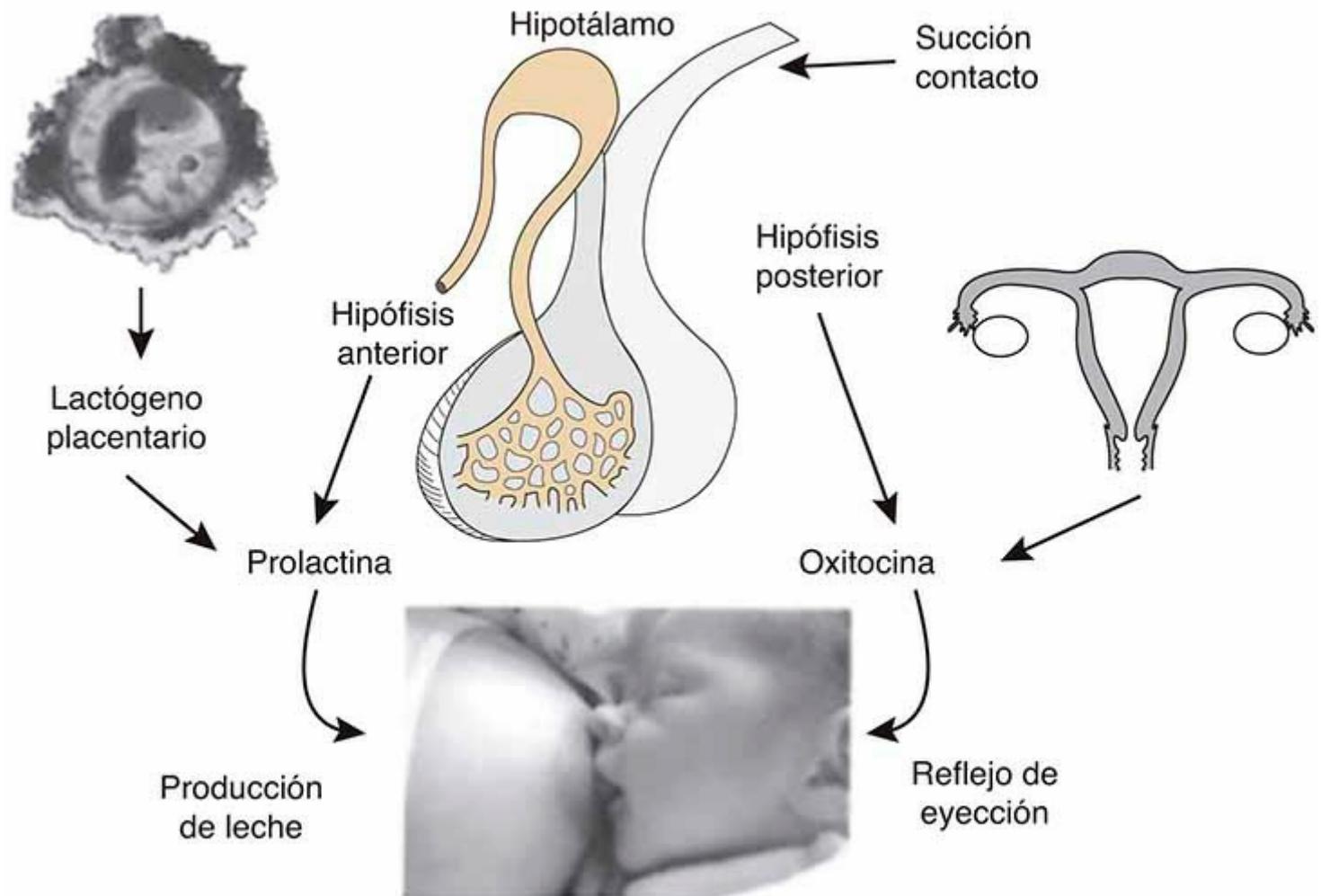


Figura 4-4. Fisiología de la lactancia.

Por ser un mecanismo neuroendocrino, desencadenado por la succión que estimula las terminaciones nerviosas del pezón y la areola y con la consecuente producción hormonal, el organismo de la madre responde y produce leche. Algunas señales que indican una buena secreción láctea o una "buena bajada de leche" se encuentran:

- Si la madre piensa o escucha a su hijo, empieza a salir leche del pecho.
- Cuando el niño succiona y deglute activamente.
- Al momento de alimentar al niño, gotea leche por la otra mama.
- Sensación de hormigueo en los pechos, cuando se acerca la hora alimentar al niño.
- Malestar en los pechos cuando están llenos.
- Sed intensa.

Composición de la leche materna

La leche humana varía de una mujer a otra en su contenido de nutrientes, lo mismo que durante el día y la etapa de lactancia. Durante los primeros 5 a 7 días, la secreción se denomina calostro, entre el sexto día y el primer mes, la secreción láctea tiene características bioquímicas que median entre el calostro y la leche madura, esa leche se denomina de transición y por último, después del primer mes y hasta los 15 meses, leche madura, cuyo volumen puede ser de 660 mL/día. En el cuadro 4-5 se observa la diferencia en la composición del calostro, la leche de transición y la leche humana y se comparan con la leche de vaca.

Cuadro 4-5. Composición del calostro, la leche de transición, la leche humana madura y la leche de vaca

Nutriente	Calostro	Leche de transición	Leche madura	Leche de vaca
Energía (kcal/dL)	6.0	73.5	72.1	66.7
Proteínas (g/dL) Caseína (40%) del suero (60%)	3.2		1.1	3.5
	1.5	1.5	0.4	2.9
	1.7		0.7	0.6
Lípidos (g/dL) Insaturados (53%) Saturados (47%)	2.5		4.5	3.7
	2.4	3.5	2.4	1.5
	0.1		2.1	2.2
Lactosa (g/dL)	5.7	6.4	6.8	4.9

- **Calostro.** Es la primera secreción de la glándula mamaria. Es un líquido espeso, alcalino, de color amarillo intenso por su alto contenido de carotenos. Es muy efectivo para limpiar el tracto gastrointestinal del meconio, está diseñado y adaptado para satisfacer las necesidades y la relativa inmadurez del sistema enzimático del recién nacido. Se caracteriza por una mayor cantidad de proteínas como caseína, inmunoglobulinas (IgA), lactoferrina y factor de crecimiento de lactobacilos, vitaminas liposolubles y un menor contenido de grasas, lactosa, ácido ascórbico y vitaminas del complejo B. La cantidad de calostro producido varía ampliamente de 0 a 80 mL en el primer día, de 56 a 385 mL durante el segundo y hasta 580 mL en el sexto día. Este aumento paulatino del volumen, permite al recién nacido organizar progresivamente la fisiología relativa a la succión-deglución-respiración.
- **Leche de transición.** Se produce entre el 5 y 7 día posparto y va en aumento hasta estabilizarse en unos 600 a 700 mL/día entre el 15 y 30 día, aunque esta leche presenta variaciones individuales. Su composición varía con el transcurso de los días, entre el calostro y la leche madura.
- **Leche madura.** Su composición cambia de acuerdo al estado nutricional de la madre y a las necesidades del niño según la edad. El volumen promedio producido por una mujer es de 700 a 900 mL/día durante los 6 primeros meses posparto (Lawrence, 1989) y aproximadamente 500 mL/día en el segundo semestre. Aporta 75 kcal/100 mL. Si la madre tiene que alimentar a más de un niño, producirá un volumen suficiente (de 700 a 900 mL) para cada uno de ellos.

■ Composición de la leche humana madura

Proteínas. Las proteínas de la leche humana son: caseína, lactoalbúmina, lactoglobulinas, lactoferrina y lisozima. En cuanto a los aminoácidos, aporta el aminograma más conveniente para asegurar el crecimiento y desarrollo del niño, por lo menos durante los cuatro primeros meses de vida. Cabe señalar que en mujeres desnutridas, la concentración de proteínas permanece relativamente constante.

Hidratos de carbono. El hidrato de carbono más importante es la lactosa, éste disacárido se metaboliza en glucosa y galactosa que son absorbidos en el intestino. La glucosa provee 40% de la energía, facilita la absorción de calcio y hierro; además favorece el crecimiento de *Lactobacillus bifidus*, bacteria de la microbiota normal que al generar un medio ácido, impide la colonización de microorganismos patógenos. La galactosa, participa en la formación de los galactolípidos necesarios para el sistema nervioso central.

Grasas. Son el componente más variable de la leche y la principal fuente de energía para el niño (cerca del 50% de las calorías totales); su concentración es menor al inicio que al final de la mamada (35 a 45 g/L). Se forma a partir de lípidos circulantes de la dieta materna y de las reservas corporales en el tejido adiposo, se transporta en pequeñas micelas o glóbulos de grasa compuestos en su membrana por fosfolípidos y colesterol y en su interior de triciglicéridos. La leche humana contiene: triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos y ácidos grasos libres, así como fosfolípidos, glucolípidos, esteroides y vitaminas liposolubles. La cantidad de colesterol en la leche materna es de 100 a 150 mg/L y es importante para la formación de tejido nervioso, la síntesis de hormonas esteroideas y sales biliares. Es importante señalar que la mayoría de los ácidos grasos presentes en la leche materna son insaturados.

El contenido de grasas de la leche humana puede variar en cantidad y calidad ya que dependen de la dieta materna; por ejemplo, el ácido linoléico constituye entre 7 y 14% de la grasa total, por ello el consumo de aceites vegetales aumenta la cantidad de este ácido graso en la leche. En mujeres desnutridas, el nivel de grasa de la leche es bajo, mientras que en el organismo la concentración de proteínas permanece casi constante.

Vitaminas. La concentración de vitaminas en la leche humana depende de la ingesta de la madre, pero es adecuada para el niño. La leche humana contiene una menor cantidad de las vitaminas del complejo B y una mayor concentración de vitaminas A, E, K y C.

■ Nutrientes inorgánicos

Las concentraciones en la leche humana son más bajas en relación a los sucedáneos; sin embargo, éstas cubren las necesidades del niño ya que el organismo materno realiza mecanismos compensatorios para que el contenido de nutrientes inorgánicos en la leche materna no se afecte y cubra la demanda de ellos.

Calcio y fósforo. Su relación en la leche humana es de 2:1. Cuando la dieta de la madre no cubre el requerimiento de calcio, mecanismos compensatorios, como una disminución en la excreción urinaria del calcio comienzan a actuar y sólo en casos extremos se alterarán significativamente las reservas maternas. La leche de vaca tiene una mayor proporción de fósforo, lo que explica la hipocalcemia neonatal.

Hierro. Su biodisponibilidad en la leche humana es alta debido a interacciones complejas entre los componentes de la leche y el organismo del niño: la mayor acidez del tracto gastrointestinal; la presencia de niveles apropiados de zinc y cobre; el factor de transferencia de lactoferrina, que impide que el hierro esté disponible para las bacterias intestinales; son factores que lo liberan cuando los receptores específicos se unen a la transferrina, lo que aumenta la absorción en un 70%, en cambio el de la leche de vaca sólo se absorbe un 30% y en los sucedáneos únicamente 10%.

También se ha demostrado que el hierro que no proviene de la leche materna, no tiene un efecto bacteriostático; por lo tanto, promueve el crecimiento de microorganismos patógenos que pueden dañar la mucosa y causar un sangrado que puede conducir a anemia ferropriva (Sarinen y Sümes, 1979).

Agua. Es el elemento más abundante de la leche materna, aproximadamente 88% y sólo 12%, son componentes sólidos. Su osmolaridad es semejante al plasma y permite que los niños alimentados al pecho, mantengan un equilibrio hidroelectrolítico. Además interviene en la regulación de la temperatura corporal.

Requerimientos maternos de nutrientes

La lactancia es el periodo de la vida reproductiva de la mujer con mayores requerimientos debido al estrés fisiológico que demanda la producción de leche. Para lograrlo, la dieta además de cubrir los requerimientos diarios, debe aportar la demanda extra de nutrientes. Al calcular los requerimientos diarios es importante tomar en cuenta varios factores:

- El contenido de energía y nutrientes que cubren la demanda del niño. La energía de la leche materna depende principalmente de las grasas.
- Para la producción de leche, la energía y los nutrientes los debe aportar la dieta materna, si faltan se recurre a la reserva.
- El volumen de leche producido, el cual aumenta conforme avanza la lactancia hasta 749 durante los primeros seis meses y disminuye en promedio de 492 a 608, en países desarrollados y en vías de desarrollo respectivamente (Casanueva, E y Flores, ME, 2008).
- La eficacia para convertir la energía de los alimentos y la reserva de energía del organismo materno, no es al 100%, se ha estimado que la eficacia bioquímica es de 80% (FAO/OMS/ONU/, 1985).

Las mujeres con desnutrición que pueden producir leche, son una prueba de la capacidad del organismo para ajustarse a ingestas bajas, pero es muy difícil calcular los costos fisiológicos de la mujer y de su hijo. Las adaptaciones metabólicas del organismo materno para la producción de leche incluyen:

- Mayor eficiencia en la absorción y utilización de nutrientes.
- Agotamiento de las reservas maternas.
- Disminución de la actividad física de la madre.
- Reducción del volumen de leche.
- Un mayor periodo de amenorrea posparto.

El cálculo para la adición de nutrientes se realiza de acuerdo al volumen y contenido de nutrientes de la leche producida, aumentando las necesidades fisiológicas de la madre para la producción de leche.

■ Energía

Durante el embarazo, el organismo materno almacena entre 2 y 4 kg de grasa, lo que permite cubrir una parte de la energía necesaria para la producción de leche. Se ha calculado que, durante el primer trimestre de lactancia, esta reserva provee en promedio 250 kcal por día. Por otro lado, para producir 850 mL de leche al día, se requieren 750 kcal; si se tienen disponibles 250 kcal/día por la movilización de la grasa materna, el aporte extra debe ser de 500 kcal/día (Vega Franco, 1983).

El Report on human energy requirements (Reporte de los requerimientos de energía humana) de la FAO/OMS/ONU del 2004 señala que las mujeres bien alimentadas con ganancia de peso gestacional adecuado deben incrementar 505 kcal/día en su alimentación durante los seis primeros meses de lactancia, en mujeres desnutridas y con ganancia de peso gestacional se recomienda el incremento de 675 kcal/días.

■ Proteínas

Los requerimientos de proteínas también se han calculado de acuerdo al volumen de leche. Ésta contiene aproximadamente de 1.1 a 1.2 g de proteínas en 100 mL, 750 mL de leche contienen un promedio de 9 a 10 g de proteínas. Como la eficiencia en la conversión de proteínas del mismo valor biológico es aproximadamente de 70%, la madre necesita ingerir 15 g, pero es un hecho que la mayoría de las dietas aportan proteínas de menor valor biológico, por ello la recomendación es de 20 g de proteínas/día y si la dieta es vegetariana la adición debe ser de 30 g/día.

■ Vitaminas

El requerimiento de vitaminas aumenta debido a que, además de cumplir sus funciones en el organismo materno, la leche materna contiene la cantidad de vitaminas que requiere un niño durante los primeros seis meses de vida, por ello se estima un

aumento entre 25 y 38% para todas las vitaminas, a excepción de las vitaminas A, C y D en las que el incremento debe ser del 50 a 67%.

■ Nutrimientos inorgánicos

Para proteger la reserva materna, la dieta debe aportar los nutrimentos inorgánicos que se pierden con la leche. Entre los más importantes destacan:

Calcio. Aún si la ingesta materna de calcio es baja, el contenido de éste en la leche permanece relativamente constante, aproximadamente 250 mg en 750 mL (Laurence, R., 2007), esto se debe a la capacidad del organismo materno para almacenarlo, por ello es importante adicionar 500 mg/día ya que durante este periodo se pueden movilizar hasta un 2% del calcio materno, lo que llevaría a pérdidas importantes y posibles repercusiones en el futuro.

Hierro. El contenido de hierro de la leche es relativamente bajo y la amenorrea durante la lactancia compensa las necesidades, sin embargo para garantizar la producción de lactoferrina en la leche materna se recomienda aumentar 15 mg de este elemento.

Agua. Aproximadamente 88% del volumen de la leche es agua, 750 mL de leche contienen 660 mL de ella, por lo que en la mujer que amamanta el consumo se encuentra aumentado y es regulado por la sed, la cual es la mejor guía cubrir las necesidades. Para evitar la deshidratación se recomienda ingerir tres litros de este líquido al día.

Alimentación de la mujer que lacta

Como ya se ha visto, la lactancia es el periodo de la vida de la mujer con mayores demandas. Sin embargo, por cuestiones culturales es la mujer embarazada a quien se le brinda mayor atención protección y cuidados, y se deja desprotegidas que a las que se encuentran en este periodo de la vida al no tener presente lo que implica la producción de leche.

En el cuadro 4–6 se presentan las raciones de cada grupo de alimentos que cubren las necesidades de energía diarias de la mujer en esta etapa.

Cuadro 4–6. Raciones de cada grupo de alimentos que cubren las recomendaciones diarias de energía

Grupos de alimento	Equivalentes
Frutas	7 a 9
Verduras	2 a 3
Cereales y tubérculos	11 a 12
Leguminosas	1 a 2
Tejidos animales, queso y huevo	2 a 4
Leche	1 a 2
Lípidos	6
Azúcares	2 a 4

La leche materna es y ha sido esencial para la continuidad de la raza humana y las necesidades del recién nacido. Durante los cuatro primeros meses de vida los niños se satisfacen únicamente con la leche materna, por ello, no existe nada que la sustituya. De esta forma, la promoción de la lactancia es una de las mejores vías para lograr el óptimo crecimiento y desarrollo biopsicosocial, así como para reducir la mortalidad infantil.

Beneficios para la madre

La lactancia materna tiene innumerables ventajas para el niño, para la madre, para la sociedad y la humanidad. Las directamente relacionadas con la madre son:

- **Recuperación uterina posparto y disminución del sangrado.** Después del alumbramiento y la estimulación del pecho por la succión del niño, se libera oxitocina que provoca la contracción uterina (entuerzos), lo que facilita el cierre de los capilares, disminuye el sangrado posparto, se facilita la salida de loquios y la invaginación uterina.
- **Evita la anemia posparto y protege las reservas de hierro.** El cierre del lecho vascular de la placenta disminuye el sangrado puerperal, lo que reduce la pérdida de hierro. Durante los meses de lactancia, el efecto hormonal sobre el eje hipotálamo-hipófisis-ovarios, inhibe la ovulación y la menstruación, lo que contribuye a un importante ahorro de este elemento.
- **Pérdida de peso y recuperación de la figura.** Al utilizar las reservas energéticas para la producción de leche, el organismo materno pierde peso de una forma paulatina y sin riesgo, ello es más evidente los primeros tres meses de lactancia. Por otro lado, es un mito que la lactancia sea la causante de la caída de los pechos; el destete gradual facilita que se mantengan firmes.
- **Disminución del riesgo de cáncer.** La lactancia y la duración de ésta se han asociado con la reducción del riesgo de cáncer de mama, especialmente en mujeres pre menopáusicas y es menos convincente en el caso de cáncer de ovario (Lutz y Przytułski, 2011).
- **Menor probabilidad de enfermedades en los niños.** Como la leche materna brinda protección inmunológica, lo que los niños lactados al pecho tienen un menor riesgo de enfermarse.

- **Cuidado del medio ambiente.** La lactancia materna es una actividad humana que no genera residuos y por lo tanto no tienen impacto ambiental
- **Beneficios económicos.** El costo de fórmulas o sucedáneos para la alimentación infantil supera por mucho el costo del incremento calórico, necesario para la producción de leche.

Por último, cabe resaltar que todas las mujeres pueden amamantar en forma satisfactoria a sus hijos y para lograrlo es necesario, en primer lugar que estén convencidas de hacerlo y en segunda instancia, deben consumir una dieta recomendable.

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso: Lea detenidamente el siguiente estudio de caso y responda las preguntas.

Gabriela dio a luz a su primera hija y desde el nacimiento la ha amamantado. Inicio su embarazo con un IMC de 22 y aumentó 12 kilos, ella dice que "quedó gorda". Su embarazo fue normal y siguió todas las indicaciones que le dieron en sus consultas prenatales. Ahora le preocupa mucho tener "buena leche" para su bebé ya que el primer mes la niña bajó 250 g, (peso 3 050 al nacer) y el médico le dijo que "no la llenaba" por lo que debería complementar con un sucedáneo, lo cual no quiere hacer ya que insiste en amamantarla, ya que está convencida que la leche materna es el alimento más importante para su hija.

- Explíqueme a Gabriela, cuál es la función de la grasa almacenada durante el embarazo.
- ¿Qué nutrientes se deben incrementar durante la lactancia? y por qué.
- ¿En qué alimentos los encuentra?
- Explíqueme a Gabriela cómo saber si tiene una "buena bajada de leche" y cuál es la forma de tener suficiente secreción láctea.
- Mencione y explique a Gabriela tres ventajas que tiene para ella el alimentar a su bebé con leche materna.

Nutrición y alimentación en el primer año de vida

El primer año de vida es un periodo crítico debido a los cambios importantes en el crecimiento y desarrollo del niño. Después de estar en el vientre materno, en un ambiente agradable, protegidos, provistos de oxígeno, nutrientes y todo lo indispensable en la gestación, los niños tienen que enfrentarse al nacer a un mundo en el cual deben desempeñar inmediatamente las funciones necesarias para su supervivencia.

En el caso específico de la alimentación, al recibir su primer alimento el niño es el único responsable de su digestión, absorción, metabolismo y excreción. Por ello la importancia de un ambiente prenatal que brinde al recién nacido un cuerpo sano, sin problemas congénitos y con un peso y talla adecuados, lo que le permitirá llevar a cabo la transición a una existencia independiente y enfrentar un riesgo mucho menor que uno cuyo ambiente intrauterino no haya sido el óptimo.

Crecimiento

El crecimiento implica cambios constantes en los tejidos y segmentos que integran el organismo del niño y esto se logra gracias a que los nutrientes se incorporan a las células; éstas aumentan su tamaño (hipertrofia) y se multiplican hasta elevar su número en el organismo (hiperplasia). A partir del nacimiento, el crecimiento corporal se lleva a cabo a una velocidad que no será superada en ninguna otra etapa de la vida.

Normalmente los primeros días después de nacimiento, el niño sano nacido a término puede perder hasta 10% del peso al nacer, esto se debe al proceso de adaptación a su nuevo entorno y forma de alimentación, aunque lo recuperará dentro de los siguientes 14 días. Además, durante los cuatro primeros meses, duplicará el peso con el que nació y lo triplicará al año.

En cuanto a la talla, ésta aumenta en un 50% durante el primer año, respecto a la del nacimiento (aproximadamente 25 cm).

Desarrollo

Se refiere a la diferenciación y adquisición de funciones, lo cual se logra a través del tiempo e implica cambios psicosociales y físicos, no sólo en relación al aumento de estatura, sino porque la maduración de tejidos y órganos se dan en tiempos diferentes. En esta etapa, el niño debe aprender a **confiar** y eso lo logra con las actitudes que recibe de sus padres cuando éstos responden a su principal forma de comunicación: el llanto.

Recomendaciones de nutrientes

El crecimiento acelerado en esta etapa requiere de un aporte de nutrientes acorde a la velocidad de éste, si el niño es alimentado al pecho y a libre demanda, durante los primeros cuatro a seis meses de vida, el organismo materno producirá el volumen de leche que cubra sus necesidades de: energía, proteínas, vitaminas y nutrientes inorgánicos; después de esta edad, la leche materna ya no cubrirá sus requerimientos, por ello sin eliminar la leche, se deberá modificar en forma gradual la alimentación y el origen de los nutrientes, para incorporar diferentes alimentos que le permitan cubrir sus necesidades diarias.

Energía

Los requerimientos de energía durante el primer año de vida son elevados. Se ha determinado que los requerimientos energéticos diarios para asegurar el crecimiento al mes de edad son de 110 kcal/kg de peso, mientras que para los 3, 6, 9 y 12 meses de edad son de 95, 85, 83 y 84 kcal/kg/día respectivamente (Vega Franco, 2001).

Proteínas

El requerimiento de proteínas es de 2.2 g/kg/día durante el primer semestre y en el segundo semestre de 1.6 g/kg/día (Vega Franco, 2001), lo que garantiza el óptimo crecimiento y desarrollo.

Estas recomendaciones se basan en el contenido de proteínas de la leche humana, cuya eficiencia en la utilización es del 100%, si éstas provienen de otras fuentes, su eficiencia es menor.

Por ello, a partir de los cuatro a los seis meses de edad, se debe modificar gradualmente la alimentación y con ello el origen de los nutrimentos, en función de la eficiencia con la que se utilizan las proteínas de la dieta.

Agua

El 70 al 75% del cuerpo de un lactante es agua y el recambio al día es aproximadamente del 15 % de su peso corporal. Aún en climas muy calurosos, el niño se mantiene hidratado de manera adecuada con sólo ingerir leche materna. En caso de recurrir a un sucedáneo, el requerimiento diario de ésta es de 150 a 160 mL/kg/día.

Lactancia natural

Desde el nacimiento y hasta los 4 a 6 meses de edad, se debe alimentar a los niños exclusivamente con leche materna, ofrecida a libre demanda, ya que ésta cubre los requerimientos, además de representar grandes ventajas para el niño y la madre. Una de ellas es que en países en desarrollo, donde no cuentan con un esquema de alimentación complementaria o ablactación, la lactancia natural es la única posibilidad de que el niño ingiera una proteína de alto valor biológico durante los primeros meses de vida, además es óptima hasta los seis meses (por lo menos mixta); es necesaria hasta los nueve meses y se recomienda hasta los 18.

Además de aportar todos los nutrimentos que el niño necesita durante estos primeros meses de vida, la leche materna ofrece ventajas bioquímicas, inmunológicas, psicológicas y económicas.

Dentro de las bioquímicas destacan:

- Es específica para la especie, de acuerdo a la madurez y dependencia del niño ya sea prematuro o a término. Ninguna leche de otro mamífero se asemeja a la materna.
- Es estéril y se encuentra a temperatura ambiente.
- Contiene ácidos grasos indispensables y colesterol.
- Digestión y absorción óptima. Ya que contiene una lipasa láctea activada por las sales biliares (Valenzuela, 2002).
- Es muy poco probable que cause alergia o intolerancia.

Ejerce un efecto protector de ciertas patologías al disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como: diabetes, cáncer en la infancia, obesidad, síndrome de muerte súbita del recién nacido, enfermedad celíaca, alergias, entre otras.

En cuanto a sus beneficios inmunológicos contiene:

- Factor de crecimiento de **Lactobacillus bifidus**. El alto contenido de lactosa y la menor cantidad de proteínas, propician el crecimiento de lactobacilos, esto aumenta la producción de ácidos orgánicos y por tanto la acidez, lo cual inhibe la colonización por Escherichia coli. Además, los lactobacilos actúan como una barrera mecánica que permite se implanten otros patógenos.
- **Inmunoglobulinas**. Se encuentran presentes **IgA, IgG, IgM**, sin embargo la IgA secretoria tiene particular relevancia ya que no permite la adhesión de microorganismos patógenos al epitelio intestinal por lo que protege contra bacterias como salmonela, shigella, enterotoxinas de E. coli, V. cholera, otras, y virus como rotavirus y enterovirus, también es opsonizante por lo que promueve la fagocitosis por neutrófilos.
- **Lactoferrina**. Proteína con acción quelante al hierro y efectos antivirales, antimicóticos (Candida albicans) y bactericidas (E. coli y otras bacterias gram negativas).
- **Lisozima**. Proteína relacionada con la IgA secretoria y el complemento, la cual tiene un efecto bactericida sobre E. coli
- **Lactoperoxidasa**. Potente bactericida en el tracto digestivo con efectos sobre Streptococos, E. coli y Pseudomonas. También se encuentra en la saliva del niño.
- **Lactaderina**. Es la proteína que protege contra rotavirus e inhibe su réplica.
- Proteínas de enlace. Se enlazan al ácido fólico y a la vitamina B₁₂, con lo cual se inhibe el crecimiento de bacterias dependientes de estas vitaminas.
- **Complemento**. Se encuentran los factores C4 y C3, su activación tiene efectos anafilácticos, opsonicos y quimiotáxico.
- **Mucinas**.
- **Citocinas**. Son proteínas o glucoproteínas solubles, no antigénicas producidas en su mayoría por leucocitos e intervienen en la regulación de las células del sistema inmune y los procesos inflamatorios
- **Componentes celulares**. Las células que se encuentran en la leche materna, son parte de un mecanismo de defensa muy importante ante procesos infecciosos, los cuales pueden afectar tanto a la glándula mamaria como al niño. Se han identificado: macrófagos (que además de su función fagocítica, sintetizan lisozima, lactoferrina, C3 y C4), neutrófilos (fagocitosis) y linfocitos T (inmunidad celular) y B (inmunidad humoral), además de células troncales o células madre.

Además tiene ventajas psicológicas porque:

- Contribuye a la formación de lazos afectivos entre la madre y el hijo, que propicia el crecimiento somático y el desarrollo psicológico adecuado.

- Refuerza los estímulos visuales, táctiles y auditivos que estimulan las habilidades motoras y el desarrollo cognitivo del niño.
- Tiene efecto en el comportamiento, ya que brinda al niño tranquilidad.

Entre las ventajas económicas se encuentran:

- No necesita prepararse y está disponible en cualquier lugar y momento.
- Es mucho más económica que los sucedáneos, en relación al costo del incremento calórico que requiere la madre para la producción de leche.

Frecuencia y número de tetadas

El volumen de leche secretado por la madre cada 24 h, depende de la frecuencia con la que el niño estimule la glándula mamaria mediante la succión. Cuando los niños son lactados sin horario fijo durante las primeras semanas de vida, demandan el pecho de la madre entre 8 y 10 veces al día.

El vaciamiento gástrico en los niños alimentados al pecho ocurre en un lapso de 2 h aproximadamente. En el transcurso del segundo mes de vida, se empieza a regular el ritmo de sueño y vigilia, poco a poco se prolonga el tiempo entre una tetada y otra, de tal manera que los lactantes quedan satisfechos si su madre los alimenta cada cuatro horas; esto es seis veces al día.

Contraindicaciones de la alimentación al pecho

1. Absolutas

- Negativa absoluta de la madre.
- Enfermedades infectocontagiosas de la madre en etapa activa (tuberculosis, VIH, sífilis activa, brucelosis).
- Enfermedades crónicas, sistémicas o debilitantes de la madre.
- Medicamentos inmunosupresores, antineoplásicos, antiepilépticos, tiroideos, opiodes, psicoterapéuticos (litio).
- Hipnóticos y sedantes.
- Drogas. El consumo de heroína, cocaína, anfetaminas y marihuana es incompatible por sus efectos adversos en el niño.
- Radioisótopos o radioterapia.
- Errores innatos del metabolismo como deficiencia congénita de lactasa, galactosemia, fenilcetonuria y tirosinemia.

2. Relativas

- Mastitis.
- Abscesos en la glándula mamaria.
- Hepatitis C.
- Uso de anticonceptivos orales, ya que disminuyen la producción láctea.

Lactancia artificial

Cuando por alguna razón no se ha podido alimentar a los niños con leche materna, usar leches de otros mamíferos ha sido una alternativa practicada desde la antigüedad, la más utilizada con ese fin es la de vaca. Por ello, desde hace más de un siglo, se inició la investigación en su composición química con el fin de desarrollar fórmulas lácteas lo más semejantes a la leche materna.

No hay ninguna duda que el uso de biberones y sucedáneos, más que beneficios, tienen más desventajas, por un lado interfieren con la lactancia al pecho y por otro aumenta el riesgo de enfermedades gastrointestinales, debido a que en las etapas del proceso de preparación de la fórmula, es fácil contaminarla o los utensilios. Por ello, se debe recurrir a la lactancia artificial **únicamente** en casos particulares y específicos en que la mujer no pueda, por circunstancias ajenas a ella o definitivamente porque no quiera amamantar.

Como la leche de vaca es el estándar para los productos empleados en la alimentación con sucedáneos de la leche materna, es muy importante conocer las diferencias que existen en su composición con relación a la leche humana. En el cuadro 4–7, se compara el contenido de energía, proteínas, lípidos y lactosa entre estas leches.

Cuadro 4–7. Composición de la leche humana y la de vaca

Nutriente	Leche humana madura	Leche de vaca
Energía (kcal/dL)	72.1	66.7
Proteínas (g/dL)	1.1	3.5
Caseína del suero	0.4 (40%) 0.7 (60%)	2.9 (82%) 0.6 (18%)
Lípidos (g/dL)	4.5	3.7
Insaturados saturados	2.4 (53%) 2.1 (47%)	1.5 (41%) 2.2 (59%)
Lactosa (g/dL)	6.8	4.9

Leches disponibles

Alimentar a un niño con leche de vaca los primeros seis meses de vida, sólo se justifica cuando existe alguna contraindicación de la alimentación al pecho y la familia no cuenta con recursos para adquirir sucedáneos de la leche materna los cuales son sustitutos, parcial o total de la leche materna, que han sido modificados en su composición original, agregado o disminuyendo nutrientes, con el fin de hacerlos lo más parecido a la leche humana.

Las leches que se encuentran en el mercado son de dos tipos: no modificadas y modificadas. Las primeras mantienen la composición original del producto en cuanto al contenido de proteínas, grasas y hidratos de carbono; en este grupo se encuentran la leche fresca de vaca, en polvo entera y la evaporada (cuadro 4–8).

Cuadro 4–8. Preparación de biberones con diferentes tipos de leches

Tipos de leches	Cantidad de leche		Cantidad de agua		Jarabe de maíz ¹	Aceite de maíz
	Antes de los 6/12	Después de los 6/12	Antes de los 6/12	Después de los 6/12	Antes de los 6/12	Antes de los 6/12
Fresca de vaca	2 oz	1 oz	1 oz	–	1 a 2 ctas	1 cta
Evaporada	1 oz	1 oz	2 oz	1 oz	1 a 2 ctas	1 cta
Entera en polvo	13 g	13 g	150 mL	100 mL	1 a 2 ctas	1 cta
Sucedáneo de la leche materna (maternizada)	Como se indique en la fórmula	–	–			
Leche de soya	13 g	13 g	100 mL	100 mL	1 a 2 ctas	1 cta

¹ Por cada biberón de 8 onzas y nunca miel de abeja.

En el grupo de las modificadas se encuentran aquellas que en su procesamiento sufren cambios en el contenido de nutrientes y la única que puede ser utilizada en la alimentación infantil es la “humanizada” o “maternizada”, ya que la acidificada, la descremada y la condensada no pueden ni deben utilizarse.

Además de la selección de la leche, otro aspecto importante es la cantidad que debe consumir el niño y la preparación correcta de los biberones. En seguida se presentan algunas guías generales (cuadro 4–9).

Cuadro 4–9. Número de biberones al día y volumen aproximado de leche por biberón

Edad Meses	Biberones Número	Volumen	
		oz	mL
0 a 1	8	2	60
1 a 2	7	3	90
2 a 3	6	4	120
3 a 4	6	5	150
4 a 5	6	6	180
5 a 6	6	7	210
6 a 7	6	8	240

Preparación de biberones

La esterilización terminal constituye el procedimiento más aconsejable para asegurar una alimentación láctea aséptica y de un manejo fácil y seguro por la madre, deben prepararse únicamente los biberones que el niño consuma durante el día ya que pueden contaminarse fácilmente. La técnica es la siguiente:

1. Lavar muy bien los biberones con agua y jabón (botella, rosca, chupón, protector y tapa), los utensilios y el lugar en el que se trabajará.
2. En una jarra limpia, preparar la fórmula según las instrucciones de la lata (en el caso leche humanizada) o el tipo de leche (evaporada, entera, en polvo o soya), la edad del niño y el número de biberones por día.
3. Llenar los biberones, de acuerdo al número de onzas que se prepararán, colocar el chupón dentro del biberón y hacia abajo, en seguida la tapa y por último la rosca, cerrar la botella sin apretar.
4. Acomodar los biberones en el fondo de una olla sobre una rejilla o una manta.
5. Agregar agua hasta la mitad, tapar y poner al fuego.
6. Hervir durante 30 min, contados desde el inicio de la ebullición.

7. Dejar enfriar y cuando se puedan tocar con las manos, sacarlos, cerrar perfectamente la rosca, taparlos con el protector y colocarlos en un lugar fresco.

8. Mantenerlos en refrigeración y ofrecerlos al niño a temperatura ambiente normal (20 °C).

Evaluación del estado de nutrición

El mejor indicador que evalúa la salud y el estado de nutrición de los niños es el crecimiento, medidas de rutina como el peso y la longitud corporal permiten un diagnóstico del estado de nutrición de los niños; por ello la importancia de llevar un control, sobre todo durante el primer año de vida. De esta forma, cuando la alimentación del niño no es suficiente en energía y proteínas, a corto plazo impactará en el peso y sólo cuando se prolongue más tiempo se observará su efecto en la talla.

Con base en este criterio, el doctor Federico Gómez sugirió clasificar a los niños en cuatro categorías (cuadro 4–10), en las cuales se considera el peso con relación a la talla para la edad.

Cuadro 4–10. Clasificación de la condición nutricia según el peso para la edad (P/E)

Condición nutricia	Porcentaje de peso para la edad
Normal	90 a 109
Desnutrición de primer grado	76 a 89
Desnutrición de segundo grado	61 a 75
Desnutrición de tercer grado	< 60

Evaluación del desarrollo

Así como el peso y la talla, el desarrollo psicomotor es otro indicador de la salud y nutrición del niño. La revisión periódica en el primer año de vida, debe incluir la exploración de algunos hitos del desarrollo psicomotor (cuadro 4-11).

Cuadro 4-11. Evaluación del desarrollo psicosocial y motor del niño en el primer año de vida

Edad	Lenguaje	Social	Coordinación	Motor grueso	Motor fino
0 a 3 meses	Llora, ríe, emite sonidos	Mira la cara, sonríe espontáneamente Reconoce a la madre	Sigue con la mirada objetos móviles. Gira la cabeza para seguir un objeto móvil	Boca abajo, pone su cara hacia el lado Levanta la cabeza 25° Mantiene erguida y firme la cabeza	Manos predominantemente cerradas (1 m) predominantemente abiertas (3 m)
4 a 6 meses	Balbucea "Da- da", "ma-ma"	Ríe Atiende con interés al sonido Gira la cabeza en busca del sonido	Intenta la presión de objetos. Presión global a mano plena (Barrido)	Eleva el tronco y la cabeza apoyándose en manos y antebrazos Gira a boca arriba (4 a 5 m) Gira a boca abajo (5 a 6 m) Se mantiene sentado con apoyo	Coordinación mano-ojo (5 m) Toma sus pies (6 m) Transfiere objeto de una a otra mano (6 m)
7 a 9 meses	Bisílabos "do-do", "mama", "agu". Utiliza consonantes. Imita el sonido que se le enseñe	Encuentra objetos que se le ocultan bajo la cobija Juega con gestos Es inicialmente tímido con extraños	Presión entre la base del pulgar y la base del dedo índice	Gatea. Se sienta solo sin apoyo Consigue pararse con apoyo	Arruga papel (7 m) Comienza a tomar entre el pulgar e índice (9 m)
10 a 12 meses	Dadá, mamá, papa (10 m) 2 o 3 palabras (12 m)	Bebe de la tasa Juego "palmitas", "tortillitas". Detiene la acción a la orden de ¡No!	Presión en pinza fina Opone el índice al Pulgar	Camina tomado de la mano	Da y toma objetos (11 m)

Introducción de alimentos diferentes a la leche

La introducción de otros alimentos en la dieta del niño constituye uno de los eventos más esperados por las madres, por ello durante el primer año de vida, la maduración y el desarrollo de las funciones del menor son determinantes en la forma de alimentarlo y su capacidad para tolerar diferentes tipos de alimentos para alcanzar una alimentación completa y variada.

A lo largo de la historia, los criterios sobre qué alimentos, la edad, cantidad y frecuencia que se deben incluir en la alimentación han variado desde una amplia variedad de leches, sustitutos y alimentos (sólidos y semisólidos), por ello no todas estas acciones han sido apropiadas, ya que la capacidad de adaptación de los niños en muchas ocasiones ha ocultado los aspectos negativos de estas prácticas. Por fortuna, cada vez hay más conocimiento sobre la fisiología del recién nacido, por lo que la alimentación debe adaptarse a sus capacidades en lugar de imponer un régimen alimenticio que fuerce el funcionamiento fisiológico y acorde al neuromuscular.

La ablactación o alimentación complementaria se define como: "La incorporación a la dieta del niño de alimentos diferentes a la leche materna o a la fórmula que ingiera con la preparación e higiene adecuados" (Vega Franco, 2001). Esto no significa que se deba interrumpir la lactancia, sino que debe ser un complemento en la alimentación del niño.

Antes de iniciar con las normas y características que se deben seguir durante la ablactación, es indispensable fundamentar los aspectos relacionados con la alimentación como son el desarrollo neuromuscular, fisiológico y dental de los niños durante el primer año de vida.

Desarrollo neuromuscular y psicomotor

Los niños nacidos a término poseen varios reflejos que les permiten la ingestión y deglución de alimentos. El primero de éstos es el reflejo **búsqueda**, como su nombre lo indica, cuando se toca la cara del niño, éste voltea la cabeza en la misma dirección para buscar el pezón con la boca; este reflejo disminuye gradualmente y se pierde entre el segundo o tercer mes, cuando es sustituido por movimientos voluntarios.

El segundo reflejo presente es el de **succión**, éste es el mejor estímulo para una lactancia exitosa. La fuerza de este reflejo, que puede variar en cada niño, estimula la producción de hormonas para la producción y secreción de leche. Alrededor de los tres o cuatro meses, queda bajo control voluntario.

El tercer reflejo es el de **deglución**, al principio se involucra la parte posterior de la lengua y después se desarrolla para incluir toda la lengua; cuando el niño toma el pezón con su boca, la lengua queda atrás, iniciándose así la deglución.

El cuarto reflejo es el **extrusivo** o **protrusivo** y es opuesto en función de su acción; consiste en expulsar hacia fuera con la lengua todo lo que se aproxima al tercio anterior de su lengua, está presente durante las primeras 12 semanas y desaparece cerca del cuarto mes. Este reflejo es muy fuerte durante los primeros dos meses y disminuye gradualmente hasta perderse alrededor de los tres o cuatro meses; al llegar a este momento, el lactante será capaz de transportar los alimentos semisólidos hacia la parte posterior de la boca y deglutir.

Como se observa, en promedio estas conductas cambian entre los tres y cuatro meses de edad, lo que señala el momento apropiado para iniciar la alimentación con sólidos.

Asimismo, también debe valorarse el desarrollo gradual del control sobre los labios, lengua y mandíbula, para que la alimentación del bebé siga el ritmo de sus habilidades y sólo cuando logre el control sobre el funcionamiento de su boca, cuello y espalda, se le podrá alimentar fácil y exitosamente con otra cosa que no sea mediante el pezón.

También las habilidades para masticar y beber de un vaso con ayuda requiere de la maduración neuromuscular y éstas se adquieren alrededor de los 6 y 8 meses respectivamente.

La maduración neuromuscular y psicomotora son importantes para lograr la autoalimentación, el uso de las manos se vuelve más eficiente, los movimientos sin control cambian por acciones intencionadas que le permiten al niño tomar y sujetar un objeto en una posición pulgar-dedo más precisa para poder después sostener el alimento, levantarlo y llevarlo a la boca; esto se inicia entre los siete y ocho meses, sin embargo la eficiencia depende de una adecuada rotación de la muñeca, la cual puede no lograrse hasta después del año de edad. Es necesario señalar que forzar una acción antes del periodo madurez o retardar la introducción del estímulo después de éste, puede causar dificultades.

Desarrollo fisiológico

Durante el primer año de vida el aparato digestivo alcanza su desarrollo fisiológico, por lo tanto es diferente al de los niños mayores y los adultos, por ello la importancia de establecer normas al iniciar la introducción de la alimentación complementaria o ablactación.

■ Digestión de hidratos de carbono

Desde el nacimiento, las concentraciones de las enzimas responsables de la hidrólisis de disacáridos (lactasa, maltasa y sacarasa) se encuentran en niveles adecuados, particularmente la producción y actividad de la lactasa, que se mantendrá durante la infancia. Por lo tanto, los recién nacidos sanos a término tienen las condiciones fisiológicas para digerir disacáridos y absorber monosacáridos, contenidos en los alimentos o bien los que resultan de la hidrólisis del almidón.

Cabe recordar que la digestión parcial de la lactosa, contenida en la leche materna, cumple un rol fisiológico, ya que el pH ácido intestinal resultante contribuye al desarrollo de una flora intestinal no patógena y evita la implantación de anaerobios y coliformes.

Sin embargo, durante los primeros tres meses de vida las concentraciones de amilasas salival y pancreática son bajas; además, la primera se inactiva con la acidez gástrica, mientras que la amilasa pancreática tiene una actividad del 10% que se eleva a partir de los seis meses y llega a su máximo a los 18 meses.

Por lo anterior, la introducción de cereales antes del cuarto mes no es oportuna de acuerdo a la actividad y concentración de las enzimas responsables de la hidrólisis de almidones.

■ Digestión de lípidos

En el recién nacido prematuro como en el nacido a término, la digestión y absorción de grasas no es completa debido a que la actividad de lipasa pancreática y la concentración de sales biliares son insuficientes. A pesar de que las micelas de grasa en la leche materna están cubiertas por una capa de fosfolípidos y proteínas, lo que las hace resistentes a la actividad enzimática de la lipasa pancreática, la digestión y absorción de las grasas de la leche materna son adecuadas, ya que se compensa con la mayor actividad de la lipasa lingual y gástrica y en particular por la lipasa láctea (que se activa en el intestino delgado por acción de las sales biliares) la cual hidroliza los triglicéridos de la leche materna.

Otra característica particular de la lipasa láctea es que permite la utilización de la vitamina A de la leche materna en forma de ésteres de retinol. Estos mecanismos compensatorios para la utilización de las grasas son menos eficientes cuando se introduce grasa de leche de vaca u otras en la dieta infantil.

■ Digestión de proteínas

La producción de enterocinasa, enzima que convierte el tripsinógeno en tripsina, es limitada antes del año, por ello la digestión de proteínas por las enzimas exocrinas del páncreas no es completa en el recién nacido aunque sí resulta adecuada, lo que garantiza la absorción de las proteínas de la leche materna.

Por otro lado, durante los primeros meses de vida la permeabilidad del intestino no es eficiente, la superficie luminal de los enterocitos permite el paso macromoléculas, como es el caso de la absorción de algunas proteínas intactas como las inmunoglobulinas de la leche materna; es por ello que la adaptación del intestino durante esta etapa depende del desarrollo de una barrera mucosa que evite la permeabilidad, la cual está conformada por componentes no inmunológicos e inmunológicos. Los primeros incluyen: la microbiota normal, el moco que recubre la superficie luminal, la acción de las enzimas pancreáticas y la peristalsis intestinal, en tanto que los componentes inmunológicos comprenden la inmunoglobulina A secretora y macrófagos intestinales. Ambos componentes impiden que partículas, sobre todo proteínas de alto peso molecular, penetren al torrente sanguíneo y despierten una respuesta de hipersensibilidad o alergia.

Dentro de los alimentos que pueden originar esta respuesta inmunitaria destacan los de origen proteico como la leche, el huevo, las leguminosas, los pescados y mariscos, así como otros no menos importantes como los cítricos, la fresa, el jitomate y el chocolate. Por ello, los lactantes menores de seis meses presentan un mayor riesgo de sensibilización a algunas proteínas de la dieta, situación que aumenta aún más cuando hay antecedentes de alergia en algún miembro de la familia.

El último motivo para no incorporar proteínas diferentes a la leche materna durante los primeros seis meses es que puede ocasionar un aumento de la carga renal de solutos como urea, sodio, cloro potasio y fósforo, más algunos componentes menores. La carga renal de solutos de la leche de vaca es tres veces superior a la de la leche humana. Su importancia fisiológica radica en la mayor pérdida de agua ya que los productos son excretados por los riñones, por lo que en condiciones especiales como fiebre o diarrea, el riesgo de deshidratación es elevado lo que puede inducir acidosis metabólica.

Desarrollo psicosocial

El desarrollo psicosocial se inicia en el vientre materno, es integral, gradual, continuo y acumulativo. La UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) lo define como: **"el proceso de transformaciones que se dan en el niño o niña, mediante la interacción permanente con su ambiente físico y social"**. Es, entonces, una sucesión de cambios, ordenada y por etapas, en la que se logran niveles cada vez más complejos, de movimientos y acciones de: pensamiento, lenguaje, emociones, sentimientos y relaciones con los demás, que son regulados por la interacción con el medio ambiente en el que se desenvuelven los niños.

En el caso particular del recién nacido, el contacto físico y emocional de los padres, favorece para toda la vida una buena relación afectiva. Este contacto se puede comenzar desde el momento del nacimiento cuando se inicia el amamantamiento, ya que además de todas las ventajas que proporciona la leche materna para la salud del niño o niña, contribuye a crear este vínculo de afecto, el cual se manifiesta en el estado de bienestar del recién nacido al sentir la cálida cercanía de sus padres, quien, además, tiene una serie de actitudes que le permiten interactuar con su medio:

- Puede sentir emociones, dar y recibir afecto y así se relaciona con otras personas.
- Emplea todos sus sentidos, escucha, distingue olores y gestos, además su sentido del tacto se encuentra muy desarrollado.
- Tiene la capacidad de imitar movimientos de la lengua y de la boca.
- Busca el contacto visual y táctil, esto le produce una sensación de bienestar y cercanía con sus padres.
- Es muy sensible a la voz humana y sus diferentes tonos. Se tranquiliza cuando se le habla y a los pocos días ya reconoce la voz de su madre.
- Se comunica por medio de llanto, gestos y tacto. El llanto es su medio de comunicación más efectivo, no sólo expresa sus necesidades físicas como hambre, sueño o dolor, sino también la necesidad del contacto con otros. Poco a poco, la madre es capaz de distinguir el motivo de su llanto y así puede satisfacer sus necesidades.

El recién nacido busca la interacción social y gestual, principalmente con su madre, y espera una respuesta a sus acciones pero cuando ésta no es recibida, se inhibe y deja de comunicarse (cuadro 4-11).

Crecimiento y desarrollo dental

Los dientes y la cavidad oral son parte muy importante del aparato digestivo y no cabe duda de la importancia de la nutrición en la dentición y la susceptibilidad hacia algunas enfermedades estomatológicas, en especial la caries, cuya naturaleza y magnitud se relacionan con la etapa del desarrollo durante el cual se presentan.

La odontogénesis se inicia alrededor de la sexta semana de vida intrauterina, de modo que los dientes, al igual que los demás órganos, aparatos y sistemas, quedan formados al final del primer trimestre del embarazo; aunque este proceso culmine alrededor de los 20 años de edad.

La erupción de la dentición primaria o decidua es un momento importante en el crecimiento y desarrollo del niño. Ésta se inicia entre el sexto y vigésimo cuarto mes posnatal, completándose a los 36 meses de edad y se caracteriza por dientes bien alineados y con un espaciamiento entre ellos que no aumenta con la edad.

Como término medio, el primer diente suele brotar alrededor de los seis meses y es común que coincida con los cambios en la dieta y la introducción de otros alimentos diferentes a la leche. Los últimos molares aparecen después del segundo año de vida. En promedio, el orden de aparición es:

- Incisivos inferiores: entre los 5 y los 12 meses.
- Incisivos superiores: entre los 7 y los 10 meses.
- Laterales superiores e inferiores: entre los 9 y 12 meses.

En la figura 4-5 se muestra el número de dientes y el orden de aparición en el primer año.

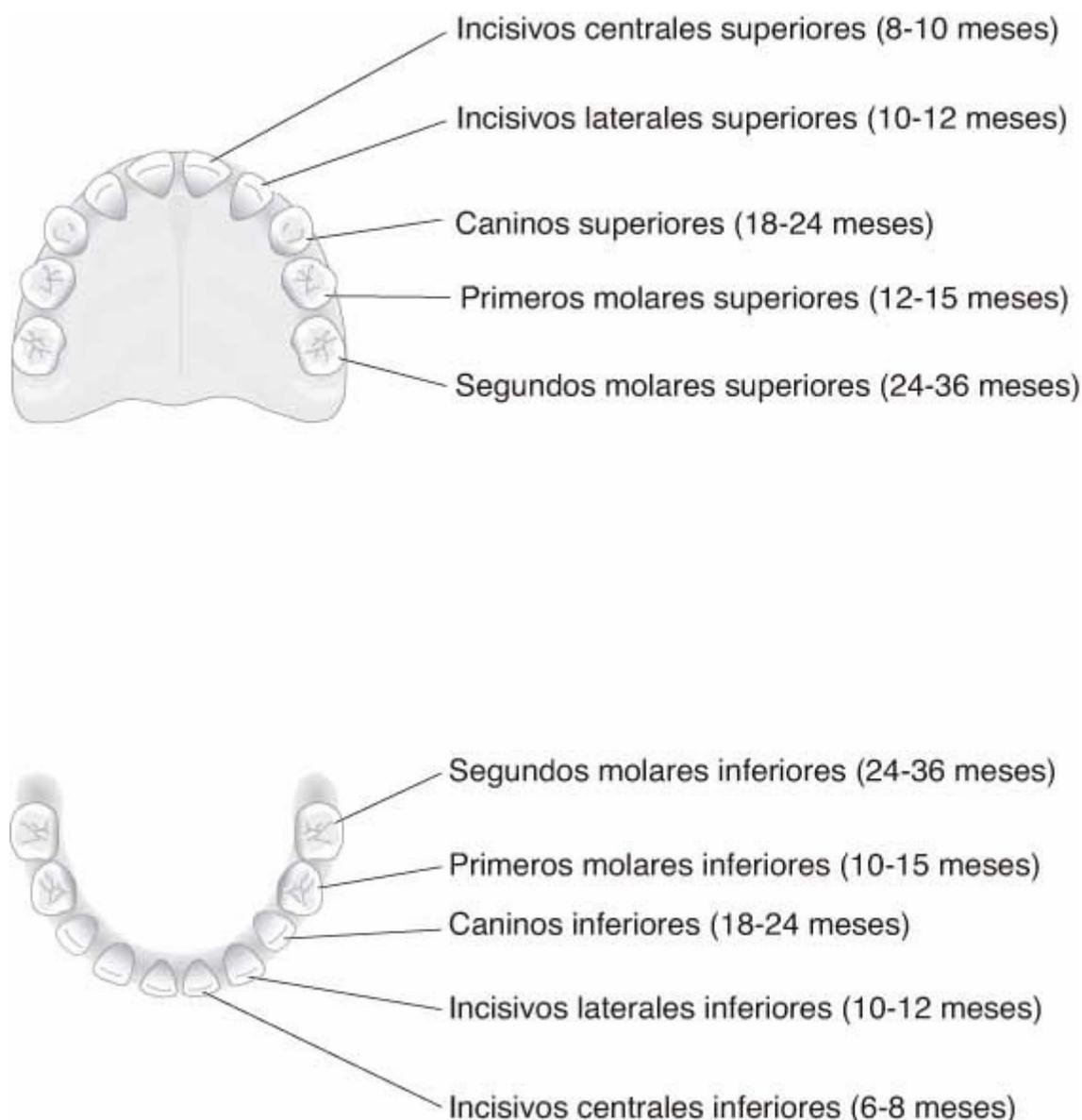


Figura 4-5. Dentición primaria y permanente.

Desafortunadamente por no ser permanente, a la dentición primaria se le resta importancia a pesar de merecer el mismo cuidado que los dientes definitivos. Dentro de las funciones de la cavidad oral, se resumen las siguientes:

1. Mediante la masticación se preparan los alimentos para su mejor degustación, deglución y digestión, además este proceso estimula el crecimiento y desarrollo de los maxilares.
2. Los dientes juegan un papel importante en la pronunciación verbal y la estética.
3. Los molares primarios mantienen el espacio para los dientes permanentes en desarrollo.

Es importante que la higiene dental en el lactante se realice después de cada tetada, limpiando las encías con una toallita, antes de que broten los primeros dientes, esto con el fin de que el niño se acostumbre al aseo oral, así cuando llegue a la siguiente etapa ya habrá adquirido el hábito y será más fácil que acepte el cepillado.

Alimentación complementaria o ablactación

La introducción de alimentos diferentes de la leche o ablactación es un proceso clave para el crecimiento y desarrollo del niño, al

ser el primer paso para una dieta recomendable, que deberá mantener durante toda su vida. Este proceso debe iniciarse en tiempo y forma adecuada ya que de otra forma tiene efectos adversos a corto plazo, el primero es que interfiere con la lactancia materna; además puede provocar un daño renal, por el aumento de la carga renal de solutos; desnutrición, anemia y deficiencias nutricionales específicas, por interferencias en la absorción de nutrimentos y alergias.

Desde el punto de vista biológico, la leche humana aporta la energía y todos los nutrimentos que el niño requiere para asegurar su óptimo crecimiento y desarrollo los primeros seis meses de vida, lo cual es independiente del estado de nutrición de la madre, la secreción láctea tiende a aumentar durante los primeros meses de lactancia; a pesar de ello, puede ser difícil que el volumen medio secretado durante el primer trimestre supere los 700 a 800 mL/día, lo cual resulta insuficiente para cubrir las necesidades y mantener un ritmo de crecimiento óptimo a medida que el lactante aumenta de peso, incrementa su actividad y duerme menos. Por ello, si no se incorporan a la dieta fuentes de energía, el niño corre el riesgo de recurrir a sus tejidos de reserva para satisfacer sus necesidades y es posible que la curva de crecimiento normal hasta entonces, se detenga o incluso descienda. Ésta es otra razón por la que se sugiere la introducción de otros alimentos a partir de los seis meses de edad. Cabe reiterar que en este periodo de la vida, el niño ya cuenta con una mejor coordinación neuromuscular para aceptar y deglutir los alimentos semisólidos; la actividad de la amilasa pancreática ha tenido incremento y la mucosa intestinal es menos permeable al paso de macromoléculas potencialmente antigénicas.

Como se ha explicado, la introducción de alimentos diferentes a la leche o ablactación se puede iniciar a partir del sexto mes de edad, a partir de este momento es conveniente garantizar el aporte de hierro y zinc por medio de la alimentación complementaria, por lo que se recomienda el consumo diario de carne y otros alimentos de origen animal. Los cereales para niños son alimentos blandos que se pueden diluir con leche para obtener varios grados de consistencia y son bien aceptados por la mayoría de ellos.

Además del cereal enriquecido, la introducción de frutas y vegetales cocidos y en puré, con ello se pretende proveer al niño de un aporte más completo de calorías, vitaminas y nutrimentos inorgánicos. Estos alimentos son un estímulo favorable para el desarrollo de hábitos alimentarios positivos.

Si los padres no tienen antecedentes de alergia, se puede incorporar yema de huevo y frutas cítricas. Para calmar las molestias que produce el inicio de la dentición, se puede ofrecer pan y galletas de consistencia dura y pequeños trozos de tortilla; hay que recordar que el niño siempre deberá estar vigilado para evitar el riesgo de asfixia.

Es importante cambiar la consistencia de los alimentos de acuerdo al desarrollo del niño; al inicio se deben preparar purés más espesos, para continuar con papillas y finalmente ofrecer en pequeños trozos que el niño pueda tomar con sus manos. Estos cambios de consistencia permiten el desarrollo de la coordinación motriz mano-boca. Entre los 7 y 8 meses, se introducen las leguminosas, las cuales son un aporte importante de proteínas de origen vegetal.

Alrededor de los 11 meses, los niños habrán adquirido una serie de habilidades que les permitirán, en gran medida, alimentarse por sí mismos. Es conveniente que al cumplir el primer año de vida estén incorporados a la dieta familiar. A esta edad se recomienda también que beban en vaso los alimentos líquidos y que no reciban ninguna bebida en biberón (cuadro 4-12. Guía para la alimentación complementaria).

Cuadro 4-12. Guía para la alimentación complementaria (ablactación)

Edad	Alimentos	Preparación	Consistencia	Cantidad	Frecuencia
6 meses	Plátano Manzana Pera Calabaza Chayote	Ralladas (con la cuchara del bebé) Purés de frutas o verduras cocidas al vapor. No agregar sal o azúcar	Estas frutas son suaves, dulces y de consistencia agradable En el caso del plátano sólo se debe ofrecer la pulpa, no las semillas Alimentos colados	Iniciar con cucharaditas y poco a poco incrementar cantidades a libre demanda hasta ofrecer 1/4 de taza	Al inicio, ofrecer el mismo alimento una vez al día por 3 a 4 días. Después 1 a 2 veces al día
	Papa Camote Cereales fortificados con hierro (arroz, avena, maíz) Papaya, durazno	Lavar muy bien y cocer en poca agua. Preparar un puré suave o una sopa espesa. Licuar con el agua de cocción	Suave, sin grumos o sólidos que dificulten su ingestión Alimentos colados	Iniciar con probaditas y poco a poco aumentar la cantidad, de acuerdo con las necesidades y gustos particulares del bebé	Al principio bastará una vez al día, para acostumbrarlo a los sabores diferentes Estos alimentos deberán estar presentes tres veces al día
	Tortillas Pan Galletas Pollo Pavo Ternera Jamón de pavo	La tortilla y el pan deberán ser muy suaves. Rebanar el jamón muy delgado y desmenuzarlo	Suave Alimentos molidos	Iniciar con cucharadas y posteriormente seguir a libre demanda	1 a 2 veces al día
7 a 8 mes	Frijoles Lentejas Habas Soya	Cocer muy bien y licuar	Ofrecer en purés colados y a cucharaditas	Iniciar con probaditas y poco a poco aumentar la cantidad	1 a 2 veces al día
8 a 12	Yogur Queso Crema	Utilizar como aderezo o como parte de la	Alimentos picados y con	Iniciar con cucharadas y	

meses	Mantequilla	preparación de platillos	de poco caldo	posteriormente dar a libre demanda	1 a 2 veces al día	
A partir de 1 año	Dieta familiar Huevo Cítricos (naranja, mandarina, toronja y guayaba)	La yema de huevo debe darse nunca cruda Evitar platillos muy condimentados, irritantes y preparados con mucha grasa	de tibia, muy y con	Cuidar que la carne y todos los alimentos en general, tengan el tamaño adecuado para que el niño mastique sin riesgo de ahogarse	Incrementar los alimentos en pequeñas cantidades a tolerancia del niño	Además de las tres comidas, el niño puede requerir de dos colaciones, al medio día y a media tarde. Puede recurrir a frutas o vegetales picados o rallados o algún postre como flan o gelatina

■ Instrucciones para la alimentación complementaria o ablactación

La introducción de alimentos o ablactación debe ser practicada con cariño y paciencia, de preferencia por la madre y tener presente que esta actividad cumple una doble función: nutrir y educar al niño en materia de alimentación (cuadro 4-13).

Cuadro 4-13. Esquema de ablactación

Edad cumplida	Alimentos a introducir	Frecuencia	Consistencia
0 a 6 meses	Lactancia materna exclusiva	A libre demanda	Líquida
6 a 7 meses	Carne (ternera, pollo, pavo, res, cerdo, hígado)*, verduras, frutas, Cereales (arroz, maíz, trigo, avena, centeno, amaranto, cebada, tortilla, pan, galletas, pastas, cereales infantiles precocidos adicionados)	2 a 3 veces al día	Purés, papillas
7 a 8 meses	Leguminosas (frijol, haba, garbanzo, lenteja, alubia)	3 veces al día	Purés, picados finos, alimentos machacados
8 a 12 meses	Derivados de leche (queso, yogurt y otros) Huevo y pescado	3 a 4 veces al día	Picados finos, trocitos
>12 meses	Frutas cítricas, leche entera El niño o niña se incorpora a la dieta familiar	4 a 5 veces al día	Trocitos pequeños

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

Por ello, es importante considerar los siguientes puntos:

1. Ofrecer un solo alimento nuevo durante varios días (cuatro o cinco). Esto permitirá al niño acostumbrarse a dicho alimento y permitirá reconocer los efectos que puede tener (lo laxa, lo estreña, le causa alergia, lo distiende, lo hace vomitar, le causa dolor, entre otros). Además, esto le ayuda al niño a identificar las características sensoriales propias de cada alimento.
2. Al principio, la cantidad ofrecida no debe ser más de una cucharadita, la cual se incrementará lentamente, de tal manera que de una cuchara cafetera, lleguen a dársele de dos a cuatro cucharadas soperas. Aún así, la cantidad de alimentos consumidos de un día a otro o de semana a semana, puede ser inconstante.
3. No forzar al niño a aceptar los alimentos o a consumir más de lo que desee. La apetencia del niño sano es el mejor indicador de sus necesidades calóricas y principio para prevenir la obesidad.
4. En ocasiones cuando los alimentos se ofrecen por primera vez, es posible que el niño no los acepte; se debe asumir una actitud paciente para que se acostumbre a su sabor y consistencia.
5. Para que el niño identifique el sabor y olor natural de los alimentos, los que se preparen en casa, no deben ser adicionados con sal ni azúcar.
6. Nunca se debe ofrecer cereales, huevo, jugo o algún otro alimento mezclado con la leche en el biberón.
7. Si existen antecedentes de alergia en los padres o en la familia, el huevo, pescado, chocolate, fresas y cítricos deben introducirse hasta después del año de edad.
8. A medida que se introducen los alimentos sólidos y semisólidos en la dieta, el niño reduce progresivamente el volumen de leche que ingiere.
9. La textura de los alimentos ofrecidos debe cambiarse paulatinamente, primero colados, purés, papillas y picados. Si después del sexto mes todavía se ofrecen colados, se dificulta la introducción de alimentos de mayor consistencia.
10. Ajustar el horario de la alimentación al de la familia y sobre todo al de la madre.
11. Es recomendable que los alimentos sean preparados en casa siguiendo las medidas higiénicas indispensables para evitar

contaminación bacteriana y prevenir así enfermedades, en especial si los alimentos se van a refrigerar o congelar para ser utilizados más tarde.

12. No guardar los sobrantes de alimentos que deja el niño para ofrecerlos después, ya que la saliva los contamina.

13. Evitar en lo posible el consumo inmoderado de alimentos industrializados.

Vitaminas y nutrimentos inorgánicos complementarios

Si la madre lactante tiene una alimentación que cumpla con las características de la dieta recomendable o correcta, la **leche materna** proporcionará todos los nutrimentos que el niño necesite durante los primeros seis meses. Por ello, el complemento de vitaminas o nutrimentos inorgánicos o ambos, debe valorarse de acuerdo al peso, el grado de madurez al nacimiento, la exposición al sol, la edad, el uso de cereales o fórmulas lácteas enriquecidas con hierro, la presencia de flúor en el agua y la inclusión de jugos que contengan ácido ascórbico, son algunos de los factores a considerar al indicar algún complemento.

Por ello, si debido a las condiciones climáticas o por otras causas los niños alimentados al pecho no se exponen a los rayos de sol, es conveniente recomendar un suplemento de vitamina D.

En el caso del hierro, para evitar una deficiencia es necesario asegurar su aporte, sobre todo a partir del cuarto mes de vida cuando las reservas tienden a disminuir drásticamente, por ello es recomendable la adición de un cereal sin gluten.

A partir del tercer trimestre de vida, con los alimentos se satisfacen las raciones recomendadas, por lo que son innecesarios los complementos adicionales.

Por último, no se debe olvidar que la alimentación durante el primer año de vida es vital para la interrelación de la nutrición con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales (cuadro 4–14).

Cuadro 4–14. Resumen de las habilidades para la alimentación en el primer año de vida

Edad (meses)	Comportamiento
0 a 1	Reflejo de búsqueda. Al tocar la mejilla voltea la cabeza para buscar con la boca hacia donde se tocó Reflejo de succión. Movimientos verticales de la lengua y de la mandíbula para originar una presión negativa Reflejo de extrusión. Cuando se coloca comida en el tercio anterior de la lengua, la empuja hacia fuera Control motor deficiente de la cabeza, cuello y tronco No puede localizar, utiliza todo su cuerpo para responder
1 a 2	Succión de bombeo. La lengua se mueve hacia abajo con la mandíbula para crear una presión negativa y conducir la comida hacia la faringe Se da cuenta de la posición en que lo alimentan; empieza a mover la boca y a succionar al colocarlo en esa posición
2 a 4	Disminuyen los reflejos primitivos; aumenta el control voluntario Reflejo de búsqueda: mínimo o ausente a los 3 meses Reflejo de extrusión: disminuye poco a poco, se pierde a los 4 meses Reflejo de succión: con movimientos de la lengua hacia delante y atrás Aún no puede cerrar bien los labios, le escurre líquido por las comisuras de los labios, controla mejor la cabeza y cuello, hay un mejor equilibrio al estar sentado Empieza a coordinar los movimientos ojo-cuerpo, aprende a alcanzar objetos y llevárselos a la boca Tolera más la espera por la comida
4 a 6	La succión se vuelve voluntaria Inician los movimientos laterales de la mandíbula Utiliza más las manos para alcanzar las cosas A los 5 meses, es capaz de tomar objetos entre el pulgar y la palma de la mano A los 6 meses, succión del dedo y transporte de objetos, muerde y mastica además de succionar, se sienta erecto con apoyo
6 a 9	Se equilibra más fácilmente al sentarse; puede necesitar apoyo hasta los 8 o 9 meses Entre los 7 a 8 meses, alcanza objetos; toma cosas con movimiento de pinza; se lleva la comida a la boca alimentándose con los dedos y se pasa objetos de una mano a otra A los 8 meses, cierra bien la boca A los 9 meses, puede tomar de un vaso con ayuda y poca pérdida de líquido Movimientos de masticación verticales; no puede moler
9 a 12	Se sienta erecto sin apoyo; buen control de la cabeza Diferentes movimientos con los labios y lengua; movimientos de la lengua independientes de las mandíbulas; lateralización de la lengua dentro de la boca; puede mover la comida de una mejilla a la otra Inician los movimientos de masticación giratorios Sostiene su propia mamila; aumenta la eficiencia con el vaso excepto por poco movimiento de la muñeca Eficiente alimentación con los dedos, con oposición pulgar-dedo y formación de garra; pone los dedos en la comida del plato Alcanza la cuchara para sostener, jugar o mover la comida, pero por lo general, aún no se lleva bien la comida a la

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso: Lea detenidamente el siguiente estudio de caso y responda las preguntas.

Emilio fue llevado a la clínica para su control del niño sano. Tiene cinco meses de edad y al nacer pesó 3 kg y midió 50 cm, ahora pesa 6.5 kg y mide 65 cm. Su mamá lo alimentó al pecho hasta los cuatro meses de edad y durante ese tiempo no recibió ningún complemento alimenticio.

A los cuatro meses fue destetado gradualmente y se le administró una fórmula enriquecida con hierro, que hasta ahora es su principal alimento.

A los cinco meses se le empezó a dar cereal de arroz enriquecido con hierro.

- ¿Cuáles fueron los beneficios que recibió Emilio al ser alimentado únicamente con leche materna durante los primeros cuatro meses de vida?
- ¿Qué complementos, si es que hay alguno, hubieran sido aconsejables durante los meses que lo amamantó su mamá?
- Describa los procedimientos que debe emplear su mamá para prepararle los alimentos y cuál es el esquema de ablactación para esta edad.
- ¿Cuál es el riesgo de introducir a los tres meses alimentos con proteínas diferentes a las de la leche materna?
- En qué momento se recomienda introducir el huevo entero y que recomendaciones le haría a la mamá de Emilio sobre cómo hacerlo.

Nutrición y alimentación del preescolar

Desde el siglo pasado, los cambios en el estilo de vida y sus alcances socioculturales han causado modificaciones en la alimentación de la población ocasionado alteraciones en la alimentación de los niños, lo que repercute en su vida futura.

En la etapa preescolar se constituyen las bases fundamentales de la formación de la personalidad, se forman y se regulan una serie de mecanismos fisiológicos que influyen en el desarrollo físico, el estado de salud y en el grado de adaptación del medio, además se conforma el gusto por los alimentos y la maduración del autocontrol de la ingesta alimentaria, por ello es muy importante conocer las características más significativas del crecimiento y desarrollo de la etapa, lo que permitirá sentar las bases de hábitos alimentarios positivos para el resto de la vida.

El periodo preescolar se caracteriza por una mayor independencia, habilidad y sociabilidad del niño, además la alimentación, el apoyo de los padres, familiares y el grado de estimulación son determinantes para que el desarrollo progrese o se inhiba. Para ello, el niño debe recibir una dieta conforme sus necesidades de acuerdo a la evolución física, psicológica y social de la etapa a la que ha llegado.

De esta forma, los objetivos de la alimentación del niño en edad preescolar son asegurar un crecimiento y desarrollo adecuados, para ello se debe tener en cuenta su actividad física así como promover hábitos alimentarios saludables con el fin de prevenir enfermedades derivadas de una mala nutrición, a corto y largo plazo.

Crecimiento físico

Después del primer año de edad, en el que el niño aumentó aproximadamente 50% de la talla que tenía al nacer, necesitará los siguientes cinco años para aumentarla otro 50%. En promedio, el incremento anual de estatura es de 6 cm.

En el caso del peso sucede algo semejante. Durante ese primer año, se triplicó el que tenía al nacer y requerirá de toda la etapa preescolar para duplicarlo. En general, el incremento anual de peso es de 2 kg.

Esta disminución de la velocidad del crecimiento, se refleja en la reducción del apetito que comúnmente caracteriza este periodo y aunque existen pequeñas variaciones en la composición corporal en que es notable la diferencia en el área grasa, que se incrementa más en las niñas que en los niños, no se identifican diferencias significativas en el peso y talla. Por lo tanto, será hasta el final del periodo cuando se marquen variaciones en los requerimientos y recomendaciones entre uno y otro sexo.

Para evaluar el crecimiento físico de los preescolares, el Dr. Ramos Galván sugiere que se realice una revisión cada tres meses a través de las siguientes variables:

- Talla en relación con la edad y el sexo.
- Peso en relación con la talla y edad.
- Medición de perímetro cefálico en menores de dos años.

Sistema digestivo

A los dos años se alcanza la maduración funcional del sistema digestivo. La capacidad gástrica aumenta de 300 mL al finalizar el primer año a 500 al llegar a los dos y a partir de ahí de 700 a 900 mL y el tránsito intestinal completo va de 14 a 18 horas. Conforme cambia la alimentación y disminuye la cantidad de leche ingerida, las evacuaciones toman otra consistencia y su frecuencia depende del hábito y la dieta. Los procesos de evacuación se encuentran en periodos de regulación y el control del esfínter se logra entre los 2 a 3 años y depende de la maduración de los sistemas neuromusculares.

Lo anterior reviste gran importancia por lo que se debe considerar el gasto calórico necesario para la actividad física del niño, para ello debe contemplarse si la asimilación es lenta y va acompañada de la rápida aparición de síntomas de fatiga ante el esfuerzo.

Sistemas óseo y muscular

Los huesos aumentan su volumen y se modifica su estructura interna; los cartílagos articulares se osifican, pero los tendones y ligamentos aún son débiles, por lo que no resisten una tensión considerable.

La osificación de la columna aún no es completa, lo que permite cierta plasticidad, pero si no se mantiene una postura o se camina en forma adecuada, puede haber riesgo de deformaciones. En el caso de los músculos, su tamaño, la fuerza y su innervación aumentan en forma lenta, además son muy susceptibles y delicados.

Sistema hematopoyético

Después del nacimiento, disminuye la función eritropoyética de la médula ósea. Al nacer, los valores promedio de hemoglobina son de 18.1 g/dL y el hematocrito de 53%, después de los tres meses y hasta los tres años, los valores descienden a 13 g/dL y 39% respectivamente para después aumentar entre los 4 a 8 años a 14 gr/dL y 42%.

En relación a los glóbulos blancos, la cantidad de linfocitos y neutrofilos aumenta las dos semanas posteriores al nacimiento y (8 000 a 10 000 mm³). A partir de los cuatro años, disminuye gradualmente para llegar a los niveles cercanos del adulto.

Sistema cardiovascular

El músculo cardíaco adquiere fuerza y resistencia, aumenta su tamaño y recibe más sangre, lo que se traduce en el aumento progresivo del volumen sistólico y el volumen minuto. También hay una elevación de la presión arterial, de 74/51 mmHg en el recién nacido a 91/63 mmHg entre el primero a los tres años, hasta llegar a 95/58 mmHg al final de la etapa. El pulso se hace más rítmico y la frecuencia cardíaca disminuye y se estabiliza.

Sistema nervioso central

Las funciones psíquicas superiores: razonamiento, habla, memoria, imaginación y emociones están relacionadas con el desarrollo del cerebro y en esta etapa, el sistema nervioso se encuentra en plena maduración, el crecimiento y diferenciación estructural de la corteza cerebral y la maduración del encéfalo permiten la organización de las funciones vitales y analíticas derivadas de estímulos internos y externos a los que está sometido. Esto lleva a los niños a manifestar nuevas formas de conducta, donde predominan los procesos de excitación sobre los de inhibición.

Los estímulos que el preescolar recibe se pueden manifestar en forma de inquietud motora y distracción durante las actividades, sin embargo esto lo lleva a crear estereotipos que posibilitan la formación de hábitos.

Otras modificaciones que tienen particular interés y que cambian en el proceso de maduración son:

- **Fuerza:** la capacidad de trabajo y resistencia de las neuronas en respuesta a estímulos fuertes y a actividades prolongadas sin pasar a un estado de inhibición.
- **Movilidad:** cambio rápido de un momento de excitación a otro, o de uno de excitación a uno de inhibición, modificando rápidamente el estereotipo.
- **Equilibrio:** formado por el nivel de estabilidad o dominio de los procesos de excitación o inhibición.

Desarrollo neuromuscular

Desarrollo es la diferenciación y adquisición de funciones, lo cual se logra a través del tiempo. En este proceso, el niño o niña forma su propia visión del mundo, de la sociedad y de sí mismo, al tiempo que adquiere herramientas intelectuales y prácticas para adaptarse al medio en que le toca vivir, y en paralelo construye su personalidad sobre las bases de la confianza y del amor propio.

En esta etapa, al aumentar la masa muscular y la densidad ósea y disminuir la grasa corporal, se presentan cambios en el cuerpo del niño que le permiten lograr más habilidades. A los 12 meses se mantiene erguido sin ayuda y da sus primeros pasos, a partir de este momento empieza a controlar su cuerpo y los movimientos; a los 15 meses, camina solo; sube escaleras con ayuda a los 18 meses y corre entre los 18 y 24 meses. El desarrollo de estas capacidades, le permiten tener mayor acceso al ambiente y ser menos dependiente.

La coordinación motriz fina también avanza rápidamente, el niño es más eficiente en la manipulación de objetos, incluida la comida. Al principio necesita ayuda para sostener y guiar un vaso, a partir del segundo año lo puede hacer con mucha precisión. Entre los 12 y 18 meses, se adquiere el control de la muñeca; esta habilidad es un prerrequisito para lograr la eficiencia en la autoalimentación, ya que, la cuchara debe llenarse con comida y llevarse a la boca en posición horizontal.

Por otro lado, en esta etapa el niño es muy perceptivo a todo lo que se encuentra a su alrededor y desarrolla una extensa gama de habilidades (lenguaje, motricidad, entre otros). Las relacionadas a la alimentación son de suma importancia, por lo que deben ser adecuadas a su edad (cuadro 4-15).

Cuadro 4-15. Desarrollo psicosocial y motor del niño preescolar

Desarrollo psicosocial y motor del niño preescolar					
Edad	Lenguaje	Social	Coordinación	Motora gruesa	Motora fina
		Se alimenta con cuchara aunque derrama parte del	Construye torres de tres	Se para solo Sube y baja escaleras gateando.	

13 a 18 meses	Sabe 10 a15 palabras Construye frases de una sola palabra	contenido Obedece órdenes sencillas Se viste con ayuda Juega solo No controla esfínteres	cubos. Introduce objetos grandes en otros. Introduce objetos pequeños en frascos o botellas	Camina bien, solo, sin ayuda No puede guardar el equilibrio al lanzar una pelota	Señala con el índice Sujeta lápiz Intenta imitar garabatos
19 a 24 meses	Señala alguna parte del cuerpo; cumple órdenes simples, nombra un dibujo	Sabe la diferencia entre arriba y abajo. Reconoce parte del cuerpo. Puede ayudar con tareas simples de la casa	Construye torres de cuatro a seis cubos Abre puertas	Camina hacia atrás y a los lados Patea y lanza la pelota Sube sobre los muebles Salta en el lugar Sube escaleras con ayuda	Vuelve las páginas libro Garabateo espontáneo Imita líneas Encaja un objeto Abre puertas
2 a 4 años	Construye frases. Cumple órdenes complejas	Se lava y seca las manos Se viste sin ayuda Comparte juegos Controla esfínteres	Construye torres de más de seis cubos.	Salta en un pie Sube escaleras sin apoyo y alterna los pies Camina de puntitas Patea la pelota Salta hacia el frente	Sujeta un lápiz Dibuja círculos, cruz y traza líneas
4 a 5 años	Verbaliza las oraciones que realiza. Empieza a decir "yo"	Compite mientras juega	Construye un puente con cubos	Atrapa una pelota de rebote Brinca la cuerda	Copia círculos, cuadrados, triángulos y otras figuras Corta con tijeras

Desarrollo psicosocial

Los cuidados maternos y familiares que garantizan el desarrollo de actitudes y conductas de comunicación profunda e íntima producen efectos benéficos en el niño o niña. Cuando falta este tipo de cuidados y por lo tanto no hay una relación afectiva estrecha, se producen efectos negativos difíciles de superar en el futuro.

Ésta es la etapa de la vida más importante para el desarrollo de las capacidades interpersonales y de la personalidad. Un niño o niña que es querido, al que se le demuestra afecto, tiene más posibilidades de llegar a ser un adulto feliz. Se puede decir que en los primeros años el infante necesita cuatro elementos principales: alimentación, amor, estímulos y cuidados básicos.

En lo que se refiere a los estímulos, se debe alentar al niño a encontrar por sí mismo la solución a los pequeños problemas que se le plantean diariamente, animarlo a intentar hacer las cosas bien, aunque al principio se equivoque o le cueste trabajo. De esta forma se sentirá competente, capaz y querrá afrontar nuevos desafíos. La autonomía o independencia, es decir, la capacidad que el pequeño tiene para aprender a hacer las cosas por sí mismo, desempeña una función de gran importancia en su desarrollo psicosocial.

El juego es una actividad muy importante en esta etapa ya que favorece el desarrollo de habilidades físicas, psicológicas y sociales al:

- Estimular la motricidad cuando los niños se mueven, corren, saltan, caminan, entre otros.
- Permitir el desarrollo de la inteligencia mientras el niño explora el mundo que lo rodea e interactúa con las personas u objetos con las que juega.
- Apoya el proceso emocional cuando el niño expresa sus sentimientos y es capaz de resolver conflictos.
- Facilitar la socialización que de acuerdo al ambiente en el que el niño juega, aprende a permanecer y jugar con otros niños, respetar reglas, compartir y convivir.

Además el juego permite al preescolar:

- Moverse para desarrollar su aparato locomotor.
- Explorar y aprender sobre el mundo que lo rodea (naturaleza y objetos hechos por el hombre).
- Aprender de otros niños y de las personas mayores.
- Desarrollar su imaginación y ser creativo.
- Entretenerse, divertirse y expresar sus sentimientos.

Crecimiento y desarrollo dental

Además de las funciones de masticación, estética y auxiliar en la fonación la dentición primaria sirve para mantener el espacio y la erupción correcta de las piezas permanentes. Al llegar el niño a esta etapa, ya cuenta con piezas dentales, los incisivos superiores e inferiores y a los tres años se completan las 20 piezas temporales, deciduas o "de leche". Entre los 5 y 8 años la dentición es mixta, al darse una transición entre la dentición decidua y la permanente ya que se encuentran dientes primarios y permanentes. Cerca de los 6 años, brotan los primeros molares permanentes y se exfolia el primer diente, con lo que da inicio la dentición permanente. En estos años, la cara y la mandíbula crecen más rápido que el resto de la cabeza. El orden de aparición de los dientes es:

- Primeros molares superiores e inferiores: entre los 12 y los 18 meses.
- Caninos superiores e inferiores: entre los 18 y los 24 meses.
- Segundos molares inferiores y superiores: entre los 24 y los 30 meses.

En esta etapa es muy importante fomentar la salud bucal, además a partir de los dos años deben iniciarse las visitas periódicas al odontólogo. El ejemplo de los padres es importante en la transmisión de hábitos de higiene, por ello se debe aprovechar que a esta edad el niño es un gran imitador. Cuando el menor tiene entre 10 y 12 dientes, más que aprender sobre el uso de pasta dental, se le debe enseñar a cepillar los dientes después de cada comida hasta lograr que este acto forme parte de un ritual; para ello deberá utilizar un cepillo infantil acorde al tamaño de la cavidad oral del niño. Además del aseo oral, es importante tanto el consumo de alimentos con flúor como el uso de pastas dentales fluoradas o su aplicación para prevenir el deterioro y el desgaste de los dientes, ya que este elemento protege el esmalte de los dientes lo que los hace resistentes a la caries.

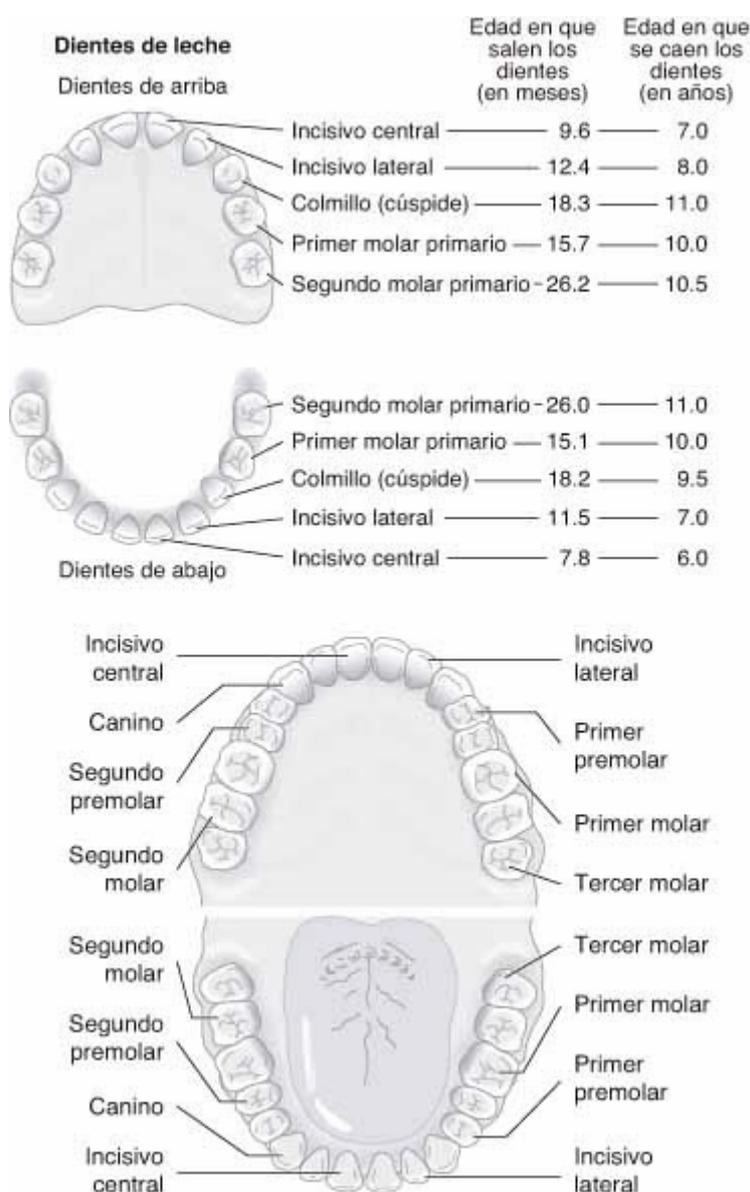


Figura 4-6. Dentición primaria y permanente.

Recomendaciones de nutrimentos

El papel de los padres y la influencia de familiares, educadores y compañeros tienen un papel determinante en la adquisición de hábitos de alimentación saludables.

Las recomendaciones de alimentación para el niño en esta etapa se realizan de acuerdo al peso y estatura. En el cuadro 4-16,

se indican las raciones de los alimentos de cada grupo que deben ingerir para cubrir las recomendaciones de energía; como parámetro de comparación, se incluyen las recomendadas para la madre.

Cuadro 4–16. Raciones de cada grupo de alimentos que cubren las recomendaciones diarias de energía

Grupos de alimentos	Equivalentes		
	1 a 3 años	4 a 6 años	Madre
Frutas	2	2	3 a 4
Verduras	2	3	3 a 4
Cereales y tubérculos	6	7	10 a 12
Leguminosas	1	2	1 a 2
Leguminosas	1	2	3 a 4
Leche y derivados	2	2	
Alimentos de origen animal	2	2	
Aceites y grasas	2	3	2 a 3
Azúcares	1	1	2 a 4
Energía (kcal)	1 200	1 500	1 900 a 2 200

■ Energía

Después del primer año de edad, el ritmo de crecimiento en peso y estatura es mucho más lento, lo que reduce los requerimientos y se refleja en la disminución del apetito, del hambre y poco interés por los alimentos. El cuerpo del niño cambia, se produce un alargamiento de las extremidades inferiores, se pierden agua y grasa y aumentan la masa muscular y ósea. Sin embargo, el desarrollo social y cognitivo destaca, al niño le interesa más descubrir el mundo que lo rodea, aprende una lengua, a moverse, a convivir con los demás, entre otros. En el cuadro 4-16 se presentan las recomendaciones de energía aproximadas para preescolares niñas y niños.

■ Hidratos de carbono

Son la principal fuente de energía para el organismo y ahorran proteínas. En esta etapa se recomiendan introducir el consumo de hidratos de carbono complejos, con un índice glucémico de absorción lenta y disminuir los simples con alto índice glucémico. Deben aportar del 50 al 70% del total de la energía de la dieta

■ Fibra

Recuérdese que la fibra está compuesta por hidratos de carbono complejos no digeribles que influyen en la regulación de la saciedad, retardar el vaciamiento gástrico, regular la motilidad intestinal, disminuir la glucemia posprandial y reducir el riesgo tanto de cáncer de colon como de enfermedades cardiovasculares. Un problema derivado del bajo consumo de fibra es el estreñimiento, el cual puede iniciarse desde esta etapa, además también puede favorecer que aumente el riesgo de obesidad. Las recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana (Bourges y Casanueva, 200) indican un consumo diario de 14 g de fibra total para niños de 2 a 4 años y de 18 g para los 5 a 6 años; ésta se cubre con la ingestión de frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales y sus derivados, sin olvidar ingerir suficientes líquidos.

Es importante evitar el consumo excesivo de fibra ya que puede disminuir la biodisponibilidad y absorción de algunos nutrimentos inorgánicos, lo que puede representar un riesgo para los niños.

■ Proteínas

Las proteínas participan en todos los procesos metabólicos del organismos por lo que son indispensables para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los tejidos. Es importante que proporcionen del 10 al 15 % del total de la energía, además de incluir todos los aminoácidos indispensables y ello se logra cuando se incluyen alimentos de origen animal o cuando se combinan cereales con leguminosas; éstas con oleaginosas o cereales con oleaginosas ya que así, además de la complementariedad de las proteínas de origen vegetal, se aporta fibra a la dieta.

Las recomendaciones para la población mexicana (Bourges, Casanueva, 2008) señalan la ingestión diaria recomendada (IDR) de 1 g/kg/día para niñas y niños de 1 a 8 años

■ Lípidos

Los lípidos son fuente concentrada de energía y el medio de transporte de vitaminas liposolubles y proteínas, además de otras funciones importantes. En la alimentación contribuyen a la palatabilidad de los alimentos pero su exceso es factor de riesgo para las enfermedades crónico degenerativas en la edad adulta, por ello, el Comité de Nutrición de la Academia de Pediatría de Estados Unidos y la Asociación Americana de Dietética recomiendan que a partir de los dos años, se debe adoptar gradualmente una dieta que a los cinco años de edad, aporte menos de 300 mg de colesterol por día y 30% del total de la energía donde menos del 10% sean ácidos grasos saturados.

Vitaminas y nutrimentos inorgánicos

Salvo casos particulares, si la alimentación cumple con las características de la dieta recomendable, no son necesarios los suplementos de vitaminas y nutrimentos inorgánicos. Sin embargo, un elemento en el que se debe tener atención es el calcio.

El consumo de alimentos que contengan calcio es muy importante para lograr el máximo de la densidad ósea programada genéticamente y determinante en las siguientes etapas de la vida. La actual IDR (ingestión diaria recomendada) de calcio para niños mexicanos es de 500 mg/día de 1 a 4 años y de 800 mg/día para los de 4 a 8 años. El consumo diario es difícil de cubrir si no se incluyen productos lácteos en la dieta, ya que para obtener aproximadamente 250 mg de calcio se necesita consumir una taza de leche o yogurt, 30 g de queso, 100 g de sardinas, 15 g de charales, una taza de espinacas cocidas u ocho tortillas de maíz.

Guía de alimentación

En esta etapa se forman los hábitos y las actitudes que predominarán por el resto de la vida; por ello, la práctica alimentaria a seguir debe ser individual en cada niño de acuerdo a sus características físicas, fisiológicas, psicológicas y sociales.

Las recomendaciones de nutrimentos se traducen a la pregunta **¿qué** comer?, la práctica alimentaria se refiere a **¿cómo**, **cuándo** y **dónde** comer? Normalmente es la madre y en su ausencia, los familiares, la guardería, la niñera u otra persona, la encargada de los cuidados del niño y es ella quien toma la decisión de **qué, cómo, cuándo y dónde** lo hará. Los niños son los que determinan **cuánto** comer, pero no deciden el no hacerlo. Por tanto, ya que éste es un proceso interactivo en el que participan la madre (o quien la sustituya) y el niño, la orientación alimentaria se debe dirigir hacia los responsables del cuidado de los alimentos, para que cuenten con los elementos que permitan desarrollar esta tarea de la mejor manera posible, con el fin de prevenir problemas nutricionales a edades tempranas.

Entre el primer y tercer año, al niño se le debe ofrecer libertad y apoyo, para que logre su autonomía, pero a la vez hay que marcarle límites comprensibles para lograr seguridad. Entre los tres y los seis años, se le debe dar oportunidad de desarrollar habilidades para alimentarse, aceptar diferentes alimentos y socializar en el momento de la comida.

Es muy importante conocer las habilidades y estimular las capacidades del niño para desarrollar su confianza, autonomía y autoestima y no exigir comportamientos para los que aún le falta madurez.

■ Comidas y horarios

La capacidad gástrica de un preescolar es reducida y su actividad física constante, de modo que al momento de integrar al niño al ritmo de vida familiar, se debe tomar en cuenta que las comidas pequeñas y frecuentes se adaptan mejor a sus necesidades.

Por tal motivo se recomienda la ingestión de tres comidas mayores (desayuno, comida y cena) y dos refrigerios o colaciones a media mañana y a media tarde. Una colación o refrigerio es una cantidad pequeña de alimento en relación a las comidas mayores, la cual desempeña un papel importante en la alimentación en todas las etapas de la vida. La cantidad de alimento en una colación debe ser suficiente para proveer a los niños de la energía necesaria, pero no tanta que les quite el apetito para la siguiente comida.

Es muy importante mantener un horario de alimentación, para que el niño se acostumbre a ingerir alimentos a una hora determinada, aprenda a identificar el hambre y a saciarla para regular su ingestión.

Consumir los alimentos en familia brinda seguridad y sentido de pertenencia a la familia y grupo social. El ambiente familiar permite que el niño tenga sus primeras experiencias de socialización cuando experimenta con nuevos alimentos y aprende a comportarse. De esta forma, las comidas en familia desempeñan un papel decisivo en la transmisión de hábitos y costumbres.

■ Recomendaciones para la alimentación del preescolar

De la misma forma que hay un momento y una manera de introducir los alimentos en el primer año de vida, en esta etapa es importante seguir algunas indicaciones para ofrecer los alimentos al preescolar de acuerdo a sus capacidades y habilidades (cuadro 4–17).

Cuadro 4–17. Habilidades y actividades de los preescolares relacionadas con la alimentación

Habilidad	Actividad
Niños de 1 a 3 años	
Mejora su capacidad para morder, masticar y tragar	Ofrecer alimentos de diferentes texturas Evitar alimentos secos y muy fibrosos
Inicia y mejora el uso de la cuchara	Apoyarlo en el uso aunque el contenido no llegue a la boca
Mejora su destreza en el uso de la taza	Ofrecerle los líquidos en taza y después en vaso. Evitar el uso de biberón
Explora a su alrededor, se lleva los objetos a la boca	Ayudarlo a distinguir entre lo que es alimento y lo que no lo es y enseñarle lo que puede ser un peligro
Puede restregar, rasgar, sumergir, trocear	Darle oportunidad de participar en la elaboración de alimentos, lavar verduras, desmenuzar el pollo, otros
Niños de 3 a 6 años	
Mejora su coordinación motriz	Permitirle que coma solo, prestarle ayuda para servir líquidos y cortar carne, darle oportunidad

fina	de envolver, mezclar, untar, pelar, cortar y rallar alimentos
Mejora su coordinación motriz gruesa	Invitarlo a poner o quitar la mesa o lavar la loza
Imita a los mayores en especial a sus padres	Darle ejemplos positivos, como la forma de sentarse a la mesa, comer diferentes alimentos y masticar bien la comida
Avanza en el desarrollo del lenguaje	Alentarlo a expresar sus sensaciones sobre los alimentos y la alimentación
Reconoce los colores, formas y texturas	Invitarlo a identificar los alimentos por sus colores, formas y texturas
Responde mejor a las opciones que a las imposiciones	Ofrecerle oportunidades de escoger, por ejemplo, entre dos verduras o frutas, lavarse las manos con agua fría o caliente

Lo primero que hay que recordar es que el preescolar se interesa más por la socialización y deja en un segundo término la alimentación. En ocasiones se olvida de comer por jugar, lo que aunado a la disminución del apetito (por reducirse la velocidad del crecimiento somático) puede causarle problemas.

Hay que tomar en cuenta que la alimentación del niño debe ser la misma que la del resto de la familia. Con la intención de lograr la mejor aceptación de los alimentos y un mejor dominio de las técnicas de alimentación se deben tomar en consideración las siguientes recomendaciones:

- Preparar al niño para el consumo de alimentos. De acuerdo con el tiempo de alimentación (desayuno, comida, cena o colación) dejar que descanse, se relaje y se asee antes de comer.
- Destinar el tiempo suficiente para que el niño consuma sus alimentos con tranquilidad.
- Respetar la inapetencia del niño. Si no "tiene hambre", deberá sentarse a la mesa y compartir ese momento con la familia. Lo más probable es que unos minutos después, el niño descubra que "sí tiene apetito" y pida de comer.
- Sentar al niño en una silla en la que pueda apoyar los pies y se sienta cómodo. La mesa debe estar a su altura para poder mantenerse atento a la comida.
- Presentar alimentos que pueda ver, tocar, oler y saborear, especialmente cuando se ofrecen por primera vez.
- Servir raciones pequeñas, así las consumirá todas y al terminar, si desea más, podrá solicitarlo.
- Preparar alimentos, poco condimentados, que el niño pueda tomar con las manos, lo suficientemente espesos para que los pueda comer con cuchara o líquidos para que los pueda beber
- Ayudarlo a cortar trozos del tamaño de un bocado, si aún no puede hacerlo solo.
- Modificar la textura de los alimentos, suave, firme, jugosa, e ir incrementando la dureza de acuerdo a su habilidad para masticar.
- Antes de servir los alimentos, verificar su temperatura.
- Hacer presentaciones sencillas atractivas y llamativas para facilitar la aceptación, combinando colores, sabores y texturas. Las frutas y los vegetales son una excelente alternativa y pueden ofrecerse crudos o cocidos crocantes para que no pierdan sabor, textura y color.
- Emplear loza y cubiertos de material y tamaño adecuados, que puedan ser utilizados con facilidad y sean seguros para el niño.

No hay que olvidar que la alimentación ofrece grandes oportunidades para que el niño desarrolle sus habilidades psicomotoras y poco a poco, al hacer las cosas por sí mismo, logre la madurez e independencia para la siguiente etapa de su vida.

Por último, es importante seguir con la promoción de hábitos de higiene:

- 1. Lavado de manos antes de comer y después de ir al baño.** El aprendizaje de este hábito es muy importante en esta etapa; el niño disfruta el contacto con el agua, le gusta seguir rituales y tiene la capacidad de seguir reglas.
- 2. Cepillado de dientes.** Para evitar el desarrollo de caries, es muy importante enseñar a los niños a cepillarse los dientes con una pasta fluorada, con el fin de remover la placa dentobacteriana, después de cada comida y siempre antes de dormir. Durante los primeros tres años, los padres deben realizar el cepillado pues los niños no tienen la habilidad para hacerlo solos. Después de esta edad, únicamente se requiere la supervisión.
- 3. Hábito de defecación.** El control de esfínteres, además de ser un hábito de higiene, enseña a tener un control sobre el propio cuerpo. Esta etapa anal es fundamental en la conformación de la personalidad y las formas de relación social. El aprendizaje debe llevarse a cabo en un ambiente en el que el niño se sienta libre de presiones con la libertad de evacuar cuando sienta la necesidad de ello.

Por último, en esta etapa el niño debe tener una alimentación de acuerdo a sus necesidades conforme a su crecimiento y desarrollo físico, psicológico y social.

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso

Héctor es un niño de cuatro años de edad y va a la sección maternal de la escuela. Su mamá refiere que el chiquito es muy melindroso y no le gusta desayunar, por lo que todos los días le prepara un licuado con una yema de huevo, leche, cereal y fruta, el cual toma rápidamente en el biberón. Le prepara un refrigerio que consiste en un emparedado de jamón o una

manzana, una bolsita de frituras y una bebida industrializada (de todo esto sólo se come las frituras y la bebida). Al mediodía el niño come sopa de pasta y una salchicha frita, por la tarde se duerme 2 h y por la noche, toma medio vaso de leche, dos o tres galletas marías o medio pan de dulce. Cuando lo pesa y compara con las tablas de referencia advierte que el niño se encuentra 10% por debajo de su peso para la talla.

- ¿Existe alguna razón para que el niño sea melindroso y no le guste desayunar? Sí o no explique su respuesta.
- ¿Es aconsejable el prepararle un licuado con estos ingredientes y que el niño lo tome en el biberón? Explique su respuesta
- Analiza el refrigerio del niño y a partir de ello, ¿considera que cumple con su objetivo?
- ¿Cuál o cuáles pueden ser las razones por las que el peso del niño se encuentre 10% por debajo de lo normal?
- Indique a la mamá de Héctor de qué forma puede corregir la alimentación. Consulte el cuadro 4-18 sobre las habilidades y actitudes del preescolar relacionadas con la alimentación.
- Planee tres colaciones para el refrigerio del niño.

Nutrición y alimentación del escolar

La etapa escolar comprende de los 6 hasta aproximadamente los 11 años, cuando inicia la pubertad; es un periodo de crecimiento estable donde el niño es muy susceptible a influencias socioculturales.

A pesar de la marcada disminución en el crecimiento, el escolar tiende a ser “glotón”, le gustan los sabores dulces (en particular de los hidratos de carbono simples) y aunque no manifiesta mucho interés por los alimentos con proteínas, tampoco los rechaza. Por ello, en esta etapa es muy importante la supervisión familiar, centrada en la formación de actitudes y hábitos de vida saludables que predominarán por el resto de la vida.

■ Crecimiento y desarrollo físico

En esta etapa el crecimiento es lento y estable, desde el inicio y hasta los 11 años el crecimiento lineal es de 5 a 6 cm/año y en el caso de peso, éste se da con un aumento medio de peso de 2 kg/año entre los 7 y 10 años y de 4 a 4.5 kg/año al acercarse a la pubertad.

Como las tasas de crecimiento somático y los cambios corporales son estables y graduales, esta etapa se conoce como **periodo de crecimiento latente**, en la que se almacenan los recursos, principalmente grasa, para iniciar el segundo brote de crecimiento y se acentúa el dimorfismo sexual, lo que origina cambios en la composición corporal, en la silueta y en la fisonomía facial.

La mayoría de estos cambios son más notorios a partir de los 10 años e inician con las niñas cuya estatura y peso promedio son mayores a los 11 años, en relación a los niños, aproximadamente en 1.5 cm y 1.7 kg respectivamente; lo cual hace evidente la maduración más temprana de las niñas. En ellas la velocidad máxima de crecimiento se presenta en esta edad, mientras que en los niños ocurre alrededor de los 13 años. Se puede afirmar que las mujeres crecen más rápido durante menos tiempo, mientras que los hombres lo hacen a menor velocidad durante más tiempo. Es muy importante que el personal de salud y sobre todo los padres estén conscientes de estos cambios para apoyar los niños en la aceptación de una imagen corporal positiva, de acuerdo a su crecimiento y herencia, para evitar problemas en etapas posteriores.

También el crecimiento y desarrollo de las estructuras del sistema nervioso central se ha completado y se perfeccionan las habilidades motrices, sensorio-perceptivas y el lenguaje.

A medida que avanzan los patrones de crecimiento y desarrollo, en dirección céfalo-caudal-próximo-distal, se logra la diferenciación y con el control de los grupos musculares el niño es más hábil para ejecutar movimientos cada vez más finos y precisos, mantener el equilibrio, saltar, escribir, entre otros. También progresa su capacidad de coordinar movimientos simples en actos complejos y combinados como de caminar a correr, detenerse en la carrera y volver a correr.

Desarrollo psicosocial

Estas primeras etapas del desarrollo son básicas para el futuro del niño o niña e influyen para toda la vida en su relación con los demás, en su rendimiento escolar y su capacidad para participar activamente en la sociedad. Por lo tanto, el **desarrollo psicosocial** contribuye en las oportunidades educativas, laborales y sociales que el niño o niña pueden tener en el futuro. La meta en esta etapa es lograr la expresión máxima de las capacidades y potencialidades del niño, para que en el futuro logre una participación activa en la sociedad a través del conocimiento crítico de la realidad.

Por ello, las experiencias que los niños o niñas tengan, facilitan sus funciones motoras, sociales, emocionales e intelectuales. Es muy importante que, a través de las interacciones con sus padres, familiares y pares, lleguen a confiar en sí mismos, a sentirse capaces, independientes y solidarios y gradualmente, por medio del lenguaje, a comunicarse, socializar, aprender a compartir e incorporar valores morales a su comportamiento cotidiano.

Los niños necesitan límites: saber lo que está permitido y no; sobre todo lo que ocurre si infringe esos límites. Por ello, para favorecer al niño o niña a disciplinarse, los límites deben ser firmes y sostenidos.

Las reglas y prohibiciones claras y firmes enseñan a distinguir lo bueno de lo malo, lo correcto y de lo incorrecto. Además, le dan seguridad al niño o niña y son una muestra de amor.

La maduración psicosocial también tiene una gran influencia en la alimentación ya que la responsabilidad, la aceptación de normas, el trabajo en equipo y el ejercicio de la libertad son aspectos que pueden influir con la alimentación, por ello las actitudes que se tengan en el hogar y la escuela son básicas (cuadro 4-18).

Cuadro 4-18. Conductas y características de los escolares

Conductas y características de los escolares

Lenguaje y

Motor y

Edad	Pensamiento	lectoescritura	Socioemocional	autonomía	Psicosexual
	Organizar información y resolver problemas	Comunicarse por medio del lenguaje y la escritura	Aprender a reconocer sus cualidades y limitaciones, emociones y sentimientos y poder expresarlos sin dañar a otros	Realizar movimientos manteniendo el equilibrio y coordinación	Maduración de la sexualidad, conocer el propio cuerpo e identificarse
4 a 5 años 11 meses	<p>Sabe los nombres de su familia</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce figuras geo-métricas sencillas Distingue “mucho”, “poco”, “más o menos”. Le gusta preguntar y saber cosas de todo lo que lo rodea “por qué” Dibuja a una persona con tres partes del cuerpo diferentes. Utiliza tiempos verbales presente y pasado Puede distinguir objetos por su forma, color, tamaño o peso Sabe los días de la semana Entiende y sigue órdenes con, al menos, dos instrucciones Sabe contar hasta 20 objetos o más 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza un vocabulario amplio e incorpora palabras nuevas Conversa con otras personas y le entienden Puede recitar poemas y narrar cuentos breves Le gusta mucho escuchar cuentos e historias. Se interesa en conocer lo que está escrito Conoce algunas letras de su nombre e identifica las vocales. Escribe palabras familiares Contesta preguntas sencillas 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce sus características físicas Confía en sus capacidades y se alegra por sus logros Reconoce y expresa varios sentimientos: alegría, tristeza, rabia, miedo, vergüenza. Controla sus impulsos y expresa sentimientos sin dañar a otras personas. Demuestra cariño a sus amigos o amigas Considera los sentimientos de otros Comparte materiales con sus compañeros Puede obedecer las reglas de los padres Tiene opinión y puede elegir qué quiere hacer o jugar cuando le preguntan 	<p>Se para y salta en un pie</p> <ul style="list-style-type: none"> Sube y baja escaleras. Camina en una línea Lanza una pelota a lo alto y la agarra Abrocha botones. Hace figuras con plastilina y recorta figuras rectas y curvas Se lava, viste y come solo(a) Anda en triciclo o en bicicleta con rueditas 	<p>No hay desarrollo en el aspecto físico de la sexualidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se reconoce a sí mismo como hombre o mujer, de acuerdo a los aspectos culturales que lo definen Se identifica con algunas conductas asociadas al rol masculino o femenino de su contexto social. Muestra curiosidad por el cuerpo de los otros y las diferencias entre niños y niñas Muestra interés en explorar y conocer su cuerpo
4 a 5 años 11 meses	<ul style="list-style-type: none"> Sabe los nombres de su familia Reconoce figuras geométricas sencillas Distingue “mucho”, “poco”, “más o menos”. Le gusta preguntar y saber cosas de todo lo que lo rodea “por qué” Dibuja a una persona con tres partes del cuerpo diferentes. Utiliza tiempos verbales presente y pasado Puede distinguir objetos por su forma, color, tamaño o peso Sabe los días de la semana Entiende y sigue órdenes con, al menos, dos instrucciones Sabe contar hasta 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza un vocabulario amplio e incorpora palabras nuevas Conversa con otras personas y le entienden Puede recitar poemas y narrar cuentos breves Le gusta mucho escuchar cuentos e historias. Se interesa en conocer lo que está escrito Conoce algunas letras de su nombre e identifica las vocales. Escribe palabras familiares Contesta preguntas sencillas Transmite recados orales 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce sus características físicas Confía en sus capacidades y se alegra por sus logros Reconoce y expresa varios sentimientos: alegría, tristeza, rabia, miedo, vergüenza. Controla sus impulsos y expresa sentimientos sin dañar a otras personas. Demuestra cariño a sus amigos o amigas Considera los sentimientos de otros Comparte materiales con sus compañeros Puede obedecer las reglas de los padres Tiene opinión y puede elegir qué quiere hacer o jugar cuando le preguntan Tiene amigas o amigos y los invita a jugar En los juegos respeta 	<p>Se para y salta en un pie</p> <ul style="list-style-type: none"> Sube y baja escaleras. Camina en una línea Lanza una pelota a lo alto y la agarra Abrocha botones. Hace figuras con plastilina y recorta figuras rectas y curvas Se lava, viste y come solo(a) Anda en triciclo o en bicicleta con 	<p>No hay desarrollo en el aspecto físico de la sexualidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se reconoce a sí mismo como hombre o mujer, de acuerdo a los aspectos culturales que lo definen Se identifica con algunas conductas asociadas al rol masculino o femenino de su contexto social. Muestra curiosidad por el cuerpo de los otros y las diferencias entre niños y niñas Muestra interés en explorar y conocer su cuerpo

	<p>20 objetos o más</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los conceptos "agregar" y "quitar" • Sabe sumar y restar con números del 1 hasta 10 		<p>turnos y reglas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saluda, se despide y usa el "por favor" y "gracias" 	<p>rueditas</p>	
<p>6 a 7 años 11 meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce sus datos personales completos (nombre, dirección y teléfono) • Actúa y representa historias <p>Puede jugar juegos de mesa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entiende y sigue tres órdenes con, tres instrucciones <p>Puede pensar en el futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sabe explicar el uso de objetos como herramientas, utensilios de cocina o aseo, entre otras • Ordena alfabéticamente • Clasifica objetos (campos semánticos) • Suma y resta con números del 1 al 100 • Disfruta las actividades que le agradan • Copia figuras geométricas difíciles 	<ul style="list-style-type: none"> • Su vocabulario le permite hablar de acciones, sentimientos, describir lugares, hechos, entre otros • Entiende el significado de palabras nuevas • Distingue niveles de lenguaje (cultural, familiar, vulgar) • Conversa con personas adultas a quienes hace y responde preguntas • Cuenta chistes, cuentos e historias • Disfruta mucho que le lean • Conoce todas las letras del alfabeto • Puede leer libros y materiales propios para su edad • Escribe palabras (dictadas, copiadas o espontáneamente). 	<ul style="list-style-type: none"> • Forma la opinión de sí mismo (a) partir de lo que le comunican los adultos cercanos • Distingue lo que es bueno y lo malo • Ayuda en • Comparte • Su modelo son los adultos y los imita • Juega solo o con amigos • Si se le explica por qué, puede esperar cuando quiere algo • Reconoce y expresa varias emociones, puede verbalizarlas y hablar sobre ellas • Elige a sus amigos (as) • Consuela a sus amigos (as) • Sigue reglas de comportamiento social 	<ul style="list-style-type: none"> • Brinca a la cuerda • Anda en bicicleta • Movimientos finos enhebrar agujas, dibujar figuras y letras. • Reconoce su izquierda y su derecha • Come sin ayuda • Utiliza cuchillo para cortar trozos grandes • Se viste con ayuda • Se ata las agujetas • Se lava los dientes 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay desarrollo en el aspecto físico de la sexualidad • Prefiere jugar con compañeros (as) su mismo género • Realiza juegos relacionados con su rol en la sociedad • Muestra mayor curiosidad frente a la sexualidad e identifica que es tema secreto de los adultos
<p>8 a 10 años 11 meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entiende el concepto de fechas • Aprende a multiplicar • Comprende fracciones • Busca explicaciones a lo que sucede a su alrededor • Puede memorizar • Sigue 5 instrucciones de manera seguida • Sabe usar mapas, símbolos para describir lugares • Entiende medidas de peso y longitud • Entiende lo que piensan y sienten otras personas • Piensa en lo que le pasa y siente • Se entiende lo que escribe 	<ul style="list-style-type: none"> • Sabe leer y escribir y lo utiliza para expresarse • Lee instrucciones y explica pasos a seguir • Entiende la información gráfica • Comprende lo que lee • Expresa su opinión, expresa dudas y comentarios • Habla de varios temas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los sentimientos y emociones de otras personas • Se pone en el lugar de otros • Lo que otras personas piensan de él, lo afecta • Se identifica con creencias y valores de los padres • Comparte con otros niños (as) y le importa su opinión • Inventa aventuras • Entiende y obedece sin problemas las normas sociales • Tiene interés en pertenecer a un grupo o club. • Forma un grupo cercano y reducido de amistades • Participa en actividades y propone ideas • En general mantiene buena relación con adultos • Entiende varios puntos de vista • Conoce y percibe el aporte de los servicios y 	<ul style="list-style-type: none"> • Juega fútbol, basquetbol, baila • Utiliza herramientas o utensilios de cocina o aseo • Escribe letras y números • Prepara sus mochila y uniforme para el día siguiente • Identifica alimentos adecuados para su salud 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra mayor interés por el sexo opuesto • Inician cambios corporales por efecto de las hormonas sexuales

Otro aspecto importante relacionado con el desarrollo psicosocial y la nutrición es la actividad física, donde se sigan programas lógicos, accesibles, bien implantados, dirigidos y continuos ya sea en la escuela o fuera de ella. Además de despertar el apetito, el ejercicio físico tiene la finalidad de:

- Contribuir al logro y conservación de una buena condición física.
- Propiciar la aceptación de normas.
- Adquirir destrezas psicomotoras.

Crecimiento y desarrollo dental

La boca, principalmente los dientes, se considera un campo exclusivo de los odontólogos. Sin embargo, que más que un simple órgano, los dientes llevan a cabo el proceso de masticación y junto con la secreción salival, preparan los alimentos para su deglución y posterior digestión química, lo cual depende la buena nutrición; además, permiten la comunicación a través de la expresión oral y son parte integrante de la estética, la cual puede estar vinculada la autoaceptación. Por tales motivos, el cuidado de bucal también es parte de los profesionales de la salud.

La dentición permanente se inicia generalmente a los seis años de vida, con la aparición de los primeros molares permanentes. En la secuencia, los primeros molares temporales dan lugar a los primeros premolares, los dientes caninos temporales se cambian por los dientes caninos permanentes y los segundos molares temporales dejan el espacio para los segundos premolares. En esta fase más o menos a los 12 años de vida, ocurre la erupción de los segundos molares permanentes y la dentición permanente sólo se completa después de 18 años, cuando brotan los terceros molares, conocidos como "muelas del juicio" (cuadro 4-19).

Cuadro 4-19. Cronología de la dentición permanente

Dientes permanentes	Edad media de erupción	
	Maxilar Inferior (mandíbula)	Maxilar superior
Primeros molares	6 a 7 años	6 a 7 años
Incisivos centrales	6 a 7 años	7 a 8 años
Incisivos laterales	7 a 8 años	8 a 9 años
Primeros premolares	10 a 12 años	10 a 11 años
Caninos	9 a 10 años	12 a 13 años
Segundos premolares	11 a 12 años	11 a 12 años
Segundos molares	11 a 12 años	12 a 13 años
Terceros molares	17 a 21 años	17 a 21 años

La caries es la enfermedad que más prevalece en la niñez, por ello es muy importante fomentar la salud bucal y adoptar medidas preventivas y hábitos de higiene adecuados como la aplicación de flúor y el cepillado después de cada comida.

Recomendaciones de nutrimentos

El ritmo de crecimiento, la actividad física y el tamaño corporal, son factores que determinan los requerimientos de energía y éstos, de acuerdo a las características cada niño, son variables; por ello las recomendaciones son únicamente la referencia y sólo al consumir una dieta recomendable o correcta se satisfacen todas las necesidades del organismo. En el cuadro 4-20, se indican las recomendaciones de energía y las raciones de cada grupo de alimentos que se recomiendan para cubrir el aporte energético. Como parámetro de comparación, se incluyen las raciones recomendadas para la madre.

Cuadro 4-20. Raciones de cada grupo de alimentos que cubren las recomendaciones diarias de energía del escolar (comparación con las de la madre)

Grupos de alimento	Equivalentes	
	7 a 10 años	Madre
Frutas	3	3 a 4
Verduras	3	3 a 4

Cereales y tubérculos	8	10 a 12
Leguminosas	2	1 a 2
Alimentos de origen animal (huevo, carne, pollo, pescado)	4	3 a 4
Leche y derivados	2	
Aceites y grasas	3	2 a 3
Azúcares	3	2 a 4
Energía (kcal)	1 800	1 900 a 2 200

De acuerdo a las características de los escolares y las finalidades de la alimentación en esta, al planear la dieta, el equipo de salud debe basar siempre en las características de la que resulta recomendable y considerar que ésta debe:

- Lograr un balance positivo de nutrimentos estructurales y almacenar energía, en forma grasa, necesaria para iniciar la pubertad.
- Proveer la suficiente energía para la actividad física y mental.
- Proporcionar bienestar físico para el éxito de sus actividades escolares.

Energía

Al terminar la etapa preescolar, en la que el ritmo de crecimiento en peso y estatura fue muy lento, en esta etapa "estable" o "latente", conforme se acerca la preadolescencia se pueden presentar picos de crecimiento acompañados por aumento y, o disminución del apetito o ambos; además, el cuerpo cambia al aumentar la grasa corporal, lo cual es más notorio en las niñas. Los niños tienen más cantidad de masa magra y aunado a los cambios psicosociales e influencias socioculturales, es importante vigilar el adecuado aporte de energía para evitar problemas nutricionales que pueden derivar problemas en otras etapas de la vida.

■ Hidratos de carbono

En todas las etapas de la vida, los hidratos de carbono tienen la principal función de aportar la energía que requiere el organismo y ahorran proteínas, ya que cuando falta la glucosa, la alanina es el principal aminoácido para la gluconeogénesis. Por ello, aunque los escolares tienen un gusto por los alimentos dulces, es importante promover el consumo de hidratos de carbono complejos (bajo índice glucémico) que provengan de cereales integrales, leguminosas, frutas y vegetales y disminuir los simples (alto índice glucémico). Deben aportar del 50 al 70% del total de la energía de la dieta, de ellos el 90 % deben ser hidratos de carbono complejos y solo el 10 % en forma de azúcares simple, para prevenir la caries dental, hiperlipemia y obesidad.

■ Fibra

Hay que recordar que la fibra está compuesta por hidratos de carbono complejos no digeribles los cuales influyen en la regulación de la saciedad, retardan el vaciamiento gástrico, regulan la motilidad intestinal, disminuyen la glucemia posprandial, además de reducir el riesgo de cáncer de colon y enfermedades cardiovasculares. Un problema derivado del bajo consumo de fibra es el estreñimiento, el cual puede iniciarse desde esta etapa, además también puede favorecer que aumente el riesgo de obesidad. Las recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana (Bourges y Casanueva, 2008) indican un consumo diario de 18 g para los niños de 5 a 6 años y 22 g para los de 9 a 13. Ésta se cubre con el consumo diario de frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales y sus derivados, sin olvidar ingerir suficientes líquidos.

Se debe evitar el consumo excesivo de fibra ya que puede disminuir la biodisponibilidad y la absorción de vitaminas y algunos nutrimentos inorgánicos, lo que puede a largo plazo representar un riesgo a la salud.

■ Proteínas

Independientemente de que esta etapa se caracterice por un periodo de crecimiento estable, las proteínas participan en todos los procesos metabólicos del organismos por lo que son indispensables para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los tejidos. Deben aportar del 10 al 15 % del total de la energía; por ello es importante que la dieta contenga todos los aminoácidos indispensables, lo cual se puede lograr cuando se incluyen alimentos de origen animal o al combinar cereales con leguminosas; éstas con oleaginosas o cereales con oleaginosas ya que así, además de la complementariedad de las proteínas de origen vegetal, la dieta contiene cantidades importantes de fibra.

Las recomendaciones para la población mexicana (Bourges, Casanueva, 2008) señalan la ingestión diaria recomendada (IDR) de 1 g/kg/día para niñas y niños de 1 a 8 años y varones de 9 a 13 años, así como 0.95 g/kg/día para niñas en el mismo rango de edad.

■ Lípidos

Uno de los objetivos de esta etapa es lograr un balance positivo de nutrimentos estructurales y almacenar energía, en forma grasa, necesaria para iniciar la pubertad y aunque los lípidos son fuente concentrada de energía y tienen funciones muy importantes, se debe prestar atención al exceso de estos en la alimentación del escolar, ya que su exceso es factor de riesgo para la obesidad, la cual puede iniciarse desde esta etapa y desencadenar otras enfermedades en las siguientes etapas de la vida. Por ello, las recomendaciones que hace el Comité de Nutrición de la Academia de Pediatría de EUA y la Asociación Americana de Dietética para los preescolares, son las mismas que para los escolares, en la que la dieta aporte menos de 300 mg de colesterol por día y aconseja un aporte de 30 a 35 % de las calorías, donde menos del 10% provengan de alimentos que contengan ácidos grasos saturados y el adecuado aporte de ácidos grasos indispensables. Con el consumo de pescado, aceites vegetales y

semillas de oleaginosas, se cubren las necesidades.

■ Vitaminas y nutrimentos inorgánicos

Cuando la alimentación cumple con las características de la dieta recomendable, no son necesarios los suplementos de vitaminas y nutrimentos inorgánicos, sin embargo en esta etapa es común que se omita el desayuno, que eviten los refrigerios y los sustituyan por golosinas u otros productos de bajo contenido nutricional o que los horarios de comidas en familia se vean alterados por las actividades académicas. En estos casos, cada vez más comunes, se debe tener atención es el hierro y el calcio.

■ Hierro

La prevalencia de déficit de hierro se da entre los 6 y los 24 meses de edad y coincide con la evolución del desarrollo psicomotor y la posible afectación del desarrollo cognitivo; así como en el preescolar, en el escolar también se debe tener especial atención por los efectos tardíos de un déficit previo y la posible afectación a largo plazo, del desarrollo mental. La anemia ferropriva, es la anemia nutricional más frecuente. Si esta deficiencia se asocia con déficit de folatos, puede condicionar otros problemas derivados de la deficiencia.

■ Calcio

El adecuado consumo de alimentos que contengan calcio es esencial durante toda la vida para la mineralización de huesos y dientes. En ésta la IDR para niños mexicanos es de 800 mg/día entre los 4 a los 8 años y de 1 300 mg/día de los 9 a los 13 años, sin importar el sexo (Bourges, Casanueva, 2008).

Guía de alimentación

En esta etapa se continúa con la división de responsabilidades: los encargados (padres, abuelos, maestros, guarderías, cooperativa escolar o equipo de salud) tienen la responsabilidad de **qué** y **cómo** se ofrece la comida. Los escolares deciden **cuánto** comen y de hecho, de comer o no, puesto que el objetivo es lograr la mayor participación del niño; de modo que conforme madura, poco a poco asume la responsabilidad de su alimentación.

En esta edad el mundo se amplía y las oportunidades de comer fuera de casa, con los amigos son mayores y más frecuentes, esto permite que el niño consuma diferentes alimentos, conozca nuevas formas de preparación, distintos horarios y lugares. Por ello se le debe dar orientación para que cuando coma fuera de casa, los alimentos que elija contribuyan a integrar una dieta correcta y al mismo tiempo aprenda a desenvolverse en su mundo.

Para ello se recomienda que el niño en esta etapa:

- Tenga claro y respete un horario para las comidas.
- Se presente, cuando sus actividades escolares o deportivas no interfieran, a las comidas en casa.
- Siempre ingiera los alimentos en el lugar destinado para ello y no en su habitación o cualquier otro lugar de la casa.
- Se comporte de manera adecuada y sea sociable.
- Mientras come, no vea televisión, juegue con videojuegos o escuche música con audífonos.
- Utilice los utensilios adecuados.
- Consuma y acepte la mayoría de los alimentos y las diferentes formas de preparación.
- Decida él mismo **cuánto** comer.

Comidas y horarios

Es común que al final de la etapa escolar, algunos niños prefieran consumir los alimentos con sus amigos y fuera de casa, con lo que pierden el interés por las comidas familiares, las cuales todavía son muy importantes, ya que las comidas en familia disminuyen el riesgo de que el niño consuma una dieta incorrecta y permiten que adquiera hábitos y costumbres del grupo social al que pertenece.

Por otro lado, el horario de las comidas se debe ajustar a las actividades familiares y a la de los escolares. Muchas veces estas actividades propician que los lapsos entre las comidas (desayuno, comida y cena) sean muy largos, por ello es conveniente que el niño tome una colación a media mañana y por la tarde.

■ Desayuno

El ayuno de más larga duración ocurre durante la noche cuando las personas duermen. Al amanecer, por medio de mecanismos homeostáticos, como la regulación exacta entre insulina y el glucagón, el organismo puede disponer de energía (endógena) y así contar con los requerimientos energéticos necesarios, para proveer energía para el metabolismo del sistema nervioso. Si el ayuno se prolonga por más de 6 h, por medio de la hormona cortisol, el organismo intensifica la activación de mecanismos para mantener su homeostasis, para ello utiliza proteínas musculares (gluconeogénesis)

Estos ajustes son particularmente graves en los niños y tienen un costo funcional en lo que se refiere al funcionamiento cerebral. El ayuno prolongado produce disturbios temporales en el aprendizaje cognitivo que obstaculizan la activación del proceso de aprendizaje y la asimilación de información útil para el niño en su adaptación al medio que lo rodea. Por otro lado, además de satisfacer necesidades metabólicas y fisiológicas específicas, el desayuno cumple un papel importante al facilitar la relación entre el niño y su medio ambiente.

A pesar de lo importante del desayuno, el tiempo destinado a ello se utiliza en otras actividades y se le resta importancia a este tiempo de alimentación, trascendental en los procesos cognitivos y de aprendizaje.

Es por ello que cuando los niños asisten a clases sin haber tomado alimentos, se comportan apáticos, tienen dificultad para mantener la atención o bien son inquietos y molestos, lo que se traduce en bajo rendimiento escolar. El efecto es más intenso cuando además de no desayunar, los niños no tienen una nutrición adecuada.

Por otro lado, también se ha demostrado que cuando los escolares desayunan, tienen un mejor rendimiento escolar y más probabilidades de integrar una alimentación correcta.

Existen muchos argumentos para omitir el desayuno, como la falta de apetito por la mañana, trastornos estomacales al consumirlo, el tiempo para prepararlo y consumirlo, entre otros; pero sobre todo, que los niños prefieren dormir un poco más. Algunas sugerencias para fomentar el hábito del desayuno son:

- Los adultos deben estar convencidos de la importancia y los beneficios que brinda el desayunar y transmitirlo a la familia, en especial a los niños.
 - Programar el desayuno con anticipación, desde la noche se pueden anticiparse algunas preparaciones y dejar la mesa lista.
 - Levantarse con el tiempo suficiente para preparar y consumir desayunos sencillos.
 - Llevar al niño a la cama más temprano y despertarlo un poco antes, para que tenga tiempo de desayunar con calma
 - Desayunar sentado y de preferencia en compañía de algún miembro de la familia.
- Cenar por lo menos 2 h antes de ir a dormir, para despertar con hambre.

■ Refrigerios o colaciones

El desarrollo emocional esta etapa permite que el escolar comprenda que una alimentación correcta tiene un efecto benéfico para su salud, a pesar de ello las comidas entre horas, adquieren un significado social, los amigos y los medios de comunicación influyen de manera muy importante. Por ello los padres o los responsables de los refrigerios tienen la obligación de vigilar los alimentos adecuados y los niños decidir cuánto comer.

Los refrigerios o colaciones desempeñan un papel muy importante en la alimentación y en este periodo, si no pueden ser regulados por los adultos responsables la orientación que se brinde a los niños sobre lo que pueden comprar con su dinero, es de vital importancia para cumplir con la función que desempeña: "proveer a los niños de la energía necesaria para realizar sus actividades, pero que le permita tener apetito, para la siguiente comida".

Cuando se dificulta la preparación de colaciones en casa, algunos padres proporcionan dinero a los niños para comprar alimentos en el recreo o a la salida de clases. Desafortunadamente, algunos de los productos que se expenden en la cooperativa escolar no son los más indicados para lograr un refrigerio correcto; la variedad es limitada y con frecuencia las condiciones de higiene no son las mejores; además la influencia de los compañeros y la publicidad pueden ser una mala influencia.

Sin embargo, la escuela debe ser un lugar donde el niño adquiera o ponga en práctica sus conocimientos, hábitos y actitudes alimentarias y la cooperativa escolar debe, además de prestar un servicio de alimentación, ser un lugar de aprendizaje donde se complemente la educación integral que señala el Reglamento de Cooperativas Escolares de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México.

Algunos alimentos o preparaciones fáciles de transportar y consumir que pueden recomendarse para un refrigerio son:

- Cacahuates, nueces o almendras.
- Cereal en barras.
- Coctel de frutas.
- Croquetas de pollo o carne.
- Flan o gelatina.
- Frutas enteras o en trozo.
- Molletes.
- Palomitas.
- Pambazos.
- Pepitas de calabaza o girasol.
- Rebanadas de queso.
- Tortas o emparedados.
- Tortitas de papas o atún.
- Vegetales crudos.
- Yogurt.

No hay que olvidar que deben acompañarse de una bebida como agua natural o de sabor, jugos de fruta naturales o leche. Es importante no abusar de las bebidas industrializadas por su alto contenido de azúcar refinada o de las preparaciones en polvo con edulcorantes artificiales.

■ Golosinas, botanas y refrescos

Gracias a la publicidad, en el mercado se encuentra una amplia gama de productos cuyo precio es desproporcionado con relación a los nutrimentos que aportan, entre ellos se encuentran las golosinas, botanas, refrescos, polvos azucarados o salados y pastillitos industrializados.

Estos productos están disponibles y al alcance de todos, lo que incrementa su consumo. Además, durante mucho tiempo se han empleado en forma equivocada, como premios o un medio de entretener a los niños. Es importante recordar que el consumo frecuente de estos productos, desplaza la ingestión de otros alimentos, deteriora el presupuesto familiar y causa daños a la salud al aumentar el riesgo de caries, obesidad y en casos extremos, hipertensión.

Por estas razones, su consumo debe ser ocasional, si se priva al niño de los productos que consumen sus compañeros, éstos se volverán muy importantes y los desearán aún más.

Por último, no se debe olvidar que también en los escolares se continúan con la promoción de hábitos de higiene:

- 1. Lavarse las manos.** Siempre antes de comer, antes y después de ir al baño, al llegar a casa y después de jugar o estar en contacto con tierra. En esta etapa es importante explicar la relación entre la falta de higiene y las enfermedades derivadas de ello, de esta forma el escolar se convencerá de su importancia.

- 2. Baño y cambio de ropa interior todos los días.** Mantener cortas y limpias las uñas de las manos.
- 3. Cepillado de dientes.** Después de cada comida y sobre todo antes de dormir ya que se inicia un periodo en el que los mecanismos de protección como la salivación y los movimientos de la lengua están en reposo lo que incrementa el riesgo de caries.
- 4. Hábito de defecación e higiene de la región anal.**

En resumen, la alimentación y nutrición en esta etapa debe aportar los nutrimentos que prevengan en el futuro, enfermedades derivadas del exceso, el déficit o trastornos alimenticios.

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso escolar

Jimena tiene 8 años y cursa el 3° año de primaria. Acude al servicio para su revisión anual. Su exploración física es normal, mide 127 cm y pesa 24 Kg. Su mamá comenta que en el último mes bajaron sus calificaciones y que la maestra la nota distraída y apática, además no quiere desayunar y tampoco come el refrigerio que le prepara (normalmente un emparedado de queso, jamón o frijol y ½ litro de agua natural) ya que a últimas fechas su papá le da dinero. Al llegar a su casa no quiere comer por estar cansada y prefiere dormir 1 o 2 h; cuando despierta pide de comer y tarda en hacerlo, come en cualquier lugar e incluso al mismo tiempo que ve televisión y realiza la tarea escolar. Por la noche sólo toma ½ vaso de leche porque "no tiene hambre", ve televisión y se acuesta a las 11:00 p. m., para levantarse al otro día a las 6:30 a.m. cansada y con flojera de ir a la escuela.

- ¿Considera que su peso y talla están dentro de los parámetros normales? Explique su respuesta
- ¿Cuál cree que sea la razón por la que está apática y distraída en la clase?
- ¿Qué recomendaciones puede hacerle a la mamá de Jimena sobre los horarios y el lugar de las comidas? Explicar la importancia de esto.
- ¿Qué cambios se deben hacer para que Jimena consuma su refrigerio?
- Orienta a Jimena sobre cuál es la mejor forma de utilizar el dinero que le da su papá cuando compre alimentos
- ¿Cuál es el principal objetivo de la alimentación en esta etapa?

Nutrición y alimentación en la pubertad y adolescencia

La **pubertad** es la segunda etapa de máximo crecimiento del ser humano y un periodo de cambios físicos, fisiológicos, emocionales y sociales trascendentes, los cuales presentan un ritmo de desarrollo que varía en cada persona y cuyo fin es lograr la máxima diferenciación sexual en todos los mamíferos. Esta etapa permite que el individuo esté apto para la reproducción y llega a su fin cuando el individuo deja de crecer.

Por otro lado, la **adolescencia** (del latín adolescere: crecer, desarrollarse) es un proceso psicosocial exclusivo del ser humano, incluye todos los cambios que constituyen la transición de niño a adulto. Es importante considerar que, debido a las obligaciones o conflictos adquiridos en una etapa temprana de la vida, este proceso puede prolongarse hasta la edad adulta o en algunos casos no presentarse.

Cronológicamente, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), definen la adolescencia como el lapso de tiempo que comprende entre los 10 y los 19 años. Puede subdividirse en tres fases: adolescencia temprana, de los 10 a los 13 años; media, de los 14 a 17 años y tardía, de los 17 a los 19 años. La duración de estas etapas varía tanto individual como culturalmente (OPS-OMS, 1995).

- **Socialmente**, es el periodo de transición para lograr la autonomía que media entre la niñez dependiente y la edad adulta.
- **Psicológicamente**, es una etapa decisiva en el ciclo vital donde se construye la identidad y se plantea un proyecto de vida propio, de acuerdo a las bases psicológicas y sociales adquiridas en las etapas anteriores.

Como la pubertad y la adolescencia son una etapa de la vida caracterizada por importantes cambios fisiológicos, emocionales y sociales, la alimentación es un factor muy importante para hacer frente a estas situaciones, por lo que es indispensable asegurar el adecuado aporte de energía y nutrimentos, para evitar carencias que originen alteraciones y trastornos en la salud.

De la misma forma, es importante conocer determinadas situaciones que se pueden presentar en esta etapa y que pueden afectar la alimentación.

Crecimiento físico

Durante la pubertad las diferencias en los requerimientos entre mujeres y hombres están determinadas por la edad a la que se presenta y su intensidad, por lo que se debe tener presentes tres aspectos:

- 1. Diferenciación sexual.** En los hombres, es el resultado de la estimulación de las gonadotropinas, el primer signo de pubertad es el crecimiento testicular, el cual ocurre entre los 9 y 13 años. Al madurar los testículos, la testosterona incrementa el grosor de los músculos y contribuye en la aceleración del crecimiento lineal, típico de esta edad. El mayor aumento de estatura se da aproximadamente a los 14 años, después de este incremento aparece el vello facial y genital y los genitales adquieren las características de adulto. La voz cambia gradualmente y se altera el tono y la profundidad, por lo que es fácil confundir la voz de joven con la de un niño o una niña, lo que puede resultar molesto para ellos.

En las mujeres la diferenciación sexual ocurre de una forma homogénea y el tiempo desde el inicio de la pubertad hasta la madurez es más corto. El primer cambio, entre los 9 y 12 años, es la formación del botón mamario, el crecimiento de la

areola y crecimiento de los pechos, seguido del crecimiento de vello del pubis, la aceleración del crecimiento lineal y la acumulación de grasa corporal que precede al inicio de la menstruación (menarquia). En la mayoría de las mujeres, ésta ocurre un año después del máximo crecimiento lineal y al mismo tiempo es un suceso que indica la desaceleración del mismo.

2. Aceleración del crecimiento. Tiene estrecha relación con la aparición de los caracteres sexuales secundarios. La velocidad máxima de aumento de estatura precede a la menarquia en las niñas y la espermatogénesis en los niños.

3. Variabilidad individual. Está determinada por la herencia y el medio ambiente. La pubertad y la adolescencia son una etapa difícil en la vida, que implica física y emocionalmente la transición entre dejar de ser niño y el inicio de la adultez. De este modo, la alimentación correcta se ve afectada por la personalidad más independiente del adolescente y por sus patrones sociales, donde hay un desplazamiento de las comidas familiares por comidas rápidas fuera del hogar (figura 4-7).



Figura 4-7. Diferenciación sexual en la pubertad.

Desarrollo somático

Los cambios fisiológicos que se manifiestan en el cuerpo del adolescente, tienen repercusiones psicológicas en su esquema corporal.

El esquema corporal es la imagen interna que se tiene del propio cuerpo; en el periodo de la adolescencia es muy importante la adaptación a la nueva imagen conforme ésta cambia, para lograr la aceptación física de sí mismo. Esta imagen está conformada de valoraciones subjetivas en interrelación con el medio y es básica para la autoestima.

Ante estos cambios, el adolescente tiende a centrarse en sí mismo intentando adaptarse a este nuevo cuerpo que le puede producir sensaciones contradictorias. Con frecuencia se pregunta qué tan normal o no es su desarrollo y cuán atractivo puede resultar para los demás. También aumenta el interés sobre la anatomía sexual y fisiológica, y se hace preguntas acerca de la menstruación, masturbación, orgasmo, entre otros.

Conforme transcurre esta etapa, el adolescente tiende a aceptar su nueva imagen corporal, busca su propia identidad y puede experimentar con su apariencia física al buscar, copiar o imitar diversas formas de vestirse y peinarse, además de interesarse por la moda para finalmente lograr su identidad.

Desarrollo psicosocial

Tan importantes como los cambios en la composición corporal y la aparición de los caracteres sexuales secundarios son la maduración emocional o psicosocial, los cuales pueden resumirse en tres puntos: el descubrimiento del Yo, la formación de un plan de vida y el ingreso a diversas esferas nuevas de la vida. Por tanto, el adolescente debe:

- Aceptar los cambios morfológicos por los que atraviesa.
- Buscar un nuevo concepto del Yo y la afirmación de una nueva identidad.
- Encontrar un nuevo significado a la existencia.
- Ser autónomo y desarrollar su autoafirmación.

Desarrollo cognitivo

Este periodo marca el comienzo del desarrollo de procesos de pensamiento más complejos (lógico-formales) los cuales se acentúan progresivamente de los 11 a los 12 años y la capacidad de adquirir y utilizar conocimientos llega a su máxima

eficiencia. De acuerdo a la teoría cognitiva de Piaget (1969), el joven va de la etapa de las operaciones concretas a las formales, lo que le permite desarrollar el pensamiento abstracto y la complejidad de su razonamiento es mayor. El adolescente se desprende de la lógica concreta de los objetos en sí mismos y puede funcionar en estados verbales o simbólicos sin la necesidad de otros soportes, es capaz de construir o entender temas y conceptos ideales o abstractos. Esta capacidad se supone que llegará a formar parte de casi todos los adolescentes entre los 17 a 18 años.

Razonar sobre sí mismo y el mundo a partir de principios conocidos, considerar distintos puntos de vista y la capacidad de pensar acerca del proceso del pensamiento, llevan a los adolescentes a uno de los principales problemas de esta etapa: construir su propia identidad; así, comienza a preguntarse: ¿quién soy?, ¿qué quiero? y ¿hacia dónde voy?

Desarrollo emocional

En el adolescente también se producen grandes transformaciones psicológicas; una de ellas es la desintegración de la estabilidad emocional del escolar, lo que permite una reconstrucción durante la adolescencia. Este proceso emocional está relacionado al desarrollo previo y al contexto social y familiar en el que está inserto.

La fragilidad emocional se manifiesta en comportamientos incoherentes e imprevisibles, explosiones afectivas intensas, pero superficiales. El adolescente se caracteriza por reaccionar de manera exagerada ante los estímulos y presentar comportamientos impulsivos. Estas conductas se relacionan con la intensificación de los impulsos sexuales y agresivos propios de la etapa, los cuales generan ansiedad y son difíciles de dominar.

Por ello, una de las tareas en esta etapa es aprender a percibir, modular y controlar la expresión de las emociones e impulsos. En la adolescencia temprana tiende a haber mayor labilidad emocional y descontrol de impulsos, la adolescencia media es la etapa en la que los sentimientos experimentan su mayor intensidad y en la etapa posterior el adolescente empieza a experimentar una mayor profundidad y duración de sus sentimientos; así como del sentido de la responsabilidad, lo que implica que pasa de sentirse "víctima" de las circunstancias a tener un mejor autocontrol.

En el adolescente predomina un fuerte sentimiento de omnipotencia e inmortalidad, "a todos les pasa eso, menos a mí", lo que junto a la tendencia de ser impulsivos, los lleva a presentar conductas de riesgo donde no se detienen a evaluar las consecuencias de sus actos.

Por lo anterior, la adolescencia es una etapa donde se reconstruye una identidad propia, se busca el concepto de sí mismo y se dejan los lazos de dependencia infantil, por tal motivo es de suma importancia la atención a las necesidades de salud de este grupo.

Desarrollo social

Uno de los cambios más significativos en esta etapa, es la inserción en la vida social.

En este periodo se tiende a imitar modelos y códigos de valores para ser aceptado en grupo de pares, lo que aumenta la distancia con los padres, cuyos valores dejan de tener tanta importancia, para privilegiarse los propios y las relaciones con el mismo género y con el opuesto, como el prototipo de las relaciones adultas.

La mayor independencia que el adolescente adquiere y la conciencia de realidad que poco a poco desarrolla, le hacen percibir el mundo de forma más descarnada y a expresar juicios y pensamientos propios. Algunos padres tienden a enjuiciar al adolescente y comparan su comportamiento anterior con el actual, por lo que atribuyen los cambios de sus hijos a la influencia del grupo de iguales.

Desarrollo psicosexual

En la adolescencia, la identidad sexual es parte fundamental de la identidad del Yo o la de género, ya que el joven se identifica con el que pertenece al asumir rasgos, actitudes, conducta verbal, gestual y motivaciones propias de su grupo. Asimismo necesita de la confirmación sexual tanto de los demás (p. ej., entablar relaciones con pares de su mismo sexo o de tipo erótico con el otro sexo, entre otras) como por el propio adolescente, para asegurarse ser aceptado y lograr así la adaptación social.

Conductas de riesgo

Derivado de todos los procesos anteriores, las conductas de riesgo más comunes en los adolescentes son:

Adicciones. Consumo de sustancias legales e ilegales como tabaco, alcohol y drogas lo que deriva en la exposición a ambientes peligrosos y violentos, que asociados potencializan la probabilidad de sufrir accidentes, suicidios y homicidios entre otros.

Según datos de la Encuesta Nacional de Adicciones de 2011, en la población adolescente de 12 a 17 años, la prevalencia en el consumo de cualquier droga es de 1.6% y 1.5 % para cualquier droga ilegal. Se observa que la marihuana representa 1.3%, seguido de la cocaína (0.4%) y los inhalables (0.3%). Existen 14 millones de fumadores, de los cuales más del 70% iniciaron antes de los 14 años y el universo de fumadores pasivos es de 48 millones de personas.

Relaciones sexuales sin protección. Esta práctica se debe fundamentalmente a la carencia de información oportuna y adecuada en el contexto de una educación sexual con enfoque de género; falta de percepción de riesgo de adquirir Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS); un embarazo no planeado o abortos inducidos, todo ello con los consecuentes efectos en la vida futura del adolescente.

Alimentación y nutrición. Otra conducta de riesgo es la mala alimentación que predispone a la desnutrición, obesidad y ligado al desarrollo psicosocial, trastornos de la conducta alimentaria.

Crecimiento y desarrollo dental

Al inicio de la adolescencia se completan las 28 piezas dentales definitivas, las cuales iniciaron su erupción entre los 6 y los 8 años de edad, por lo que en esta etapa se encuentran simultáneamente los dientes deciduos y los definitivos. Aproximadamente a los

trece años, termina la exfoliación de tanto de los primeros como de los terceros molares, conocidos como **muelas del juicio**, las cuales brotarán posteriormente para completar las 32 piezas de la dentición definitiva del adulto:

- De 9 a 11 años: cuatro premolares.
- De 10 a 12 años: los segundos premolares.
- De 10 a 14 años: los caninos.
- De 11 a 13 años: los segundos molares.

Es importante recordar que el paso de la infancia a la adultez no es un proceso continuo, uniforme ni sincronizado. A lo largo de este lapso se presentan cambios en el desarrollo somático, cognitivo, emocional, social y psicosexual; estos aspectos pueden influir en una forma positiva o negativa en la alimentación y nutrición del adolescente, por lo que conocer estos cambios permite al profesional distinguir entre lo que se puede considerar dentro de la normalidad, lo que indica que existe un problema en el desarrollo.

Necesidades y recomendaciones de nutrimentos

Las necesidades nutricionales de energía y nutrimentos en esta etapa dependen de los procesos de:

- **Maduración sexual.** Mayor cantidad de estrógenos y progesterona en las mujeres y de testosterona y andrógenos, en los hombres.
- **Aumento de estatura y peso.** Debido al incremento de masa muscular y masa ósea, los jóvenes ganan aproximadamente 20% de la talla y 50% del peso que van a tener como adultos.

■ Energía, proteínas, hidratos de carbono y grasas

Como la maduración sexual y el aumento en estatura y peso demandan una mayor energía y nutrimentos, se sugiere que las necesidades de ésta y de proteínas se expresen por unidad de estatura y no por peso o edad cronológica, como sucede en otros grupos de edad (cuadro 4–21).

Cuadro 4–21. Raciones de cada grupo de alimentos que cubren las recomendaciones diarias de energía en la pubertad

Grupos de alimento	Equivalentes
Frutas	8 a 12
Verduras	2 a 4
Cereales y tubérculos	12 a 16
Leguminosas	1 a 4
Leche y derivados	2 a 3
Alimentos de origen animal	4 a 8
Aceites y grasas	8 a 10
Azúcares	4 a 8

Las recomendaciones en relación a la proporción y calidad son las mismas que para un adulto sano, con el objeto de cumplir con una dieta correcta o recomendable. Se recomienda que 50 al 70% de la energía total de ésta proceda de hidratos de carbono con predominio de los complejos y en una menor proporción los simples, sin olvidar la importancia de incluir alimentos que contengan fibra dietética. Las proteínas deben aportar del 10 al 15% del total de las calorías, asegurar el consumo de una buena parte de origen vegetal y combinar alimentos en las que se complementen.

En cuanto a las grasas, éstas deben representar del 20 a 25% del total de calorías de la dieta con una relación de ácidos grasos saturados/monoinsaturados/poliinsaturados adecuada. No hay que olvidar que el aporte correcto de grasas cubre las necesidades de ácidos grasos indispensables y vitaminas liposolubles.

■ Vitaminas

En esta etapa es importante el consumo de alimentos que contengan vitaminas ya que intervienen en la síntesis de proteínas y la utilización de nutrimentos energéticos, indispensables para el crecimiento y el desarrollo. Como las vitaminas: A, D, C, así como de la B₁ tiamina, B₂ riboflavina, B₃ niacina, B₆ piridoxina, ácido fólico y B₁₂ cobalamina, sin que exista una cantidad mínima o específica de ninguna de ellas. Al consumir una dieta que cumpla con las características de la dieta recomendable, se garantiza el aporte de éstas.

■ Nutrimentos inorgánicos

Los nutrimentos inorgánicos que deben tenerse presentes en la nutrición de los adolescentes son:

Calcio. Es el nutrimento más importante para el crecimiento de la masa ósea. Aproximadamente cuatro años después de la aparición de los primeros signos de crecimiento puberal, la mujer adquiere 50% de la masa mineral ósea y, dos años después de

la menarquía, se logra 85% de la densidad ósea.

La recomendación diaria es de 1 200 mg de calcio. De acuerdo con el alimento, la disponibilidad será diferente; la mejor fuente de calcio es la que proviene de la leche y sus derivados y en nuestro país, de la tortilla nixtamalizada. La vitamina D, facilita su absorción mientras que el exceso de fibra dietética y la cafeína pueden interferir.

Hierro. El aumento de masa muscular magra se asocia con las necesidades de hierro ya que éste es indispensable para el crecimiento de los tejidos corporales, en particular el muscular y para el aumento del volumen sanguíneo en el caso de los varones y en el de las mujeres, para reponer las pérdidas por la menstruación.

En las recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana del 2005, se estableció que la IDS (ingestión diaria sugerida) para adolescentes mexicanos es de 22 mg/día (Casanueva, 2008). Esta recomendación contempla el crecimiento, la reposición de hierro en los tejidos y en el caso de las mujeres, las pérdidas por la menstruación. No hay que olvidar que el hierro de mejor absorción es el hémico, procedente de la carne, mientras que el de las leguminosas, verduras y otros alimentos de origen vegetal, es de difícil absorción. La vitamina C estimula su absorción y se recomienda consumir alimentos con hierro acompañados de una fuente de esta vitamina.

La deficiencia de hierro es causa de anemia ferropriva caracterizada por: hemoglobina, hematocrito y volumen corpuscular medio (VCM) por debajo de los valores normales y hemoglobina corpuscular media (HCM) normal o disminuida (microcítica, hipocrómica)

Zinc. Es un nutrimento que interviene en la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas. Por lo tanto es indispensable para el crecimiento, mineralización ósea y maduración sexual. Su carencia se puede manifestar por pérdida de peso, infecciones frecuentes, lesiones en la piel, retraso en la cicatrización de heridas, caída del cabello y fragilidad en las uñas. El déficit crónico en los varones puede causar hipogonadismo.

Se recomienda una ingesta diaria de 12 mg/día para las mujeres y 15 mg/día para varones. Las principales fuentes en los alimentos son las carnes, pescado y huevos. También cereales integrales, oleaginosas (nueces) y leguminosas (lentejas) son fuentes importante. El exceso de fibra puede dificultar su absorción.

No hay que olvidar lo importante de adecuar la alimentación a los gustos y al régimen particular de vida de cada adolescente. Al elaborar un plan de alimentación, se debe tener en cuenta la actividad física que desarrollan los jóvenes, sus actividades escolares y las condiciones psicológicas que lo rodean.

En el cuadro 4-21 se presentan las raciones de cada grupo de alimentos que cubren las recomendaciones diarias de energía.

Factores que pueden afectar o modificar las necesidades de nutrimentos

Para superar con éxito la pubertad es necesario tener una nutrición adecuada. Sin embargo, en ciertas ocasiones la combinación de factores genéticos, neuroquímicos, psicológicos, sociales y culturales puede dar lugar a problemas en la alimentación, relacionados con la cantidad y calidad de nutrimentos y repercutir en la salud, lo cual ocasiona fallas en el crecimiento y desarrollo de los adolescentes. A medida que éstos empiezan a asumir la responsabilidad de su propia salud, la educación y promoción del cuidado preventivo cobran una gran importancia sobre todo en lo referente a temas como la actividad física, la prevención del embarazo, las enfermedades de transmisión sexual, las inmunizaciones, los efectos del tabaco y el uso de drogas; por ello, la educación para la salud que se brinde al adolescente debe contemplar las necesidades específicas en todos los ámbitos para garantizar la comprensión y alentar a que se cumpla.

Entre las situaciones que pueden afectar y modificar las necesidades de nutrimentos, se encuentran: la actividad física, el embarazo y la lactancia, los trastornos alimenticios, el sobrepeso y la obesidad; por lo que se debe prestar mayor atención a ellos. A continuación se revisan brevemente cada uno de éstos.

■ Actividad física

No todos los adolescentes realizan una actividad física por medio de la práctica de algún deporte. Con frecuencia, en el campo más que en las grandes ciudades, los adolescentes desempeñen una actividad laboral que incrementa sus requerimientos; por ello, la dieta se debe ajustar cuando el joven presenta el crecimiento esperado o bien se observan cambios bruscos y acentuados en su peso corporal (aumentos o descensos).

■ Embarazo y lactancia en la adolescente

El embarazo y la lactancia en esta etapa son un factor de riesgo muy alto debido a la gran demanda de energía y nutrimentos, en primer lugar para el crecimiento, tanto de la madre como del producto y posteriormente para la producción de leche.

Cuando la adolescente se embaraza, se enfrenta a vivir diversas problemáticas personales y familiares muy estresantes. A los cambios físicos, biológicos y psicosociales de la adolescencia, se suma la del embarazo y la de la pareja, la cual dependerá también de la actitud del padre del hijo que espera; el duelo si se deben posponer los ideales y las metas planeadas; el posible alejamiento de los padres; adaptación a otra familia; cambio en las relaciones con los pares y en ocasiones abandono y rechazo.

De esta forma, cuando una adolescente se embaraza, se involucra el presente y futuro de varios individuos, incluido el niño que está por nacer; por esta razón, se debe tomar en consideración la estructura, dinámica y valores particulares de la familia y no pensar en la adolescente en forma descontextualizada.

En el aspecto psicosocial, por el hecho de estar embarazada, la adolescente "no se transformará necesariamente en adulto", por ello el personal de salud debe ayudar a la joven a continuar con su crecimiento y desarrollo y orientar a la familia para que la apoye en ese proceso.

En el aspecto nutricional, el organismo de la adolescente embarazada demanda un mayor aporte de nutrimentos por el simple hecho de que a las necesidades de un organismo que se encuentra en pleno crecimiento, se deben agregar las del producto en gestación (crecimiento del feto y crecimiento de la madre) y esa suma puede ser modificada por situaciones derivadas del ambiente como: desnutrición previa, carga emocional, condición socioeconómica y patrones culturales, que pueden influir directamente en el estado nutricional durante el embarazo y posteriormente en la lactancia; situación que pone en mayor riesgo la vida y salud del recién nacido.

En el caso de la lactancia, actualmente no se cuenta con suficiente información sobre la práctica de ésta por las adolescentes;

sin embargo son muy importantes dos aspectos: la pérdida de peso y la demanda de calcio. Cuando las adolescentes amamantan, pierden peso a una velocidad y cantidad mayor que las mujeres adultas, por ello, si las necesidades de energía son más elevadas durante esta etapa en éstas, la adolescente requerirá de una mayor cantidad de energía y de ingestión de alimentos. Además, es necesario cubrir las demandas de calcio para la producción de leche y la mineralización ósea de la joven (1 600 mg/día) y las de hierro para el propio organismo materno y el contenido en la leche. Es importante recordar que durante la pubertad se alcanza la máxima densidad ósea, por ello la demanda adicional de calcio en la lactancia puede aumentar el riesgo de presentar osteoporosis en la vida adulta.

A los cuidados propios que la adolescente requiere para su adecuado crecimiento y desarrollo, se suman la atención especial del embarazo y la lactancia. Si el embarazo en la adolescencia implica un esfuerzo fisiológico extra, con la lactancia los requerimientos son mayores; esto determina el estado de nutrición de la adolescente el cual se reflejará en la vida futura, por ello es muy importante que en la atención prenatal, a las embarazadas y lactantes adolescentes se le lleve el seguimiento de su estado de nutrición desde el primer trimestre de gestación y asegurar el aporte energético y de nutrimentos específicos para ellas y sus bebés.

■ Trastornos alimenticios

Los trastornos alimenticios se presentan cuando la persona no consume las calorías y los nutrimentos que requiere para el buen funcionamiento de su organismo de acuerdo a su edad, estatura, ritmo de vida, entre otros. Los principales trastornos son la anorexia, la bulimia y la compulsión de comer. En el caso de las dos primeras se pueden presentar en la misma persona y en algunos casos es frecuente encontrar conductas alternadas por periodos de tiempo específicos.

Estas conductas inician o presentan primordialmente en púberes y adolescentes y muy probablemente, las personas de mayor edad que las padecen iniciaron conductas sintomáticas en esta etapa de su vida. Las edades de aparición o de inicio van desde los 12 hasta los 25 años y la frecuencia aumenta entre los 12 y los 17 años. En cuanto al género se pueden presentar tanto en mujeres como en hombres, aunque la prevalencia en mujeres es mucho mayor ya que están fuertemente vinculadas a un ideal estético de belleza femenina construido socialmente y difundido ampliamente en los que la delgadez se vincula directamente con la idea del éxito y la aceptación del entorno (Weissberg K, 2004).

Aunque no se ha establecido una etiología específica, su causalidad es multifactorial y abarca un conjunto de elementos que se combinan y acrecientan en ambientes diversos y en una etapa de la vida en particular, la adolescencia, con ambientes de riesgo que incluyen el contexto cultural, la vulnerabilidad y el familiar (familia psicósomática: aglutinantes, sobreprotectoras, rígidas) aunadas a experiencias personales adversas.

■ Anorexia

La anorexia se caracteriza por una exagerada reducción de la ingesta de alimentos, requeridos de acuerdo a la edad, estatura, actividades, entre otras. Esta disminución no responde a una falta de apetito, sino a la resistencia a comer, ocasionada por la preocupación exagerada por engordar o subir de peso. Se caracteriza por un adelgazamiento voluntario, la persona empieza a excluir de su alimentación todos los alimentos con alto contenido calórico, para terminar con una alimentación muy restringida, limitada a unos cuantos alimentos al día y acompañada casi siempre por ejercicio físico excesivo y exagerado.

En el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Desórdenes Mentales para los Trastornos de la Alimentación (DSM IV, por sus siglas en inglés) se manejan los siguientes criterios:

- **Miedo intenso a engordar**, que no disminuye con la pérdida de peso.
- **Alteración de la silueta corporal**, en la que se exagera la importancia en la autoevaluación y hay una negación de los peligros que provoca la disminución de peso.
- **Pérdida de por lo menos 25% del peso original**. En menores de 18 años de edad debe añadirse al peso inicial el que correspondería aumentar de acuerdo con el proceso de crecimiento.
- **Negativa de mantener el peso corporal por encima del mismo**, según edad y estatura.

A los anteriores criterios se pueden agregar:

- **Pérdida de peso autoinducida por conductas compensatorias**: vómito, laxantes, diuréticos y exceso de actividad física.
- **Retraso en el desarrollo puberal**: falta de crecimiento de los senos, amenorrea primaria o secundaria. En los varones, los genitales no se desarrollan y hay falta de interés y de la potencia sexual.

En cuanto a los tipos de anorexia (Weissberg, K, 2004) pueden ser:

- **Restrictivo**: la pérdida de peso se obtiene al hacer dietas, ayunos o ejercicio excesivo. No se recurre a atracones ni a purgas.
- **Compulsivo-purgatorio**: se recurre regularmente a medidas purgatorias como inducción al vómito, uso de laxantes, diuréticos y enemas.

La anorexia es una enfermedad en la que el diagnóstico oportuno permitirá evitar diversos grados de desnutrición y desequilibrios fisiológicos, que ocasionan diferentes complicaciones cardiovasculares, digestivas, renales, hematológicas, endócrinas, óseas y dermatológicas. Esto además requiere de un tratamiento coordinado entre diferentes especialistas (sobre todo expertos en nutrición y psiquiatría).

El tratamiento nutricional se basa en el aporte de la energía y nutrimentos necesarios para la recuperación del peso adecuado de acuerdo a la edad y el sexo.

■ Bulimia

La bulimia es un desorden en el cual se ingiere una gran cantidad de alimento en forma de atracón con la sensación de pérdida de control. Son episodios de voracidad que van seguidos de un fuerte sentimiento de culpa, por lo que se recurre a medidas compensatorias inadecuadas como la autoinducción del vómito; el consumo y uso abusivo de fármacos laxantes, diuréticos o enemas; ejercicio excesivo y el ayuno prolongado, debido a esto se presentan oscilaciones bruscas del peso corporal, pero no pérdida de peso exagerada.

En el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Desórdenes Mentales para los Trastornos de la Alimentación (DSM IV, por sus siglas en inglés) se manejan los siguientes criterios:

1. Episodios recurrentes de voracidad:
 - a) Comer en corto periodo de tiempo gran cantidad de alimento.
 - b) Falta de control sobre la alimentación durante el episodio.
2. Promedio de dos episodios de voracidad semanales durante tres meses.
3. Autoevaluación "indebidamente" influida por la forma y el peso corporales.
4. Conducta compensatoria:
 - a) Purgativa: vómito autoinducido, laxantes, diuréticos.
 - b) No purgativa: ayuno, ejercicios físicos extenuantes.

A estos criterios se pueden agregar:

- **Masticar y expulsar**, sin tragar, cantidades importantes de comida.
- **Trastorno compulsivo**: se presentan atracones recurrentes sin tener conductas compensatorias.

Los adolescentes con anorexia o bulimia son emocionalmente inmaduros y muy dependientes al núcleo familiar. Tienen miedo a la madurez sexual y a asumir el rol de adultos, piensan sólo en cuánto y cómo comen o en dejar de hacerlo, están pendientes de su imagen corporal de manera obsesiva, piensan mucho en cómo son vistos por los otros, detrás de estos comportamientos hay una preocupación absoluta por el peso, por no engordar, por mantener una delgadez extrema o conseguir una mayor. La imagen corporal del sí mismo está distorsionada y no corresponde a la realidad

■ Compulsión por comer

Se presenta el síntoma de atracón sin conductas compensatorias de la bulimia. La ingesta de gran cantidad de alimentos en cada episodio, con la sensación de pérdida de control (comer rápidamente, aunque no se tenga hambre, a escondidas para ocultar la voracidad, entre otras), tiene consecuencias emocionales inmediatas como profundos sentimientos de frustración, enojos, ansiedad, soledad, aburrimiento o desesperación. La persona siente vergüenza por su conducta por lo que tiende a mantenerlo oculto, aún por años. Esto puede llevar poco a poco al sobrepeso y la obesidad.

■ Sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y la obesidad, son el resultado del desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético. Este desequilibrio provoca la acumulación en exceso de grasa corporal, que de manera sencilla se mide a través del índice de masa corporal (IMC) (Ponce Salvador, 2009).

En México, el sistema de salud cuenta con la norma oficial mexicana NOM-174- SSA1-1998, la cual establece para el manejo integral de la obesidad, lo siguiente:

Se determina existencia de obesidad en adultos cuando existe un IMC mayor de 27 y en población de talla baja un IMC mayor de 25 (talla baja es menor de 1.50 m en la mujer adulta, y para el hombre menor de 1.60). El sobrepeso es una condición premórbida de la obesidad, caracterizada por la existencia de un IMC mayor de 25 y menor de 27, en población adulta general. Para población adulta de talla baja, el IMC es mayor de 23 y menor de 25.

En el caso de niños y adolescentes, la NOM-00-SSA2-1993 para el control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente expone gráficas para evaluar la somatometría.

Es importante tomar en cuenta que en el desarrollo de la obesidad intervienen factores genéticos, biológicos, culturales y alimentarios caracterizados por el rompimiento de patrones de conducta, comunes en este periodo. En el caso particular de la alimentación habitual con comidas fuera de casa, eliminación de toma de alimentos, poco o ningún consumo de frutas y vegetales, consumo excesivo de bocadillos, dulces o chucherías, entre otros, lo que puede llevar a ingerir más calorías de las necesarias.

Por otro lado, cuando uno de los padres es obeso, existe 50% de probabilidad de que los niños también lo sean. Sin embargo, cuando ambos padres lo son, las probabilidades pueden aumentar hasta en un 80%.

Además de lo anterior, la pubertad es una etapa de alto riesgo para el desarrollo de la obesidad ya que en este periodo se multiplican las células adiposas (Casanueva, 2008) y una forma de evitar la hiperplasia es vigilar la alimentación y la actividad física del adolescente.

La obesidad en los niños y adolescentes se relaciona con:

- Antecedentes familiares de obesidad.
- Malos hábitos alimentarios.
- Ingesta excesiva de alimentos.
- Sedentarismo.
- Autoestima baja.
- Problemas emocionales o depresión.
- Cambios en los estilos de vida que provoquen estrés (separaciones, divorcio, mudanzas, muertes, abuso, entre otras).
- Problemas familiares o de los pares.

- Enfermedades (endocrinas o neurológicas).
- Fármacos (esteroides y psiquiátricos).

Por ello, si la obesidad se previene desde etapas tempranas, se evitarán complicaciones derivadas como la hipertensión arterial, la diabetes, las hiperlipidemias, la enfermedad cerebro-vascular, trastornos del sueño, dificultades respiratorias y problemas psicológicos.

En resumen, durante la pubertad la alimentación y la nutrición tienen características particulares que deben ser atendidas de manera oportuna con el fin de prevenir las enfermedades que pueden expresarse en las etapas posteriores de la vida. México es un país de jóvenes en busca de oportunidades y en proceso de formación, para lo cual es necesario brindarles una oportuna orientación alimentaria que favorezca una mejor calidad de vida.

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso: Lea detenidamente el siguiente estudio de caso y responda las preguntas

Andrea tiene 16 años de edad, una estatura de 160 cm y pesa 50 kg; estudia el primer año de preparatoria y refiere sentirse siempre cansada, le falta la respiración al subir al tercer piso de la escuela, se muestra irritable y le resulta difícil concentrarse en sus estudios, además falta con frecuencia a la escuela debido a problemas respiratorios. Al examinarla, el médico encontró mucosas pálidas y reseacas. En la biometría hemática se reporta un nivel de hemoglobina de 9.0 g/100 mL (lo normal es 13 g/100mL), el de su hematocrito de 28% (lo normal es 42%) y un volumen corpuscular medio de 60 μm^3 (lo normal es 80 μm^3 [80 fL]). No acostumbra desayunar, ni tomar un refrigerio. Tampoco le gustan los vegetales, por lo que nunca los consume y la única fruta que "tolera" es la manzana.

- ¿Cuáles son los tres tipos de anemias nutricionales y sus características? A partir de ello y con los datos de laboratorio, indique el tipo de anemia que presenta Andrea.
- Indique cuál es la vitamina que está relacionada con la resequeadad de las mucosas que presenta Amparo y cuáles son dos fuentes de alimentos en la que ésta se encuentra.
- El médico indicó un complemento de hierro, ¿podría una dieta rica en este nutrimento lograr el mismo resultado? Sí o no y por qué.
- Se le indica Andrea que debe incluir en cada comida un alimento que contenga vitamina C (ácido ascórbico), folatos y vitamina B₁₂ (cobalamina). ¿Cómo intervienen cada uno de ellos en el tratamiento de la anemia?
- Se le explica a Andrea que debe consumir alimentos que contengan hierro hem, ¿qué quiere decir hierro hem y en qué alimentos se encuentra?

Nutrición y alimentación en la etapa adulta

El periodo de vida más largo del ser humano es la adultez, abarca desde el final de la pubertad, hasta el inicio de la senectud. El comité de la FAO/OMS/ONU (integrado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; la Organización Mundial de la Salud y la Universidad de las Naciones Unidas), delimitan dos intervalos: de 18 a los 29 años y de 30 a los 59.

La adultez no inicia ni termina exactamente en éstos límites cronológicos. En el campo del Desarrollo Humano la edad adulta tiene subetapas (Fernández, 2001):

- **Edad adulta temprana** (entre los 20 y 40 años).
- **Edad adulta intermedia** (de los 40 a los 65 años).
- **Edad adulta tardía** (después de los 65 años de edad).

Por otro lado, la mayoría de las culturas señalan como adulto a toda persona mayor a los 18 años y aunque después de los 60 años los llamen adultos mayores, adultos en plenitud, seniles, ancianos o miembros de la tercera edad, al final aún son adultos. En este contexto, este apartado se centrará en quienes son mayores de 18 y menores de 60.

En relación a los aspectos epidemiológicos, el aumento en la esperanza de vida en México (en promedio 77 años para las mujeres y 73 los varones) y cambios en los estilos de vida saludables, han originado que enfermedades no transmisibles o crónicas degenerativas, tengan un gran impacto en las tasas de morbilidad y mortalidad. Dentro de múltiples factores de riesgo, destacan la herencia, el medio ambiente, el estilo de vida y la nutrición.

En la mayoría de los casos, una enfermedad intensifica el riesgo de otra, de esta manera la obesidad es el padecimiento que desencadena la mayoría de ellas ya que contribuye a la resistencia a la insulina y la diabetes; asimismo esta última favorece la hipertensión arterial, lo que aumenta el riesgo enfermedades cerebro vasculares y otro tipo de enfermedades crónicas degenerativas; por ello, para reducir el riesgo, es preciso tomar determinaciones inteligentes y consumir una dieta adecuada toda la vida.

En el caso particular de mujer, además del embarazo y periodo de lactancia, que por su trascendencia fueron tratados por separado, esta etapa incluye procesos fisiológicos como son la etapa en la que no está embarazada y el climaterio, los cuales se tratan individualmente, antes de abordar al adulto en general.

Mujer adulta no embarazada

Los estrógenos tienen efecto en el metabolismo de la mujer y por lo tanto en su estado de nutrición. Por ello, se deben considerar los efectos de los estrógenos producidos por el organismo (endógenos) y cuando son suministrados a través de anticonceptivos hormonales (exógenos).

■ Estrógenos endógenos

Son las hormonas femeninas responsables de las características sexuales femeninas, la formación de las mamas y la aparición del ciclo menstrual. En la pubertad, aumenta el nivel de estrógenos, lo que estimula la maduración de la vagina, el útero, las trompas uterinas y el crecimiento de los conductos mamarios. Los niveles de estrógenos se mantendrán aproximadamente durante los 25 años siguientes, lo cual está estrechamente relacionado con la protección que brindan al disminuir el riesgo de enfermedades. Cuando los niveles de estrógenos paulatinamente empiezan a descender, aumenta el riesgo de ciertos padecimientos.

■ Funciones

Por ser hormonas esteroideas de tipo femenino, se pensaría que únicamente actúan a nivel del aparato reproductor. Sin embargo, las variaciones a lo largo del ciclo menstrual, modifican el gasto energético, la utilización de nutrimentos, la composición corporal y el estado anímico.

■ Gasto energético

Durante la fase lútea del ciclo menstrual, cuando la mujer ha ovulado se produce un incremento del gasto energético basal (GEB) del 10 al 14 %. Como resultado de esto, se suele observar un incremento en el consumo de alimentos (Casanueva, 2001).

■ Composición corporal

Intervienen en desarrollo, mantenimiento y funciones de los órganos reproductores femeninos, en los ciclos de actividad sexual y las características sexuales secundarias femeninas.

Aumentan lipogénesis en el tejido adiposo, lo que marca la diferencia en la composición corporal y la distribución de grasa en hombres y mujeres. Al estimular la acumulación de grasa determinadas zonas (caderas y mamas), da forma a la silueta femenina.

En la fase premenstrual, elevan la concentración de proteínas circulantes lo cual ocasiona retención de líquidos, hecho que repercute en el aumento de peso el cual puede oscilar entre 1 y 7kg. El edema constituye uno de los signos característicos del síndrome premenstrual (edema, depresión, distensión abdominal, dolor en mamas, alteraciones de la piel y cefalea).

Intervienen en la formación de colágena, componente principal del tejido conectivo.

■ Tejido óseo

Son esenciales para la maduración, mantenimiento del equilibrio y del recambio óseo de esqueleto del adulto de mujeres y hombres, por **mecanismos directos e indirectos**. Contribuyen a la conservación de un balance positivo de calcio. El aumento en la pubertad, se asocia con el cierre de las epífisis óseas y su disminución en el climaterio, con la osteoporosis.

■ Mecanismos directos

- **Remodelamiento óseo**, reestructuración del hueso existente, que está en constante formación y reabsorción, lo que en condiciones normales permite la renovación de un 5 a 10% del hueso total al año.
- **Inhibición de la resorción ósea**, al disminuir la actividad enzimática lítica de los osteoclastos.

■ Mecanismos indirectos

- Contrarrestan la acción de la hormona paratiroidea (PTH), al disminuir la sensibilidad del hueso a los efectos resorptivos de la PTH.
- Concentración y acción de las hormonas calcitropicas, hormona paratiroidea (PTH) y calcitonina, que impiden la pérdida de calcio del hueso y mantienen la consistencia del esqueleto.
- Aumento de la absorción intestinal del calcio y disminuyen la excreción renal.
- Incrementan la conversión de la 25 dihidroxivitamina D3, en su forma activa 1,25 dihidroxivitamina D o calcitrol (vitamina D sérica).

■ Metabolismo de lípidos

Los estrógenos participan en el metabolismo de las lipoproteínas, incrementan el colesterol de HDL y disminuyen el colesterol de LDL, en el proceso de hemostasis, inducen la liberación de factores relajantes en las células endoteliales y modifican la reactividad de las células de músculo liso en los vasos sanguíneos, por lo que actúan como cardioprotectores, lo que explicaría la menor incidencia de enfermedad cardiovascular que presentan las mujeres con relación a los varones, especialmente antes de la menopausia.

Estas acciones brindan un efecto protector, no permanente, contra la afección arteriosclerótica vascular. Sin embargo, no se debe olvidar que para el desarrollo de cardiopatías, existen factores de riesgo como la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo y la alimentación.

■ Otras funciones

- Actúan como neuromodulador que permite explicar la aparición del síndrome premenstrual, la depresión posparto y los cambios perimenopáusicos
- Influyen en el comportamiento emocional de la mujer, cuando los niveles de estrógenos descienden, provocan cambios de humor, irritabilidad y depresión. Intervienen en la vida sexual de la mujer, al estimular la libido.
- Aumentan la síntesis hepática de proteínas, entre las que se encuentran la transferrina, ceruloplasmina y las proteínas fijadoras transcortina o globulina fijadora de corticoesteroides (CBG) y globulina fijadora de testosterona y estrógeno (TBG).

- Promueven la pigmentación de la piel, en especial pezones y área genital.

■ Estrógenos exógenos

Junto con otras hormonas, los estrógenos son los medicamentos utilizados con mayor frecuencia y durante periodos prolongados con fines de anticoncepción. Los efectos más importantes son:

- **Metabolismo de hidratos de carbono.** Las concentraciones elevadas de estrógenos incrementan la síntesis de serotonina y niacina a partir de triptófano, si la dieta es deficiente en vitamina B6 (piridoxina), la vía metabólica genera la producción del metabolito intermedio ácido xanturénico, el cual tiene una gran afinidad por la insulina, lo que limita su actividad biológica para el transporte de glucosa; esto explica que después de un año de uso de anticonceptivos hormonales se desarrolle intolerancia a la glucosa, lo cual se normaliza aproximadamente tres meses después de interrumpir su uso (Casanueva, 2008).
En el caso de la serotonina, la deficiencia de piridoxina origina la disminución en la concentración plasmática; hay que recordar que es un importante neurotransmisor a nivel cerebral que produce una sensación de bienestar y relajación, su falta se relaciona con alteraciones neuropsiquiátricas, migraña y depresión.
- **Metabolismo de proteínas.** El uso de anticonceptivos hormonales aumenta la biosíntesis de proteínas hepáticas, esto ocasiona un aumento en el intercambio proteínico y si su uso se mantiene por periodos prolongados puede causar daño hepático (Casanueva, 2008).
- **Vitaminas.** El uso prolongado de anticonceptivos hormonales, disminuye las concentraciones plasmáticas de folatos, cobalamina (vitamina B₁₂) y piridoxina (B₆), por lo que durante su empleo se debe vigilar la dieta para evitar deficiencias nutricionales de estas vitaminas y las posibles consecuencias.
- **Nutrientes inorgánicos.** En las mujeres que utilizan por tiempo prolongado anticonceptivos hormonales, el sangrado disminuye hasta en un 50% durante el periodo menstrual, por lo que al ser menor el volumen de sangre perdida, los niveles de hierro tienden a mejorar y disminuye el riesgo de anemia ferropriva.

En resumen, la mujer adulta no embarazada puede estar en riesgo de presentar carencias nutricionales, por ello es muy importante contar con medidas preventivas y terapéuticas oportunas para mantener el adecuado estado de nutrición y conservar la salud.

Mujer en el climaterio y en la menopausia

Los avances de la ciencia y de la tecnología en los últimos años son factores que han contribuido al incremento en la esperanza de vida de la población mexicana. Esto permite afirmar que la mujer actual pasará cerca de la tercera parte de su vida con una deficiencia de estrógenos, por ello el climaterio y la menopausia actualmente se consideran un problema de salud pública, por las repercusiones que conlleva la carencia de estrógenos a largo plazo.

El **climaterio** es la etapa fisiológica de la mujer en la que desaparece la función reproductiva y se producen modificaciones en la secreción hormonal ya que disminuyen los niveles de estrógeno y progesterona y aumentan las gonadotropinas, con la disminución en la función ovárica, seguida de una serie de ajustes endocrinos manifestados sucesivamente por alteraciones menstruales, esterilidad y sus pensión de la menstruación.

En esta etapa se presenta insuficiencia del cuerpo lúteo y ausencia de ovulación; la hipófisis envía señales con el fin de estimular formación de un folículo que crece sin llegar a madurar, para después involucionar. En esta lucha del organismo contra la disminución de estrógenos, la hipófisis produce otras dos hormonas: la folículoestimulante (FSH), que estimula el óvulo y la luteinizante (LH), que estimula la maduración de los folículos, el cuerpo lúteo, la ovulación y la secreción de progesterona. El aumento en los niveles de estas hormonas, origina la aparición de bochornos y sudoración nocturna.

La **menopausia** se refiere a la fecha en que la mujer menstrúa por última vez, para determinarla es necesario que haya transcurrido por lo menos un año desde la fecha del último sangrado.

Muchos son los signos y síntomas que se han atribuido al climaterio y a la menopausia por lo que en ocasiones es difícil establecer los característicos, pero los relacionados con la disminución en la producción de esterógenos y sus consecuencias más significativas son:

- **Cambios atróficos.** La atrofia, es el principal cambio que se observa en el organismo, en general, se observa menor vascularización de los tejidos; las fibras de colágeno tienden a hialinizarse y las elásticas sufren fragmentación; además a nivel celular hay aumento en la densidad de la cromatina celular y disminución del volumen citoplasmático.
- **Piel.** Al disminuir en el contenido del colágeno y con una menor vascularización, la piel se torna rugosa y seca.
- **Tracto genital.** Se altera el patrón menstrual, presenta hipomenorrea y, o hipermenorrea con periodos irregulares, o ambas; además de la disminución de la fertilidad.
- **Vagina.** La disminución en la vascularización adelgaza el epitelio, por lo se reducen los lactobacilos de la microbiota normal y como consecuencia el pH vaginal es menos ácido, lo que permite el crecimiento de bacterias y con ello el riesgo de infecciones genitales. Los pliegues se pierden lo que la hace más corta y menos elástica. Las glándulas del introito responden en forma menos activa al estímulo sexual, por lo que la secreción de grasa y moco disminuyen lo que puede contribuir a dispareunia.
- **Útero.** El cuello se acorta y retrae, el endometrio disminuye su grosor, las fibras musculares del miometrio son reemplazadas por tejido fibroso y los vasos muestran cambios escleróticos.
- **Trompas de Falopio.** El epitelio se aplanan y hay pérdida de las células ciliadas, lo que disminuye la actividad secretora.
- **Ovarios.** Reducen su tamaño, se vuelven rugosos y desaparecen los folículos.
- **Glándulas mamarias.** Como modificación inicial hay la pérdida de grasa subcutánea y de tejido conectivo; el sistema ductal se vuelve inactivo y eventualmente se degenera, lo que da origen a enfermedad fibroquística.
- **Tracto urinario.** También sufre cambios atróficos similares a los de la vagina lo que lleva a síntomas como la disuria, urgencia, aumento de la frecuencia de micción y el dolor suprapúbico. La disminución de tejido conectivo hace que se pierda el soporte uretral y disminuya tanto la capacidad vesical como la contracción del músculo detrusor, lo cual origina

incontinencia, situación que favorece las infecciones de vías urinarias y prolapso.

- **Síntomas vasomotores.** Con frecuencia son el síntoma cardinal del climaterio, este se presentan en casi 85% de las mujeres, pueden aparecer desde varios años antes de la menopausia y continuar por 3 a 5 años después de ella.

Se caracteriza por pródromo en el cual la mujer identifica que va a tener un "bochorno", súbitamente la piel de la cara, el cuello y el tronco se enrojece y lo acompaña una sensación de intenso calor, seguido por sudoración profusa. La duración varía de segundos a minutos y su frecuencia también es variable, son más repetidas y graves en la noche y en periodos de estrés.

La fisiopatología, coincide con un pico de LH que origina un aumento en la temperatura corporal, la cual llega a un máximo alrededor de 5 min después, acompañada de cambios en la conductancia de la piel, seguido de una caída de la temperatura central; además del enrojecimiento hay una elevación de la frecuencia cardíaca.

- **Efectos psicofisiológicos.**

La disminución de estrógenos, disminuye la concentración de serotonina; por el contrario, los progestágenos tienen efecto anestésico, en conjunto estos cambios hormonales, predisponen a la depresión. También los estrógenos participan en la síntesis de acetilcolina, neurotransmisor crítico para la memoria y el aprendizaje, por lo que su disminución puede interferir en la función cognitiva y la memoria verbal.

Además de los signos y síntomas anteriores, hay una pérdida de calcio en los huesos y un aumento en los niveles de colesterol, lo cual incrementa los riesgos de padecer osteoporosis o alguna enfermedad de tipo cardiovascular.

Balance energético. A partir de los 30 años, el metabolismo basal (cantidad mínima de energía para mantener la vida) disminuye a un ritmo de 0.4% por cada año de edad. Por lo tanto, si no se incrementa la actividad física, se debe disminuir el consumo de alimentos para mantener el balance energético. Desafortunadamente, en la mayoría de los casos, a medida que aumenta la edad, disminuye la actividad física y continúa el consumo de la misma cantidad de alimentos, lo que lleva a un balance positivo de energía y, en consecuencia, a la obesidad.

Intolerancia a la glucosa. Se define como "la elevación de la glicemia por arriba de lo normal pero por debajo de rango de los valores para diabetes, ya sea en ayunas, posprandial o de una carga de glucosa", la cual puede presentarse después de los 40 años de edad y con frecuencia coexiste con hiperinsulinemia. El aumento en los niveles de insulina se debe al esfuerzo exagerado del páncreas, con el fin de controlar los niveles de glucosa en sangre.

La tolerancia a la glucosa mejora o se estabiliza cuando se aumenta la actividad muscular. Se debe promover que las mujeres adultas y en especial las climatéricas, realicen alguna actividad física con el fin de mantener un balance energético y mejorar o mantener la tolerancia a la glucosa.

Calcio, vitamina D y osteoporosis. En los últimos años, ha cobrado interés el papel de los estrógenos, el calcio y la vitamina D con la incidencia de osteopenia y osteoporosis y su relación con el mayor riesgo de fracturas que se puede presentar en esta etapa; sin embargo, otros nutrimentos inorgánicos como el magnesio, el flúor, el sodio y la vitamina C, intervienen en la conservación de la masa ósea. La ausencia de estrógenos durante esta etapa disminuye el efecto hormonal en la fijación de calcio, lo que aumenta la resorción ósea y la aparición de osteoporosis.

El déficit estrogénico de la mujer en la menopausia conlleva un aumento del reclutamiento, actividad y vida de los osteoclastos que da lugar a la elevación en el número y eficacia de las unidades de remodelado óseo, con la consecuente pérdida de masa ósea.

Por ello, la importancia de insistir, asegurar y vigilar la ingesta adecuada de calcio desde la infancia y la adolescencia, aumentar el ejercicio, así como y moderar el consumo de alcohol, refresco de cola, té y café; los cuales aumentan la excreción urinaria de este nutrimento.

La menopausia es una etapa de deficiencia hormonal que incrementa el avance de la osteoporosis, por la pérdida de calcio en los huesos y el riesgo de infarto, por la elevación del colesterol malo, debido al descenso del colesterol protector. El estilo de vida, la actividad física y los cuidados en la nutrición, en especial los relativos al calcio y al colesterol, juegan un papel determinante en la protección de las mujeres en esta etapa de la vida.

En los últimos años, el uso de la terapia hormonal de reemplazo es un tema de debate ya que aunque ha demostrado que puede prevenir el riesgo de fracturas por osteoporosis y el cáncer colorrectal, algunos preparados farmacológicos se han asociado a riesgo cardiovascular y de cáncer de mama. Por ello, ésta debe ser individual para valorar los factores de riesgo presentes en cada mujer.

Recomendaciones de nutrimentos en el adulto

La etapa adulta es un periodo estable que se inicia cuando ha terminado el segundo brote de crecimiento; por esto, el principal objetivo de la nutrición en esta etapa es mantener un balance cero de energía, lo cual se logra por medio del ajuste entre la ingestión y el gasto de energía; es decir, si aumenta el consumo de alimentos, se debe incrementar el gasto de energía y cuando éste disminuye, es necesario reducir la ingestión de alimentos.

■ Energía

Debido al mayor depósito de grasa corporal y menor masa magra, los requerimientos energéticos de las mujeres son menores, en relación a los varones. En ambos, las necesidades totales disminuyen con la edad debido a la reducción de la masa magra y de la actividad física, situación común conforme avanzan los años. Se ha calculado el decremento promedio de 2.9% y 2.0% por decenio para hombres y mujeres respectivamente, con pesos normales e IMC de 18.5 a 25.0 (Casanueva, 2008).

■ Hidratos de carbono

Se recomienda que 50 al 70% del total de la energía provenga de los hidratos de carbono, de ellos $\frac{3}{4}$ partes deben ser complejos y sólo un $\frac{1}{3}$ de hidratos de carbono simples. Se deben preferir los cereales integrales, las leguminosas, las frutas y vegetales con cáscara, ya que aportan cantidades importantes de fibra, fitoquímicos y proteínas y una baja proporción de lípidos.

■ Proteínas

El requerimiento de proteínas desciende, en relación a etapas anteriores, debido al equilibrio entre la degradación y la síntesis proteica. En las recomendaciones de proteínas para la población mexicana publicadas en 2008 se establece un consumo de 0.83 g/kg/día para adultos de 20 a 61 años (Casanueva, 2008). Se recomienda que sólo del 10 al 15% del total de la energía, provenga de ella y que 3/4 partes sean de origen vegetal (leguminosas y sus combinaciones con cereales y oleaginosas para lograr la complementación) y un 1/3 de origen animal, que aportan todos los aminoácidos indispensables.

■ Lípidos

Los lípidos deben aportar del 25 al 30% del total de la energía diaria. Se debe dar preferencia a los de origen vegetal ya que aportan ácidos grasos indispensables y disminuir el consumo de los de origen animal, por su contenido de colesterol y el riesgo cardiovascular que puede generar.

■ Vitaminas y nutrimentos inorgánicos

Con excepción de las mujeres en edad fértil, en el climaterio y adultos que realicen una actividad física extrema, los requerimientos de vitaminas y nutrimentos inorgánicos permanecen relativamente estables; por lo tanto, si se consume una dieta recomendable no son necesarios los complementos.

Importancia de los radicales libres y los antioxidantes

■ Radicales libres

Uno de los productos derivados del sistema inmunológico del organismo producido por los fagocitos son los radicales libres. Éstos tienen la capacidad de oxidación y destrucción de microorganismos invasores y de células cancerígenas. Sin embargo, con el pasar del tiempo, su liberación tiene efectos sobre las propias células, lo que propicia el envejecimiento celular por destrucción del DNA mitocondrial, alteración de metabolitos y lesiones de diversas estructuras y macromoléculas.

Además de los radicales libres formados normalmente en el organismo y que son controlados por el sistema enzimático, la contaminación ambiental, el tabaco, las radiaciones, los aditivos químicos de los alimentos procesados, el sobre esfuerzo físico, la nutrición deficiente, los tratamientos farmacológicos prolongados, el estrés emocional e incluso el mismo envejecimiento, pueden potenciar la formación de nuevos radicales libres que escapan de la protección enzimática y actuar sobre las células.

De acuerdo a la teoría de Rebeca Gershman (1954), un radical libre es una molécula o átomo inestable y muy reactivo que posee un electrón desapareado en su órbita más externa. Este electrón tiende a capturar otro electrón o a cederlo para alcanzar una configuración electrónica estable; esto modifica a las moléculas a su alrededor y origina nuevos radicales, por lo que se crea una reacción en cadena indefinida que dañará a muchas células si los antioxidantes no intervienen. Los radicales libres pueden dañar a las células al:

- Atacar a los lípidos y proteínas de la membrana celular, con lo cual la célula no puede realizar sus funciones vitales (transporte, eliminación, división celular, metabolismo, entre otros).
- Impedir la replicación celular al actuar sobre el DNA, lo que contribuye al envejecimiento celular.

■ Antioxidantes

Un antioxidante es un compuesto o sustancia capaz de neutralizar la acción de un radical libre,

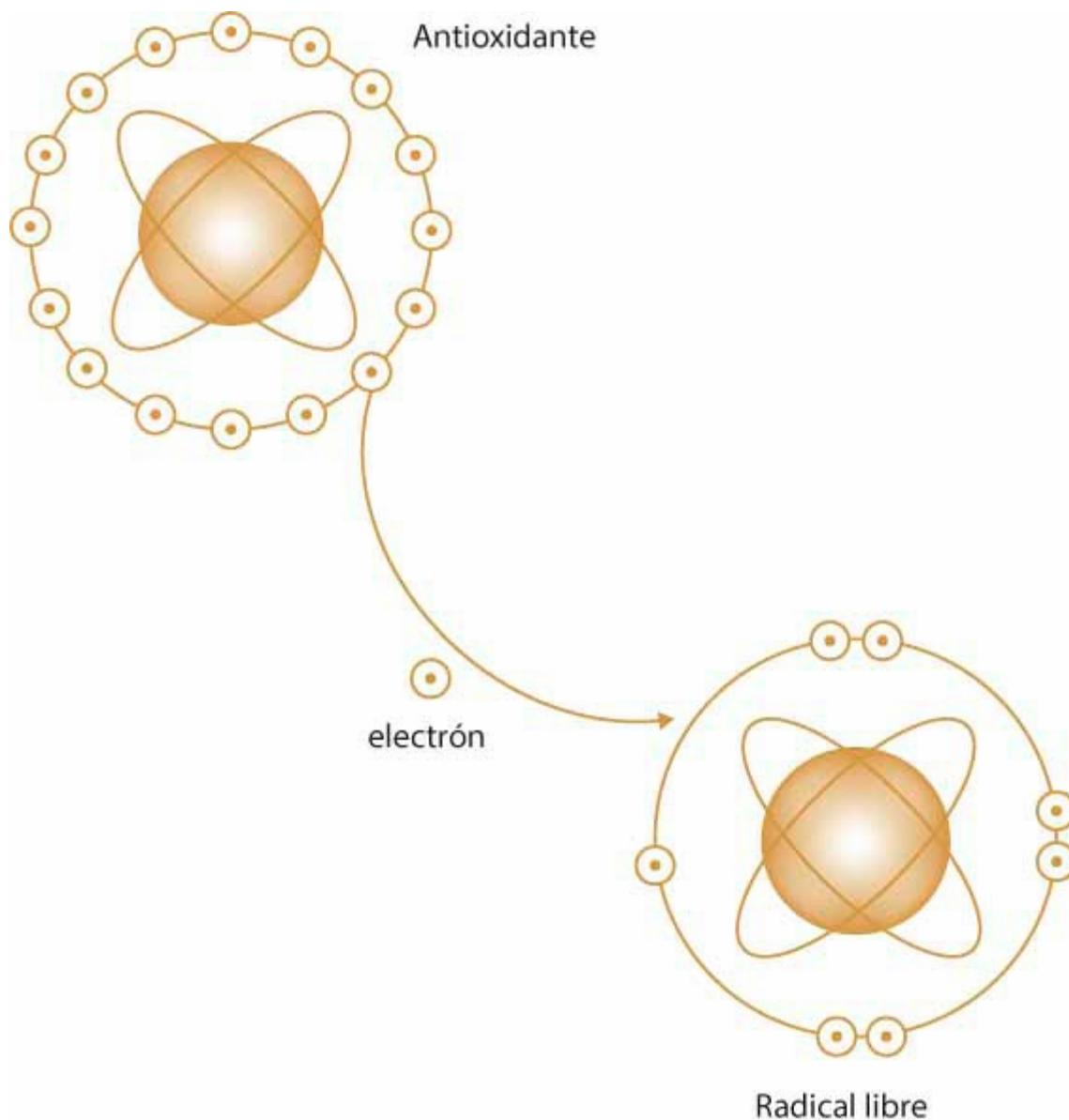


Figura 4-8. Antioxidante neutralizando a un radical libre.

sin ser oxidado ni perder su estabilidad; se encuentran naturalmente en el organismo y en ciertos alimentos, además pueden actuar a nivel intracelular y otros en la membrana celular, siempre en conjunto para proteger al organismo. Pueden ser:

- **Endógenos:** son los mecanismos enzimáticos del organismo (superóxidodismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa, glutatión y la coenzima Q y cofactores metálicos como selenio, cobre, zinc y magnesio).
- **Exógenos:** se obtienen de la dieta y se depositan en las membranas celulares impidiendo la lipoperoxidación (vitaminas E y C y caroteno). Los vegetales los contienen en gran cantidad ya que son las mismas sustancias que los protegen del medio ambiente.

1. Vitaminas:

- **Carotenos.** Precursores de la vitamina A, presentes en verduras naranjas, rojas y verde oscuro: zanahorias, calabazas, melocotones, mangos, tomates, verduras de hoja verde, entre otras.
- **Vitamina A.** Contendida en la grasa del pescado.
- **Vitamina C.** En todas las frutas y vegetales crudos.
- **Vitamina E.** Antioxidante de los lípidos de los alimentos y del organismo. Todos los aceites contienen vitamina E de forma natural. Los procesos de obtención de aceite por presión y en frío tienen la doble ventaja de no someter los aceites a temperatura además de preservar la vitamina E natural. El aceite de oliva extra virgen tiene más vitamina de la necesaria para evitar su oxidación. Otra fuente importante es el aceite de germen de trigo.

2. **Nutrientes inorgánicos.** Necesarios para la síntesis de enzimas y cofactores enzimáticos antioxidantes como: selenio, magnesio, zinc, manganeso y hierro.

3. **Fitoquímicos protectores.** En los alimentos de origen vegetal, las vitaminas antioxidantes no se encuentran solas. Normalmente se acompañan de otras sustancias con un gran efecto, que además las protegen y aumentan su potencia como:

- **Bioflavonoides.** Moléculas hidrosolubles compuestas por un grupo de pigmentos brillantes verde, rojo, morado y naranja, que se encuentran en frutas y vegetales en compañía de la vitamina C. Los bioflavonoides protegen la circulación sanguínea, el colágeno y favorece la absorción de la vitamina C.
- **Antocianinas.** Son pigmentos hidrosolubles que se encuentran en las vacuolas de las células vegetales y dan un color púrpura o azul a las flores y los frutos como: arándanos, moras negras o la col morada; al color rojo de granadas, fresas, cerezas o arándano rojo. También se encuentra en la semilla de uva y es lo que le da su poder antioxidante al vino tinto.

- **Indoles o tioles.** Compuestos azufrados que favorecen la producción de enzimas antioxidantes internas. Los contienen las hortalizas del género *allium* (ajo, puerro, cebolla) y las crucíferas (col, coliflor, col de brucas, brócoli).
- **Isoflavonas.** Son estrógenos vegetales presentes en la soya y semillas de lino, tienen propiedades fitoestrogénicas y antioxidantes, además de su efecto preventivo del cáncer de mama.

En la naturaleza, los alimentos tienen una armonía con ellos mismos. Por ejemplo, los aceites tienen su antioxidante incorporado (vitamina E); los cereales poseen en la cáscara las vitaminas del complejo B necesarias para su metabolización, por ese motivo es mejor consumir los alimentos vegetales tal y como los produce la naturaleza, lo que permite que sus variados componentes actúen sinérgicamente y no como suplemento. Por ello para obtener todos estos beneficios basta con consumir una dieta recomendable, que cumpla con las normas del Plato del Bien Comer, en el que se incluyan frutas y verduras, semillas y granos, que en forma natural, son la fuente principal de antioxidantes y nunca sustituir estas fuentes por preparados farmacológicos.

Alimentación y prevención de enfermedades

La alimentación, al igual que en todas las etapas de la vida, debe cumplir con las características de la dieta correcta o recomendable, debe ser completa, equilibrada, suficiente, variada, inocua y adecuada a las circunstancias específicas del adulto. En cada tiempo de alimentación (desayuno, comida y cena) se deben incluir alimentos de los tres grupos, de esta forma el organismo contará con los nutrimentos necesarios en las proporciones óptimas para mantener el peso corporal.

No hay motivo para eliminar del plan de alimentación los alimentos favoritos, únicamente se debe orientar a las personas para que aprendan a manejar las raciones y las cantidades (lista de equivalentes).

Algunas de las modificaciones en la alimentación y en el estilo de vida, que con las reglas de una alimentación correcta permiten disfrutar la comida, gozar de buena salud para alcanzar y disfrutar de una vejez saludable son:

1. La energía que se consume debe ser proporcional con la actividad que se realice, para mantener o alcanzar el peso saludable para la talla.
2. Desayunar todos los días, el desayuno es el tiempo de alimentación más importante, ya que provee los nutrimentos y la energía que el cuerpo requiere para iniciar y realizar las actividades físicas e intelectuales.
3. Comer con regularidad a la misma hora y disfrutar el momento.
4. Realizar por lo menos tres comidas y una colación, eso hará que no se consuma una mayor cantidad de alimentos en ninguna de ellas.
5. Consumir diariamente una colación, esto acorta el periodo entre comidas, repone energía y permite llegar al siguiente tiempo de alimentación sin hambre, lo que reduce la cantidad de alimentos ingeridos.
6. Combinar los grupos de alimentos e incluir una gran variedad de ellos en cantidades moderadas. Esto garantiza la ingestión de todos los nutrimentos, además al variar, se limita el consumo de sustancias tóxicas presentes en los alimentos.
7. Moderar el consumo de alimentos de origen animal, por su contenido de grasas saturadas y colesterol.
8. Consumir por lo menos una vez a la semana pescados, de preferencia de agua fría como salmón, trucha, arenque, por su contenido de ácidos grasos n-3 y n-6.
9. Preferir el consumo de aves, en lugar de carnes rojas.
10. Cocinar con aceites vegetales y reducir el uso de grasas animales.
11. Moderar la ingestión de alimentos ahumados, debido a que los compuestos utilizados en esta técnica de conservación (nitritos y nitros), son potencialmente carcinógenos. Se deben consumir ocasionalmente y acompañarlos de una fuente de vitamina C.
12. Consumir leguminosas todos los días, por su importante contenido de proteínas, fibra y bajo contenido de lípidos.
13. Elegir productos elaborados con cereales enteros, los cuales contienen fibra y vitaminas del complejo B. Evitar los cereales refinados.
14. Aumentar el consumo de frutas y verduras, sobre todo crudas, con cáscara y de color verde o amarillo, así como cítricas, ya que aportan fibra, vitaminas antioxidantes, betacarotenos y nutrimentos inorgánicos.
15. Consumir verduras del tipo de las crucíferas (col, coliflor, col de Bruselas y brócoli) que contienen sustancias como los isotiocianatos e indoles, que contribuyen a la prevención de ciertos tipos de cáncer.
16. Consumir alimentos con calcio bajos en lípidos, como productos lácteos descremados o semidescremados, tortillas nixtamalizadas, charales, sardinas y verduras de hoja verde, para mantener la salud ósea y prevenir la osteoporosis.
17. Al preparar y consumir los alimentos, es importante limitar el uso de azúcar, sal y grasa.
18. Evitar el consumo de alimentos industrializados, ya que contienen cantidades ocultas de sodio, aditivos, conservadores, azúcar y grasa.
19. Limitar el consumo de productos industrializados que contengan ácidos grasos trans, como la margarina, manteca vegetal, pastelería y productos elaborados con grasas vegetales hidrogenadas.
20. Consumir abundantes líquidos, de preferencia agua natural, ya que ésta es indispensable en todos los procesos metabólicos. El mejor parámetro para su consumo es la sed.
21. Realizar todos los días una actividad física moderada, por lo menos 30 min diarios, esto favorece la flexibilidad corporal, la agilidad y la coordinación; reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, además da vitalidad y mejora el humor.
22. Limitar el consumo de bebidas alcohólicas. En caso de ingerirlas, hacerlo siempre con alimentos y reducir a una bebida en el caso de las mujeres y dos para los hombres).

Una correcta alimentación, la actividad física, la ausencia de sobrepeso u obesidad, erradicación del tabaquismo, moderación en el consumo de alcohol y en general hábitos saludables, inciden en una mejor calidad de vida, saludable y con menor riesgo de enfermedad. Por ello, el objetivo principal de la alimentación del adulto es evitar enfermedades crónicas degenerativas, derivadas del exceso o déficit en el consumo de alimentos. Para lograr el objetivo, es importante brindar una orientación alimentaria acorde a las características de cada individuo, no es necesario prohibir o eliminar ningún alimento de la alimentación cotidiana,

Únicamente se requiere de ajustes personalizados de acuerdo a los hábitos y costumbres de alimentación.

Sin embargo, como los efectos de la alimentación y del estilo de vida no necesariamente se manifiestan en etapas tempranas y pueden pasar varios años para que suceda, es difícil convencer a la población de la importancia de adoptar medidas preventivas a edades tempranas. La alimentación y la actividad física constante son primordiales, ya sea para prevenir, aminorar o retardar la evolución de las enfermedades crónicas que deterioran la calidad de vida y conducen a una muerte prematura (cuadro 4–22) y sobre todo para llegar a una vejez saludable.

Cuadro 4-22. Enfermedades crónico degenerativas, factores de riesgo e intervenciones nutricionales.

Enfermedad	Factores de riesgo	Intervenciones nutricionales
Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo de lípidos • Bajo consumo de fibra e hidratos de carbono complejos • Sedentarismo • Herencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo de alimentos con fibra dietética (verduras y frutas, entre otros) • Eliminar alimentos de alta densidad calórica • Reducir el tamaño de las porciones • Evitar el picoteo entre comidas • Ejercicio
Diabetes tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo consumo de hidratos de carbono complejos • Alto consumo de lípidos • Estrés • Sedentarismo • Herencia • Grasa visceral 	<ul style="list-style-type: none"> • Dieta y ejercicio • Pan y cereal de grano entero con elevado contenido de fibra, verduras, frutas, leche descremada carnes magras y pescado • Grasas no saturadas • Comidas y refrigerios regulares
Arteriosclerosis	<ul style="list-style-type: none"> • Tabaquismo • Sedentarismo • Alto consumo de lípidos • Consumo de alimentos con ácidos grasos trans • Escaso consumo de antioxidantes • Estrés • Herencia • Grasa visceral • Cifras bajas de ácidos grasos monoinsaturados 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumir una dieta baja en grasa saturada • Consumir frutas y verduras ricas en fibra dietética • Disminuir el consumo de sal • Consumir carnes blancas por lo menos 2 veces a la semana • Evitar alimentos fritos o empanizados
Hipertensión	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo de lípidos • Tabaquismo • Alto consumo de sodio • Alcoholismo • Estrés • Herencia • Grasa visceral 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la sal de mesa • Reducir el consumo de grasas saturadas y colesterol • Elegir carnes magras y quitar la grasa visible
Infarto	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés • Tabaquismo • Alcoholismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la proporción de frutas y verduras, leguminosas y cereales • Elegir hidratos de carbono complejos (cereales integrales, verduras, leguminosas) • Evitar hidratos de carbono refinados (azúcares simples) • Cambiar grasas saturadas y trans por aceites poliinsaturados (oliva, girasol, maíz, otros) • Evita consumir más de 300 mg de colesterol al día • Consumir fibra dietética
Cáncer	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo de lípidos • Bajo consumo de fibra dietética • Contaminación • Estrés • Alcoholismo • Tabaquismo • Escaso consumo de antioxidantes • Herencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un peso saludable • Consumir 5 o más raciones de frutas y verduras al día • Dieta baja en grasa • Consumo moderado de alcohol
	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo consumo de calcio • Bajo consumo de proteínas 	<ul style="list-style-type: none"> • Dieta rica en calcio • Ejercicio físico adecuado

Osteoporosis	<ul style="list-style-type: none"> • Edad y sexo • Sedentarismo • Alcoholismo • Tabaquismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada exposición solar (no abusar) • Evitar consumir café, alcohol, tabaco • Nutrición adecuada y equilibrada
Caries	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo de hidratos de carbono simples y refinados • Escaso consumo de flúor • Higiene dental deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el consumo de azúcar y productos azucarados • Evitar comer o picar entre comidas • Disminuir el consumo de sacarosa • Higiene dental
Diverticulitis	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo de lípidos • Bajo consumo de fibra • Herencia con cáscara) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dieta con abundante fibra dietética (frutas y vegetales) • Consumo adecuado de líquidos (por lo menos 2 L/día)

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso: Lea detenidamente el siguiente estudio de caso y responda las preguntas:

El señor Juárez tiene 45 años de edad y trabaja en una oficina 8 h diarias. Asiste a la consulta porque refiere dolor de cabeza cansancio, sueño todo el día y mal humor. Al tomar sus medidas antropométricas, se obtiene un índice de masa corporal (IMC) de 37 y una circunferencia de cintura de 120 cm

Cuando se le pregunta por su alimentación habitual refiere:

Desayuno: dos tazas de café con tres cucharaditas de azúcar y cuatro rebanadas de pan tostado con mantequilla y mermelada.

En el transcurso de la mañana, en la oficina: tres tazas de café con azúcar, 5 galletas rellenas de chocolate y un refresco de cola.

Comida: todos los días a las 3:00 P.M., come en una cocina económica, un plato de sopa de pasta, 250 gr. carne roja frita, seis tortillas, refresco de cola, una rebanada de pastel y café.

Cena: tres o cuatro quesadillas fritas y un refresco de cola.

Cuando se le pregunta por el consumo de sal, refiere que acostumbra adicionar sal a todos sus alimentos, aún antes de probarlos.

a) Analice la alimentación del señor Juárez y diga si consume por lo menos un alimento de cada grupo. Si no es así, qué grupo le ha faltado incluir en su alimentación.

b) ¿Cuáles alimentos debe eliminar de su dieta y por qué?

c) ¿Qué recomendaciones debe hacerle para que mejore su alimentación?

d) ¿Qué tipo de hidratos de carbono, proteínas y grasas se deben incluir en la dieta del adulto? Mencione dos alimentos para cada uno.

e) ¿De acuerdo a su IMC, su CC y sus hábitos de alimentación, qué enfermedades crónico degenerativas presenta y cuáles puede desarrollar de seguir con esa alimentación?

Nutrición y alimentación del adulto mayor

La última etapa de la vida se caracteriza por un proceso cambiante a nivel fisiológico, psicológico y social. Este periodo también conocido como envejecimiento, es el resultado de la suma de todos los cambios que ocurren a través del tiempo, los cuales iniciaron en el momento de la concepción y terminan con la muerte.

En esta etapa de la vida, se modifica la relación del individuo con el tiempo y por lo tanto, su vinculación con el mundo y su propia historia. Habitualmente se habla de la vejez como si se tratara de un lapso bien definido, pero al ser el hombre un ser social, este periodo lo determina la sociedad en la que vive y sobre todo la forma en la que vivió las etapas anteriores.

¿Por qué envejecemos? Numerosas teorías han tratado de explicar este fenómeno biológico común en todos los seres vivos y todas coinciden en que en cada especie está predeterminada genéticamente por una autoextinción programada (apoptosis) y que de acuerdo a factores extrínsecos e intrínsecos, puede acelerarse o retrasarse.

Uno de los factores extrínsecos más importantes relacionados a la velocidad del envejecimiento es la alimentación y una de tantas hipótesis relaciona a ésta con la generación de radicales libres formados en los procesos metabólicos, ya que éstos se incrementan paralelamente conforme aumenta la edad, oxidan las membranas celulares y el genoma, de manera que "aceleran" la muerte celular y por lo tanto se produce el envejecimiento. De esta forma se crea un círculo entre éste, modulado por factores dietéticos y la alteración del estado de nutrición.

Por otro lado, también es posible ver al envejecimiento como un "éxito", ya que debido a los avances médicos, sociales y económicos se han superado algunas enfermedades o accidentes que durante miles de años limitaron la esperanza de vida de la población.

En los últimos años, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo, se ha registrado un incremento considerable de la población mayor a los 65 años. En México, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2000 la población de 65 años y más fue de 5 millones, lo cual representa 5.1% de la población total y se estima que en el 2020 la cifra aumente al 10% (14.014 millones) (INEGI, 2008).

En cuanto a la esperanza de vida, ésta "ha aumentado considerablemente, en 1930 las personas vivían en promedio 34 años y en el 2013 es de casi 75; 40 años después, en 1970 este indicador se ubicó en 61 años; en el 2000 fue de 74; en 2005, de 75.4 años. En promedio, las mujeres viven 77 años y los varones, 73." Entre 1970 y 2005 el indicador se incrementó en 14.5

años (INEGI, 2008).

El aumento de la esperanza de vida y la disminución de las tasas de mortalidad, han permitido que el número y proporción de adultos mayores o adultos en plenitud (AP), se incremente. Se estima que para el año 2030 la población mayor a 65 años de edad alcanzará la cifra de 11.9 millones de personas (Gutiérrez, 2001). Por ello, el incremento en el porcentaje de personas mayores implica una serie de retos que deben ser enfrentados por la sociedad ya que cambia el crecimiento económico, el gasto público, la estructura familiar, disminuye la fecundidad, aumentan las enfermedades crónicas y se presentan otra serie de cambios demográficos.

El envejecimiento poblacional es una consecuencia del fenómeno denominado "transición demográfica", el cual es un proceso gradual en el que la proporción de adultos y ancianos aumenta en una población, mientras que disminuye la probación de niños y adolescentes. Para clasificar a una población en joven, madura y vieja se utiliza el índice de envejecimiento que indica el porcentaje de individuos mayores de 65 años.

De acuerdo a lo anterior, la ONU ha clasificado tres grupos poblacionales (figuras 4-9 y 4-10):

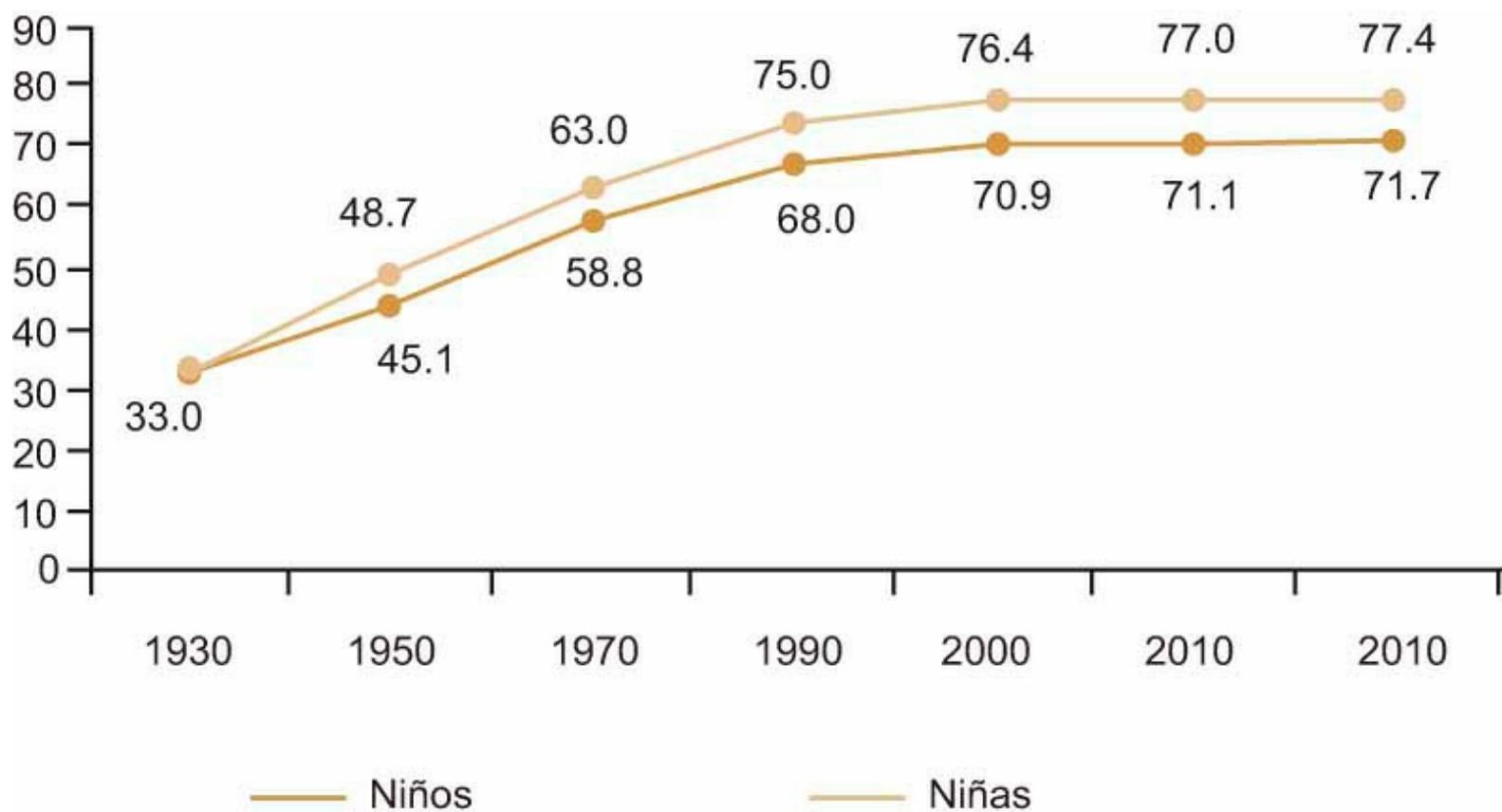


Figura 4-9. Esperanza de vida en México según sexo. Fuente: Indicadores Sociodemográficos de México (1930-2000). Esperanza de vida según sexo, 1990 a 2013. En: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza/grafica2.gif>

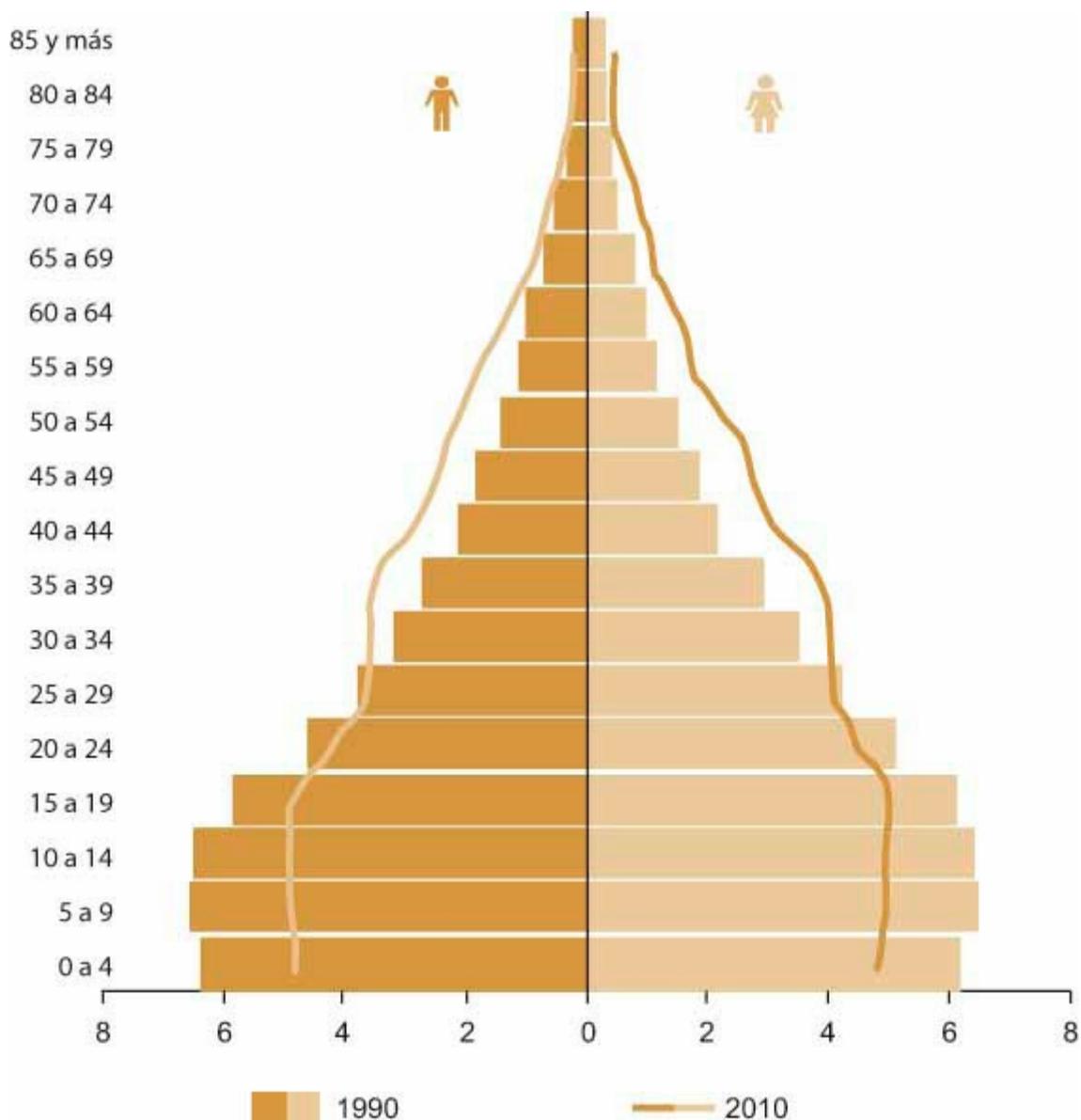


Figura 4-10. Pirámide de población 1990-2010.

- 1. Población joven.** Las personas mayores de 65 años constituyen menos del 4% del total de la población.
- 2. Población madura.** Las personas de más de 65 años constituyen del 4 al 7% del total de la población.
- 3. Población vieja.** Las personas de más de 65 años constituyen más del 7% del total de la población.

Concepto de adulto mayor

En general, se considera que una persona es adulto mayor a partir de los 65 años de edad; sin embargo, como ya se mencionó, el envejecimiento es un proceso progresivo variable y polifacético en todas las áreas de la vida del individuo, determinado por la interrelación de factores biológicos, psicológicos y sociales; aunque no todas las personas lo viven con la misma intensidad.

En México, de acuerdo al artículo 3º inciso I de la Ley de los derechos de las personas adultas mayores, "se considera personas adultas mayores: aquellas que cuenten con 60 años o más de edad y que se encuentren domiciliadas o en tránsito en el territorio nacional".

Derivado de esta ley se creó el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPM); cuyos principales objetivos son proteger, atender, ayudar y orientar a las personas adultas mayores, así como conocer y analizar su problemática para encontrar soluciones adecuadas y fomentar la asistencia médica, asesoría jurídica y opciones de ocupación.

Envejecer exitosamente o no está determinado por la presencia de padecimientos que antes se atribuían al propio proceso, pero que ahora está comprobado dependen de factores inherentes al estilo de vida; entre estos destaca la nutrición, por ello lo importante mantener a lo largo de la vida una alimentación que cumpla con las características de la dieta recomendable.

A pesar del aumento de la esperanza de vida, la falta de prevención y los excesos en etapas anteriores, muchos adultos mayores llegan con un lamentable estado de salud; por lo que seguramente requerirán de cuidados especiales, los cuales serán incosteables para la mayoría de las instituciones de salud pública.

Dentro de los factores de riesgo que pueden deteriorar el estado nutricional de los adultos mayores se encuentran: la falta de conocimiento sobre la necesidad de ingerir una alimentación que cumpla con las características de la dieta recomendable; la restricción en la variedad de alimentos accesibles, por falta de recursos económicos; el aislamiento social que reduce el interés en la comida y la invalidez física, lo cual restringe las posibilidades de acceso a una variedad de alimentos.

Estas situaciones influyen en el régimen de alimentación y constituyen factores de riesgo para muchas enfermedades que, junto con los hábitos alimentarios y las costumbres de toda una vida, son difíciles de modificar. En estos casos, los profesionales de la salud en su trabajo comunitario, junto con los familiares, pueden apoyar a los adultos en plenitud a mejorar sus hábitos de

alimentación para lograr un estado nutricional que favorezca la salud y con ello mejorar su calidad de vida.

La mala nutrición, tanto por carencia como por el exceso en el consumo de alimentos se refleja a menudo en esta etapa: los hábitos alimentarios a lo largo de la vida pueden modelar la calidad e incluso la duración de la misma.

Factores fisiológicos del envejecimiento exitoso, relacionados con la nutrición

En el proceso de envejecimiento exitoso, la producción natural por el organismo de enzimas antioxidantes desciende sensiblemente, lo que permite que los radicales libres ataquen las células y provoquen el deterioro en su funcionalidad su capacidad reproductiva. Al mismo tiempo, se presentan modificaciones en los aparatos y sistemas.

Sistema gastrointestinal. La función gastrointestinal es fundamental para la nutrición, son necesarios un gran número de procesos para la apropiada ingestión, digestión, absorción, metabolismo y excreción de los alimentos y muchas de las funciones disminuyen significativamente en las personas mayores; por ello los cambios que se producen en él, son la etiología más frecuente de molestias crónicas que pueden tener importantes implicaciones en el estado nutricional.

Cavidad oral. Las alteraciones en la cavidad oral como: falta de piezas dentales y enfermedad periodontal, resultantes de una deficiente higiene bucal dificulta la acción de masticar y, por lo tanto, la digestión mecánica de los alimentos; hay disfunción de las glándulas salivales, lo que origina que la secreción de saliva y moco desciendan (xerostomía). Esto da origen a una disminución del sentido del gusto y a una mayor dificultad para el paso de la comida de la cavidad oral, lo que complica la deglución de los alimentos. Como consecuencia de las alteraciones en los sentidos del gusto, el olfato, la vista y el tacto, el adulto mayor experimenta un menor placer sensorial con la comida, lo que puede conducir a que reduzca su ingesta de alimentos y a un deterioro general por falta de nutrientes.

Esófago. Las ondas peristálticas, que normalmente se mueven desde el esfínter esofágico superior y terminan con el cierre del esfínter inferior, se vuelven desordenadas y lo debilitan, lo que origina el reflujo de los alimentos del estómago hacia el esófago. El contenido gástrico ácido daña la mucosa esofágica y la persona mayor padecerá pirosis.

Estómago. Se presenta un desequilibrio entre la pérdida y regeneración de las células de la mucosa, con la consecuente atrofia o ulceración de la misma (gastritis atrófica) y por lo tanto un descenso en el jugo gástrico y el factor intrínseco. La hipoclorhidria dificulta la digestión de proteínas, la absorción de nutrimentos inorgánicos y contribuye a la colonización bacteriana, principalmente lactobacilos y estreptococos. Estas bacterias compiten por la vitamina B₁₂ existente y ello, junto con la disminución del factor intrínseco, puede ocasionar anemia perniciosa.

Intestino delgado. La superficie absorbente y la altura de las microvelosidades intestinales disminuyen, así la digestión y absorción de los nutrimentos se ven afectadas.

Intestino grueso. La diverticulosis es el principal cambio estructural y el estreñimiento, el cambio funcional más significativo. En ocasiones, como consecuencia del estreñimiento, el adulto mayor recurre al abuso de laxantes que contribuyen a la disminución de la absorción de vitaminas liposolubles esenciales (A, D, E y K).

Tono muscular. A todo lo largo del tubo digestivo, se presenta una disminución en amplitud y sincronía de la motilidad, lo que puede originar la deglución alterada, así como una digestión incompleta y por lo tanto la reducción en la absorción de nutrimentos, que da lugar a deficiencias nutritivas, así como una eliminación también afectada. Por ello, la persona mayor tiende a disminuir su consumo de alimentos; de este modo se incrementa la posibilidad de presentar deficiencias nutricionales.

Sistema musculoesquelético. En este sistema se presentan cambios importantes. La composición corporal cambia debido a la disminución de la masa muscular magra, de la fuerza muscular (sarcopenia) y la densidad ósea, al mismo tiempo aumenta la cantidad de grasa; lo cual está relacionado con las variaciones de estatura y de peso. Entre los 25 y los 75 años de edad, se pierde en promedio 15% de masa corporal magra lo que representa 11 Kg de músculo que se reemplaza con 10 Kg de grasa (Lutz y Przytulski, 2011). Esto tiene como consecuencia la disminución de las necesidades de energía, ya que el músculo, en términos metabólicos, es más activo que la grasas. Es importante mencionar que esto es reversible, ya que por medio del ejercicio, se puede estimular el anabolismo proteico. En general, el peso aumenta a partir de los 40 y 50 años, se estabiliza y decrece a partir de los 70 años.

En el caso de la estatura, entre los 20 y los 70 años la pérdida promedio es de 5.6 cm en los varones y 6.8 cm en las mujeres (Lutz y Przytulski, 2011). Una de las principales etiologías en las mujeres es la osteoporosis. La pérdida ósea se da después de los 30 años alrededor de 0.3 a 0.5% por año y a partir de la menopausia se acelera en 3 a 5 % por año (Lutz y Przytulski, 2011). En general, se estima que la estatura disminuye un centímetro por decenio. Para evitar el efecto de la disminución de estatura, se recomienda que al calcular el IMC (Índice de Masa Corporal) en esta etapa, se utilice datos de la persona cuando tenía 50 años.

Las articulaciones también sufren cambios y después de dicha edad, la mayoría de los adultos presentan cierto grado de osteoartritis, lo que puede provocar dolor y rigidez, esto obstaculiza a su vez el uso de las manos para manipular objetos o picar y cortar alimentos o en el caso de la mandíbula, en el proceso de masticación de alimentos.

Sistema cardiovascular. En esta etapa, la frecuencia y el gasto cardíacos disminuyen. Las arterias se engrosan y se vuelven fibrosas, debido al aumento de las fibras de colágeno y depósitos de calcio, así como a la disminución de fibras elásticas, lo que las hace progresivamente más rígidas y tortuosas. Dichos cambios fisiológicos normales y cierta aterosclerosis, pueden provocar un aumento de la resistencia periférica al flujo de sangre y ocasionar una elevación de la presión arterial.

Sistema urinario. La función renal disminuye por lo que se pierde su capacidad para eliminar desechos, concentrar la orina y conservar sodio. Estos cambios se deben a la reducción del número de nefronas y la disminución del flujo sanguíneo. La hiponatremia, es uno de los desequilibrios electrolíticos más comunes en la población de adultos mayores y se ha asociado con déficit de marcha y atención, lo cual puede provocar caídas. Otras consecuencias son la disminución de la respuesta ante alarmas internas de hambre o de sed. Ambas situaciones son factores de riesgo en el adulto mayor, lo que puede ocasionar desequilibrio hidroelectrolítico y deficiencia de nutrimentos. También la cantidad excesiva de productos de desecho nitrogenados, los cuales ya no se eliminan fácilmente, pueden dar una neuropatía geriátrica.

El agua corporal total también disminuye a medida que la edad avanza. Un embrión contiene en promedio 90% de agua, un recién nacido 80%, un adulto 70 % y un adulto mayor 60%. Esta disminución puede tener efecto sobre algunas funciones corporales (p. ej., la distribución en el organismo de medicamentos hidrosolubles, la administración de diuréticos y la regulación térmica).

Sistema tegumentario. Los cambios en la piel se manifiestan en resequeidad y arrugas, estos son debidos a la reducción de grasa subcutánea y un menor nivel de hidratación, por lo que se pierde la elasticidad. También disminuye la capacidad de sintetizar vitamina D (a partir de la activación de los rayos solares).

Sistema nervioso. Factores externos como el tipo de alimentación, la escolaridad, el ejercicio y la estimulación cognitiva se asocian con un buen funcionamiento cerebral; sin embargo, el pasar de los años y el estrés afectan el proceso exitoso de envejecimiento. Algunos cambios significativos incluyen: la disminución progresiva de la masa cerebral, 0.1 a 0.2% entre los 30 a 50 años y de 0.3 a 0.5% después de los 70 (Lutz y Przytulski, 2011) y la reducción del flujo sanguíneo, como consecuencia del estrechamiento de las arterias. Es importante tener en cuenta que el cerebro es muy vulnerable al estrés oxidativo; además la producción de radicales libres en el cerebro es elevada debido al metabolismo de la glucosa, por ello la importancia de consumo de antioxidantes y ácidos grasos esenciales omega 3 y 6 (Barberger-Gateau, 2010).

Sistema sensorial. Los órganos sensoriales pierden su agudeza debido a los cambios en el sistema nervioso central. Todos intervienen en el placer y gusto de la alimentación: la vista, por medio de los colores y la capacidad visual para leer; el oído, al perder la capacidad auditiva se afecta la socialización; el gusto, las papilas gustativas se atrofian y disminuye la capacidad de los receptores químicos de lo dulce, salado, ácido o amargo, aunado a la disminución de la secreción salival; el olfato, es indispensable para el funcionamiento del sentido del gusto, a través de él se detecta lo estimulante o lo dañino y el tacto, en la percepción de temperaturas, texturas y volúmenes.

En resumen, la capacidad de una ingesta adecuada se modifica tanto por los cambios fisiológicos normales debidos al envejecimiento, como por las patologías presentes en el adulto mayor, al alterar uno o más de los procesos de ingestión, secreción, digestión, absorción y eliminación. Por ello, las intervenciones de los profesionales de la salud, enfocadas a controlar o contrarrestar dichos problemas podrán mantener o mejorar el estado de nutrición del adulto mayor.

Factores biológicos, psicológicos y sociales que afectan la alimentación y nutrición

Los cambios sensoriales como la disminución de la agudeza visual, auditiva, olfatoria y gustativa, la percepción de la temperatura, de los volúmenes y de las texturas repercuten en el placer por la alimentación. Es común que las personas de edad avanzada ingieran una menor cantidad de alimentos, esto se relaciona con los estilos de vida, relaciones familiares de aceptación o discriminación hacia ello y con el estado de salud general que le permita, hasta donde sea posible, la autonomía o la adaptación de acuerdo a la incapacidad física o psicológica.

Desde el punto de vista social, es frecuente que los adultos mayores deban adaptarse a pérdidas como el trabajo, por jubilación o deceso de sus seres queridos, cónyuge, familiares o amigos y derivado de ello, la modificación de su entorno, como el cambio de domicilio familiar a otro cualquiera. Todos estos eventos se acompañan de depresión, lo que puede provocar poco interés por la vida, apatía, pérdida del apetito, consumo de alcohol y tabaquismo lo cual como consecuencia afecta en forma significativa el consumo de alimentos y altera el estado nutricional del individuo.

Otras circunstancias como comer solo, espacios desagradables, sin atractivo, sucios o muy ruidosos; olores desagradables, temperaturas ambientales extremas; platos monótonos y sin atractivos; raciones muy pequeñas o muy grandes, alimentos muy calientes o muy fríos; la discriminación o la sobreprotección familiar y los periodos largos de soledad pueden influir en la aceptación, rechazo o falta de interés por la comida.

También se deben considerar los recursos económicos del adulto mayor, así como su capacidad cognitiva y física que pueden disminuir considerablemente la accesibilidad a los alimentos adecuados a su edad y estado de salud.

La interacción nutrientes-fármacos es otro factor a tomar en cuenta ya que la mayoría de los adultos mayores tienden a la automedicación y consumen en promedio de dos o tres fármacos (plurifarmacia), además de los que por alguna situación particular estén indicados. Algunos medicamentos como los antiácidos (hidróxido de aluminio o bicarbonato de sodio) afectan la absorción de calcio y folatos. Los antiseoretos gástricos (cimetidina y ranitidina) afectan la absorción de vitamina B₁₂ y folato.

Evaluación mínima del estado de nutrición

Esta evaluación es conocida internacionalmente como Mini Nutritional Assessment (MNA), es un instrumento estandarizado y validado que permite una evaluación rápida del estado de nutrición en la población de adultos mayores. Es un procedimiento corto que incluye mediciones antropométricas simples y preguntas sencillas sobre alimentación y autopercepción de la salud y nutrición, lo que permite distinguir una nutrición adecuada del riesgo o presencia de desnutrición. La puntuación máxima es de 30 puntos y se obtiene de factores positivos, vinculados con la nutrición. La calificación **Alta**, más de 24 puntos, indica un buen estado de nutrición; **Intermedia**, de 17 a 23.5 puntos, riesgo nutricio y **Baja**, menos de 17 puntos, indica desnutrición. Una gran ventaja de este instrumento es que no requiere pruebas bioquímicas para el diagnóstico (cuadro 4-23).

Cuadro 4-23. Evaluación mínima del estado de nutrición

1. Índice de masa corporal

- < 19 = 0
- De 19 a 21 = 1
- De 21 a 23 = 2
- 23 = 3

2. Perímetro medio braquial

- < 21 = 0
- 21 a 22 = 0.5
- >22= 1

3. Perímetro de la pantorrilla

- < 31 = 0
- > 31 = 1

10. Úlceras o lesiones cutáneas

- Sí = 0
- No = 1

11. ¿Cuántas comidas completas hace al día? (equivalentes a dos platos y postre)

- Una = 0
- Dos = 1
- Tres = 2

12. ¿Consume una o dos más raciones de productos lácteos al día?

¿Una o dos raciones de leguminosas o huevo por semana?

¿Carne, pescado o aves diariamente?

4. Pérdida de peso en los últimos tres meses

- > 3 kg = 0
- No sabe = 1
- 1 a 3 kg = 2
- No ha perdido peso = 3

13. Consume dos o más raciones de frutas o verduras al día

- No = 0
- Sí = 1

5. ¿Vive en su domicilio?

- No = 0
- Sí = 1

14. ¿Ha comido menos en los últimos 3 meses por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades para deglutir o para masticar?

- Sí, con disminución grave = 0
- Sí, con disminución moderada = 1
- No = 2

6. ¿Toma más de tres medicamentos al día?

- Sí = 0
- No = 1

15. ¿Cuántos vasos de líquido consume diariamente? (agua, té, café, leche, jugos, entre otros)

- < 3 vasos = 0
- De 3 a 5 vasos = 0.5
- >5 vasos = 1

7. ¿En los últimos meses ha sufrido alguna enfermedad aguda o estrés psicológico?

Sí = 0

No = 1

8. Movilidad

De la cama al sillón = 0

Autonomía en el interior del domicilio = 1

Sale del domicilio = 2

9. Problemas neuropsicológicos

Demencia o depresión grave = 0

Demencia o depresión moderada = 1

Sin problemas psicológicos = 2

16. Forma de alimentarse:

Necesita ayuda para comer = 0

Se alimenta solo pero con dificultad = 1

Se alimenta solo y sin dificultad = 2

17. Problemas de nutrición ¿se considera bien nutrido?

Desnutrición importante = 0

Desnutrición moderada = 1

Ningún problema de nutrición = 2

18. ¿En comparación con otras personas de su edad, cómo considera su salud?

No tan buena = 0

No lo sabe = 0.5

Igual de buena = 1

Mejor = 2

Puntuación^a:

Menor a 17 = desnutrición

De 17 a 23.5 = riesgo de desnutrición

24 o más = normal

^a Esta propuesta de calificación corresponde a la validación de este examen en la población mexicana.

Necesidades y recomendaciones de nutrimentos

Como ya se ha mencionado, la nutrición es un componente primordial para la salud en todas las etapas. En el caso particular del envejecimiento exitoso se acentúan cambios en todos los sistemas del organismo. Por ello la importancia de consumir una dieta recomendable o correcta para evitar excesos o deficiencias (cuadro 4-24).

Cuadro 4-24. Raciones de cada grupo de alimentos que cubren las recomendaciones diarias de energía

Grupos de alimentos	Equivalentes
Frutas	6 a 8
Verduras	1a 2
Cereales y tubérculos	6 a 8
Leguminosas	½ a 2
Alimentos de origen animal (leche y derivados, huevo, carne, pollo, pescado)	3 a 4
Aceites y grasas	4 a 5
Azúcares	–
Energía (kcal)	1500

■ Energía

Como resultado de los cambios corporales y la reducción de la actividad física, los requerimientos energéticos del adulto son menores ya que en esta etapa el gasto energético total disminuye en promedio de 1 a 2 % por decenio (Pérez-Lizaur, 2011). Sin embargo, al ser la población de adultos mayores muy heterogénea en cuanto a su salud y su actividad, para calcular el GEB (gasto energético basal) se utiliza la fórmula de Harris-Benedict (Pérez-Lizaur, 2011).

Mujeres: $655 + (9.6 \times \text{peso}) + (1.9 \times \text{estatura}) - (4.7 \times \text{edad})$

Hombres: $66 + (13.8 \times \text{peso}) + (5.0 \times \text{estatura}) - (6.8 \times \text{edad})$

Para obtener el requerimiento de energía, el GEB se debe multiplicar por los factores o grado de actividad física:

Sedentaria o ligera:	1.40 a 1.69
Moderada:	1.70 a 1.99
Intensa o vigorosa:	2.00 a 2.40

■ Proteínas

Mientras que en los niños y adolescentes su función primordial es favorecer el crecimiento, en los adultos mayores las proteínas son importantes para reponer tejidos. Las recomendaciones están determinadas por la disminución de la ingestión y de la masa muscular además de la presencia de enfermedades crónicas o infecciones. La ingesta diaria recomendada (IDR) para la población mexicana de más de 61 años es de 1.0 g/ kg /día (Bourges et al., 2008) el cual puede variar de 0.9 a 1.1 g/kg/día y en casos particulares como pérdida de peso, cirugías, traumatismos o infecciones agudas de 1.25 a 2 g/kg/día (Pérez-Lizaur, 2011), deben incluirse alimentos con proteínas de alto valor biológico.

■ Hidratos de carbono

Son la fuente más abundante y económica de energía y su consumo adecuado debe cubrir del 55 a 70% de la energía total (Pérez-Lizaur, 2011). La glucosa es la fuente de energía que se utiliza con mayor rapidez y resulta indispensable para el funcionamiento de los músculos, eritrocitos y cerebro. Con la edad no se pierde el gusto por los alimentos dulces ricos en hidratos de carbono simples y en ocasiones los adultos mayores tienden a consumirlos en exceso, lo que aumenta el riesgo de una pronta saciedad. El consumo de hidratos de carbono complejos tiende a disminuir, lo que puede provocar estreñimiento. Es importante insistir en el consumo de cereales integrales, leguminosas, frutas y vegetales frescos, ya que además de polisacáridos, aportan fibra dietética, vitaminas y nutrientes inorgánicos.

Fibra. No hay duda de la importancia de la fibra dietética en el tratamiento del estreñimiento, el control de la glicemia, reducción de los niveles de colesterol así como para prevenir el riesgo de divertículos y cáncer de colon entre otras. Se recomienda un consumo de 20 a 30g/día (Pérez-Lizaur, 2011) y recordar que la introducción o reintroducción de ésta en la dieta debe ser en forma lenta para evitar flatulencias y dolor abdominal e ir siempre acompañada del consumo de abundantes líquidos.

Lactosa. La disminución de la producción de la enzima lactasa favorece la intolerancia a la lactosa, esto que ocasiona que el consumo de leche entera provoque diarrea, flatulencia y cólicos. La utilización de leches deslactosadas y productos lácteos fermentados alivia los síntomas descritos y mejora la ingesta de calcio y proteínas.

■ Lípidos

Además de sus funciones específicas, las grasas dan sabor, textura y consistencia a los alimentos. Se recomienda que la dieta no se aporte más del 25% del total de kcal/día y tener cuidado de incluir alimentos que proporcionen los ácidos grasos indispensables, linoleico y α linoléico, los cuales permiten regular las funciones fisiológicas, además de ser precursores de otros ácidos grasos, prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos importantes en los procesos de inflamación y coagulación. En relación al colesterol, la ingestión promedio, no debe ser mayor a 300 mg/día (Pérez-Lizaur, 2011).

■ Vitaminas y nutrientes inorgánicos

Los adultos mayores tienen un alto riesgo alimentario por el consumo inadecuado de estos nutrientes. Usualmente se presentan deficiencias de las vitaminas B₁ (tiamina), B₂ (riboflavina), B₆ (piridoxina), B₁₂, (cobalamina), ácido fólico, D, E y C (ácido ascórbico), así como de nutrientes inorgánicos: calcio, hierro y zinc. Esta situación se manifiesta con mayor frecuencia en personas que viven en alberges o instituciones, presentan alguna patología, utilizan medicamentos, consumen alcohol o padecen mala absorción. Para prevenir esta falta vitamínica es importante el consumo de una alimentación variada; sin embargo, en casos específicos es de gran utilidad tomar un complemento.

Algunas condiciones particulares son debidas, además de la disminución en la ingesta, a condiciones especiales en la absorción, almacenamiento o transporte como es el caso de las vitaminas antioxidantes A y su precursor los beta carotenos, vitamina E y vitamina C; vitamina D, en el que la síntesis declina por una menor exposición al sol y las vitaminas B₆, B₁₂ y folatos, implicadas en el metabolismo de la homocisteína, en el que su consumo deficiente es factor de riesgo para desarrollar enfermedad coronaria, alteraciones inmunitarias y anemia.

En el cuadro 4-25 se presentan los valores nutrimentales de referencia para vitaminas y elementos inorgánicos en México

Cuadro 4–25. Valores nutrimentales de referencia para vitaminas y elementos inorgánicos en México

Nutriente	51 a 70 años		Más de 70 años	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
Vitamina A (μ gER) ^a	730	570	s.i	s.i
Vitamina D (μ g) ^b	10	10	15	15
Vitamina E (mg)	13	13	13	13

Vitamina K (µg)	100	75	100	75
Tiamina B ₁ (mg)	1.0	0.9	1.0	0.9
Riboflavina B ₂ (mg)	1.1	0.9	1.1	0.9
Niacina B ₃ (mg) ^c	13	12	13	12
Ácido pantoteico (mg)	5.0	5.0	5.0	5.0
Piridoxina (B ₆) (mg)	1.3	1.3	1.3	1.3
Biotina B ₈ (µg)	s.i	s.i	s.i	s.i
Vitamina B ₁₂ (mg)	3.6	3.6	3.6	3.6
Ácido fólico (µgEF) ^d	460	460	460	460
Vitamina C (mg)	84	75	80	70
Hierro (mg)	15	12	15	12
Calcio (mg)	1200	1200	1200	1200
Fósforo (mg)	700	700	700	700
Magnesio (mg)	340	260	340	260
Zinc (mg)	11	11	s.i	s.i
Yodo (µg)	120	125	120	125
Selenio (µg)	48	48	48	48
Cobre (mg)	730	750	730	750
Manganeso (mg)	s.i	s.i	s.i	s.i
Flúor (mg)	3.0	2.4	2.9	2.3
Cromo (µg)	27	18	27	18

s.i. sin información suficiente para establecer un valor nutricional de referencia

^a µgER, µg de equivalentes de retinol

^b Como colecalfiferol

^c Como equivalente de niacina; i mg de niacina= 60 mg de triptófano

^d Como equivalentes de folato dietético (EFD) 1 EFD= 1 µg de EFD

■ Líquidos

En el adulto mayor sano, el agua representa cerca del 50% de su peso por lo que se recomienda que el consumo adecuado de líquidos sea de 30 a 35 mL/kg /día o 1.0 a 1.5 mL/Kcal o un mínimo de 1 500 mL al día (Pérez-Lizaur, 2011). Por otra parte, muchas circunstancias como enfermedades crónicas, alteraciones mentales, inmovilización, fiebre, diarrea, vómito, entre otras, favorecen la pérdida de agua.

Ejercicio y alimentación

En todas las etapas de la vida, el ejercicio es una actividad que debe fomentarse, de ahí lo importante de insistir en mantener una actividad física moderada en esta etapa de la vida. Es preciso buscar motivaciones para que el adulto en plenitud se mueva, camine o realice actividades de acuerdo a sus limitaciones. La relativa inactividad física acelera la reducción de masa magra y de calcio óseo, reflejado en la pérdida urinaria cálcica y en la excreción de 3-metil-histidina (catabolito indicador de la función proteínica muscular).

Factores de riesgo nutricional en los adultos mayores

1. Modificaciones en la conducta alimentaria. Disminución del consumo de alimentos, lo que lleva a consumir dietas

monótonas y poco atractivas.

2. **Modificaciones en el peso habitual en los últimos seis meses.** Tanto el aumento como la pérdida de peso, reflejan un desequilibrio en la alimentación.
3. **Padecimiento(s) crónico(s).** De acuerdo al padecimiento, se deben considerar el o los medicamentos que ingiere y conocer las interacciones entre éstos y los nutrimentos.
4. **Uso de medicamentos sin prescripción médica.** Derivado de las molestias propias de la edad, es muy frecuente que el adulto mayor tienda a la automedicación.
5. **Mala visión aún con anteojos.** La deficiencia visual afecta la seguridad y autonomía
6. **Vivir solo.** Comer es un evento social y vivir solo implica comer sin compañía, lo que puede llevar a la depresión, a no disfrutar la comida o sentir apatía para preparar los alimentos.
7. **Número de comidas al día.** Ingerir alimentos una o dos veces durante todo el día significa un riesgo nutricional, por lo difícil que es cubrir los requerimientos de nutrimentos con una o dos comidas al día.
8. **Consumo en cada tiempo de alimentación de:**
 - a) Frutas y verduras.
 - b) Cereales.
 - c) Leguminosas.
 - d) Alimentos de origen animal como huevos, pollo, pescado o carne.
 - e) Leche, yogurt o queso.
9. **Consumo de bebidas alcohólicas.** El consumo immoderado de este tipo de bebidas es un gran riesgo para la salud en general, entre los efectos adversos están daño hepático, baja ingesta de alimentos y mala absorción de nutrimentos.
10. **Acontecimientos recientes.** Eventos que hayan sucedido recientemente y que lo han afectado profundamente, como enfermedades, cambio de residencia, pérdida de familiares, amigos y seres queridos, éstos ocasionan depresión y por consiguiente anorexia.
11. **Adoncia parcial o total.** La falta de piezas dentales o de toda la dentadura, altera la ingestión de alimentos de textura dura o firme (cereales y frutas o vegetales crudos) lo que ocasiona que el adulto mayor se vea obligado a consumir purés o papillas.
12. **Impedimentos físicos.** Esto puede limitar la compra, búsqueda, preparación, conservación y consumo de sus alimentos

Principios básicos a considerar en la dieta del adulto mayor

La alimentación del adulto mayor sano, de la misma forma que en todas las etapas de la vida, debe cumplir con las características de la dieta recomendable y para lograrlo se recomienda que en esta etapa:

- Sea suficiente, permita mantener el peso correcto.
- Hacer de tres a cinco comidas al día.
- Evite excesos de grasas saturadas y colesterol.
- Aporte suficiente fibra dietética.
- Contenga cantidades moderadas de sodio y azúcares refinados.
- Incluya de 1.5 a 2.0 litros de agua al día.
- No incluya el consumo de alcohol y si lo hace que sea con moderación.
- Sea variada, que incluya todos los grupos de alimentos.
- Tenga la textura adecuada que permita la masticación y deglución de los alimentos.
- Sea acorde a las condiciones económicas.
- Se preparen los alimentos y se sigan las medidas higiénicas y de conservación adecuados.

Es necesario recordar que los adultos mayores están sujetos a numerosos riesgos nutricionales. Por ello, el personal de salud debe estar capacitado para detectarlos oportunamente y poder diseñar una intervención temprana encaminada a disminuir el riesgo de morbilidad y mortalidad en esta etapa de la vida (figura 4-13).

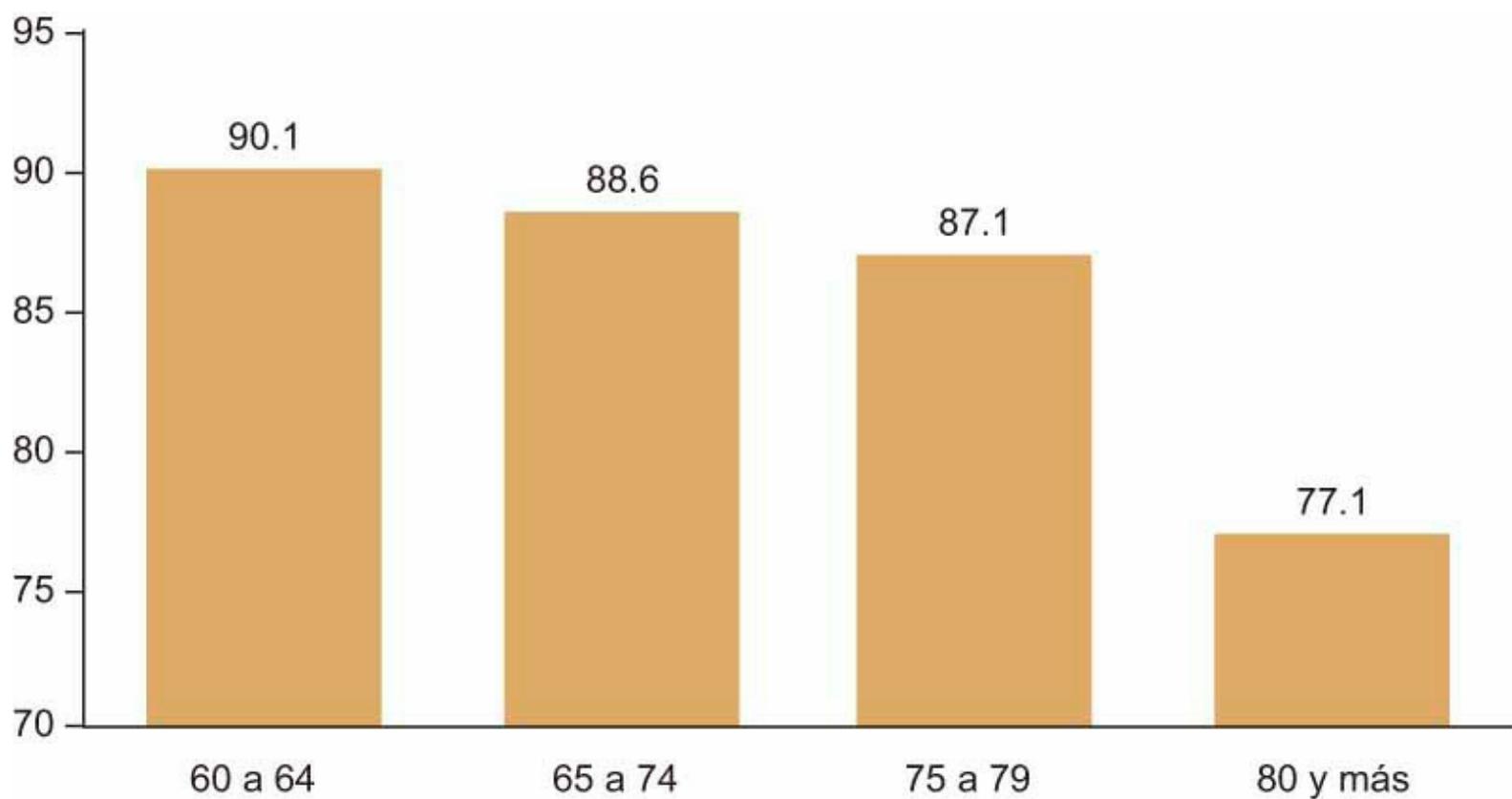


Figura 4-13. Relación de hombres-mujeres de la población de 60 años y más por grupos de edad. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. Cuestionario básico. Consulta interactiva de datos.

ACTIVIDAD INTEGRADORA

Estudio de caso: Lea detenidamente el siguiente estudio de caso y responda las preguntas:

La señora Hernández tiene 72 años de edad, vive sola y ella se encarga de preparar sus alimentos, sale muy poco y pasa la mayor parte del día sentada en su sillón, tejiendo y viendo televisión. Su alimentación diaria consiste en: Desayuno: medio vaso de leche con café y tres cucharaditas de azúcar, un bolillo y un pan dulce. Comida: una pieza de pollo hervido al que en ocasiones le agrega una cucharada de arroz, una tortilla y refresco. Cena: una taza de café con leche y tres cucharaditas de azúcar y un pan dulce.

Refiere sentirse cansada, no tener sabor ni olor (por lo que le agrega más sal a la comida) y con serios problemas de estreñimiento. Desde hace tres años es hipertensa por lo que toma medicamento y para ello debe seguir una dieta. Hace dos meses le diagnosticaron osteoporosis, ahora ingresa al servicio de urgencias del hospital por fractura de fémur derecho.

- ¿Qué nutrimentos le han faltado incluir en su dieta a la señora Hernández y qué alimentos los contienen?
- ¿Es normal la falta de olor y sabor que refiere? ¿Qué recomendaciones hay que hacerle?
- ¿Qué vitaminas y minerales le han faltado incluir en su alimentación que podrían haber evitado la fractura? Explicar su respuesta.
- ¿Qué medidas debe tomar para evitar el estreñimiento?
- Realizar la "Evaluación de riesgo por alimentación incorrecta para adultos mayores" e indicar el riesgo.

Referencias

- Alcaraz Vidal L.** Lo que necesita saber: Embarazo. Enfermera virtual. Barcelona: Col·legi Oficial d'Infermeres i Infermers de Barcelona; 2009 [acceso 2 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.infermeravirtual.com/ca-es/home/situacions-vida/embaras>
- Asociación Mexicana de Pediatría.** El crecer de nuestros hijos, México: ed. IMSS, 1990.
- Atalah E, Castillo C, Castro R, Adela A:** Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. Rev. Med Chile 1997;125:1429-1436. En; Casanueva, Esther Dieta y Salud, Órgano informativo de Kellogg's sobre la Relación entre la Nutrición y la Salud, Año 10, No.1, primer semestre 2004.
- Avalos Ch, L M.** Crecimiento y desarrollo del niño en sus diferentes edades. Capítulo 16. [acceso 25 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.pediatriaenlinea.com/pdf/crecimientoydesarrollo.pdf>
- Beal, V:** Nutrición en el ciclo de vida. ISBN 968 18 1311 1. México: Ed. Limusa, 1999
- Bourges H, Torres N, Tovar A.** Proteínas y aminoácidos. En: Bourges-Rodríguez. Casanueva E, Rosado JL editores. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. T.2. México: Médica Panamericana; 2008
- Casanueva, E et al:** Nutriología Médica. México: Ed. Médica Panamericana, 2008.
- Casanueva, E, Rosendo ME, Ukilel C,** "Alimentación y Nutrición del adolescente". Nutriología Médica, México Médica Panamericana, 2008
- Casanueva, E. Flores, M. E.,** "Nutrición de la mujer adulta". Nutriología Médica, México, Médica Panamericana, 2008
- Casanueva E, y col.** Gestational weight gain as predicted by pregestational body mass index and gestational age in Mexican; 2008

[acceso 13 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19227058>

Cervera, P et al.: Alimentación y Dietoterapia, España: Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2004.

Cuadernos de Nutrición (1990),2, (13), marzo-abril, México, 1990;40-41.

Cordero Costa I, de Arriba Muñoz A, Caballero Pérez V. Capítulo 3. El desarrollo psicomotor y su exploración en pediatría. [acceso 13 de noviembre de 2013]. Disponible en: http://www.comteruel.org/publicaciones_neuro/PDF/Cap3.pdf

Durán, E et al.: Orientación alimentaria; glosario de términos. Cuadernos de Nutrición, 2001:24(1).

Durán, E et al.: Orientación alimentaria; glosario de términos. Cuadernos de Nutrición, 2001:24(1).

Edwards, M. El Desarrollo de Niños y Niñas de 4 a 10 años, UNICEF, Santiago, Chile, 2010 [acceso 25 noviembre 2013]. Disponible en: http://www.unicef.cl/unicef/public/archivos_documento/342/Guia%20para%20la%20familia%20web%2019%2011%2010.pdf

Enfermera virtual. Barcelona: Col·legi Oficial de Infermeres i Infermers de Barcelona; 2009 [acceso 2 de octubre de 2013]. Disponible en: www.infermeravirtual.com

FAO, WHO and ONU. Report on human energy requirements. Comité de expertos de energía de FAO/WHO/ONU, 2004.

Flores M. Gutiérrez- Robledo L, Laca C, Romero K, Validation of a Spanish versión of the MNA in Mexican population. En: Mini nutritional assessment (MNA): research and practice in the elderly. Vevey, Suiza: Karger, AG,, 1998. Nestlé Nutrition Workshop Series1

Fernández-Tresguerres, Isabel y col: Bases fisiológicas de la regeneración ósea II. El proceso de remodelado: España, 2006 [acceso 2 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n2/12.pdf>

Guigo Y, Vellas B, Garry PJ. Mini Nutritional Assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. Facts, Research in Gerontology 1994:S15-59

Gutiérrez, L M., Ruiz L, Velazquez C. Nutrición del Anciano. En: Nutriología Médica. México: Médica Panamericana, 2008

Kaufer, M: Guía práctica para la lactancia. Cuadernos de Nutrición, Vol 10 #1 enero-feb, ISBN 0186-3274. México 1987:(10)1.

Laurence, R y Laurence, R: Lactancia materna una guía para la profesión médica. Elsevier, España, 2007

Lindmark G. Ingesta proteico-energética durante el embarazo: Comentario de la BSR (última revisión: 31 de octubre de 2003). La Biblioteca de Salud Reproductiva de la OMS; Ginebra: Organización Mundial de la Salud. [acceso 13 de octubre de 2013]. Disponible en: http://apps.who.int/rhl/pregnancy_childbirth/antenatal_care/nutrition/glcom/es/index.html

López Merino, J: Nutrición y salud efectiva. ISBN: 9682469171. México: Editorial Trillas, 2007.

Luna Ramos, C: Embarazo y lactancia durante la adolescencia, Revista del Hospital Manuel Gea González, 2002:(3-4) Vol 5 [acceso 25 de noviembre de 2013] disponible en: http://www.mediagraphic.com/pdfs/h-gea/gg-2002/gg023_4b.pdf

Mahan, L. K, Escott-Stumps, Raymond J.L., Krause, nutrición y dietética. ISBN 9788480869638, México: Ed. Elsevier, 2012

NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA 2-1999, Para la atención a la salud del niño. [acceso 2 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/031ssa29.html>

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA 2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

Organización Panamericana de la Salud. Salud del Adolescente. OPS/OMS Washington. 1995. Pediatría. México: Nestlé Nutrición Intersistemas Editores. 1a. edición, 2005:15.

Olivera Sánchez, Gema, Ortiz González, Monserrat: Lo que necesita saber: Embarazo. Enfermera virtual. Barcelona: Col·legi Oficial d'Infermeres i Infermers de Barcelona; 2009 [acceso 2 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.infermeravirtual.com/ca-es/home/situacions-vida/embaras>.

Purizaca, Manuel: Modificaciones fisiológicas en el embarazo Rev Per Ginecol Obstet. 2010;56:57-69. [acceso 10 de octubre de 2013]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol56_n1/pdf/a10v56n1.pdf

Pérez-L, A. B, et. al. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Fomento de Nutrición y Salud A. C. ISBN 978-970-94523-1-0 México, 2008.

Perez-Lizaur, A, Perichart, Otilia: Plan alimentario para el individuo sano y el individuo enfermo. Nutriología Médica. México: Médica Panamericana, 2008.

Pérez-Lizaur, A. B., Cruz L. "Aspectos prácticos de la alimentación y la nutrición del adulto mayor" en: Gerontología y nutrición del adulto mayor, México McGrawHill, 2011

Pfeffer, f, Kaufer M, Barquera S., Nutrición del adulto. En: Nutriología Médica, México: Médica Panamericana, 2008

Plazas, M, Johnson S. Nutrición del preescolar y escolar. En: Nutriología Médica México: Médica Panamericana, 2008.

Ponce Serrano, S: "Nutrición, sobrepeso y obesidad" (2009) [acceso 2 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/22-22articulo%202.pdf>

Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por deficiencia de hierro en niños y adultos. México: Secretaría de Salud, 2010. [acceso 5 de noviembre de 2013] Disponible en:

http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/415_IMSS_10_Anemia_def_hierro_May2a/EYR_IMSS_415_10.pdf

Purizaca, Manuel: Modificaciones fisiológicas en el embarazo Rev Per Ginecol Obstet. 2010;56:57-69. [acceso 10 de octubre de 2013]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol56_n1/pdf/a10v56n1.pdf

Ramos Galván, R: Alimentación normal en niños y adolescentes. México: Editorial El Manual Moderno, 1989.

Secretaría de Educación Pública. Unidad de Cooperativas Escolares. Subsecretaría de Educación Elemental. "Reglamento de Cooperativas Escolares". Diario Oficial de la Federación. México, 1982.

Shellhorn C, Valdés V. Editoras. **La leche humana, composición, beneficios y comparación con la leche de vaca.** Extraído y adaptado de **Manual de Lactancia para Profesionales de la Salud.** Comisión de Lactancia MINSAL, UNICEF. Ministerio de Salud, UNICEF, Chile 1995. [acceso 8 septiembre de 2013]. Disponible en:

<http://www.unicef.cl/lactancia/docs/mod01/Mod%201beneficios%20manual.pdf>

Servín Rodas, M: Nutrición básica y aplicada, México: SUA, Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, UNAM, 2008.

Torres Acosta, R Calvo Araújo, FM: "Enfermedad hipertensiva del embarazo y el calcio (Pregnancy hypertensive disease related to calcium) Rev Cubana Obstet Ginecolvol.37no.4 Ciudad de la Habana oct.-dic.2011 [acceso 13 de octubre de 2013]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2011000400012

UNICEF: Desarrollo Psicosocial de los niños y las niñas [acceso 6 agosto de 2013]. Disponible en: <http://www.unicef.org/colombia/pdf/ManualDP.pdf>

Valdés, V. y Pérez, A: Fisiología de la glándula mamaria y lactancia [acceso 13 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.unicef.cl/lactancia/docs/mod02/FISIOLOGIA%20DE%20LA%20GLANDULA%20MAMARIA%20Y%20LACTANCIA.pdf>

Valencia M: Requerimientos de energía. En: Bourges H., Casanueva E, Rosado JL. Editores. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. T.2. México, ed. Médica Panamericana; 2008.

Vázquez Gribay, EM: Alimentación en el primer año de la vida. Sistema de actualización médica en nutrición pediátrica. Academia

Mexicana de Pediatría, México: Nestlé Nutrición Intersistemas Editores. 2005:(1).

Vega Franco, L: Alimentación y Nutrición en la Infancia. Ed. México: Méndez Cervantes, 2004.

Vega Franco, L. Nutrición en el primer año de vida. En: Nutriología Médica, México: Médica Panamericana, 2008.

Vigilancia de la nutrición y crecimiento del niño, Manual de capacitación para el personal de salud. Paquete básico de servicios de salud.

ISBN 968-811-627-0 Secretaría de Salud [acceso 1 de octubre de 2013]. Disponible en:

<http://salud.edomexico.gob.mx/html/ensenanza/cec/mvigilancia.pdf>

Weissberg , K y Quesnel, L. Guía de trastornos alimenticios. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva

Secretaría de Salud, México 2004 ISBN 970-721-232-2 [acceso 18 de octubre de 2013]. Disponible en:

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/guiatrastornos.pdf>

Williamson, Claire: "Nutrición durante el embarazo" (Nutrition in pregnancy). 2006 [acceso 13 de octubre de 2013]. Disponible en:

<http://www.blackwell-synergy.com/loi/nbu>

Ejercicio y nutrición

Raúl Sánchez López

EJERCICIO, DEPORTE Y NUTRICIÓN DEPORTIVA

Ejercicio es el movimiento corporal que se realiza para desarrollar una actividad física. Es una acción que proporciona una vivencia placentera, comunicativa, creativa y social; además de contribuir de manera decisiva a la preservación y continuidad de la vida de la persona.

Una vez establecido de lo que se va a tratar este capítulo es posible adentrarse en cómo, por qué, cuál es su relación y para qué va a servir saber esto.

Beneficios y efectos del ejercicio sobre la salud

Diferentes investigaciones han dado como resultado que todos aquellos individuos que realizan una actividad física regular, tienen una mortalidad global menor que las personas sedentarias; inclusive quienes durante algún periodo no realizaron ningún ejercicio y más tarde lo iniciaron, tuvieron la posibilidad de prolongar su vida de 7 a 13 años.

El ejercicio realizado en forma moderada puede retardar los efectos del envejecimiento. Una caminata rápida tres o cuatro veces a la semana durante 30 min puede suponer 10 años de rejuvenecimiento.

Entre los beneficios comprobados están el mejor funcionamiento cardíaco, respiratorio, mayor fuerza muscular, huesos más compactos y menor tendencia a la depresión.

Los efectos de dicha actividad pueden ser relacionados con la prevención inicial de ciertas enfermedades, tales como la cardiopatía coronaria, la osteoporosis, e incluso algún tipo de enfermedad cancerosa.

Dentro de las diferentes modalidades de ejercicios existentes, se encuentran los anaeróbicos y aeróbicos. Para que se pueda inducir bien a los pacientes, se debe tomar en cuenta el origen de dichas prácticas; esto quiere decir saber cuáles son los sistemas energéticos que utilizan.

SISTEMAS ENERGÉTICOS

El sistema musculoesquelético tiene tres tipos de fuentes energéticas cuya utilización varía en función de la actividad física desarrollada.

1. Sistema anaeróbico aláctico o sistema del fosfágeno: conversión de las reservas de alta energía de la forma de fosfocreatina (PCr) y ATP.
2. Sistema anaeróbico láctico, glucólisis anaeróbica o sistema glucógeno-lactato: generación de ATP mediante glucólisis anaeróbica.
3. Sistema aeróbico o sistema oxidativo: metabolismo oxidativo de la acetil-CoA.

Estos sistemas funcionan como un continuo energético. Pueden definirse como la capacidad que posee el organismo de mantener activos y en forma simultánea a los tres sistemas energéticos en todo momento, pero otorgando una predominancia a uno de ellos sobre el resto de acuerdo a:

- Duración del ejercicio.
- Intensidad de la contracción muscular.
- Cantidad de sustratos almacenados.

Sistema anaeróbico aláctico o sistema del fosfágeno

Este sistema proporciona la energía necesaria para la contracción muscular al inicio de la actividad física y durante ejercicios de

muy alta intensidad y corta duración (cuadro 5-1).

Cuadro 5-1. Sistema anaeróbico aláctico

1. Actúa sin recibir oxígeno
2. No produce ácido láctico
3. Utiliza la propia energía del músculo
4. La duración del esfuerzo de alta intensidad de 0 a 20 s
5. Aparecen dos vías:
 - a) ATP (dura 2 a 3 s) $ATP \rightarrow ADP + P + \text{Energía}$
 - b) ATP + PCr (dura de 2 a 20 s) $ADP + PCr \rightarrow ATP + C$

Está limitado por la reserva de ATP (trifosfato de adenosina) y PCr intramuscular, que son compuestos de utilización directa para la obtención de energía. Se le denomina aláctico porque no tiene acumulación de ácido láctico.

La cantidad de ATP almacenada en la célula muscular es tan pequeña que sólo permite la realización de un trabajo durante muy pocos segundos. Por tanto, el ATP debe ser reciclado de manera constante en las células; parte de la energía necesaria para la resíntesis de ATP en la célula muscular se realiza con rapidez y sin la participación del oxígeno a través de la transferencia de energía química desde otro componente rico en fosfatos de alta energía, la PCr.

El sistema del fosfágeno funciona mediante el desmembramiento de un enlace de ATP, el cual puede almacenar hasta 7 000 cal; éstas son liberadas en dos etapas, al subdividirse dos veces el ATP, primero en ADP (difosfato de adenosina) y por último, en AMP (monofosfato de adenosina).

El fosfato de creatina posee un enlace de fosfato de alta energía, unas 10 000 cal/ mol, lo cual le permite suministrar energía para la reconstitución de ATP y de esta manera permitir un mayor periodo de utilización de fuerza máxima de hasta 10 s de duración, suficientes para realizar series cortas de movimientos a máxima velocidad y potencia, también aplicable a una serie de ejercicios básicos. En conclusión, el sistema del fosfágeno es utilizado para esfuerzos musculares breves y de máxima exigencia.

Sistema anaeróbico láctico o glucólisis anaeróbica

Este sistema participa como fuente energética fundamental en ejercicios de submáxima intensidad (entre 80 y 90% de la CMI o capacidad máxima individual) y de una duración entre 30 s y 1 o 2 min. Esta vía metabólica proporciona la máxima energía a los 20 a 35 s de ejercicio de alta intensidad y disminuye su tasa metabólica de forma progresiva conforme aumenta la tasa oxidativa alrededor de los 45 a 90 s (cuadro 5-2).

Cuadro 5-2. Sistema anaeróbico láctico

1. Actúa sin recibir oxígeno
2. Se produce ácido láctico, provoca fatiga y disminuye la función celular
3. La duración del esfuerzo de alta intensidad varía de 15 s a 2 min
4. Se produce por degradación (lisis) del glucógeno (gluco) del músculo o de la glucosa proveniente del hígado, en ácido láctico (glucólisis)
5. Vía:
 - a) ATP + carencia de O₂ \rightarrow ácido láctico

El sistema anaeróbico láctico está limitado por las reservas intramusculares de glucógeno como sustrato energético. Esto significa que el combustible químico para la producción de ATP es el glucógeno almacenado en el músculo.

Este sistema energético produce menos energía por unidad de sustrato (menos ATP) que la vía aeróbica y como producto metabólico final se forma ácido láctico que ocasiona una acidosis que limita la capacidad de realizar ejercicio y produce fatiga.

El ácido láctico o lactato, es el resultado de una combustión muscular intensa, en ausencia de oxígeno (anaeróbica). Es ácido que provoca una acidosis metabólica y una inhibición de la maquinaria bioquímica responsable de la producción de energía proveniente de la degradación de la glucosa sanguínea y del glucógeno muscular. De acuerdo con la duración del esfuerzo realizado se distinguen dos tipos de sistemas anaeróbicos.

El glucógeno almacenado en el músculo, tras la ingestión de glúcidos y en los momentos de poca actividad muscular, se puede degradar cuando haga falta por acción de la glucógeno fosforilasa en glucosa fosforilada, que es la utilizada para obtener energía.

Las etapas iniciales del proceso de degradación de la glucosa, la glucólisis, se producen sin necesidad de la utilización de oxígeno y constituyen lo que se conoce como la glucólisis anaeróbica. Durante ésta, cada molécula de glucosa se convierte en dos moléculas de ácido pirúvico y se producen dos moléculas netas de ATP.

Por lo regular, el ácido pirúvico entra en las mitocondrias de las células musculares y, al oxidarse, forma una gran cantidad de ATP. Sin embargo, cuando la provisión de oxígeno es insuficiente para que se produzca esta segunda etapa oxidativa del metabolismo de la glucosa, la mayor parte del ácido pirúvico se convierte en ácido láctico, que difunde hacia el exterior de las células musculares y llega a la sangre. Por esta razón, gran parte del glucógeno muscular, en estas circunstancias, se convierte en ácido láctico. Sin embargo, al hacerlo se forman ciertas cantidades de ATP, aún sin tener oxígeno.

Este sistema del glucógeno-ácido láctico puede formar moléculas de ATP con una rapidez 2.5 veces mayor que el mecanismo oxidativo de la mitocondria. Cuando se requieren grandes cantidades de ATP para un periodo moderado de contracción muscular, este mecanismo de glucólisis anaerobia se puede utilizar como fuente rápida de producción de energía.

SISTEMA AERÓBICO U OXIDATIVO

Cuando un individuo realiza un esfuerzo en forma constante (p. ej., correr, caminar, pedalear o nadar a intensidad uniforme) y esta actividad dura más de 2 min la energía empleada por sus músculos deriva toda de la combinación del oxígeno con los azúcares o también con las grasas.

Al mecanismo de producción de la energía que está a la base de estas combinaciones, oxígeno más azúcares, o también oxígeno más grasas, se le conoce como **aeróbico**.

El oxígeno es el ingrediente vital que permite transformar el alimento en una fuente de energía utilizada por el músculo y, sin su empleo, es imposible desarrollar ejercicio físico por lapsos prolongados.

Es la vía metabólica más importante en ejercicios de larga duración. Sus limitaciones pueden encontrarse en cualquier nivel del sistema de transporte de oxígeno, desde la atmósfera hasta su utilización a nivel periférico en las mitocondrias, además de la que se refiere a los sustratos energéticos; es decir, a la capacidad de almacenamiento y utilización del glucógeno muscular y hepático, así como a la posibilidad de metabolizar grasas y en último extremo, proteínas.

Una vez entendido cómo se produce el combustible que requiere cada sistema energético, el tiempo que se necesita para gastarlo, así como la intensidad con la que el ejercicio debe ser realizado, a continuación se verá cómo es posible recuperar esa energía.

RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Es importante saber cómo se recupera la energía y cuánto tiempo se requiere para hacerlo, ya que gran parte de la población no tiene dicho conocimiento y no pueden recuperarse como corresponde.

Recuperación de reservas de fosfágeno

La recuperación de fosfágeno es rápida y termina cerca de los 2 o 3 min. La reposición es permanente si la actividad se sucede con periodos de reposo, o sea, intermitentes.

Para que se repongan los fosfágenos gastados se requiere energía, que proviene del metabolismo aeróbico y muy poco del anaeróbico láctico. Este último repone 2 ATP y el aeróbico 38 ATP, ello se refleja en el aumento del consumo de oxígeno durante el proceso de recuperación postejercicio; es decir, saldar la deuda de oxígeno, la que tiene dos componentes: el alactácido, que dura pocos minutos, y el láctico, más lento y prolongado.

Recuperación del oxígeno muscular

El oxígeno muscular se encuentra en la mioglobina, proteína análoga a la hemoglobina sanguínea que almacena y facilita la difusión del oxígeno desde la sangre hacia las mitocondrias donde aquél se consume y produce el metabolismo aeróbico.

Las fibras con mayor cantidad de mioglobina son las de contracción lenta y de más capacidad aeróbica, por lo cual también se les llama **fibras rojas**.

La reserva de oxígeno de la mioglobina es escasa, pero suministra una fuente rápida para los músculos, que son los primeros en utilizarlo hasta llegar el oxígeno absorbido por los pulmones y transportado por la sangre.

Las reservas de oxígeno de la mioglobina son abastecidas con rapidez durante la recuperación, fase en la cual es suministrado por la sangre que llega en forma rauda por el aumento del volumen minuto cardíaco.

Recuperación del glucógeno muscular

Es importante la cantidad de hidratos de carbono consumidos en una dieta apropiada para alcanzar una perfecta reposición del glucógeno muscular. En cambio, si la dieta es pobre en hidratos de carbono, la reposición del glucógeno muscular es muy lenta, hecho que se debe de tener en cuenta sobre todo para los deportistas, ya que ellos realizan entrenamientos agotadores y continuos.

Después de trabajos intensos y sostenidos, a pesar de una dieta adecuada, se necesitan a veces hasta 48 h para la reposición total del glucógeno muscular, aunque gran cantidad se recompone durante las primeras 10 horas.

Si el ejercicio, no obstante de ser intenso, es de corta duración o intermitente, no se requiere una dieta rica en hidratos de carbono, sino basta una alimentación normal; en este caso se recupera todo el glucógeno muscular en 24 h, y la recuperación es muy rápida en las primeras 5 horas.

Se observa hipoglucemia en ejercicios prolongados por agotamiento de las reservas hepáticas, fenómeno que no ocurre en los ejercicios intermitentes. Por tanto, si la persona tiene una adecuada preparación física para realizar actividades intensas y duraderas, debe tener varios días de descanso para su total recuperación o, por lo menos, alrededor de 10 h de reposo. Si el trabajo es intermitente, son necesarias 24 h de reposo, o 5 h como mínimo, para una reposición aceptable del glucógeno muscular, además de una dieta rica de hidratos de carbono.

Las reservas de glucógeno muscular pueden aumentarse con la sobrecompensación, lo cual significa reposo muscular y dieta rica en hidratos de carbono después de sesiones de ejercicio exhaustivas.

Parte del glucógeno se recompone a partir del ácido láctico producido, proceso llamado **neoglucogénesis**, pero la fuente principal la constituyen los hidratos de carbono provenientes de la dieta.

Eliminación de ácido láctico

Es importante la rápida eliminación del ácido láctico producido durante el ejercicio, dado que su presencia provoca fatiga muscular y acidosis metabólica.

Una parte del ácido láctico formado se convierte en glucógeno muscular, otra en glucógeno hepático, una más en glucosa y

otra en ácido pirúvico, que a través del ciclo de Krebs termina en CO₂ y H₂O y genera energía aeróbica. Una porción se elimina con la orina y disminuye su pH.

La deuda de oxígeno lactácido se cancela entre 30 min y 1 h. Así, en actividades de potencia (pocos segundos de duración y de elevada intensidad) el músculo utilizará el llamado sistema del fosfágeno (ATP y PCr). Para actividades de alrededor de 60 s de duración a la máxima intensidad posible, de preferencia utilizará las fuentes de energía glucolíticas no oxidativas (metabolismo anaeróbico), mientras que para actividades de más de 120 s, el sistema aeróbico (metabolismo aeróbico) será el que soporte de manera fundamental las demandas energéticas (cuadro 5-3).

Cuadro 5-3. Eliminación de ácido láctico

Sistema	Tiempo de predominancia (s)	Intensidad (CMI)	Combustible
Anaeróbico aláctico	0 a 30	Alta: 90 a 100%	PCr y ATP
Anaeróbico láctico	30 a 60	Alta-media: 80 a 90%	Glucógeno
Aeróbico	más de 120	Media-baja: hasta el 75%	Hidratos de carbono, grasas y proteínas

Al término de un ejercicio exhaustivo se necesitan entre 2 y 3 min para recuperar el fosfágeno muscular (ATP y PCr); para saldar la deuda de oxígeno aláctico, entre 3 y 5 min; para restaurar el oxígeno de la mioglobina muscular, entre 10 y 46 h. En caso de ejercicio prolongado y entre 5 y 24 h si éste es intermitente; para eliminar el ácido láctico muscular y sanguíneo, entre 30 min y 1 h si se hace recuperación por ejercicios de menor intensidad, y entre 1 y 2 h si la persona reposa para recuperarse; por último, para cancelar la deuda de oxígeno lactácido se necesitan entre 30 min y 1 hora.

DEPORTE

Es el conjunto de los ejercicios que se presentan en forma, individual o colectiva donde se observan ciertas reglas; además, asegura a cada uno de sus participantes un desarrollo físico y mental.

Para que una persona sea considerada deportista debe llevar a cabo un entrenamiento adecuado; la gran mayoría tiene un concepto interesante pero erróneo de lo que es el entrenamiento deportivo y cómo debe hacerse. No basta con hacer mucho ejercicio o sólo hacerlo.

El cuerpo tiene leyes biológicas que lo rigen y se deben tomar en cuenta cada una de ellas. Por ejemplo, no se le da la importancia requerida a la hidratación, sobre todo cuando se realiza una sesión de entrenamiento ya que en ésta se observarán estímulos importantes como son la intensidad, la duración, el volumen, la densidad, la frecuencia y el tiempo de recuperación del ejercicio.

Hidratación

La hidratación contribuye a transportar nutrientes, eliminar desechos y toxinas, a mantener la piel en un estado óptimo de elasticidad y suavidad. Una buena hidratación interviene en una buena lubricación de las articulaciones musculares y favorece la correcta digestión de los alimentos en el estómago. Antes, durante y después de cualquier actividad deportiva hay que hidratarse (cuadro 5-4).

Cuadro 5-4. Hidratación

Hidratarse	Con
2 h antes	2 vasos ¹ de líquido (1/2 litro)
15 min antes	1 vaso de líquido
Durante	1 vaso cada 15 o 20 min
Final	2 o 3 vasos mínimo

¹ Vaso, 250 mL

La hidratación cumple diversas funciones, entre las que destacan:

- **Células.** La hidratación contribuye a transportar los nutrientes a las células. Más tarde, éstas producen la energía necesaria para el funcionamiento del organismo; además, facilita la eliminación de desechos, lo que permite el funcionamiento químico celular.
- **Músculos y articulaciones.** El aporte hídrico ayuda a la lubricación de las articulaciones y al correcto funcionamiento de los músculos. Esto es fundamental para poder permanecer en pie, sentarse, moverse y realizar cualquiera de las actividades cotidianas.
- **Corazón.** Los líquidos son importantes para que el corazón funcione en forma saludable, además interviene en la

normalización de la presión arterial.

- **Riñones.** Una correcta ingesta de líquidos es de suma importancia para los riñones, ya que ayuda a eliminar los desechos y toxinas a través de la orina.
- **Piel.** Una buena hidratación ayuda a mantener la elasticidad, suavidad y el tono de la piel, la cual, además, constituye una defensa frente a agentes patógenos y contribuye a evitar el desarrollo de procesos tanto infecciosos como alérgicos.
- **Temperatura.** La hidratación permite absorber el calor ante cualquier pequeño cambio y lo libera después a través de la transpiración para que el organismo se refresque; es decir, cuando la temperatura del cuerpo se eleva, se libera agua y, de esa manera, el calor puede ser eliminado, lo cual permite regular la temperatura corporal. Si la persona no se hidrata y la pérdida de líquidos es muy grande, puede disminuir el rendimiento deportivo hasta en un 40%.
- **Cerebro.** Un adecuado aporte de líquidos contribuye al buen funcionamiento del cerebro. Una pérdida leve de 1 o 2% puede incidir en la capacidad de concentración. La pérdida de más del 2% del peso corporal debido a la deshidratación afecta a la capacidad de procesamiento del cerebro e influye en la memoria a corto plazo.

En estudios recientes se ha observado que la hidratación es parte clave en el rendimiento deportivo. Se ha demostrado de forma científica que para contrarrestar situaciones fisiológicas y mejorar el rendimiento deportivo hidratarse es primordial, pero sobre todo, es necesario dosificar los líquidos en cantidad y tiempo; es decir, la ingestión de éstos debe ser antes, durante y después del ejercicio.

El agua es el hidratante universal y puede ser utilizada para rehidratarse durante el ejercicio. No obstante, elimina la sensación de sed antes de que se esté hidratado por completo y no repone los minerales perdidos, además de que estimula con mayor rapidez la eliminación de líquidos por medio de la orina.

Entrenamiento deportivo

Una vez iniciado el proceso, puede interpretarse que el entrenamiento deportivo está basado en estímulo y reacción. Los estímulos son las causas y las adaptaciones son los resultados. La ejecución de un contenido de entrenamiento, de acuerdo a un programa planificado y dosificado, produce estímulos de movimiento que llevan a adaptaciones morfológicas, funcionales, bioquímicas y psicológicas en el organismo.

El entrenamiento deportivo significa desde el punto de vista médico-biológico, una adaptación o un cambio detectable a nivel de la condición física (mejora de la resistencia, de la movilidad, entre otras), a nivel metabólico (mayor tolerancia a la acidez), o a nivel morfológico (hipertrofia muscular).

En el ámbito técnico-coordinativo se producen adaptaciones a nivel nervioso central y cognitivo (cerebro, conductos nerviosos, médula espinal). Ambos ámbitos se complementan con adaptaciones psíquicas (Grosser, 1991). Para los fisiólogos del esfuerzo, el entrenamiento deportivo implica exponer al organismo a una carga de entrenamiento o una tensión de trabajo de intensidad, duración y frecuencia suficiente para producir un efecto de entrenamiento observable y medible; es decir, un mejoramiento de las funciones para las cuales se entrena.

Con el objeto de lograr ese efecto de entrenamiento, es necesario exponer al organismo a una sobrecarga; en otras palabras, a una tensión mayor de la que por lo regular encuentra durante la vida cotidiana. En términos generales, es evidente que estar sometido a la tensión del entrenamiento se asocia con algunos procesos catabólicos, como la división molecular del combustible almacenado y otros componentes celulares, seguidos por una reacción en exceso o anabólica. Ésta origina un aumento en la deposición de las moléculas que se movilizaron o se degradaron durante la etapa en que el individuo estuvo expuesto a la carga de entrenamiento (Astrand, 1986).

El principio biológico general del entrenamiento radica en que, al agotarse las reservas del organismo ante una exigencia intensa, se registra una recuperación tanto en estructura como en función, de una magnitud tal que sobrepasa las reservas orgánicas preexistentes; de tal manera que se producen cambios en los diversos sistemas, los cuales capacitan al organismo para afrontar demandas de mayor exigencia. Esto quiere decir que el organismo ha mejorado o aumentado sus reservas anatómicas y funcionales.

Los conceptos centrales del entrenamiento deportivo son carga y adaptación como conjunto causa-efecto. La carga de entrenamiento puede definirse como la medida fisiológica de la estimulación sobre el organismo provocada por un trabajo muscular específico, que se expresa bajo una forma concreta de reacciones funcionales de una cierta profundidad y duración (Verjoshanski, 1991).

Para dosificar el ejercicio físico es premisa indispensable cuantificar la carga, es decir, medirla.

Fritz Zintl, define la carga de entrenamiento como la totalidad de los estímulos de movimiento efectuados sobre el organismo. La carga está constituida por cinco componentes: intensidad, volumen, duración, densidad y frecuencia.

La intensidad se define como el grado de exigencia de la carga de entrenamiento, o bien, el rendimiento definido como el trabajo por unidad de tiempo. La intensidad refleja el aspecto cualitativo de la carga y se mide, entre otros, por la velocidad de traslación, peso relativo, ácido láctico, complejidad del ejercicio y frecuencia de la actividad por unidad de tiempo.

El volumen es la cantidad de trabajo realizado durante una o varias sesiones de entrenamiento; asimismo, expresa la cantidad de trabajo realizado, y puede cuantificarse por la cantidad de elementos, kilómetros, tonelaje, número de repeticiones, tiempo, entre otros.

La duración del estímulo es el tiempo durante el cual el estímulo de movimiento tiene un efecto motriz sobre la musculatura. Su unidad de medida son las horas, los minutos y los segundos.

La densidad de la carga de entrenamiento es la relación entre el trabajo (la actividad efectiva) y el descanso.

La frecuencia de la carga es el número de veces que se aplica el estímulo motor dentro de la sesión de entrenamiento (frecuencia intrasesión) o en un microciclo (frecuencia intersesión).

La carga de entrenamiento es la verdadera base de la adaptación y del consiguiente aumento del rendimiento.

Para la dosificación de la carga, son obligatorias tres leyes biológicas:

- Un estímulo que esté por debajo del umbral no produce adaptación.

- Un estímulo demasiado alto produce sobreentrenamiento.
- Las adaptaciones específicas necesitan cargas específicas.

Las dos primeras leyes mencionadas están relacionadas con la ley de Schultz-Arndt o regla de los niveles de los estímulos; ésta determina cinco niveles de carga:

1. Ineficientes.
2. Regenerativas.
3. De mantenimiento.
4. Desarrolladoras.
5. Perjudiciales.

Cargas ineficientes no producen adaptación, como las perjudiciales (provocan agotamiento o sobreentrenamiento) no son de interés para el entrenador. El proceso esencial del entrenamiento es la determinación de la carga externa y su dosificación.

El entrenamiento produce una movilización de las energías y los materiales de reserva. La posibilidad de un aumento de estas reservas y con ello simultáneamente la adaptación morfológica, funcional y biológica, se han unido en dos leyes fundamentales:

- Por medio de su funcionamiento el tejido será más apto.
- La función más fuerte modifica la estructura cualitativa de los órganos, lo cual aumenta la capacidad específica de rendimiento.

Los procesos de adaptación suponen un mínimo de carga. Cuanto más alejado esté del óptimo de carga, menor será el efecto de entrenamiento. Una adaptación óptima no depende sólo de la carga, sino también del tiempo de recuperación (Pérez en Miethe, 2002).

La relación entre la carga y la adaptación no tiene un transcurso lineal. En tanto que en un proceso de entrenamiento a largo plazo se puede contar con que al aumentar la carga se produzca también una adaptación inmediata y amplia, al aumentar la capacidad de rendimiento, esta reacción de adaptación será cada vez menor.

De lo anterior se concluye que a mayor nivel de rendimiento cada vez se requerirá de un mayor gasto para realizar progresos cada vez más limitados, este fenómeno está fundamentado en la ley de los incrementos decrecientes.

Efectos del entrenamiento deportivo

Sistema nervioso

Mayor velocidad y eficacia del SNC para:

- Recibir una percepción.
- Proyectar el acto motor.
- Dar órdenes (impulsos nerviosos) a los músculos.

Sistema circulatorio

- Corazón más grande: la cavidad es más amplia y el miocardio tiene más fuerza, esto le permite latir con menor esfuerzo y frecuencia a la vez que envía más sangre en cada sístole.
- Más capilares en funcionamiento: pueden aumentar hasta un 42%.
- Mejor conducción sanguínea: porque aumenta la elasticidad sanguínea.
- Más y mejor constitución de la sangre: se incrementa el número de eritrocitos.
- (5 millones o más), más hemoglobina (16 a 17 mg/cm³).
- Mejor equilibrio del pH: el pH se encarga de neutralizar los ácidos del organismo.
- Menos grasa y sustancias lipoides en la sangre.
- Mejor perfusión sanguínea a nivel capilar.

Sistema muscular-articular

- Mejor alimentación de la fibra muscular: con lo que aumenta el grosor y la masa muscular.
- Fortalecimiento de tendones, ligamentos y membranas musculares: sarcolema, perimio y epimio.
- Aumenta la cantidad de: fosfato de creatina, glucógeno, calcio (Ca²⁺), potasio
- (K⁺), magnesio (Mg⁺).

Sistema endocrino

El hígado alcanza una mejor capacidad de destrucción de productos de desecho.

Aumentan las secreciones (hormonales) de las glándulas relacionadas con el ejercicio: suprarrenales, páncreas (hay una mayor producción de testosterona, adrenalina, glucagón, catecolamina, hormonas tiroideas, insulina).

Mejor síntesis y depósito de glucógeno en hígado. Aumenta la captación de aminoácidos (se eleva el metabolismo).

Metabolismo

- Mejor producción de ATP y por tanto, hay una mayor cantidad.
- Mejor producción y mayor cantidad de fosfato de creatina.
- Aumento de combustibles de reserva: glucógeno, azúcar sanguíneo, reservas de ácidos grasos.

Deshidratación

La sed es un indicador tardío de la deshidratación. Cuando se percibe la sed, ya inició la deshidratación tiempo atrás, por lo que hay que anticiparse a ella.

La deshidratación se mide por la pérdida de peso corporal. Según el porcentaje de peso perdido se presentarán diferentes síntomas:

- **Pérdidas del 1 al 5%:** calambres, mareos, fatiga, enrojecimiento de la piel, cansancio, aumento de frecuencia cardíaca, aumento de temperatura corporal y náuseas.
- **Pérdidas del 6 al 10%:** dolor de cabeza, falta de aliento, hormigueo en piernas y brazos, dificultad para hacer ejercicio, así como síntomas de carácter clínico que indican daños al sistema nervioso central, el hígado y los riñones.
- **Pérdidas del 11 al 20%:** golpe de calor, que es un cuadro clínico con síntomas como sordera, lengua hinchada, visión oscurecida y pérdida del conocimiento, que puede llegar incluso a la muerte.

Bebidas hidratantes

Las bebidas deportivas han sido creadas para rehidratar de manera rápida durante el ejercicio. Sin embargo, en el mercado existen de diferentes tipos y no todas son adecuadas para hidratarse durante el ejercicio; por lo ello hay que buscar en estas bebidas cinco puntos que son claves:

1. Deben tener 14 g de hidratos de carbono por cada 240 mL.
2. Mezcla adecuada de hidratos de carbono (sucrosa, glucosa y fructuosa).
3. Sin gas.
4. Nivel adecuado de electrolitos (sodio y potasio).
5. Buen sabor.

La bebida que se utilice para hidratarse debe estar más fría que la temperatura ambiente, para que se absorba con mayor rapidez.

Ayudas ergogénicas

El deporte de hoy es e exceso competitivo, la necesidad de una victoria y las recompensas sociales y económicas de los éxitos impulsan a los deportistas a intentar mejorar su rendimiento de cualquier manera.

El término ayuda ergogénica o agente ergogénico es usado para referirse a potenciar o incrementar el desempeño deportivo.

Por definición, el término **ergogénico** deriva del vocablo griego ergon que significa **trabajo**. Una definición acertada es: "Cualquier medio que incremente la utilización de la energía, incluyendo la producción, control y eficiencia energética" (Palacios Gil 2012).

Los procedimientos ergogénicos aumentan el rendimiento deportivo y reducen la fatiga; algunos de ellos son ilícitos y se califican como dopantes.

Las sustancias ingeridas para un mejor rendimiento se pueden clasificar en:

- Eficacia demostrada (doping).
- Eficacia dudosa (ayudas ergogénicas).

Entre las muchas técnicas autorizadas, destacan:

1. Las manipulaciones alimentarias: con las mejoras de las reservas de glucógeno.
2. La reposición hídrica y mineral.
3. La suplementación vitamínica.
4. Las ayudas ergogénicas.

Un buen plan de entrenamiento y una correcta nutrición son las mejores ayudas ergogénicas con las que cualquier deportista puede contar. Una de las principales son las dietas especiales. Así, en el caso de los deportes que dependen sobre todo del glucógeno para obtener energía, la alimentación tiene que ser más rica en hidratos de carbono, mientras que en los deportes de fuerza el aporte de estos nutrimentos no deben de estar aumentados.

Dentro de las sustancias ergogénicas permitidas, algunas se consideran agentes ergogénicos nutricionales porque actúan al entrar en alguna ruta metabólica nutricional bien establecida, o porque consisten de uno o más nutrimentos conocidos. En este rubro se encuentran las cargas extras de hidratos de carbono, la creatina (monohidrato de creatina), el glicerol, el bicarbonato de sodio, la L-carnitina, polvos de proteína y, o aminoácidos, la cafeína, el ginseng, los triglicéridos de cadena media.

De acuerdo con varios estudios comprobados de manera científica, algunas de estas sustancias pueden aumentar la capacidad para realizar el trabajo físico entre un 3 y 7%. Como se comprende, no se trata de convertir seres humanos normales en "superhombres". Sin embargo, debe aclararse que la eficiencia de estas sustancias sólo se manifiesta si se acompaña de un programa de entrenamiento sistemático, por esto resultan más beneficiados los deportistas con niveles competitivos altos.

Cualquier pequeña variación positiva en el desempeño del atleta es más que suficiente para continuar su empleo; de aquí se entiende el por qué los deportistas utilizan estos métodos con frecuencia.

¿Cuáles son las sustancias ergogénicas disponibles?

Las ayudas ergogénicas pueden ser clasificadas en: mecánicas, fisiológicas, psicológicas, farmacológicas y nutricionales. Los agentes farmacológicos fueron las principales ayudas ergogénicas utilizadas en el pasado, su uso fue restringido, y en la actualidad más atletas buscan alternativas legales, en particular la ayuda ergogénica nutricional. Entre las ayudas ergogénicas se encuentran:

- **Bebidas energéticas.** En el mercado hay productos en cuya composición incluyen cantidades variables de minerales, vitaminas, aminoácidos, electrolitos y proteínas. Los preparados con proteínas son útiles en deportes que precisen musculación y siempre a dosis precisas. Los preparados hidroelectrolíticos con glucosa son necesarios en ejercicios de resistencia aeróbica en los que la sudoración sea importante.
- **Beta-hidroxi-metil butirato.** Se le atribuye un efecto de aumento de masa y fuerza muscular, así como reducción de la grasa, pero no ha sido demostrado.
- **Bicarbonato sódico.** El ejercicio de alta intensidad produce cantidades elevadas de lactato, que disminuye el pH lo que provoca acidez y menor contracción de las fibras musculares activas. El organismo contrarresta las disminuciones del pH con el bicarbonato por lo que se pensó que mediante la ingestión de este compuesto se retrasaba la disminución del pH y se aumentaba el rendimiento.
- **Boro.** Oligoelemento que regula el metabolismo del calcio y del magnesio. Se cree que estimula la secreción de testosterona. Su eficacia no está demostrada.
- **Bromelina.** Es una endoproteinasa, cisteinproteasa. Tiene una acción antiinflamatoria a consecuencia de la inhibición selectiva que ejerce sobre la generación de tromboxano; está indicada para prevenir o conseguir la disminución del dolor, el edema y la subsecuente pérdida de fuerza tras la realización de trabajo físico.
- **Cafeína.** Su uso se debe a los mecanismos de acción en la mejora del rendimiento físico, crea un antagonismo de la adenosina y sus receptores, estimula el sistema nervioso central, mejora la función neuromuscular y la contracción muscular esquelética.
- **Carnitina.** Estuvo de moda hace años en el fútbol y en los deportes de velocidad. Aumenta de forma significativa la captación de oxígeno y la producción de energía. De todas formas, tampoco hay déficit endógeno (internos) de carnitina.
- **Colina.** Precursor del neurotransmisor acetilcolina. Tras un ejercicio intenso disminuyen los niveles de acetilcolina, por lo que se supuso que la administración de colina estimularía la síntesis de acetilcolina disminuyendo la fatiga en deportes de resistencia. Los estudios realizados no demuestran que aumente el rendimiento.
- **Creatina.** Forma parte de un compuesto llamado fosfocreatina que junto con el ATP son las únicas fuentes de energía para la contracción muscular. Su administración aumenta los niveles de creatina y de fosfocreatina en el músculo, por lo cual se produce un aumento en los ejercicios de fuerza máxima, pero no en los de resistencia.
- **Espirulina.** Es un alga azul microscópica con gran cantidad de proteínas y aminoácidos esenciales. Hay dos variedades, una es tóxica. No tiene efectos ergogénicos.
- **Fosfatos.** Forman parte de los enlaces de alta energía, por lo que proporcionan energía para cualquier tipo de trabajo. También constituyen parte de importantes enzimas, del 2-3 DFG (facilita la liberación de oxígeno por la hemoglobina) e interviene en el taponamiento de los subproductos ácidos resultantes del metabolismo energético. El uso como suplemento dietético antes y durante el esfuerzo puede ser de utilidad.
- **Gelatina.** Uno de sus componentes es el aminoácido glicina, precursor de la creatina. No se ha demostrado su efecto ergogénico.
- **Germen de trigo.** Muy utilizado en la década de los sesenta por su contenido en ácido linoléico, vitamina E, octaonasol y minerales.
- **Ginseng.** Es un extracto de raíces en el que abundan diferentes minerales y estimulantes. Su utilidad no está demostrada en el deporte.
- **Glicerol.** Al añadir glicerol al agua la rehidratación es mayor, pero no está demostrado que en los deportes de resistencia mejore la termorregulación y la resistencia a la deshidratación.
- **Guaraná.** Es la semilla de una liana originaria de Sudamérica rica en hidratos de carbono y proteínas. Ha sido utilizada como desfatigante, vasodilatador y estimulante, sin embargo, estos efectos no han sido demostrados de manera científica.
- **Kelp.** Es un alga rica en vitaminas y minerales. No tiene efectos ergogénicos.
- **Lecitina de soya.** Mejora la absorción intestinal de las grasas. No tiene efectos ergogénicos.
- **Miel.** Tiene un alto contenido en hidratos de carbono, siendo importante en la dieta de los deportistas. No tiene efecto ergogénico.
- **Octacosanol.** Es un alcohol abundante en ácidos grasos, al que se le supone un efecto de mejorar la tolerancia al estrés y acelerar las reacciones del metabolismo aeróbico aumentando el rendimiento (no está demostrado).
- **Gamma-orinazol.** Es un extracto del aceite de salvado de arroz utilizado por levantadores de pesas y culturistas para aumentar la masa y fuerza muscular, como suplemento sin esteroides. No hay estudios científicos que demuestren que estimula la secreción de testosterona y hormona del crecimiento.
- **Periactina.** Produce un aumento del apetito y de peso, sin los efectos secundarios de los anabolizantes.
- **Polen.** Contiene hidratos de carbono (56%), grasas (20%) y proteínas (6 a 30%), vitaminas (grupo B, C y provitamina A). Los componentes del polen se asimilan con facilidad por el organismo, por lo que se aprovechan al máximo sus propiedades.
- **Polímeros de glucosa.** Son reconstituyentes de hidratos de carbono con índices bajos de glucemia, que se emplean antes, durante y después de la competencia o entrenamiento.
- **Sulfato de glucosamida.** Favorece la síntesis de proteoglicanos en los cartílagos articulares. Posee una actividad antiinflamatoria independiente de la ciclooxigenasa, de ahí la buena tolerancia gastrointestinal y sistémica.

Falsas ayudas ergogénicas

David Lightsey, fisiólogo y nutricionista que coordina el grupo de trabajo sobre ayudas ergogénicas, realizó durante los últimos cuatro años telefonemas a más de 80 compañías americanas que comercializan con ayudas ergogénicas.

En cada caso, pidió a los representantes de la compañía que recopilara datos sobre los productos que comercializaban y emitieran un informe formal.

Después de que ellos describieran los posibles beneficios, les preguntó cómo habían sido recopilados los datos que apoyaban esas afirmaciones. Conforme las preguntas del especialista eran más específicas, las respuestas de las compañías eran más vagas. Algunos decían que no podían ser más concretos porque no deseaban revelar su secreto comercial. Cada entrevista finalizaba con una petición de información por escrito. Menos de la mitad enviaron algo.

Muchos de los estudios recibidos estaban mal diseñados o no probaban nada. Los pocos estudios bien diseñados no apoyaban las afirmaciones del producto, ya que eran obtenidos fuera de contexto. Lightsey cree que hay dos razones de por qué muchos atletas creen que varias sustancias les han ayudado:

1. El uso del producto con frecuencia unido a una mejora natural debida al entrenamiento.
2. El aumento de la confianza en sí mismos o un efecto placebo inspira una mejor actuación.

Educación para el consumo

Expertos en la materia alertan que antes de utilizar o promover el uso de alguna ayuda ergogénica, los entrenadores, médicos del deporte, nutriólogos, dietistas y atletas deben conocer los mecanismos de acción de estas sustancias, sus efectos adversos, las dosis que se han empleado en estudios y los beneficios que obtienen quienes los utilizan.

El mercado deportivo se encuentra invadido por una gama de suplementos nutricionales de este tipo, cuyo consumo entre los atletas de alto rendimiento y la población deportiva se encuentra generalizado de manera amplia.

Ante la falta de una regulación estricta, los productos ergogénicos se venden sin ningún problema en el territorio nacional, de ahí que se requiera mayor educación en el área deportiva sobre el consumo de estos suplementos, ya que muchos consumidores desconocen sus efectos.

Los atletas, al igual que sus entrenadores, siempre estarán en busca de los complementos nutricionales que les ayuden en su desempeño atlético y, por ende, les otorgue una ventaja significativa sobre otros competidores. Sin embargo, primero deben saber las bases bioquímicas y fisiológicas bajo las cuales las ayudas ergogénicas mejoran el rendimiento deportivo, sus mitos y realidades, así como su aplicación en la práctica deportiva.

Muchos atletas tienen la certeza de que si consumen un determinado alimento, preparado o suplemento, su rendimiento se incrementará en forma significativa. Sin embargo, estos compuestos pueden tener el efecto contrario cuando reemplazan a un adecuado plan de alimentación.

Es importante destacar que el uso de estas sustancias no sólo se limita a los atletas de alto rendimiento, sino también son utilizadas por adolescentes deportistas y en muchos casos son recomendadas en los gimnasios por sus entrenadores.

NUTRICIÓN DEPORTIVA

Nutrición. Es el conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos involucrados en la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrientes por el organismo.

Entrenadores y deportistas tanto profesionales como aficionados saben que una alimentación adecuada permite optimizar el rendimiento físico y retrasar la fatiga.

La dieta ha de ser equilibrada y ajustada a las necesidades de cada deportista, al tipo y duración del ejercicio, al momento (entrenamiento o competencia) y a las condiciones en las que se realiza.

¿Cómo cubrir las necesidades nutritivas?

1. Energía. Las necesidades energéticas de un deportista incluyen diferentes factores:

- Necesidades del metabolismo basal (como la energía necesaria para sostener el mantenimiento celular, la regulación de la temperatura y la salud inmunológica).
- Crecimiento.
- Actividad física.

Cuando la ingesta diaria de energía que proviene de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas es igual al gasto de energía, se dice que el deportista se encuentra en balance energético.

Hoy en día, entre los deportistas se maneja un concepto denominado disponibilidad de energía, que es la energía disponible para el organismo después de restar, el costo energético de la actividad física de la ingesta diaria de energía (COI-2012).

2. Hidratos de carbono. Son los que mayor presencia deben tener en la dieta del deportista. El cuerpo los acumula en forma de glucógeno en el músculo y en el hígado. Las reservas son limitadas; se agotan hora y media o dos horas después de comenzar el ejercicio intenso, de ahí que la dieta deba aportar cantidad suficiente de hidratos de carbono para restituir las pérdidas y evitar la fatiga temprana.

Son fuente de hidratos de carbono: cereales (pan, arroz, pastas, cereales de desayuno, galletas, otros), legumbres, papas, frutas, lácteos azucarados, bebidas para deportistas y dulces.

En ocasiones se recurre a medidas que incrementan las reservas de glucógeno, conocidas como **sobrecompensación** o **sobrecarga de hidratos de carbono**. Para conseguirlo, al inicio se instaura una dieta pobre en hidratos de carbono junto con un entrenamiento fuerte, lo que reduce al mínimo las reservas de glucógeno. A continuación y durante tres días, se aplica una dieta de alto contenido de hidratos de carbono con un entrenamiento ligero y por último, se aconseja una ingesta elevada de hidratos de carbono en el día de la competencia.

En el cuadro 5-5 se muestra la cantidad de hidratos de carbono que se deben ingerir de acuerdo al entrenamiento que se siga.

Cuadro 5-5. Ingesta de hidratos de carbono de acuerdo al tipo de entrenamiento

Tipo de entrenamiento	Consumo de hidratos de carbono g/kg/día
Ligero: baja intensidad o actividades de destreza	3 a 5 g/kg/día
Moderado: 1 hora de ejercicio diario	5 a 7 g/kg/día
Alta: programa de resistencia de 1 a 3 h diarias de ejercicio con variación en la intensidad de moderada a alta	6 a 10 g/kg/día
Muy alta: muy intensa de 4 a 5 h diarias de ejercicio de intensidad moderada a alta	8 a 12 g/kg/día

Fuente: Comité Olímpico Internacional. Nutrición para deportistas, 2012.

Si el deportista entrena más de una vez al día es importante acelerar la recuperación de las reservas de hidratos de carbono del músculo. Es importante consumir alimentos y bebidas ricos en hidratos de carbono después de los entrenamientos para que se recarguen con rapidez. Se recomienda una ingesta de hidratos de carbono de 1 g por kg de peso por hora cada cuatro horas; por otro lado, la presencia de proteínas en colaciones de recuperación va a favorecer mayores velocidades de almacenamiento de glucógeno que los hidratos de carbono solos (COI-2012).

A continuación se dan ejemplos de colaciones que combinan alimentos que aportan hidratos de carbono y proteínas:

- 500 mL de leche descremada con chocolate.
- 1 o 2 barritas para deportistas.
- 1 rebanada de pan con queso blanco y 1 plátano grande.
- 2 o 3 porciones de pizza con carne y verduras.
- 2 tazas de cereal con leche.
- 2 tazas de coctel de frutas con yogurt.

3. Lípidos. Conforme se agotan las reservas de glucógeno, el organismo las emplea como principal combustible energético en pruebas deportivas de larga duración. Las cantidades que debe aportar la dieta de estos nutrimentos, en periodo de entrenamiento, son las que se recomiendan a la población general, con un predominio de los lípidos insaturados (aceites, frutos secos o pescado azul) sobre los lípidos saturados (lácteos completos, nata, mantequilla, carnes grasas y derivados, vísceras y repostería industrial).

4. Proteínas. Las necesidades proteínicas de los deportistas son ligeramente superiores a las de las personas sedentarias, debido a un mayor desgaste, a una mayor masa muscular y a la utilización de parte de las mismas como combustible energético. Los alimentos proteínicos que se incluyen en la alimentación diaria son suficientes para cubrir estas necesidades sin necesidad de recurrir a suplementos que acarrear problemas de salud (desmineralización, sobrecarga renal).

La ingesta de proteínas para deportistas de fuerza o resistencia se ha determinado en torno a 1.2 a 1.6 g/kg de peso corporal al día. Se debe tomar en cuenta que el entrenamiento de fuerza es muy diferente al de resistencia; por lo tanto, el músculo aprovecha al máximo las proteínas, este estímulo que se le da al músculo aumenta la síntesis de proteínas en un lapso de 24 h después del ejercicio físico; por lo anterior se recomienda distribuir el consumo de proteínas a lo largo de todo el día, con tres comidas principales y dos colaciones (COI-2012).

5. Vitaminas y minerales. Si la dieta es equilibrada, variada y adecuada, incluye cantidad suficiente de vitaminas y minerales. Sólo se pautarán suplementos en casos específicos y de mano de un profesional.

TIPOS DE DIETAS

Entrenamiento

Resulta fundamental respetar cada día el número de comidas, su composición y los horarios. Se recomienda distribuir la alimentación en cinco tomas: desayuno, comida y cena y un almuerzo o merienda al menos una hora antes del entrenamiento. La comida fuerte previa al entrenamiento deberá realizarse al menos 3 h antes del mismo. La dieta diaria puede incluir: 250 g de pan integral, un litro de lácteos bajos en grasa, 130 g de carne, que puede sustituirse por 150 g de pescado o 2 huevos; 350 g de fruta fresca y 250 mL en zumo; 50 g de fruta seca, 200 g de pasta o arroz (cocido) o 200 g de papas, aceite de oliva y otras grasas como la margarina o mantequilla, 30 g de miel o azúcar y 40 g de frutos secos.

Competencia

La dieta de competencia abarca los tres días previos y el día del evento; en aquéllos, el deportista tiene mayor motilidad gastrointestinal debido al estrés que le supone competir, lo que se asocia a diarrea. Conviene que durante esos días la comida sea rica en hidratos de carbono y pobre en grasas y fibra, para mejorar su tolerancia, reducir la diarrea y la mala absorción de nutrimentos. La comida deberá realizarse 3 h antes de la prueba para asegurar un adecuado vaciado gástrico, optimizar las reservas de glucógeno y conseguir unos niveles de glucosa en sangre normalizados.

Recomendaciones generales:

- Incluir una buena ración de arroz o pasta y evitar las leguminosas y las ensaladas en la comida previa a la prueba.
- Disminuir el aporte proteínico para facilitar la digestión. Preferir el pescado blanco a la carne y acompañarlo de papas al vapor o al horno.
- Sustituir el pan integral por blanco.

- Incluir como postre yogur natural, tomar jugos en lugar de fruta fresca.
- Asegurar un adecuado aporte de líquidos.

Una hora antes de la competencia, conviene ingerir bebidas isotónicas, pan o galletas. Durante el evento sólo se debe aportar alimentos en los deportes de larga duración (carreras, ciclismo, entre otros).

Dieta de recuperación

Se destina a recuperar las reservas de glucógeno. Se deben tomar alimentos y líquidos en los primeros 15 min tras la prueba, momento en el que el organismo asimila con mayor rapidez los nutrientes ingeridos, sobre todo los hidratos de carbono. Dicha toma debe aportar entre 0.7 g y un gramo de hidratos de carbono por kilo de peso. Por ejemplo: 500 mL de bebida isotónica, 2 barritas energéticas de 35 g y un plátano o 300 mL de zumo de naranja, 300 g de compota de fruta y 40 g de galletas. Después, cada 2 h, se aconseja tomar unos 50 g de hidratos de carbono (125 mL de zumo, 30 g de galletas y una fruta).

En ocasiones será preciso recurrir, bajo el control de un especialista, a suplementos de aminoácidos y antioxidantes (que aceleran la recuperación muscular), en especial si se practican deportes de mucho desgaste (maratón, triatlón, ciclismo, entre otros).

Coste energético

- **Deportes de fuerza** (levantadores de pesas, lanzadores en atletismo, entre otros). Un circuito de fuerza y resistencia de 2 h tiene un coste energético de cerca de 1 000 cal.
- **Deportes de resistencia** (maratón, ciclismo, triatlón). Se requiere de un gran volumen de entrenamiento semanal. En una maratón se puede llegar a consumir 2 800 cal, en una etapa ciclista de 5 h unas 4 800 y en una marcha montañera de 6 h, alrededor de 2 100 cal.
- **Deportes de equipo** (futbol, baloncesto). En un partido de futbol se pueden llegar a consumir hasta 1 800 cal, ya que exige resistencia y velocidad.

NUTRICIÓN DEPORTIVA BÁSICA

Comer bien ayuda a todas las personas para mejorar su salud, resistencia y energía. La buena nutrición tiene una especial importancia para los deportistas que desean optimizar sus rendimientos; esto es aplicable no sólo a los profesionales y de élite, sino también a aquéllos de ocio.

Incluso con una correcta combinación de genética, preparación física y entrenamiento, los deportistas mal alimentados son incapaces de desarrollar por completo su potencial, tanto si es para acabar el quinto set de un partido de tenis un fin de semana, como para correr 8 km durante la hora de la comida, o hacer una clase de aeróbicos después del trabajo.

Los deportistas, tanto en deportes de intensidades cortas como en los de resistencia, obtienen mejores rendimientos con una dieta rica en hidratos de carbono y baja en proteínas.

Una dieta equilibrada basada en hidratos de carbono (entre 55 y 65% de la ingesta calórica diaria) que incluya carne u otro alimento rico en proteínas como "suplemento" (10 a 15%), y grasa para las calorías restantes (alrededor de 25 a 30%) es apropiada para todos los deportistas. Esta dieta debe incluir alimentos de todos los grupos principales (al menos de 6 a 11 raciones de pan, cereales, arroz y pastas; 3 a 5 porciones de verduras; 2 a 4, de fruta; 2 a 3, de carne, aves, pescado, judías secas, huevos y el grupo de frutos secos; y 2 a 3 raciones de leche, yogurt y el grupo de los quesos), que son altos en nutrientes y fáciles de digerir.

Los hidratos de carbono son la fuente más importante de energía durante la actividad física intensa. Los hidratos de carbono se presentan en dos formas: simples y complejos. Los simples se encuentran en las frutas, zumos, leche, yogurt y dulces, mientras que los complejos se encuentran en los granos completos, verduras, pastas, arroz y pan. El cuerpo metaboliza ambas formas en glucosa para las necesidades energéticas inmediatas. Los excesos de ésta se almacenan como glucógeno sobre todo en los músculos y, en un grado menor, en el hígado, para carburante del ejercicio. A pesar de ser los nutrientes más importantes son los que menos se almacenan en el cuerpo. Tras 2 h de ejercicio u 8 h de paso rápido se pueden vaciar de manera significativa sus almacenamientos. En los deportistas, este vaciamiento puede ocasionar fatiga y descenso del rendimiento.

Por lo general, los nutriólogos del deporte recomiendan una ingesta de hidratos de carbono de 6 a 8 g/kg de peso corporal por día, o un mínimo de 500 g/día, en especial para quienes realizan deportes de resistencia. Por ejemplo, un deportista de 80 kg puede necesitar alrededor de 600 g de hidratos de carbono por día (2 400 cal). Esto significa comer una gran cantidad de pastas y verduras: una papa cocida proporciona 21 g, una manzana alrededor de 18 g, y un bol de cereales cerca de 20 g de hidratos de carbono.

Además, para seguir una dieta rica como parte del régimen de salud, se recomienda consumir hidratos de carbono después del entrenamiento, lo cual maximiza la recuperación.

Las proteínas son necesarias para construir y reparar los músculos, ligamentos, tendones y otros tejidos. No se utiliza como fuente especial de energía. Menos del 10% de la energía utilizada durante el entrenamiento deriva del metabolismo proteínico. Los deportistas sólo necesitan entre 1 y 2 g de proteínas por kilo de peso corporal al día, ya que una cantidad limitada de proteínas es suficiente para la reconstrucción tisular. Su exceso se convierte en grasa.

Si la ingestión total de hidratos de carbono no fuese completa, el cuerpo utilizaría las proteínas para producir energía y en consecuencia comenzaría a perder masa muscular.

Basta una pequeña ración de alimentos ricos en proteínas en cada comida para mantener una actividad deportiva vigorosa y cumplir con los requerimientos corporales básicos. Los suplementos proteínicos no son necesarios para los deportistas que satisfacen sus necesidades calóricas diarias.

Los lípidos son la fuente de energía más concentrada de los nutrientes diarios. Se clasifican en saturadas y no saturadas

(poliinsaturadas y monoinsaturadas). Los ácidos grasos saturados (grasa de la carne de vaca, cerdo, cordero y aves, productos lácteos, aceite de coco, de palma hidrogenado y chocolate) tienden a aumentar los niveles de colesterol en la sangre. Las grasas saturadas deben representar no más del 10% de la ingesta calórica diaria. Las grasas poliinsaturadas derivan sobre todo de los aceites vegetales (trigo, semilla de algodón, cártamo, soya y girasol) y de los provenientes del pescado. Las grasas monoinsaturadas se encuentran en el aguacate, y en los aceites de oliva, cacahuete y frutos secos.

La mayor parte de los occidentales tiene grasa suficiente y sólo necesita consumir cantidades mínimas. Una persona promedio tiene energía en forma de grasa suficiente como para correr 1 500 km. Además de proveer energía y ácidos grasos indispensables, la grasa proporciona aislamiento y protección contra los impactos además de transportar ciertas vitaminas. La grasa de la dieta debe representar del 10 a 30% de la ingesta calórica diaria, lo cual significa una reducción en la dieta típica occidental.

Consumir una cantidad insuficiente de lípidos crea otros problemas para el deportista, en particular la inadecuada ingesta calórica. Es apropiada una cierta cantidad de grasa en cada comida, siempre que se eviten excesivas cantidades de fritos, comidas grasientas, aceitosas o con mantequillas, las cuales llenarán el estómago pero dejarán a los músculos sin carburante.

Las vitaminas y minerales son importantes para muchas reacciones metabólicas, pero no proporcionan energía. Es un error muy difundido entre los deportistas que los suplementos vitamínicos mejorarán los rendimientos deportivos.

Muchos de ellos consumen grandes cantidades de complementos vitamínico-minerales en la creencia de que estas dosis mejorarán su rendimiento; sin embargo, la ciencia médica no ofrece evidencia alguna de que éste mejore con el consumo de tales suplementos. El hombre o mujer sanos no requieren suplementos vitamínico-minerales en tanto que digieran una dieta variada.

Los estudios más recientes revelan que, debido a los cambios de los hábitos dietéticos de la población, entre ellos el incremento del consumo de alimentos procesados y "comidas rápidas", puede haber mucha gente cuya ingesta vitamínico-mineral sea insuficiente. Sin embargo, se insta a estos individuos a mejorar su dieta en lugar de recurrir a suplementos.

Cuando los deportistas utilicen estos productos nunca deberán exceder del 150% de la dosis diaria recomendada. Incluso cuando la mayor parte de los nutriólogos aseveran que no se producirá ningún daño por tomar estas cantidades, también establecen que no existen evidencias de que dicha práctica sea benéfica.

Los estudios establecen que los suplementos contienen de 2 a 10 veces la dosis diaria recomendada de cualquier vitamina y deben ser tomadas bajo una exclusiva supervisión médica en los casos de que un individuo tenga una enfermedad específica para que se prescriban vitaminas.

Consumir grandes dosis de éstas es una táctica popular en aumento entre los deportistas que resulta costosa y genera falsas expectativas. Una de las mayores preocupaciones de los profesionales médicos es la evidencia de que el consumo masivo de vitaminas y minerales puede ser tóxico y, o interferir en la delicada relación metabólica entre los nutrimentos vitales, o ambos.

En resumen, los complementos de vitaminas o minerales no mejoran el rendimiento de los deportistas bien nutridos. Los líquidos necesitan ser destacados como una parte de la dieta saludable, en especial para los deportistas. La hidratación adecuada es la ayuda para el rendimiento deportivo que se ignora con mayor frecuencia. Los líquidos son necesarios para regular la temperatura corporal y prevenir el sobrecalentamiento. Por ejemplo, si un deportista pierde 1.5 a 2 kg durante la práctica deportiva o el entrenamiento, tendrá menor capacidad para reducir la temperatura corporal. Este desequilibrio en la regulación de la temperatura recorta de forma drástica el rendimiento y puede causar problemas médicos. Los líquidos también transportan energía, vitaminas y minerales a través del sistema circulatorio y son necesarios para todas las funciones orgánicas. Todo ser humano debe beber diario entre 6 y 8 vasos de agua o hasta que la orina sea de un color claro. Los deportistas también deben consumir cantidades copiosas de líquidos antes, durante y después del ejercicio. La micción con frecuencia es un signo positivo de que se ha consumido líquido suficiente.

Una forma simple de determinar cuánto líquido debe beberse es comprobar el peso antes y después del entrenamiento o competencia. El peso perdido corresponde, casi por completo, a los líquidos y debe de ser reemplazado en consecuencia (0.5 kg de pérdida de sudor = 2 vasos de líquido). Beber una mayor cantidad de líquido que una menor puede ayudar a prevenir las deshidrataciones y el sobrecalentamiento. Los líquidos incluyen agua, zumos, o bebidas para el deporte.

Para los deportistas ocasionales, el agua es suficiente como medida de reemplazamiento. Si el ejercicio dura más de 30 min (sobre todo en alta temperatura o humedad), el participante debe beber un vaso de agua fría cada 15 o 20 min. Los deportistas no deben esperar a beber hasta que tengan sed, ya que esta sensación aparece después de las necesidades reales.

Para actividades de resistencia que duran más de 2 h, el rendimiento deportivo no sólo depende del balance hídrico, sino también de los niveles de glucosa en sangre. Para estos casos, muchas bebidas deportivas proporcionan agua y un suplemento de pequeñas cantidades de azúcar y sodio. Estudios actuales sugieren que los deportistas de deportes de resistencia se benefician cuando consumen esta clase de bebidas comparadas con agua sola. Las bebidas de suplementación contienen varios tipos de azúcar, todos tienen propiedades similares excepto la fructosa, la cual puede impedir la absorción del agua e irritar el estómago cuando se utiliza como la principal fuente de energía.

Algunas bebidas deportivas utilizan polímeros de glucosa para aumentar su contenido de azúcar sin afectar la absorción del agua. Éstas ofrecen cerca del 20% de azúcar en su solución y proporcionan un aumento significativo de este nutrimento, lo cual puede ser muy benéfico durante los eventos de gran duración donde los depósitos de glucógeno muscular y hepático se vacían.

Después del ejercicio, la rehidratación se produce con mayor rapidez cuando el líquido que se ingiere contiene pequeñas cantidades de sodio. Las bebidas para el deporte proporcionan una pequeña cantidad de este mineral con este propósito.

Tiempos de comida

El alto rendimiento sólo es posible si se mantienen los almacenamientos adecuados de hidratos de carbono, lo cual se consigue al comer siempre de manera adecuada. Sin embargo, obtener estos depósitos exige planificar la ingesta de inmediato antes y después del ejercicio y, en ocasiones, durante la propia actividad.

Como se ha indicado, la dieta del deportista debe incluir entre 6 y 8 g de hidratos de carbono por kilo de peso corporal por día, o un mínimo de 500 g. El organismo los convierte en glucosa circulante y en glucógeno. Esta última es la forma en la que los hidratos de carbono se almacenan en cantidades limitadas en los músculos e hígado. Durante el ejercicio, el organismo hace uso,

como carburante, de estos depósitos; si la actividad lo exige, las reservas totales de glucógeno pueden ser utilizadas durante 2 h. Si no se restablecen de manera suficiente, el resultado será la aparición de fatiga precoz. La clave para aumentar el rendimiento en las actividades de resistencia a través de la nutrición es comenzarlas con los máximos niveles de glucógeno en los músculos, con lo cual los deportistas rinden a un ritmo mayor y durante periodos más prolongados.

Además de la ingesta diaria de hidratos de carbono, puede incorporarse al régimen de entrenamiento una técnica de **sobrecarga** cuando se preparan competencias que requieran una resistencia superior a los 90 min (maratón, torneos de tenis/squash/frontón o triatlón) por ejemplo. Muchos deportistas de fondo utilizan estas técnicas antes de la competencia.

El método tradicional, desarrollado por primera vez por investigadores escandinavos hace alrededor de 25 años, consiste en el vaciamiento completo de los depósitos de glucógeno a través del ejercicio, una semana antes de una competencia importante y reducir el consumo de hidratos de carbono en los días siguientes de manera drástica; tres días antes del evento, el deportista reducirá o cesará el entrenamiento e incrementará a su vez la ingesta de hidratos de carbono, hasta el punto de constituir hasta 90% de la ingesta calórica. La privación de glucógeno en los músculos hace que en ellos se absorban los hidratos de carbono de una manera en extremo concentrada, lo que aumenta el rendimiento. Por desgracia, hay numerosos efectos secundarios indeseables asociados a la fase de vaciamiento en el régimen tradicional de sobrecarga de hidratos de carbono, entre los que se incluyen vértigos, molestias musculares, irritabilidad y fatiga.

Una técnica de sobrecarga de hidratos de carbono mejorada elimina muchos de los problemas asociados con el método tradicional y es más apropiada para el deportista de ocio. En ésta, el deportista ingiere una dieta mixta normal (con cerca del 50% de calorías derivadas de los hidratos de carbono) en lugar de tomar menos hidratos de carbono, y se reduce el entrenamiento durante este periodo. A continuación, los tres días previos a la competencia, el deportista sigue una dieta alta en hidratos de carbono (70% de calorías totales) y descansa el día inmediato anterior. Esta actualización de la técnica de sobrecarga de hidratos de carbono crea los mismos depósitos de glucógeno que los obtenidos con el método tradicional.

El consumo de hidratos de carbono debe incrementarse desde la cantidad normal de 350 g hasta los 550 a 600 g. Un consumo que exceda esta cantidad no proporcionará concentraciones mayores de glucógeno muscular; y es probable que este exceso se convierta en grasa.

Los hidratos de carbono deberán ser complejos, ya que proporcionan más concentración de glucógeno que los hidratos de carbono simples, como los caramelos. Cuando la mayor parte de los deportistas piensa en hidratos de carbono, de forma automática los asocia con pastas, cereales o granos, sin darse cuenta de que se encuentran concentrados en las frutas y son los nutrimentos principales de la mayoría de las verduras.

Dieta y líquidos en el periodo precompetitivo

La ingesta de alimentos y líquidos en este periodo debe hacer que disminuyan las molestias del hambre y aseguran una adecuada hidratación (igual a la previsión de pérdida de líquidos), se consigue el vaciamiento rápido del tracto gastrointestinal y, dentro de lo posible, satisface las preferencias personales.

Los deportistas deben ingerir una comida ligera entre 3 y 6 h antes del ejercicio vigoroso. Estos alimentos deben proporcionar entre 75 y 150 g de hidratos de carbono para complementar los almacenamientos de glucógeno. Como las proteínas son inútiles como fuente de energía inmediata y contribuyen a la deshidratación porque estimulan la formación de orina, deben representar una parte muy pequeña de la ingesta precompetitiva. Por ejemplo, si está compuesta de pasta, la salsa debe contener un poco de carne; si es un emparedado, las rebanadas de pan deben ser gruesas y la cantidad de carne (de preferencia pavo o pollo) pequeña. También debe ser baja en grasas, debido a que éstas alargan el proceso de la digestión y hacen lento el vaciamiento tanto del estómago como del tracto gastrointestinal superior, pueden dificultar la respiración y la circulación, asimismo, de manera eventual, producir náuseas y vómito.

Los deportistas deben elegir alimentos que les sean familiares y fáciles de digerir. Las comidas líquidas son las más convenientes por su rápida absorción, pero deben probarse durante un entrenamiento y nunca antes de una competencia importante.

La comida precompetitiva necesita estar planificada para que el estómago esté vacío en el momento de comenzar el ejercicio a fin de que el deportista no sufra náuseas o problemas gastrointestinales. Cuanto mayor sea el contenido calórico de la ingesta, mayor tiempo se tardará en digerirla.

El deportista debe seguir estas recomendaciones para la comida anterior a la competencia:

- Para digerir una comida grande se necesitan de 4 a 6 horas.
- Se requieren entre 2 o 3 h para una comida más pequeña (menos de 500 cal) y de 1 o 2 h para una comida líquida o semilíquida.
- Menos de 1 h para un ligero tentempié (una pieza de fruta, un pequeño bol de cereales).
- Algunas veces, estas recomendaciones no son tan fáciles de seguir. Por ejemplo, muchas competencias de resistencia comienzan a primeras horas de la mañana. ¿Debe el deportista que correrá un maratón que comienza a las 10 de la mañana levantarse a las 6 para consumir 3 o 4 papas hervidas? Y ¿qué ocurre con el ávido tenista que tiene programado un partido el sábado a primera hora de la mañana? Para deportistas que deseen ejercitarse de forma vigorosa por la mañana, pero no desean levantarse muy temprano e ingerir una comida abundante, la mejor elección es una buena ingesta, rica en hidratos de carbono, en un horario más tarde la noche anterior y un desayuno pequeño 2 h antes de la competencia.

¿CÓMO VARÍA LA ALIMENTACIÓN SEGÚN EL TIPO DE DEPORTE?

Deportes hay muchos, algunos son conocidos con amplitud: ciclismo, fútbol, atletismo, gimnasia, entre otros; éstos se agrupan, según sus características técnicas, en pruebas de fuerza, de resistencia, de velocidad y la combinación de las anteriores. Cada una se caracteriza por: tiempo de duración, músculos y órganos movilizados, lugar y condiciones climatológicas de realización, entre otros. Todas estas circunstancias condicionan el gasto energético, por lo que la dieta debe ser la adecuada para compensar las pérdidas. Se ha establecido que en los deportes de fuerza, el gasto medio de un deportista es de 4 000 a 4 500 kcal/día, mientras que para los de resistencia oscila entre 3 200 y 3 500 kcal/ día. Son estas diferencias las que marcan

requerimientos diferentes de nutrimentos (cuadro 5–6).

Cuadro 5–6. Diferencia de porcentajes en la distribución de nutrimentos

Deporte	% Hidratos de carbono	% Proteínas	% Grasas
De resistencia	55 a 60	10 a 15	30 a 35
De fuerza y velocidad	50 a 55	15 a 20	25 a 30

Formas de alimentación de acuerdo al momento deportivo

Es la actividad deportiva la que marca el gasto energético que se debe compensar con la dieta. El deportista no siempre realiza la misma actividad y, por lo tanto, no tiene las mismas necesidades. Según la intensidad de la actividad se distinguen cuatro periodos o momentos deportivos:

- **Periodo de descanso** que se incluye en vacaciones o temporadas fuera de competencia al que corresponde una dieta base.
- **Periodo de entrenamiento** que consiste en la etapa anterior al desarrollo de una prueba al que le corresponde una dieta de preparación.
- **Periodo de competencia** que se refiere al día de desarrollo de la prueba y al que le corresponde una dieta para ésta.
- **Periodo de recuperación** que se relaciona con el tiempo que sigue a la realización de una prueba y al que corresponde una dieta de recuperación.

Dieta base. Debe ser mixta, variada, completa y sana. Se basa en la utilización de productos integrales, papas, verduras, lácteos, carne, pescado y fruta fresca. Se deben respetar horarios y número de comidas, cada día. Se recomiendan cinco tomas.

Dieta de preparación. Comprende una o dos semanas antes de la prueba, en algunos deportes sólo uno o dos días. Está dirigida a aumentar las reservas de energía y nutrimentos. Se deben asegurar cinco comidas diarias. Tres importantes en las que se debe aportar el 25% de la cantidad total de kilocalorías calculadas el resto se debe repartir en dos comidas intermedias.

Dieta para el día de la competencia. En esta etapa es importante tener en cuenta la digestibilidad y tolerancia personal de los alimentos ya que es fundamental conseguir que el estómago llegue a la meta en un estado intermedio de llenado; es decir, al final de la prueba el deportista no debe tener sensación de hambre ni de plenitud.

- Se recomienda:
- Eliminar los alimentos grasos y reducir la cantidad de proteínas.
- Aumentar el número de tomas y disminuir la cantidad en cada una de ellas.
- Comer despacio.
- No tomar bebidas muy frías.
- Comer bien justo antes de la prueba.
- Cuidar las tomas de líquidos durante y después de la prueba.

A lo largo del día las comidas se deben distribuir de la siguiente forma:

Comida principal antes de la prueba. Se debe realizar unas tres horas antes de la competencia y debe ser rica en: pan, cereales, galletas y pasta. Un menú tipo puede ser: verdura hervida, pasta o arroz hervido y 150 g de carne, lácteo con miel o fruta y galletas o pan; y medio litro de agua.

Una hora antes de la prueba. Ingerir pan, galletas o similar. Cada 15 min (hasta el comienzo de la competencia), se debe tomar una bebida azucarada a temperatura aproximada de 15°C.

Durante la competencia. Sólo está indicada en deportes de larga duración (carreras de larga distancia, ciclismo, entre otros). Lo normal es aportar bebidas azucaradas que se pueden complementar con raciones de cereales o similar. Si son pruebas con descansos, éstos se deben aprovechar para realizar la toma de bebidas.

Dieta de recuperación. El objetivo de esta comida es compensar las reservas perdidas durante la prueba, se recomienda:

- Bebida azucarada y mineralizada a temperatura ambiente.
- Ración de frutos secos, chocolate, galletas, entre otros.
- Media hora antes de la siguiente comida importante, tomar líquido mineralizado.

La comida siguiente a la prueba se debe componer de sopa, ración de pasta o arroz, ración de carne con papas, 2 a 4 rebanadas de pan, 1 a 2 piezas de fruta y postre lácteo.

Referencias

- Asmussent E:** Aerobic recovery after anaerobiosis in rest and work. Acta Physiol 1973:(49).
Astrand P, Rodahl K: Fisiología del trabajo físico. Argentina: Ed. Médica Panamericana, 1986.
Fritz Zintl: Entrenamiento de la resistencia. México: Ed. Editorial Martínez Roca, 1991.
Grosser M et al.: Alto rendimiento deportivo, planificación y desarrollo. México: Ed. Martínez Roca, 1991.
López J, Fernández A: Fisiología del ejercicio. España: Panamericana, 2001.

Michael JA, Roger A: Enciclopedia general del ejercicio. España: Editorial Paidotribo,1990.

Comité Olímpico Internacional. Nutrición Para Deportistas, 2012.

Palacios Gil de Antuñano, N et al: Ayudas ergogénicas nutricionales para las personas que realizan ejercicio físico, vol. 19, sup. 1. España: Archivos de Medicina del deporte, 2012.

Rolf W: Habilidad atlética y anatomía del movimiento. Alemania: Editorial Edika-Med SA, 2002.

Zintl F: Entrenamiento deportivo. Convenio colombo-alemán. Colombia: Ed. XYZ, 1981:(7).

Nutrición en la odontología

María Angélica Díaz Aranda

INTRODUCCIÓN

La alimentación juega un papel importante desde etapas tempranas de la vida, no sólo en la nutrición, sino también en el área odontológica. Existen estudios que han mostrado que la actividad del aparato estomatognático desde la primera infancia contribuye a un adecuado desarrollo del mismo, razón por lo que la alimentación al pecho materno se considera benéfica.

Mucho se ha descrito sobre el papel de los alimentos, en especial de los hidratos de carbono como parte de los agentes causales del proceso carioso; sin embargo, existen aspectos nutricios actuales de interés que impactan en el campo clínico de los odontólogos. En este sentido la Asociación Dental Americana ha reconocido la importancia de la nutrición y el trabajo multidisciplinario con el nutriólogo como parte importante de la salud dental.

Existen diversas condiciones clínicas de los pacientes ya sea por el curso de diversas etapas de la vida, condición física, enfermedades o ambas, las cuales requieren de orientación nutricional tanto para la prevención como para el tratamiento, cuyas indicaciones pueden incluir desde cambios físicos en la dieta, hasta apoyo nutricional especializado.

Debido al aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas, los pacientes presentan ciertas deficiencias nutricias a nivel oral. La transición alimentaria y los cambios de hábitos alimentarios generacionales han influido en el desarrollo dental.

IMPORTANCIA DEL APARATO ESTOMATOGNÁTICO

El aparato o sistema estomatognático se define como el conjunto de órganos y tejidos que permiten comer, hablar, pronunciar, masticar, deglutir, sonreír, respirar, besar y succionar. Se encuentra ubicado en la cavidad oral, aunque también abarca parte del cráneo, la cara y el cuello. Está constituido por los labios, la lengua, los dientes, las encías, las mejillas, el paladar, las amígdalas, la orofaringe, las glándulas salivales, el piso de la boca, los frenillos, los maxilares, los ganglios linfáticos, los senos paranasales y la articulación temporo-mandibular (ATM), así como por los huesos, los músculos y la piel de la región orofacial.

Este aparato es complejo ya que implica muchas enfermedades que son de interés para el cirujano dentista entre las que se encuentran caries, gingivitis, faringitis, herpes labial, candidiasis oral, así como adenopatías o neoplasias benignas o malignas, entre otras. Algunas estructuras orales también forman parte del aparato digestivo y del aparato respiratorio (figura 6-1).

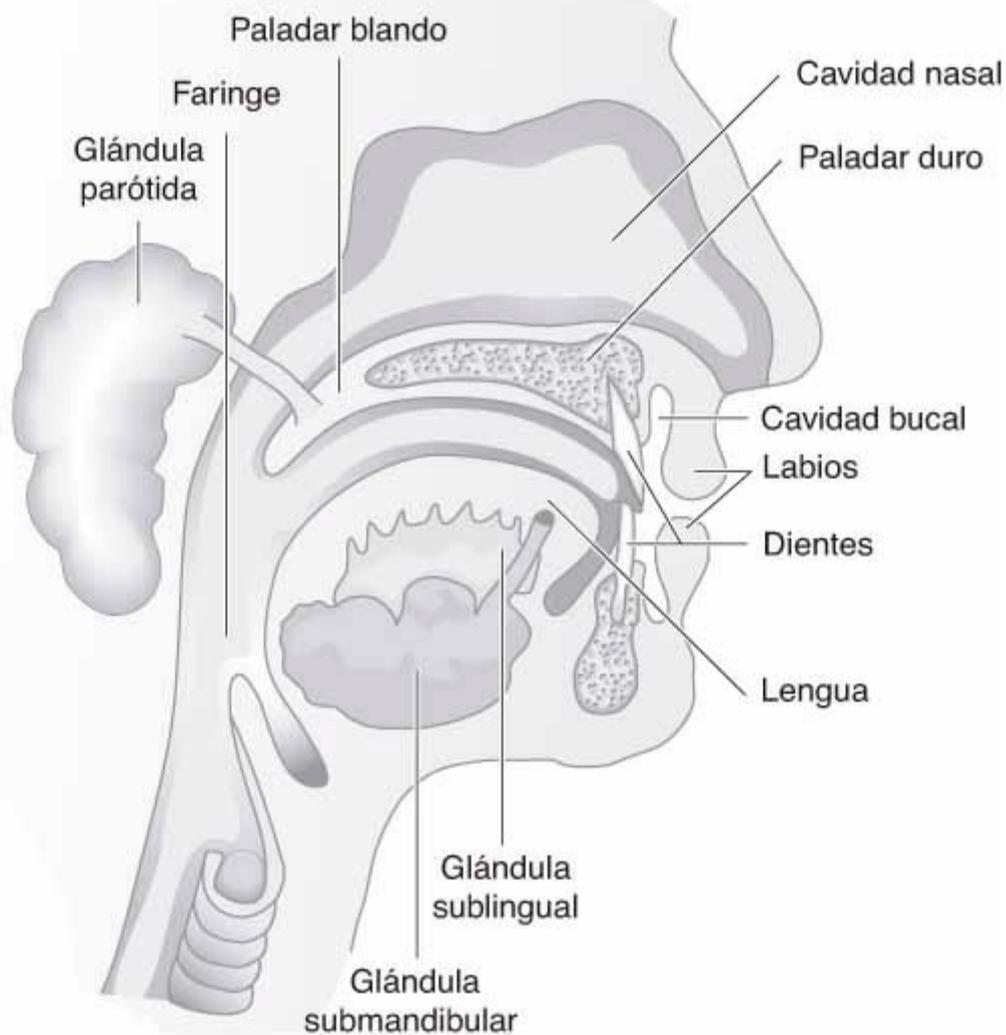


Figura 6-1. Sistema estomatognático.

El proceso de la alimentación empieza en la boca constituida por los tejidos duros y blandos, donde es bien conocido que una salud dental sana y una adecuada oclusión permiten cumplir de manera satisfactoria con el proceso mecánico de la masticación.

Sin embargo, la salud bucodental no siempre es óptima y esto es más común conforme se tiene mayor edad, ya que ante la falta de una o varias piezas dentales, los pacientes se adaptan a masticar con algunos dientes o bien en cierta región donde sienten más seguridad y soporte dental. Otra práctica común es cambiar la consistencia de sus alimentos por una dieta blanda mecánica, lo cual es común repercute en un bajo consumo de fibra dietética y, como consecuencia, en problemas de estreñimiento; ante tal situación se pueden indicar alimentos o suplementos ablandadores de heces fecales como es el caso de la papaya, ciruela pasa y jaleas a base de productos naturales.

Aunque la consistencia de la dieta se vea modificada por la falta de una o varias piezas dentales, es importante que los pacientes ejerciten sus dientes debido a que las fuerzas de masticación ayudan a la conservación del tejido óseo, de lo contrario existe una resorción ósea considerable del maxilar superior y la mandíbula, lo cual repercute tanto en la fisonomía como en la retención de las prótesis dentales parciales o totales.

Está comprobado que una persona con pérdida parcial o total de dientes, además de modificar la consistencia de sus alimentos, no alcanza a cubrir sus requerimientos nutricionales diarios. Las causas son multifactoriales porque aunque en principio son fisiológicas, también pueden combinarse las psicológicas y sociales.

Funciones de los dientes en el proceso de la masticación

De manera fundamental los dientes se dividen en esencia en dos grupos:

- **Dientes anteriores:** incisivos, centrales, laterales y caninos. Los incisivos superiores, además de cumplir con una función estética y participar en los sonidos labiodentales, también tienen un papel dentro del proceso de la masticación, ya que gracias a su borde incisal cortan y desgarran los alimentos.
- **Dientes posteriores:** premolares y molares, los cuales presentan cuatro caras y una superficie oclusal que soporta la carga masticatoria de los alimentos. Su pérdida provoca resorción ósea que interfiere en la funcionalidad de los músculos faciales: masetero, temporal, pterigoideo externo y pterigoideo interno. Estos dientes pueden aplicar grandes fuerzas para producir una presión de 35 a 70 kg/fuerza para masticar los alimentos.

En conjunto, los dientes anteriores y posteriores son complementarios en el proceso mecánico de la primera fase de la digestión.

Para considerar una molienda adecuada de los alimentos, éstos deberán de masticarse alrededor de 30 veces.

Saliva

La saliva, además de su poder lubricante para el bolo alimenticio, tiene un papel imprescindible ya que inicia el proceso de la digestión de algunos nutrimentos como los hidratos de carbono y los lípidos por medio de la ptialina o amilasa lingual y de la lipasa lingual, en forma respectiva.

El pH normal de la saliva es neutro, un pH menor de 4.5 sobrepasa el efecto tampón de la saliva, el ácido disuelve el fosfato de calcio del esmalte al comenzar con un pequeño orificio en el esmalte dental.

NUTRIMENTOS ORGÁNICOS EN LA SALUD BUCAL

Los nutrimentos orgánicos también juegan un papel importante en la salud bucal.

Hidratos de carbono

Son los nutrimentos de mayor porcentaje en la dieta. La textura y consistencia de los azúcares influyen en el desarrollo del proceso de la caries, además cada tipo de azúcar tiene potencial cariogénico diferente, porque depende del grado de fermentación y de su capacidad de disminuir el pH de la saliva; entre más fermentable y más capacidad de acidificarla será un hidrato de carbono con mayor potencial cariogénico.

Asimismo, los malos hábitos de higiene predisponen a un prolongado periodo de contacto de los hidratos de carbono fermentables en las paredes dentales y desmineralización.

Los hidratos de carbono más fermentables son los que provienen de cereales refinados como panes, dulces y galletas; por el contrario, el azúcar simple y el alcohol tienen un menor poder fermentable en la placa dentobacteriana.

Edulcorantes

Algunos edulcorantes que son polialcoholes de azúcar no son fermentables y no causan desmineralización del esmalte. Dentro de los no nutritivos y que son más usados en chicles se encuentran el sorbitol y xilitol, este último es más caro y se utiliza en pastas dentrificas y comprimidos de flúor. En la actualidad se han realizado estudios donde se demuestra que no es cariogénico, además de tener un efecto antimicrobiano y mostrar una menor formación de placa dentobacteriana después de su consumo y uso de gomas de mascar con este elemento.

Cabe mencionar que una gran ventaja del xilitol es que su dulzor es similar a la sacarosa y tiene un efecto refrescante en la boca.

Fibra dietética: los alimentos altos en fibra contribuyen a desalojar partículas alimenticias adheridas y por ende disminuir, aunque no en su totalidad, la placa dentobacteriana de las piezas dentales.

Lípidos

Al contrario que los hidratos de carbono, tal parece que los lípidos tienen una baja actividad cariogénica sobre las superficies dentales.

En algunos países donde su consumo es muy alto por las condiciones climáticas como es el caso de Alaska, la dieta es más alta en lípidos hasta en un 70 a 80%; en estas poblaciones se ha visto que la incidencia de caries es baja (Palmer, 2006).

Las teorías son que los lípidos actúan y forman una capa como protectores en las superficies dentales, previenen la adherencia y la capacidad retentiva de los hidratos de carbono o diluye la acción de éstos.

Otra teoría es que los lípidos tienen un efecto anticariogénico o antibacteriano de varios ácidos grasos (Palmer, 2006).

La actividad antimicrobiana óptima se ha observado en los ácidos grasos con una cadena de 12 carbonos (Kabara & Vrable, 1997). Un ejemplo de éstos es el ácido láurico. Sin embargo, el consumo de los lípidos debe ser tomado con reserva debido a que no es recomendable el exceso de su consumo en personas con enfermedades crónicas y cardiovasculares.

Proteínas

Es un nutrimento de vital importancia en el área odontológica debido a que su deficiencia afecta la síntesis y mantenimiento de los tejidos estructurales del cuerpo y de la mucosa oral, además de predisponer a bajar las defensas y aumentar la susceptibilidad de infecciones oportunistas.

Las proteínas son importantes para el desarrollo adecuado de las glándulas salivales, por lo que la desnutrición puede afectarlo, así como la composición y el flujo salival, si se considera que la saliva es el lubricante protector en la cavidad oral, sobre todo a nivel de prevención de caries. Es por ello que en las personas con desnutrición proteínica (kwashiorkor) tienen una alta predisposición de un deterioro en la salud bucal.

Entre las repercusiones dentales derivadas de desnutrición por proteínas se encuentran:

- Retraso en el desarrollo y erupción dental.
- Hipoplasia del esmalte.
- Riesgo de caries dental.
- Enfermedad periodontal.
- Baja formación de colágeno.
- Disminución de células de replicación.
- Desarrollo y funcionalidad de las glándulas salivales.

NUTRIMENTOS INORGÁNICOS EN LA SALUD BUCAL

Tejidos

Tejidos duros

Dientes. El diente está compuesto por calcio y fósforo, que le otorgan la dureza. La vitamina A, C, D, K, y el zinc, magnesio, fósforo y calcio son nutrientes conocidos que intervienen en la formación de dientes y huesos.

La vitamina D regula la absorción de calcio. Cuando la ingestión de este elemento es insuficiente, la vitamina D estimula los osteoclastos para ayudar a movilizar el calcio de los huesos. Además, la síntesis de colágeno y la acumulación de minerales en los huesos dependen de los niveles adecuados de vitamina D y calcio.

Tejidos blandos

Periodonto y mucosas.

Vitamina C y antioxidantes

Algunos estudios han demostrado que la baja ingestión de vitamina C es un factor de riesgo para la enfermedad periodontal, la cual se caracteriza por la destrucción de los tejidos de soporte del diente (tanto duro como blando).

Las deficiencias severas de vitamina C causan el síndrome periodontal llamado escorbuto (figura 6-2), que se caracteriza por gingivitis ulcerativa y desarrollo rápido de bolsas periodontales e incluso exfoliación de los dientes.

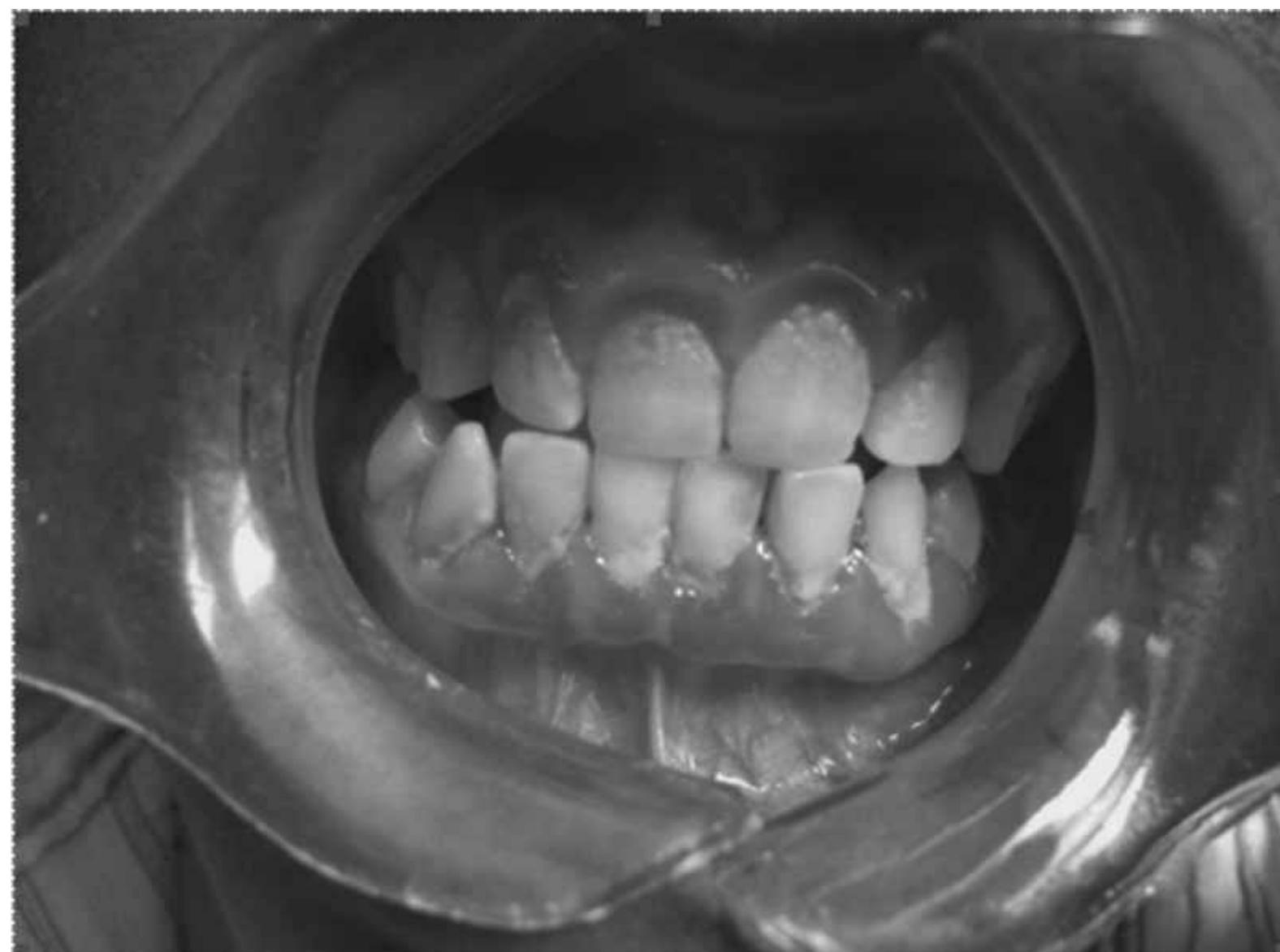


Figura 6-2. Escorbuto (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

La inflamación gingival o gingivitis es el indicador más sensible de la deficiencia de vitamina C. Existe un estudio que demuestra que la suplementación de 250 mg/día de vitamina C ayuda al mantenimiento de la microvasculatura periodontal.

Histológicamente, la deficiencia de vitamina C muestra escasez en la formación de colágeno por afectación de la hidroxilación de prolina e incrementa la permeabilidad de endotoxinas desde la mucosa.

La vitamina C mejora la motilidad de leucocitos polimorfonucleares, por lo tanto su deficiencia reduce la respuesta inmunológica del huésped.

Uso clínico de algunos nutrimentos inorgánicos

Vitamina C

Fumar es otro factor de riesgo para enfermedad periodontal ya que contiene numerosos oxidantes que causan daño tisular, muchos reportes indican que los fumadores de cigarros tienen bajos niveles de vitamina C en la sangre (figura 6-3).



Figura 6-3. Fumador de cigarros.

Existe una asociación de la vitamina C con la densidad ósea y la integridad del tejido blando a través de la formación de colágeno.

Vitamina B

Su deficiencia disminuye la integridad de la mucosa oral, que se puede manifestar como estomatitis, queilosis angular (figura 6-4) y glositis.



Figura 6-4. Queilosis (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

Calcio

Existen estudios que han reportado que una dieta baja en calcio puede provocar problemas periodontales.

Vitamina A

Se asocia con el metabolismo del colágeno en problemas de diferenciación celular.

Cobre, manganeso y zinc

El **cobre**, **manganeso** y **zinc** son nutrimentos que participan en el metabolismo de las fibras de colágeno. El cobre es un nutrimento esencial para la formación de colágeno y la elastina.

El zinc tiene un efecto sobre la síntesis de proteínas y para la síntesis de DNA y RNA. Se ha observado que concentraciones elevadas de zinc son benéficas para el tejido de granulación y la reepitelización de la mucosa oral.

La deficiencia de este elemento también disminuye el número de neutrófilos y linfocitos, por lo tanto aumenta el riesgo de infección.

Si se cumple la ingestión recomendada diaria de vitaminas y minerales, no es necesaria la suplementación en personas sanas. Pero sí puede ser recomendable en personas que tienen alguna deficiencia de estos minerales o en aquellos pacientes que sus condiciones fisiológicas lo requieran como es el caso de deficiencias por enfermedades.

Ácido fólico

La deficiencia de ácido fólico se asocia a la etiología del labio leporino y paladar hendido, por ello se recomienda el consumo durante el embarazo para la prevención.

En general el calcio, el fósforo, la vitamina D y el magnesio son minerales asociados a la cantidad de hueso alveolar y densidad ósea.

Exceso de nutrimentos inorgánicos

Cabe mencionar que el exceso en la ingestión de nutrimentos inorgánicos, que llega a ser tóxica, afecta a la función inmunitaria. En el caso de la obesidad ya hay algunos estudios que muestran una alta incidencia de infecciones.

Los factores que determinan la agresión de la infección son el estado nutricional previo, la gravedad y duración de la infección o enfermedad y la ingesta de nutrimentos durante dicho proceso (Chandra, 1997).

CARIES DENTAL

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la caries dental se define como un proceso patológico, localizado, de origen externo, que se inicia tras la erupción y que determina un reblandecimiento del tejido duro del diente que evoluciona hacia la formación de una cavidad.

Es de interés definir los siguientes términos:

- **Alimento cariogénico:** alimentos o bebidas que contienen hidratos de carbono fermentables que pueden ser metabolizados por bacterias orales y causan disminución en el pH de la placa menor a 5.5 y, como consecuencia, desmineralización del esmalte dental.
- **Anticariogénico:** alimento y bebida que previenen la actividad cariogénica.
- **Cariostáticos:** alimentos y bebidas que no pueden ser metabolizados por la placa bacteriana dentro de los primeros 30 min y no causan cambios en el pH salival.

Los dientes presentan sensibilidad a los alimentos o bebidas frías, calientes, ácidos según el grado de exposición de la pulpa (figura 6-5).



Figura 6-5. Destrucción dental y exposición de la pulpa (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

Medidas nutricionales para disminuir la caries

El buen funcionamiento de la cavidad bucal asegura una de las funciones vitales del cuerpo humano que es la ingestión adecuada de alimentos. De forma natural la boca tiene el primer contacto con los alimentos, es aquí donde empieza el proceso de digestión. De ahí la importancia de una salud bucal que depende de la integridad de los tejidos blandos (mucosas) y duros (dientes y huesos).

Los dos problemas odontológicos más conocidos relacionados con la nutrición son la caries dental y la pérdida de dientes parcial o total.

1. Caries dental: es la enfermedad odontológica más frecuente en México y de mayor prevalencia en niños. Entre las principales causas se mencionan los hábitos higiénicos y alimentarios.

- Entre las medidas preventivas más importantes se encuentran:
- Adecuada técnica de cepillado de dientes.
- Aplicación tópica de flúor.
- Consumo de flúor a través de diversos alimentos, en particular la sal.
- Evitar el contacto prolongado de hidratos de carbono sobre las superficies de los dientes, sobre todo los hidratos de carbono complejos fermentables (p. ej., cereales, azúcares de la fruta o leche).
- Sustituir los hidratos de carbono complejos por alimentos que los contengan con baja actividad fermentable, en particular en situaciones donde no se puede realizar un cepillado de dientes inmediato. Entre los productos que se encuentran en el mercado están los dulces, chicles endulzados con sustitutos de azúcar o edulcorantes como sorbitol, manitol y xilitol, que por su composición química tienen una actividad bacteriana baja.
- Evitar alimentos ácidos que disminuyen el pH de la saliva. Debido a que el pH ácido de saliva por tiempo prolongado afecta el esmalte dental.
- Evitar bebidas gaseosas ya que constituyen una fuente de azúcares y ácidos en la dieta que disminuyen el pH de la saliva y predisponen a una desmineralización del esmalte.

2. Pérdida de dientes parcial o total, en muchas ocasiones es un problema derivado de la caries dental que puede destruir al diente y extenderse a los tejidos blandos adyacentes (mucosas del periodonto).

Otra situación que puede perjudicar al periodonto (encías) es una higiene deficiente, ya que el sarro infragingival profundo puede provocar daño en el periodonto que se manifiesta a través de una recesión gingival que provoca una débil retención de los dientes, dichos problemas son frecuentes en personas mayores.

Algunas medidas para favorecer la remineralización de los dientes son las aplicaciones tópicas de flúor y el uso de los chicles con este elemento.

Prevención de la caries

En edades tempranas las fosetas y fisuras se encuentran más profundas debido a que el desgaste oclusal es mínimo, razón por la cual en los niños se recomienda la aplicación de selladores de fosetas y fisuras para evitar la acumulación de restos de alimentos en puntos profundos.

La ameloplastia también es una medida efectiva que consiste en ensanchar las fisuras para permitir un mejor acceso a la limpieza a través del cepillado dental. La aplicación de flúor es una medida que favorece la mineralización del esmalte. Se deben evitar alimentos o bebidas con un pH menor de 5.5 y menos de 30 min. Uso de goma de mascar sin azúcar a base de xilitol, es recomendable ya que algunos estudios clínicos demuestran que evitan el desarrollo de *Streptococcus mutans*.

Contenido de yodo y flúor

La Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993 se refiere a la sal yodada y fluorada que establece los límites de yodo y flúor con la finalidad de prevenir a la población por deficiencia de dichos elementos. La protección específica masiva de la caries dental se realiza mediante la adición de fluoruro a la sal de consumo humano como única vía sistémica.

Los límites para el consumo en México son de sal yodada (ésta debe contener 30 ± 10 mg/kg de ion yodo) y fluorada, producto constituido sobre todo por el cloruro de sodio adicionado de $30 \text{ mg/kg} \pm 10 \text{ mg/kg}$ de ion yodo y de $250 \pm 50 \text{ mg/kg}$ de ion flúor; para tal fin se puede utilizar fluoruro de sodio o bien de potasio.

Se evita agregar fluoruro a la sal que se destina para consumo de poblaciones donde el agua de consumo humano contenga concentración natural óptima de flúor de 0.7 mg/L.

¿Quiénes son los más expuestos a la caries?

- Además de los niños, los deportistas y atletas pueden presentar cierto grado de erosión dental asociado al uso prolongado de bebidas deportivas que son muy ácidas.
- Pacientes con bulimia por la exposición a los ácidos en cavidad bucal.
- Embarazadas, debido a la posible presencia de náuseas y en algunas ocasiones bajo flujo de saliva.
- Pacientes con bruxismo por el desgaste en dientes anteriores en los bordes incisales provocan mayor exposición de los túbulos dentinarios y en dientes posteriores las fuerzas de masticación desgastan el esmalte dental.
- Personas vegetarianas con un excesivo consumo de fibra, se considera un factor abrasivo para el esmalte dental.
- Personas con baja producción de saliva por enfermedades o efectos secundarios a fármacos (producción normal al día es de 0.5 a 1.5 L/día).

ENFERMEDAD PERIODONTAL

Este tipo de enfermedades periodontales se refieren a las que afectan los tejidos que circundan el diente, que en principio está constituido por las encías además de otras estructuras como es el hueso alveolar y el paquete neurovascular.

La salud periodontal se observa cuando el hueso tiene una altura similar a la de la raíz, y la encía está adherida con firmeza al diente. A la exploración clínica por dentro de la encía la sonda periodontal (figura 6–6) mide una profundidad máxima de 2 a 3 mm.

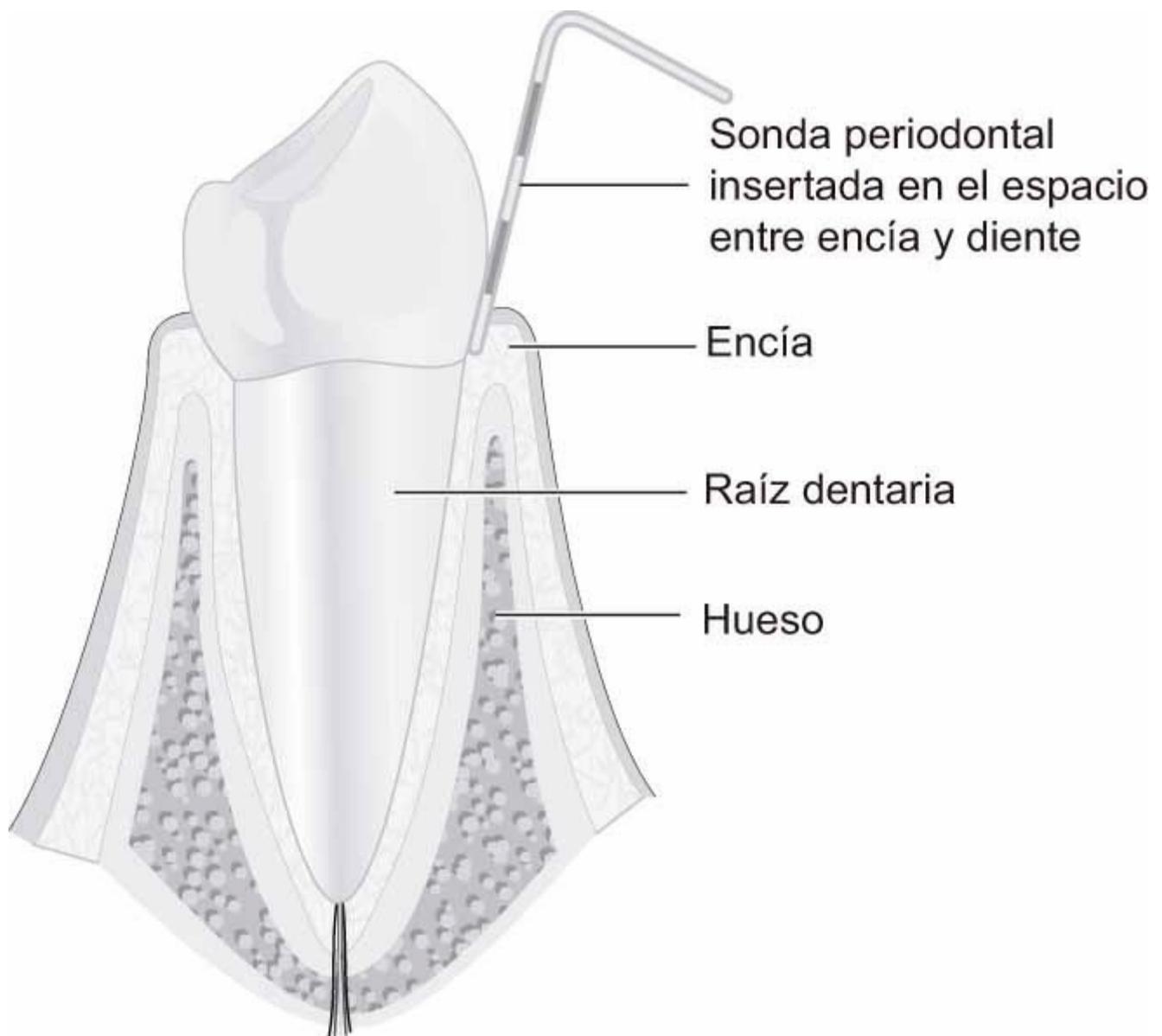


Figura 6-6. Sondeo periodontal.

La enfermedad es crónica, su principal signo es la inflamación de las encías o en una región específica; en principio se origina por la presencia de placa dentobacteriana que de no ser eliminada por un periodo prolongado se calcifica y convierte en cálculo, también llamado tártaro.

La presencia de cálculo dental causa deterioro de los tejidos circundantes, así como una baja irrigación a los dientes, que puede complicarse con la caída dentaria.

La enfermedad periodontal está constituida por etapas:

- **Gingivitis**, es la primera etapa (reversible). El signo clínico consiste en una encía un poco enrojecida e inflamada; a la exploración clínica existe un sangrado al sondeo y a veces al cepillado. Es reversible siempre y cuando se implementen hábitos de higiene.
- **Periodontitis**, etapa caracterizada por la retracción de la encía y separación de ésta con respecto a la superficie dental, de esta manera se forman bolsas periodontales de diversas medidas al sondeo. En donde se alojan bacterias y con los componentes de la saliva se convierten en sarro supra (por encima de la encía) e infragingival (por debajo de la encía):
- **Periodontitis leve.** Mide hasta 5 mm de profundidad.
- **Periodontitis moderada.** De 5 a 6 mm (puede presentarse movilidad dental).
- **Periodontitis grave.** Más de 7 mm (destrucción de hueso, más de la mitad de la longitud de la raíz), su diagnóstico es daño irreversible.

En general la enfermedad periodontal afecta la fijación de los dientes al hueso alveolar.

El tratamiento de la periodontitis según el grado consiste en curetajos cerrados o abiertos que consisten en el raspado y alisado radiculares para eliminar el cálculo.

Cabe mencionar que para una mejor rehabilitación de los tejidos periodontales (estructurales) es conveniente un buen estado nutricional, así como considerar los nutrimentos implicados en la mucosa.

ENFERMEDADES CRÓNICO DEGENERATIVAS QUE AFECTAN LA CAVIDAD BUCAL

Además de la caries y la pérdida de dientes, existen otros aspectos relacionados con la nutrición y la Odontología que merecen ser revisados por nutriólogos y odontólogos. Tal es el caso de las implicaciones en los problemas de desarrollo de estructuras dentales, enfermedades de la mucosa oral y en algunos casos en periodontopatías.

DIABETES MELLITUS

Los pacientes con diabetes tienen riesgo de padecer enfermedad periodontal que al parecer puede tener un impacto sobre el control metabólico de la diabetes (Soskolne, 1998), debido a que un control metabólico adecuado propicia la salud de los tejidos blandos.

Los pacientes con descontrol metabólico puede ser que no respondan a los tratamientos periodontales, en especial a los curetajes cerrados (cirugía menor). Además son propensos a disminuir el hueso alveolar (figuras 6-7, 6-8).



Figura 6-7. Recesión gingival (común en pacientes con diabetes) (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

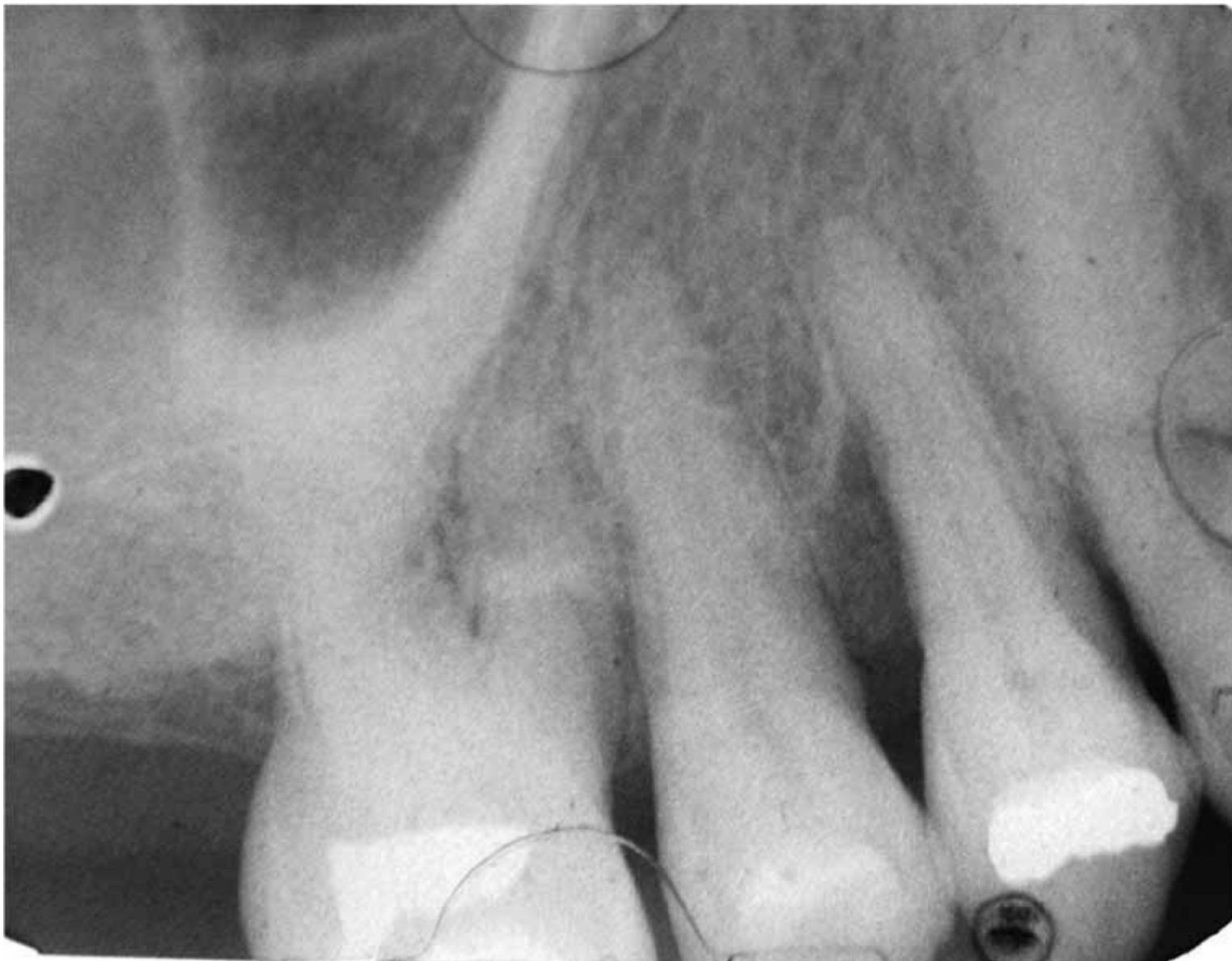


Figura 6-8. Radiografía de una disminución del hueso alveolar (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

Por el contrario, en los periodos de hipoglucemia es común que se use una gran cantidad de dulces, este hábito incrementa el riesgo de caries dental que puede aumentar con situaciones como la xerostomía provocada por ciertos fármacos que son necesarios para el control de la enfermedad.

Las personas con diabetes requieren colaciones entre los alimentos para estabilizar los niveles de glucosa sérica. Estos refrigerios pueden contener hidratos de carbono cariogénicos, los cuales deben evitarse y sustituirse por refrigerios preparados con alimentos con baja actividad cariogénica.

Los pacientes con diabetes deberán tener por lo menos las medidas higiénicas odontológicas básicas como una adecuada técnica de cepillado así como las aplicaciones de flúor (figura 6-9).



Figura 6-9. Aplicación tópica de fluor.

HIPERTENSIÓN

Dentro de la medicación para los pacientes con hipertensión se encuentran los bloqueadores de los canales de calcio, los cuales pueden causar hiperplasia gingival (figura 6-10).



Figura 6-10. Hiperplasia gingival (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

Este sobrecrecimiento gingival dificulta el mantenimiento de una salud periodontal, debido a que se pueden quedar restos de alimentos atrapados en los tejidos.

Un problema que puede afectar a este tipo de pacientes es la pérdida de dientes, ya que con frecuencia su dieta es alta en grasas y hidratos de carbono simples, y bajos en frutas y verduras.

ENFERMEDAD CORONARIA

Existe una asociación importante entre las enfermedades coronarias y la enfermedad periodontal. La formación de ateromas es un proceso inflamatorio que a nivel oral causa una respuesta inmunitaria, lo cual provoca una inflamación gingival (figura 6-11) y periodontal que se complica con una acumulación de bacterias. La respuesta hiperinflamatoria puede promover la formación de placa dentobacteriana (Beck et al., 1998).

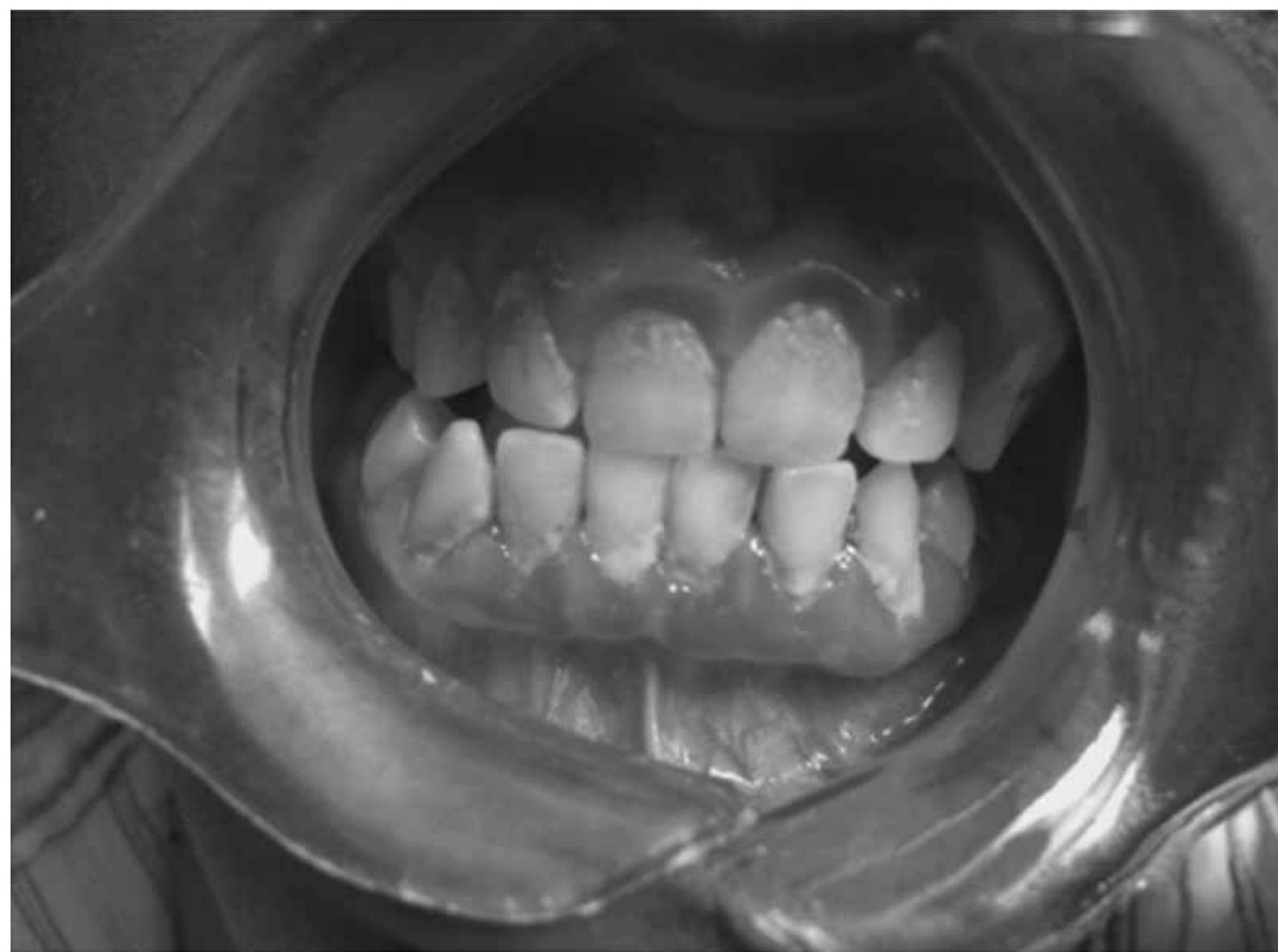


Figura 6-11. Hiperplasia gingival. (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

OSTEOPOROSIS

Las personas mayores tienen un alto riesgo de perder dientes. Estos pacientes tienen una baja densidad mineral de huesos, sobre todo en ciertos lugares como cadera y columna. El tabaquismo incrementa la pérdida de hueso, además disminuye la absorción intestinal de calcio (figura 6-12).



Figura 6-12. Pérdida de hueso.

Los suplementos de calcio son recomendados, pero es necesario evitar los que contienen azúcar, éstos incrementan el riesgo de caries. Se recomienda incorporar alimentos altos en calcio.

DESNUTRICIÓN Y DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

Este padecimiento disminuye la función inmunológica y aumenta el riesgo de infecciones.

La desnutrición agrava las enfermedades de la mucosa oral y predispone a periodontopatías. La desnutrición se asocia a problemas de desarrollo del esmalte (figura 6–13) que aumenta la vulnerabilidad a la caries dental.



Figura 6-13. Hipoplasia del esmalte.

FÁRMACOS QUE AFECTAN TEJIDOS DE LA CAVIDAD BUCAL

Algunos fármacos pueden tener un efecto corto, transitorio, ligero o severo sobre los tejidos blandos o duros de la cavidad bucal.

Más de 400 fármacos usados por los adultos mayores producen xerostomía. Los que son consumidos de forma prolongada pueden causar signos severos, además pueden causar deficiencias nutricionales que tienen impacto sobre las células de la respuesta inmunitaria y su proliferación. Estos pacientes están expuestos a problemas periodontales graves.

En México existe una prevalencia elevada de enfermedades crónico degenerativas que condicionan el consumo permanente de fármacos, los cuales tienen efectos sobre la cavidad bucal. De tal manera, la prescripción de algunos fármacos causa anorexia, náuseas, vómito, problemas gastrointestinales, xerostomía, reducción del gusto e interferencia con la absorción o utilización de nutrimentos, lo cual puede provocar deficiencias de nutrimentos, disminución de peso y desnutrición (cuadro 6-1).

Cuadro 6-1. Efectos de fármacos sobre la cavidad bucal

Fármacos	Nutrimento que altera	Implicación de la cavidad oral
Antineoplásicos/Metotrexato	Ácido fólico	Ulceración y mucositis
Antagonistas de canales de calcio	No definido	Hiperplasia gingival
Corticosteroides (inhalados)	No definido	Candidiasis oral
Agentes citotóxicos	No definido	Ulceración y mucositis
Hormonas	No definido	Gingivitis
Inmuno	No definido	Hiperplasia gingival

La xerostomía afecta al menos a uno de cada cinco adultos mayores, problema grave si se considera que la saliva provee protección natural a los tejidos duros y blandos de la cavidad oral.

Cuando los niveles de saliva disminuyen, los dientes tienen más susceptibilidad de padecer caries. Además, la xerostomía puede provocar una baja retención de la dentadura, lo cual incrementa las posibilidades de enfermedades periodontales.

Los fármacos pueden interferir en la absorción, alteraciones en el pH gastrointestinal y motilidad, modificación de la composición de la flora bacteriana, formación de quelatos; por ejemplo, los antiácidos impiden la absorción de riboflavina, ácido

fólico, cobre; debido a la alcalinización de la luz intestinal. También afectan el metabolismo y la utilización de nutrientes por inhibición esencial de metabolitos intermediarios o al promover el catabolismo.

LESIONES ORALES GRAVES

Existen enfermedades o infecciones oportunistas que provocan daño a tejidos de la mucosa bucal; el estado nutricional puede favorecer la presencia de éstas.

Algunas enfermedades afectan estructuras bucales como labios, lengua y mucosa, tal es el caso de: SIDA, candidiasis, cáncer bucal, herpes, úlceras aftosas (figura 6-14).

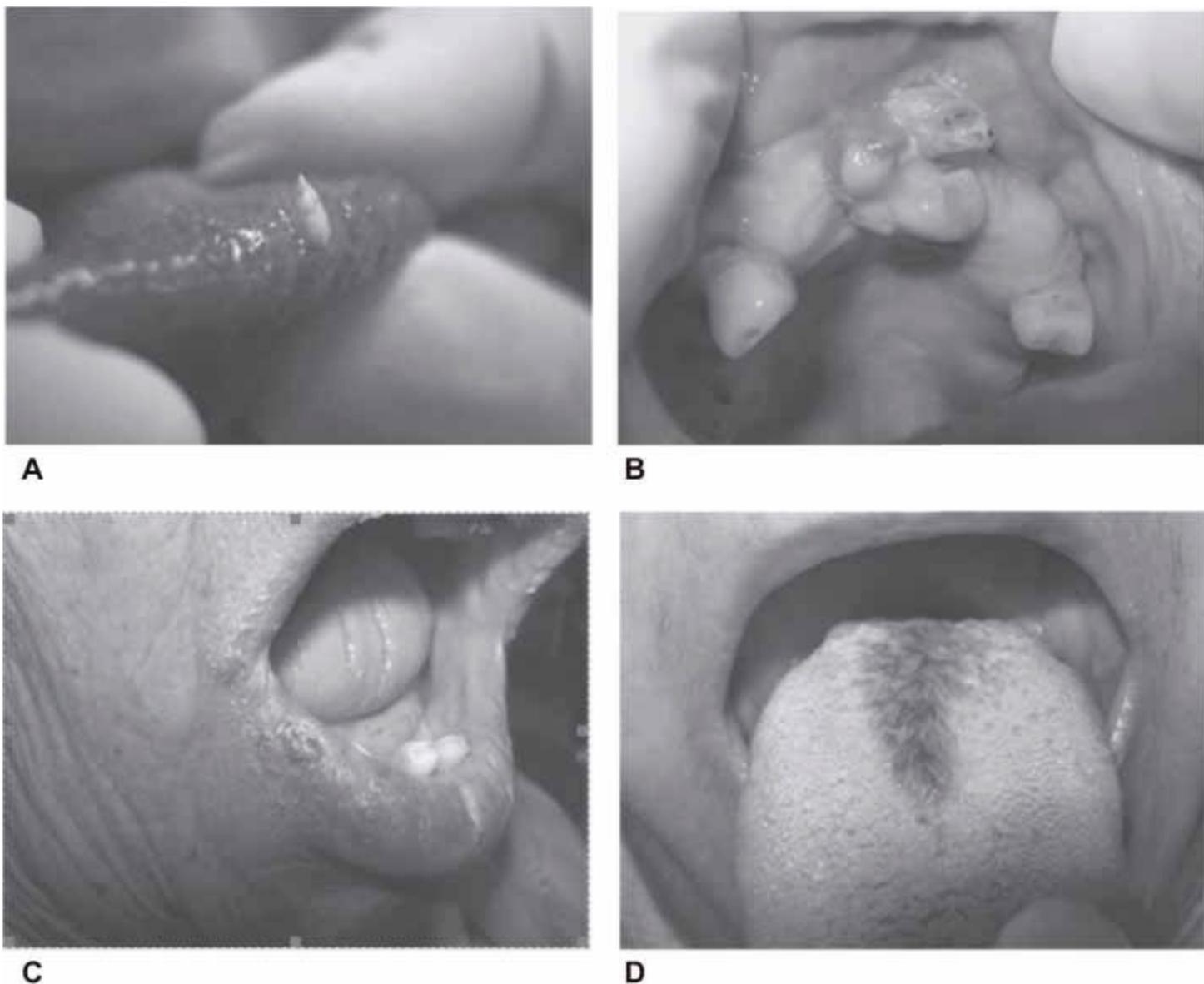


Figura 6-14. A) Candidiasis. **B)** Cáncer bucal. **C)** Herpes. **D)** Úlceras aftosas (Cortesía de Alejandra Ayala Cid.)

Las enfermedades y los fármacos que afectan al sistema inmunitario se observan a nivel oral como xerostomía, mucositis, esofagitis, estomatitis y candidiasis.

Puntos de interés sobre la nutrición y la respuesta inmunitaria

Deben generarse cambios favorables en la respuesta inmunitaria de forma temprana y oportuna durante el proceso de la enfermedad y de preferencia a tiempo para prevenir deficiencias.

La dieta y estado nutricional tienen un papel importante en la etiología y prevención de las enfermedades orales. La función inmunitaria es de vital importancia para la reparación normal de tejidos y la defensa a patógenos en la enfermedad periodontal.

La supresión inmunitaria se presenta en la desnutrición como efecto secundario de SIDA, cáncer, síndrome de Sjögren, trasplante de órganos, enfermedades autoinmunitarias, además del consumo de ciertos fármacos (corticosteroides, azatioprina, metotrexato, y ciclosporina). De igual manera se presenta en pacientes hospitalizados con enfermedades agudas o con algunos trastornos inflamatorios crónicos o disminución de defensas en el proceso de alguna enfermedad. Estos pacientes inmunocomprometidos pueden tener un tratamiento dental más largo, debido a que la cavidad bucal constituye uno de los principales lugares donde se manifiestan las enfermedades sistémicas o se reflejan los cambios metabólicos.

El deterioro inmunológico está determinado por el tipo y grado de deficiencia del nutrimento, la presencia de la infección y la edad de la persona.

Cáncer

Aunque la etiología del cáncer no se conoce, está demostrado que existen algunos factores genéticos, ambientales y nutricionales que influyen en su progresión.

Entre los tratamientos para el cáncer oral se encuentran la cirugía, ésta puede consistir en remover la lengua de manera parcial o total, o bien en la resección de músculos orales, glándulas salivales, la mandíbula y el paladar.

Bajo ciertas condiciones el equipo multidisciplinario tiene que trabajar en conjunto para mantener un buen estado de salud general, el cual consiste en un mantenimiento de la salud y rehabilitación.

La nutrición es uno de los tratamientos más importantes para evitar la pérdida brusca de peso, en caso de infección debe promoverse que ésta no sea tan agresiva; sin embargo, si la vía oral se encuentra comprometida y no es posible el consumo de alimentos será necesario recurrir al apoyo nutricional con la finalidad de mantener el peso.

Los cambios en el gusto por comer pueden causar anorexia en los pacientes con cáncer, disgeusia, hipogeusia y algunos pacientes pueden sentir una rápida sensación de saciedad aun con poca comida.

Las náuseas y el vómito pueden ser minimizados durante la quimioterapia, debe limitarse la ingesta de alimentos durante los periodos en que la toxicidad aguda sean mayores antes, durante y de inmediato después de la administración de quimioterapia. También es importante reducir al mínimo los olores desagradables de los alimentos porque pueden activar las náuseas o vómitos en los pacientes.

Algunos alimentos que tienen dicho efecto son los aromáticos como el brócoli, coliflor, coles de Bruselas, pescado, quesos fuertes o maduros y papas fritas.

Para disminuir la sensación de náuseas y vómito se debe disminuir los tamaños de las porciones, además de limitar alimentos con alto contenido de grasa hasta que la motilidad gastrointestinal sea normal.

Las alteraciones del gusto como la percepción del sabor amargo o metálico después de la quimioterapia son frecuentes y es común que los pacientes puedan mostrar una aversión a la carne roja. La alternativa consiste en sustituirla por otras fuentes de proteína como queso cottage, leche, y huevos, alimentos que sí son tolerados.

Xerostomía

La xerostomía aparece por la reducción de secreción salival por fármacos, radiaciones de cabeza y cuello, enfermedades autoinmunitarias o cirugías. También predispone a los pacientes a padecer candidiasis. El sentido del gusto puede variar según el grado de xerostomía

Los pacientes con este trastorno deben tener las medidas odontológicas siguientes:

- Control de placa dentobacteriana.
- Enjuagues bucales antimicrobianos.
- Aplicación tópica de flúor.
- Reemplazadores o estimuladores de saliva.
- Medidas nutricionales (control de alimentos con potencial cariogénico).

Las personas con xerostomía grave también deben incluir más líquidos y alimentos en la comida húmeda para ayudar en la masticación y la deglución, así como para aliviar la sequedad. Los líquidos deberán ser con bajo potencial cariogénico. Deben tomar agua en forma constante para mantener un pH más básico y evitar la caries.

Mucositis

Es una reacción inflamatoria de toda la mucosa gastrointestinal, causada por la radiación y quimioterapia. En este proceso ésta se puede irritar más y, por ello, se deben evitar los alimentos muy fríos o calientes, condimentos y los de sabor muy fuerte, al igual que la pasta de dientes con pirofosfatos ya que irrita la mucosa.

Sida

Las infecciones oportunistas de estos pacientes son la candidiasis, herpes simple, herpes zóster, citomegalovirus, sarcoma de Kaposi y úlceras orales. Además, los trastornos gastrointestinales (diarrea, anorexia, que predisponen a los pacientes a la pérdida de peso) a nivel de boca provocan también síntomas comunes como dolor, ardor y cambios en el sentido del gusto (sabor metálico).

Los nutrientes más importantes para evitar la anemia en este padecimiento son vitamina B₁₂, ácido fólico y hierro, así como una cantidad adecuada de calorías y proteínas.

La educación nutricional en relación a la consulta odontológica debe de ser una actividad preventiva generalizada en la cual se debe dar prioridad a los individuos con un riesgo elevado de caries. Es muy importante el establecimiento de recomendaciones dietéticas así como la promoción de la salud oral en la sociedad, para que los padres tengan cuidado con la nutrición e higiene de sus hijos desde el embarazo de la madre.

Referencias

- Barboso BJ et al.:** La importancia de la dieta en la prevención de la caries. GACETA DENTAL 2007; 181:116-135.
- Leggot PJ, Robertson PB, Jacob RA et al.:** Effects of ascorbic acid depletion and supplementation on periodontal health and subgingival microflora in humans. J Dent Res 1991;70(12):1531-1536.
- Leggot PJ, Robertson PB, Rothman DL et al.:** The effect of controlled ascorbic acid depletion and supplementation on periodontal health. J Periodonto 1986;57(8):480-485.
- Mataix VJ, Serra ML:** Enfermedades orales. Nutrición y alimentación humana. España: Ed. Océano/Ergon, Tomo 2.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades son entidades que pueden afectar la forma de alimentar y nutrir a un paciente, por lo que puede ser necesario controlar la ingesta de algún nutrimento, modificar la consistencia de la dieta o bien la vía de alimentación (cuando no se pueden tomar los alimentos por la boca); sin embargo, esto, puede provocar un estado de desnutrición.

Por lo anterior, este capítulo presenta la aplicación de la nutrición como estrategia para resolver problemas de la alimentación; es decir, trata de la dietoterapia, misma que se basa en las modificaciones que se pueden realizar en la alimentación habitual y responde a las necesidades de cada paciente; las dietas terapéuticas son aquellas que se utilizan ya sea como parte de otras medidas terapéuticas o bien, como único tratamiento. Éstas se conocen también como dietas hospitalarias o de transición, y se busca que sean flexibles, tanto como sea posible, y a la vez satisfagan las necesidades nutricionales de los pacientes para así disminuir la estancia hospitalaria y optimizar el consumo de energía, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y nutrimentos inorgánicos durante la hospitalización, sobre todo cuando existen restricciones terapéuticas.

DIETAS MODIFICADAS EN CONSISTENCIA

Las dietas líquidas suelen prescribirse a pacientes que requieren una alimentación fácil de digerir y consumir con mínimo residuo, su utilización suele ser corta, también se pueden usar en casos de aquéllos a los cuales se les realizarán estudios especiales. Existen dos tipos de dietas líquidas:

Dieta de líquidos claros

Lo que se busca con esta dieta es el estímulo de la secreción gástrica y pancreática, así como la motilidad intestinal; se proporcionan líquidos a temperatura ambiente y es importante señalar que este régimen no cubre los requerimientos energéticos de macronutrimentos (proteínas, hidratos de carbono y lípidos) y micronutrimentos (vitaminas y nutrimentos inorgánicos), aporta entre 500 a 600 kcal y de 120 a 130 g de hidratos de carbono, no se recomienda su uso durante tiempo prolongado (2 a 3 días), al no cubrir los requerimientos de nutrimentos inorgánicos no puede restituir electrolitos, y es recomendable reponerlos por medio de soluciones intravenosas hasta avanzar a la siguiente dieta. En caso de necesitar este tipo de dieta por tiempo prolongado, se requiere el apoyo nutricio especializado por vía enteral o parenteral de acuerdo con las necesidades nutricias del paciente. La dieta de líquidos claros (cuadro 7-1) debe servirse de manera frecuente para suministrar líquidos y aliviar la sed.

Cuadro 7-1. Ejemplo de una dieta de líquidos claros

Desayuno	Cantidad
Jugo de manzana	½ taza
Té de manzanilla	1 a 2 tazas
Azúcar	2 cucharaditas
Colación matutina	
Gelatina de limón	1 taza
Comida	
Consomé de pollo desgrasado	1 taza
Jugo de manzana	½ taza
Nieve de limón	1 bolita
Té de hierbabuena	1 a 2 tazas

Azúcar	2 cucharaditas
Colación vespertina	
Gelatina de fresa	1 taza
Cena	
Consomé de pollo desgrasado	1 taza
Gelatina	1 taza
Té de azahar	1 a 2 tazas
Azúcar	2 cucharaditas
Colación nocturna	
Jugo de fruta o té	1 taza

Esta dieta se recomienda en las siguientes situaciones:

- Antes de cirugías o estudios de intestino (colonoscopia).
- Después de cirugías, sobre todo de abdomen, para evaluar el íleo.
- En la transición de nutrición enteral o parenteral total a vía oral.

Alimentos recomendados para dieta de líquidos claros:

- Tés.
- Caldos desgrasados.
- Jugos de frutas transparentes (que se vean a través del vaso).
- Gelatinas de agua.
- Miel.
- Nieves.

Alimentos no recomendados para dieta de líquidos claros:

- Leche.
- Bebidas a base de leche.
- Atoles.
- Jugos con pulpa.

El inconveniente de esta dieta es que puede ser de osmolaridad alta y ocasionar diarrea en algunos pacientes.

Dieta de líquidos completos

Esta dieta también se le conoce como dieta de licuados; se caracteriza por proporcionar al paciente los nutrimentos en cantidad suficiente (cuadro 7–2).

Cuadro 7–2. Ejemplo de dieta de líquidos completos

	Cantidad
Desayuno	
Agua de naranja	1 taza
Licuado de amaranto	1 taza de leche descremada
Azúcar	4 cucharaditas amaranto
Huevo hervido por 3 min	2 cucharaditas
	1 pieza
Colación matutina	
Atole de maicena en agua	1 taza
Azúcar	2 cucharaditas
Comida	
Crema de zanahoria	1 taza
Leche descremada	
Mantequilla	
Queso amarillo	
Agua de limón	1 a 2 tazas
Azúcar	2 cucharaditas
Colación vespertina	

Helado de vainilla	1 bola
Cena	
Crema de papa	1 taza
Queso amarillo	
Mantequilla	
Leche	
Té de manzanilla	1 a 2 tazas
Azúcar	2 cucharaditas
Colación nocturna	
Atole de maicena en agua	1 taza
Azúcar	2 cucharaditas

Existen dos formas de elaboración; de manera “artesanal” o con ayuda de los suplementos industriales (fórmulas enterales). La diferencia radica que en la primera se usan los alimentos y se licuan, mientras que en la industrial se usan fórmulas estándar, ya sea listas para utilizarse o bien polvos para reconstituir.

El problema de la dieta de líquidos completos es su bajo nivel en fibra por lo que su uso prolongado puede causar estreñimiento. Una dieta de líquidos completos estándar puede proporcionar entre 1 200 a 1 800 kcal, 45 g de proteína, 50 g de lípidos y 150 g de hidratos de carbono, aunque se puede aumentar el contenido nutricional de acuerdo con las necesidades del paciente. Esta dieta se recomienda en:

- Pacientes que no puedan masticar: cirugías maxilofaciales o traumatismos en cara y cuello.
- Pacientes con estenosis esofágica grave.
- Pacientes con obstrucción esofágica.
- Recuperación de cirugías del tracto gastrointestinal que toleraron bien la dieta de líquidos claros y se desea evaluar tolerancia a los alimentos complejos.

Los alimentos recomendados son:

- Caldos y consomés desgrasados.
- Sopas tipo crema coladas.
- Galletas Marías licuadas.
- Atoles de maíz, avena.
- Frutas de fácil digestión licuadas.
- Verduras de fácil digestión licuadas.
- Huevo tipo poché hervido por 3 minutos.
- Carne de pollo y res cocida.

La utilización de la leche puede tener efectos de intolerancia a la lactosa (distensión abdominal, flatulencia, diarreas o ambas), se recomienda introducirla poco a poco o consumirla deslactosada.

Es importante señalar que el sabor de esta dieta debe ser agradable, de lo contrario el paciente no la comerá y el riesgo a desnutrirse aumentará. El tiempo recomendable para su uso es indefinido, pues aporta el requerimiento del paciente; sin embargo, el seguimiento estrecho del paciente por medio de exámenes de sangre favorece su recuperación.

Dieta en puré

Al igual que la dieta de líquidos completos, ésta puede aportar el requerimiento total del paciente.

Esta dieta se usa en:

- Pacientes que no pueden deglutir con facilidad.
- Pacientes con reflujo grave.
- Pacientes en rehabilitación maxilofacial.

Los alimentos utilizados pueden ser los mismos que la dieta de líquidos completos, pero la consistencia debe ser de puré, es decir, semisólida, de textura suave, de buen sabor y presentación (cuadro 7–3). El tiempo de consumo de esta dieta depende del estado del paciente, la vigilancia continua permitirá su buen restablecimiento.

Cuadro 7–3. Ejemplo de una dieta en puré

Desayuno	Cantidad
Puré de plátano	1 taza
Azúcar	2 cucharaditas
Puré de papa Leche Mantequilla	1 taza
Colación matutina	

Flan napolitano	1 taza
Comida	
Puré de pollo con zanahoria	1 taza
Puré de yuca	1 taza
Puré de manzana	1 taza
Azúcar	2 cucharaditas
Colación vespertina	
Arroz con leche	1 taza
Cena	
Puré de jamón con mayonesa y chícharos	1 taza
Puré de pera	
Azúcar	2 cucharaditas

Dieta blanda

La dieta blanda puede ser de dos tipos: a) mecánica y b) química. La dieta blanda mecánica es aquella que facilita la masticación al paciente, se le conoce también como dieta suave, los alimentos deben ser libres de puntas o picos que puedan dañar la boca, como son galletas duras, totopos, tostadas o palomitas.

Este tipo de dieta se recomienda en pacientes con:

- Transición de una dieta de líquidos completos o purés a dieta normal.
- Pacientes con laceraciones en boca: mucositis, estomatitis.
- Pacientes con estenosis moderada de esófago.
- Alteraciones en la motilidad del esófago y estómago.
- Pacientes con dificultad para masticar por pérdida de piezas dentales o edad avanzada.
- Pacientes en quimio o radioterapia.

Los alimentos recomendados para esta dieta son:

- Sopas de pasta.
- Consomé desgrasados.
- Sopas tipo crema.
- Carne de res, cerdo, pollo y pescado, guisadas.
- Huevo.
- Quesos frescos como panela, Oaxaca, canasto.
- Leche descremada, yogurt.
- Panes (pan de caja) y cereales suaves (avena cocida).
- Verduras cocidas.
- Frutas suaves o cocidas.

El tiempo de duración de esta dieta es indefinido pues depende del estado clínico y la evolución del paciente; bien calculada puede cubrir todos sus requerimientos nutricionales.

Por su parte la dieta blanda química brinda al paciente alimentos poco condimentados, bajos en grasa, hidratos de carbono simples y bajo contenido de fibra, también se le conoce como dieta sin irritantes.

Esta dieta se recomienda en pacientes con:

- Gastritis, colitis.
- Esofagitis.
- Transición de dieta de líquidos completos o purés a dieta normal.
- Pacientes con quimio o radioterapia.

Los alimentos que se recomiendan son:

- Sopas de pasta.
- Consomé desgrasados.
- Sopas tipo crema sin grasa.
- Carne de res, cerdo, pollo y pescado; evitar alimentos fritos, capeados, empanizados, rostizados, (preparaciones con mucha grasa).
- Huevo.
- Quesos frescos como panela, Oaxaca, canasto.
- Leche descremada, yogurt.
- Panes y cereales integrales.
- Verduras de fácil digestión, evitar aquellas que formen gases (col, coliflor, brócoli, calabaza).
- Frutas suaves, evitar las que se comen con semillas.

El tiempo de esta dieta también es indefinido, ya que aporta todos los nutrimentos necesarios para el paciente, incluso puede ser la dieta definitiva del paciente. En la práctica clínica la dieta blanda es la unión de ambas, dieta blanda química y mecánica (cuadro 7-4).

Cuadro 7-4. Resumen de dietas modificadas en consistencia y grupos de alimentos

Alimentos	Líquidos claros	Líquidos completos	Purés	Blanda química	Blanda mecánica
Cereales	No	Atole de maíz, avena, galletas Marías	Atole de maíz, avena, galletas Marías	Atole de maíz, avena, galletas Marías, pan de caja, arroz, pasta, tortillas	Atoles, pan de caja, arroz, pasta
Leche	No	Puede ser descremada, deslactosada, o ambos Yogur, helados	Puede ser descremada y/o deslactosada Yogur, helados	Descremada Yogurt	Descremada Yogurt
POA ¹	No	Pollo, res, quesos, huevo	Pollo, res, quesos, huevo	Pollo, res, pescado, cerdo, quesos frescos, huevo	Pollo, res, pescado, cerdo, quesos frescos, Huevo
Leguminosas	No	A tolerancia	A tolerancia	A tolerancia	A tolerancia
Frutas	No	De fácil digestión	De fácil digestión	Sin semillas	Suaves, cocidas, o ambas
Verduras	No	De fácil digestión cocidas	De fácil digestión cocidas	Cocidas	Suaves, cocidas, o ambas
Grasas	No	Mantequilla, aceite de maíz, canola, olivo	Mantequilla, aceite de maíz, canola, olivo	Poca cantidad	Mantequilla, aceite de maíz, canola, olivo, aguacate
Azúcares	Jugos, miel, mermeladas, azúcar, gelatina, nieves	Azúcar, miel, mermelada, nieves, gelatina, flan	Azúcar, miel, mermelada, nieves, gelatina, flan	Poca cantidad	Azúcar, miel, mermelada, nieves, gelatina, flan
Libres	Té	Té	Té	Poca cantidad	Té, café descafeinado

¹ POA: producto de origen animal.

DIETAS MODIFICADAS EN NUTRIMENTOS

Existen patologías en las cuales es necesario restringir o elevar el consumo de uno o varios nutrimentos, en este tipo de dietas se tienen varias clasificaciones de acuerdo con el tipo de nutrimento modificado.

Dietas modificada en energía

Dietas hipercalóricas

En ocasiones, los pacientes requieren mayor energía de lo "normal", es decir, respecto a su requerimiento en condiciones sanas, algunas patologías causan estrés en el organismo y originan que los requerimientos se eleven, estas condiciones son:

- Elevación de la temperatura corporal de manera sostenida. Se recomienda aportar 10% extra de calorías por cada grado elevado.
- Condiciones neurológicas: cirugías de cabeza, enfermedad de Parkinson.
- Pacientes con quemaduras de segundo y tercer grado.
- Pacientes con desnutrición energética y proteínica energética.

Con la incorporación de algunos alimentos, como mantequilla, nueces, cacahuates, pepitas, crema de cacahuete, azúcar, miel, mermelada se logra elevar el contenido energético. Aumentar la energía no siempre significa que el volumen de la dieta tenga que aumentar, en algunas condiciones se necesita que en poca cantidad haya mucha energía, a esto se le conoce como densidad energética de los alimentos. Una densidad energética normal es que por cada gramo de alimento se aporte una kilocaloría, para hablar de una dieta hipercalórica esta relación deberá ser de 2 o 3 kcal/g, este concepto se usa mucho en fórmulas industriales.

Dietas hipocalóricas

Los esquemas hipocalóricos deben de usarse con mucho cuidado, ya que pueden llevar al paciente a una mala nutrición. En la actualidad se recomienda que no se prescriban dietas de menos de 1 200 Kcal, pues con menos energía el paciente presentará deficiencia de vitaminas y nutrimentos inorgánicos.

Se utilizan las dietas hipocalóricas en pacientes con obesidad, para que el equilibrio energético sea negativo y de esta manera llegar al peso deseado. Sin embargo, a pacientes con patologías como el hipotiroidismo no controlado, dislipidemias y síndrome metabólico, este tipo de dietas también los puede beneficiar.

Es importante señalar que las necesidades energéticas son individuales por lo que generalizar que una dieta de "x" kilocalorías es hipocalórica es incorrecto. Cuando se disminuye el aporte energético, es común que disminuya también la cantidad de comida; esto lleva al paciente a abandonar el plan de alimentación por sensación de falta de saciedad, para ello se recomienda el uso de alimentos con alto contenido de fibra, como cereales integrales, verduras y frutas, estas últimas de preferencia crudas, el tipo de grasa que se aporta en estos pacientes es sobre todo poli y monoinsaturada como aceite de olivo, maíz, cártamo o aguacate. El fraccionamiento del plan de alimentación se recomienda que sea de 5 o 6 tomas para ayudar al paciente a sentirse satisfecho. Las técnicas culinarias recomendables son: asado, sofrito, escalfado, a la plancha, cocido, sancochado, al horno, y las que se deben de evitar son: fritos, capeado, empanizado, rostizado, rebozado, a la crema y al gratín.

Dietas modificadas en proteínas

Las proteínas juegan un papel importante en el organismo; dentro de sus principales funciones se encuentran como estructura de los órganos y tejidos, también sirven como transporte de nutrimentos, fármacos y productos de desecho, y en algunas ocasiones pueden ser utilizadas como fuente energética, pero esta última función no se recomienda por largo tiempo, ya que puede provocar daños a la salud. La cantidad de proteína que se le aporta al paciente depende del funcionamiento del hígado, los riñones y estado metabólico.

De acuerdo a su composición (aminoácidos) las proteínas se pueden clasificar en dos tipos: alto y bajo valor biológico, que son las proteínas de origen animal y vegetal (leguminosa: frijoles, garbanzo, habas, cereales), de manera respectiva.

Dieta hiperproteíca

La dieta alta en proteína se utiliza para aportar más de 0.8 g/kg/día, se dice que una dieta hiperproteínica va de 1.2 a 2 g/kg/día. Por lo general, éstas acompañan a las dietas altas en energía y se recomiendan a pacientes que se encuentran en las siguientes situaciones:

- Desnutrición proteínica y proteínica energética.
- Politraumatismos.
- Cirugías.
- Con quemaduras de segundo y tercer grados.
- Pacientes en estado febril.
- Pacientes con hipertiroidismo.

Los alimentos que son buena fuente de proteína son: productos de origen animal, carne de cerdo, pollo, res, pescado, insectos, rana, iguana, huevo, leche, quesos, yogurt, embutidos, productos de origen vegetal: frijoles, lentejas, garbanzo, habas, arroz, amaranto, trigo y derivados, avena.

Es importante señalar que una dieta alta en proteínas de origen animal puede incrementar los lípidos séricos, debido a que éstos son buena fuente de grasas saturadas, como el colesterol.

Dieta hipoproteíca

Una dieta baja en proteínas es aquella que brinda de 0.4 a 0.6 g/kg/día, en este tipo de dietas es muy importante que entre 60 a 75% de la proteína sea de alto valor biológico, o bien, realizar el sinergismo de la unión de dos proteínas vegetales: frijol con maíz, arroz con frijol, trigo con garbanzo; esta combinación de proteínas vegetales se considera de alto valor biológico.

En una dieta baja en proteínas es común que se presente deficiencia de calcio, hierro y complejo B por lo que su vigilancia estrecha es de vital importancia y suplementar en caso necesario.

Este tipo de dieta se usa en pacientes con:

- Enfermedad hepática.
- Encefalopatía hepática.
- Insuficiencia renal crónica sin apoyo sustitutivo.

Dieta modificada en hidratos de carbono

Los hidratos de carbono son la fuente principal de energía, sobre todo se encuentran en alimentos de origen vegetal como cereales, frutas, verduras y leguminosas; sin embargo, la leche y el yogurt también aportan una buena cantidad. Existen dos tipos principales de hidratos de carbono: los complejos, se llaman así por su estructura química, ocasionan que la digestión, absorción y metabolismo sean más lentos y, los simples, pues su proceso de digestión y absorción es muy rápido, además provocan picos de glucosa en la sangre.

Dieta baja en hidratos de carbono

Cuando se habla de una dieta baja en hidratos de carbono se habla principalmente de la reducción de los hidratos de carbono simples. Sin embargo, existen pocos padecimientos que requieren un consumo bajo de este nutrimento, dentro de éstos se encuentra la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

En una dieta normal, los hidratos de carbono simples cubren 10% de la energía total; sin embargo, en ocasiones se tiene que restringir, como en:

- Diabetes mellitus.
- Hipoglucemias funcionales.
- Resistencia a la insulina.
- Hipertrigliceridemia.
- Obesidad.

Para reducir la cantidad de hidratos de carbono simples se debe favorecer el consumo de hidratos de carbono complejos altos en fibra.

Los alimentos que se deben evitar son:

- Dulces, caramelos.
- Mermeladas.
- Miel de abeja y maple.
- Azúcar de mesa.
- Cajeta.
- Leche condensada.
- Refrescos.
- Jugos colados.

Alimentos que se deben consumir:

- Verduras con cáscara.
- Frutas con cáscara.
- Cereales integrales.

En la actualidad existen sustitutos de azúcar que brindan un sabor dulce a las preparaciones, entre los cuales se encuentran: sucralosa, acesulfame K, aspartame, sacarosa, stevia, entre otros.

Dieta modificada en lípidos

Los lípidos son la reserva energética del cuerpo por excelencia; sin embargo, tienen otras funciones, como ser estructura de tejidos y de algunas hormonas como las sexuales. Existen tres tipos de lípidos: saturados, poliinsaturados y monoinsaturados, los dos últimos son los que más se recomiendan para consumo.

Dieta hiperlipídica

Este tipo de dieta es poco común, sólo se usa en personas que no pueden consumir un buen aporte de hidratos de carbono, como es el caso de los pacientes con EPOC; esta dieta es alta en lípidos y baja en hidratos de carbono, la mayor parte de los lípidos deberán ser mono y poliinsaturados: aguacate, aceite de maíz, canola, soya y de olivo.

Dieta hipolipídica

Es la dieta más común en cuanto a modificación de lípidos; con frecuencia, este nutrimento se reduce en las dietas bajas en energía, ya que su aporte energético es mayor comparado con los hidratos de carbono y proteínas.

Cuando se habla de dietas bajas en grasas, más bien se busca que no contengan las que son saturadas, las cuales, consumidas en exceso, son dañinas para el organismo.

Los alimentos considerados altos en grasa que se deben evitar en este tipo de dietas son:

- Chorizo de cerdo.
- Manteca vegetal y animal.
- Mantequilla.
- Vísceras.
- Quesos maduros como camembert, brie.
- Piel de pollo.
- Cortes gruesos de carne como T-bone, chambarete.

Este tipo de dietas se usan en pacientes con:

- Mala absorción de lípidos; insuficiencia pancreática, resección intestinal.
- Pancreatitis.
- Enfermedad hepática.
- Reflujo, gastritis, colitis.

- Obesidad.
- Síndrome metabólico.
- Hiperlipidemias.

Es importante vigilar a los pacientes con este tipo de dietas, ya que pueden presentar deficiencia de vitaminas liposolubles: A, D, E, calcio, magnesio y hierro. Para estas personas, el uso de triglicéridos de cadena media puede ser una buena opción, sobre todo en aquellos que cursan con mala absorción.

Dieta modificada en nutrimentos inorgánicos

Los nutrimentos inorgánicos son elementos de la dieta necesarios para el buen funcionamiento del organismo, los requerimientos de estos micro nutrimentos son muy bajos; sin embargo, la actividad de algunos de ellos en el organismo es de vital importancia y es necesario regularlos por medio de la alimentación. También se les llama minerales.

Dieta modificada en sodio

La importancia del sodio en el organismo radica en el papel que juega en el control homeostático de los líquidos corporales, la pérdida o el exceso de sodio en el organismo puede traer graves consecuencias. El sodio se pierde de manera normal y en poca cantidad a través del sudor, orina y heces, pero existen situaciones especiales que incrementan su pérdida, como es el caso de las diarreas, vómito, enfermedad renal, sudoración excesiva (calor extremo), diuresis osmótica.

La deficiencia de sodio se desarrolla cuando la cantidad ingerida de este elemento no es suficiente para cubrir las pérdidas por heces, orina y sudor. En caso de hipernatremia, se hace una restricción en el consumo de sodio por medio de la dieta, y varía de acuerdo con la cantidad de sodio:

- **Restricción de sodio leve:** contiene de 2 400 a 4 500 mg de sodio al día. Se les permite cocinar con poca sal y se pide quitar el salero de la mesa.
- **Restricción moderada:** contiene 1 000 mg de sodio al día. Se les pide no cocinar con sal y no debe estar el salero sobre la mesa, se recomienda no consumir alimentos enlatados.
- **Restricción estricta:** contiene 500 mg o menos de sodio. Los alimentos se cocinan sin sal y no debe estar el salero en la mesa, se evitan los alimentos enlatados y se recomiendan alimentos bajos en sodio. Este tipo de restricción ya casi está en desuso.

Se usan dietas hiposódicas en pacientes con:

- Insuficiencia cardíaca.
- Angina de pecho.
- Enfermedad renal: glomerulonefritis, síndrome nefrótico, insuficiencia renal crónica con hemodiálisis y diálisis.
- Enfermedad hepática; ascitis.
- Uso de corticosteroides de manera prolongada.

La recomendación de sodio para pacientes mexicanos es:

- 1 a 3 años: 500 mg/día.
- 4 a 6 años: 700 mg/día.
- 7 a 10 años: 1 200 mg/día.
- 11 a 50 años: 1 600 mg/día.

Los alimentos altos en sodio son:

- Pan de caja blanco.
- Bolillo.
- Cereales industrializados.
- Alimentos enlatados.
- Sopas instantáneas.
- Salsa de soya.
- Salsa inglesa.
- Jugo sazonador.
- Papas fritas.

Dieta modificada en calcio

El calcio es el mineral más abundante en el organismo, ya que representa entre 1.5 y 2% del peso corporal total, algunas de sus funciones son: estructurales (forman huesos y dientes), metabólicas, transporte a través de las membranas celulares, transmisión nerviosa, función del corazón y contracciones de los músculos lisos. El requerimiento de calcio varía de acuerdo con la etapa de la vida:

- 1 a 3 años: 500 mg/día.
- 4 a 8 años: 800 mg/día.
- 9 a 18 años: 1 200 mg/día.

- 19 a 30 años: 900 mg/día.
- 31 en adelante: 1 000 mg/día.

La principal modificación de este nutrimento es para evitar su deficiencia. Sin embargo, puede presentarse toxicidad por calcio y provocar hipercalcemia, lo que da origen a la calcificación en tejidos blandos como riñones, también puede causar deficiencia de hierro, zinc y manganeso. Los alimentos que se consideran altos en calcio son:

- Yogurt.
- Leche.
- Queso fresco.
- Salmón.
- Charales.
- Tortilla de maíz nixtamalizada.

Dieta modificada en potasio

Lo que se busca con la modificación del potasio es prevenir su deficiencia; su función, junto con el sodio, es mantener el equilibrio de agua, equilibrio osmótico, y junto con el calcio es importante para la actividad neuromuscular. La deficiencia de potasio es poco común, pero se presenta en pacientes con vómito, diarrea crónica, uso de laxantes de manera indiscriminada, uso de corticoesteroides, anorexia, fístulas gástricas o intestinales, enfermedad renal, uso de diuréticos.

Los requerimientos de potasio para la población mexicana son:

- 1 a 3 años: 800 mg/día.
- 4 a 6 años: 1 100 mg/día.
- 9 a 18 años: 1 200 mg/día.
- 7 a 10 años: 2 200 mg/día.
- 11 a 14 años: 3 100 mg/día.
- 15 a 50 años: 3 500 mg/día.

La hiperpotasemia se relaciona con una liberación excesiva de potasio de las células hacia el torrente sanguíneo, la intoxicación por potasio es poco frecuente, y cuando se presenta por lo general es por el uso de suplementos o sustitutos de sal, la causa frecuente de hiperpotasemia es:

- Insuficiencia renal aguda.
- Nefritis lúpica.
- Glomerulonefritis.
- Enfermedad de Addison.

Los alimentos que se consideran buena fuente de potasio son:

- Carnes magras.
- Plátano.
- Jitomate.
- Naranja.
- Guayaba.
- Toronja.
- Plátano macho.
- Melón chino.
- Chile poblano.
- Alubias.
- Frijoles.
- Nopal.
- Papas.

CONCLUSIONES

Las necesidades de los pacientes son muy diferentes, para ello el papel de la enfermera en el cuidado nutricional se convierte en un apoyo para el nutriólogo, el médico y el paciente mismo; esta ventaja se puede usar como una herramienta para prevenir complicaciones así como disminuir la estancia hospitalaria del paciente.

Conocer las características de cada una de las dietas de transición u hospitalarias por parte de enfermería, permite una atención multidisciplinaria y sobre todo realizar una evaluación global de las necesidades del paciente para poderle brindar la atención necesaria.

Referencias

Álvarez E: Nutrición en la disfagia. Dietas de consistencia modificada. *Semer* 2006;2:28-31.

Bougres H, Casanueva E, Rosado J: Recomendaciones de Ingestión de Nutrimentos para la población mexicana. México: Médica Panamericana, 2005.

Camacho N: Dietas en Salud y Enfermedad. *Bol Hosp Niños* 1999;35:71-77.

Casanueva E, Kawfwer HM, Pérez-Lizaur AB: Nutriología Médica, 2a edición. México: Médica Panamericana, 2001.

Cervera P, Clapés J, Rigolfas R: Alimentación y Dietoterapia, 4a edición. México: McGraw-Hill-Interamericana, 2004.

Mahan K, Escott SS: Nutrición y Dietoterapia de Krause, 10a edición. México: McGraw-Hill, 2004.

Martín IC, Plasencia D, González T: Manual de Dietoterapia. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2001.

Mora R: Soporte Nutricional especial, 2a edición. México: Médica Panamericana, 1999.

Morgan S, Weinsier R: Nutrición Clínica, 2a edición. España: Harcourt, 2000.

Pérez-Lizaur AB, Marván LL: Manual de dietas normales y terapéuticas. Los alimentos en la salud y la enfermedad, 5a edición. México: Prensa Médica Mexicana, 2005.

Shills ME, Olson JA, Shike M: Modern nutrition in health and disease, 9a edición. EUA: Lea & Febiger, 1999.

Procesos patológicos del esófago y del estómago

María Cruz López González
María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

Al igual que el resto del tracto gastrointestinal, el esófago y el estómago están constituidos por cuatro capas de tejido: serosa, muscular, submucosa y, la más interna, mucosa. La función del esófago es permitir el paso del bolo alimenticio proveniente de la boca hacia el estómago, prevenir la distensión esofágica durante la respiración y proteger las vías respiratorias del paso de contenido gástrico. En el estómago se efectúan procesos mecánicos y químicos de digestión; los químicos consisten en la mezcla de enzimas digestivas que permiten iniciar el proceso de desdoblamiento del bolo alimenticio, mientras que los mecánicos consisten en movimientos continuos que permiten hacer una mezcla con la secreción de jugos gástricos al tiempo que el alimento continúa su fragmentación. Dentro de la fisiopatología de las enfermedades del esófago y del estómago es importante la comprensión de los mecanismos de secreción gástrica, sobre todo si se considera que dicha secreción puede alterarse o controlarse mediante manipulaciones dietéticas.

El jugo gástrico es una mezcla de secreciones con un constituyente alcalino (agua, iones, enzimas, moco, bicarbonato, factor intrínseco y pepsinógeno), segregado por las células de la mucosa gástrica y otro ácido (agua y ácido clorhídrico) producido por las células parietales, las cuales poseen diversos receptores. Los principales agentes endógenos estimulantes son la histamina, acetilcolina y gastrina; la regulación de la liberación de esta última se realiza por medio de dos mecanismos: uno estimulado por hipoglucemia o por la comida ficticia, y otro por la distensión (posterior a la ingestión de alimentos), las variaciones en el pH gástrico y los productos de la digestión proteínica.

Respecto a la acetilcolina, se ha sugerido que la estimulación que ejerce sobre la célula parietal se realiza en cerca de un 60% a través de la histamina, mientras que el 40% restante se debe a la acción de los receptores de las propias células parietales. En forma adicional la acetilcolina facilita la entrada de calcio extracelular al interior de la célula parietal, paso necesario para la liberación de hidrógeno a la luz estomacal al tiempo que se ingresan iones de potasio (bomba de protones).

El estómago posee la capacidad de protegerse del ácido producido mediante dos mecanismos de defensa: los celulares (producción de moco, bicarbonato, mucopolisacáridos y la renovación celular) y los extracelulares (flujo sanguíneo de la mucosa gástrica y la estabilización del endotelio celular), mismos que no posee el esófago y al estar en contacto con la secreción ácida puede originar lesiones de diversa gravedad de acuerdo al tiempo de exposición al daño.

ENFERMEDAD POR REFLUJO GASTROESOFÁGICO

La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) se refiere a las lesiones en la región esofágica causadas por el retorno del contenido gástrico debido a la relajación transitoria del esfínter esofágico inferior (EEI) y cuyo origen puede ser multifactorial. Las manifestaciones clínicas pueden incluir pirosis, disfagia, odinofagia, esofagitis, laringitis, tos, dolor torácico y sangrado.

En condiciones normales pueden generarse pequeños episodios de reflujo, los cuales sólo se presentan después de la ingestión de alimentos y, por lo general, no lesionan la mucosa esofágica. Los mecanismos involucrados en la fisiopatología de la ERGE incluyen:

1. Menor producción de saliva y sus componentes, los cuales al tener un pH cercano a 7 pueden ejercer un efecto neutralizante contra el ácido gástrico.
2. Vaciamiento gástrico retardado.
3. Disfunciones en la presión del esfínter esofágico inferior que condición relajación transitoria del mismo.
4. Relajación del EEI debida a un consumo excesivo de alimentos que genera distensión gástrica, de una duración aproximada a 30 segundos.
5. Motilidad anormal del esófago secundaria a algún otro proceso patológico.

Las manifestaciones clínicas más recurrentes son la regurgitación de sustancias agrias en la boca y la pirosis, la cual suele caracterizarse por una sensación urente en la línea media retroesternal, que se irradia hacia la garganta y, a veces, hacia la región infraescapular, y se agudiza por la noche al acostarse o al tomar fármacos que disminuyen el tono del esfínter esofágico inferior.

Asimismo pueden aparecer otras manifestaciones digestivas como: eructos, náuseas, dolor epigástrico y pesadez postprandial.

El Consenso Mexicano de Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico considera que las manifestaciones extraesofágicas con asociación establecida a ERGE son: tos, laringitis, asma y erosiones dentales. Por su parte, las manifestaciones extraesofágicas con asociación posible son: sinusitis, otitis media recurrente, faringitis y fibrosis pulmonar.

En algunos pacientes se ha identificado que alimentos como los carminativos, la cebolla, los condimentos, el tabaquismo y el alcohol reducen la presión del EEI. En aquellos que cursen con inflamación esofágica se pueden presentar molestias ante el consumo de jugos cítricos; en específico pirosis, misma que se relaciona con la acidez de los mismos. Aunque con frecuencia se asocia el consumo de picante con episodios de reflujo, no se ha demostrado en forma científica que afecte la mucosa gástrica, los síntomas pueden deberse a la asociación del consumo de picante con comidas grasosas o cocinadas con tomate o jitomate. Asimismo deben evitarse los alimentos ricos en cafeína debido a dos razones: mientras que algunos estudios señalan que ésta pudiera actuar como estimulante de la relajación transitoria del EEI, otros señalan que su consumo está contraindicado no por ser un factor que relaje el esfínter o aumente la secreción de ácido, sino porque una vez que existe el daño puede acentuar la inflamación. Respecto al consumo de bebidas carbonatadas se encontró que éstas podrían generar molestias, no tanto por el contenido de cafeína sino por el gas que contienen. Por último, respecto al consumo de alcohol, se debe considerar el efecto tóxico del etano sobre la mucosa gástrica, así como una disminución en la presión del EEI.

Los objetivos del tratamiento para pacientes con ERGE son:

- Disminuir el número de reflujos.
- Neutralizar el material que refluye.
- Favorecer la aclaración del esófago.
- Proteger la mucosa del esófago.

Es importante tomar en cuenta algunas recomendaciones en cuanto al modo de vida del paciente: la persona debe evitar las prendas que compriman el abdomen, si presenta obesidad debe disminuir de peso para que no exista presión abdominal, una vez que consume alimentos debe esperar de dos a tres horas antes de acostarse para evitar el reflujo, al momento de acostarse deberá hacerlo en posición fowler, omitir el tabaquismo.

De acuerdo con lo anterior las recomendaciones dietéticas para el paciente con ERGE son:

- Eliminación de: café, té negro, té verde, grasa, menta, chocolate, cebolla, canela, alcohol, tabaco, bebidas carbonatadas, tomate, jitomate, jugos de frutas, frutas cítricas (sobre todo si no se van a consumir con otro alimento).
- Evitar los alimentos grasos, el chocolate y las bebidas con alto contenido alcohólico debido a que relajan el esfínter esofágico inferior.
- El alcohol puede estimular la secreción ácida del estómago.
- Evitar ayunos prolongados.
- Evitar masticar chicle.
- Hacer comidas poco copiosas pero frecuentes a lo largo del día (5 a 6).

La dieta debe de mantener el equilibrio entre nutrimentos. No obstante, es importante recordar al paciente que el cambio en estos hábitos de alimentación ayuda mas no modifica el curso de la enfermedad, por lo que el tratamiento médico es el elemento de mayor importancia.

DISFAGIA

Se define como la dificultad para la deglución de los alimentos sólidos o líquidos, misma que puede acompañarse de dolor. Por lo general se debe a enfermedades neuromusculares, lesiones estructurales o por algún padecimiento orgánico como la acalasia.

Los problemas asociados a la disfagia incluyen desnutrición y pérdida de peso por disminución en la ingestión, también pueden originar una muerte secundaria a broncoaspiración debido al alojamiento o adherencia de alimentos sólidos en la garganta o esófago. Es importante tomar en cuenta tres aspectos dentro del interrogatorio antes de establecer el tratamiento: identificación de alimentos que producen la sintomatología, tiempo de evolución y si existen otros síntomas asociados tales como pirosis. Respecto al tratamiento dietético se debe considerar lo siguiente:

- Los líquidos deben ser espesos, debido a que los de consistencia más ligera requieren de mayor coordinación de los músculos involucrados en la deglución y provocan su paso a los pulmones. Para espesar las bebidas se puede utilizar leche en polvo, fécula de maíz, frutas o avena.
- Son recomendables aquellos alimentos y bebidas con temperaturas calientes o frías ya que estimulan el reflejo de la deglución mejor que los alimentos a temperatura media. También es conveniente consumir pastas húmedas y platillos a base de huevo.
- Deben evitarse bebidas como agua, jugos diluidos, café té o leche, galletas, cereales, pan o pastas secas, carnes secas o de consistencia dura, quesos secos, huevo crudo. Se deben evitar frutas y verduras crudas o fibrosas, así como el chocolate.

La dieta debe ser fraccionada en 5 o 6 tiempos de comida y procurar que en cada uno de ellos el volumen de alimento sea pequeño, con el objeto de evitar la fatiga y saciedad temprana, además se recomienda dedicar tiempo suficiente a la alimentación.

ACALASIA

Está caracterizada por la ausencia de peristalsis del esófago y relajación incompleta del EEI durante la deglución, lo cual da como resultado la retención de alimentos en el esófago. Por lo general, se puede presentar disfagia, reflujo, dolor, arcadas y náuseas. El manejo de este tipo de padecimiento incluye el consumo de alimentos húmedos y suaves; a diferencia de la disfagia, en la acalasia se recomienda evitar alimentos muy fríos o calientes con el objeto de evitar espasmos esofágicos dolorosos. Asimismo, resulta importante que el paciente mastique los alimentos de forma adecuada y trate de deglutir con pausas. En caso de regurgitaciones, o síntomas respiratorios, se debe esperar cuando menos media hora antes de acostarse así como elevar 30° la cabecera de la cama. La dieta debe ser fraccionada en cinco o seis tiempos de comida.

GASTRITIS

El punto de mayor relevancia en esta patología es el tipo de alimentos que está permitido en estos pacientes. Mucho se ha especulado sobre el efecto de ciertos alimentos o bebidas en la patogénesis de la gastritis, así como en la mejoría de los cuadros clínicos; sin embargo, se han aportado datos interesantes que permiten reconsiderar si hay necesidad de restringir tal o cual alimento, o si estas restricciones impactan en la enfermedad de manera positiva.

Las formas agudas de gastritis son las más frecuentes y se deben a infecciones, agentes irritantes o estrés. La gastritis crónica puede aparecer en el cuerpo del estómago (autoinmunitaria) o en el antro gástrico (infección por *Helicobacter pylori*), la cual afecta a los mecanismos de defensa de la mucosa, a su vez la infección aumenta la liberación de gastrina y produce hipersecreción ácida. Algunos estudios como el de Arismendi y colaboradores (2013) sugieren que esta infección llega a ser un factor de riesgo para el cáncer de estómago.

Las manifestaciones clínicas son dolor epigástrico después de la ingesta de alimentos o dolor que despierta al paciente durante la noche; además, pueden existir náuseas, vómito, sensación de plenitud epigástrica, ardores epigástricos y pirosis.

Cuando la gastritis no es atendida en forma correcta evoluciona a úlcera y la hemorragia digestiva puede ser una complicación. Si aparece de manera brusca dolor abdominal intenso puede ser sugerente de perforación.

Aún cuando es frecuente que el paciente asocie el consumo de ciertos alimentos con molestias epigástricas, en especial los muy condimentados, no existe evidencia científica de que éstos produzcan daño alguno. En contraste con la creencia tradicional, y pese a que se recomienda a algunos pacientes limitar el consumo de café, té, leche y alcohol, no existe suficiente evidencia científica que pruebe que su uso pueda modificar los cuadros de gastritis aunque en el caso específico de la cerveza y el vino sí se recomienda un consumo muy limitado, ya que en ambos se ha comprobado un aumento en la secreción ácida. No se ha demostrado el mismo efecto con el whisky, la ginebra o el coñac. La ingestión de chile sí puede causar daño agudo de la mucosa gástrica. También se ha demostrado que las proteínas estimulan la secreción de ácido por la liberación de gastrina, en especial cuando se trata de aminoácidos aromáticos (triptofano y fenilalanina).

Se debe considerar una dieta que aporte ácidos grasos omega-3, los cuales se han identificado como potentes inhibidores de la secreción gástrica. Se deben incluir hidratos de carbono complejos ya que, aunque todavía está en discusión, algunos estudios sugieren que la progresión a ulceraciones es menor en aquellos pacientes con dietas altas en fibra en comparación con quienes tienen un consumo bajo, ya que es posible que inhiban la secreción de ácido aunque el mecanismo no se conoce con exactitud.

A manera de conclusión, lo más recomendable en casos de gastritis es proporcionar una dieta baja en grasas saturadas que excluya en la medida de lo posible condimentos, limite el consumo de bebidas alcohólicas y café y sea alta en fibra; en caso de existir tratamiento con inhibidores H₂ la restricción de lácteos no es necesaria (véase capítulo 7).

La dieta deberá fraccionarse en cinco tiempos de comida y tratar de mantener el equilibrio entre nutrimentos. Al igual que en el caso de la ERGE, es importante recordar que modificar hábitos de alimentación como reducción en el consumo de alcohol y tabaco; evitar periodos prolongados de ayuno; no consumir goma de mascar; combinar todos los grupos de alimentos en cada tiempo de comida y comer en lugares higiénicos, ayuda a disminuir las molestias mas no modifica el curso de la enfermedad; sobre todo durante y después de tratamiento para erradicación de *Helicobacter pylori*.

Referencias

- Arismendi MG et al:** Estimación de riesgo de cáncer gástrico en pacientes con gastritis crónica asociada a la infección por *Helicobacter pylori* en un escenario clínico. *Revista de Gastroenterología de México*. 2013;78(3):135-143.
- Díaz Aranda A:** Reflujo gastroesofágico, esofagitis y gastritis. En: Milke P: *Nutrición en el individuo enfermo*. México: Editorial Piensa, 2002:165-185.
- Huerta Iga, F., Tamayo de la Cuestab J.L., Noble Lugoc A., Remes Troched J.M., Valdovinos Díaz M.A, Carmona Sánchez R.I:** Consenso mexicano de enfermedad por reflujo gastroesofágico. Parte I. *Revista de Gastroenterología de México*. 2012; 77(4):193-213.
- Salis G:** Enfermedad por reflujo gastroesofágico: Espectro clínico, diagnóstico y estrategias terapéuticas. *Acta Gastroenterol Latinoam* 2012;42(Supl.1):7-8.
- Smith LH, Thier SO:** *Fisiopatología. Principios biológicos de la enfermedad*, 2a edición. México: Ed. Médica Panamericana, 1988.
- Valdovinos Díaz MA:** Enfermedad ácido-péptica y alimentación. Mitos y realidades. En: Milke P, Carmona R: *Nutrición y gastroenterología. Temas Selectos*. México: Editorial Masson-Doyma, 2004:33-39.
- Valdovinos Díaz MA:** Fisiología motora normal y anormal del esófago. En: Villalobos JJ, Olivera MA, Valdovinos MA: *Gastroenterología*, 5a edición. México: Editorial Méndez Editores, 2006:183-188.
- Valdovinos Díaz MA:** Enfermedad por reflujo gastroesofágico. En: Villalobos JJ, Olivera MA, Valdovinos MA: *Gastroenterología*, 5a edición. México: Editorial Méndez Editores, 2006:189-193.

Enfermedades de vesícula y vías biliares

**Desiré Hernández Hernández
Laura Georgina Mejía Mendoza**

INTRODUCCIÓN

Las principales patologías de las vías biliares son: colelitiasis, colecistitis y coledocolitiasis; son menos comunes la colangitis esclerosante primaria, cirrosis biliar primaria y el cáncer de las vías biliares.

La vesícula biliar se ubica en el cuadrante superior derecho y yace al interior de una depresión sobre la superficie inferior del hígado a nivel del límite entre los lóbulos derecho e izquierdo, otra área está en contacto con el duodeno, la cabeza del páncreas y el ángulo hepático del colon por debajo del hígado; es un saco cuya función es almacenar y concentrar la bilis producida por el hígado.

El riego arterial de la vesícula biliar deriva de la arteria cística. Su mucosa se caracteriza por la presencia de numerosos pliegues que aumentan la superficie de contacto de ésta con la bilis.

Las vías biliares comprenden los canaliculos biliares hepáticos, los conductos biliares intra y extrahepáticos, que a su vez incluyen los conductos cístico y colédoco. Cuando se unen el conducto cístico y el hepático común dan lugar al conducto colédoco, que deriva en el duodeno a través de la ampolla de Váter (figura 9-1).

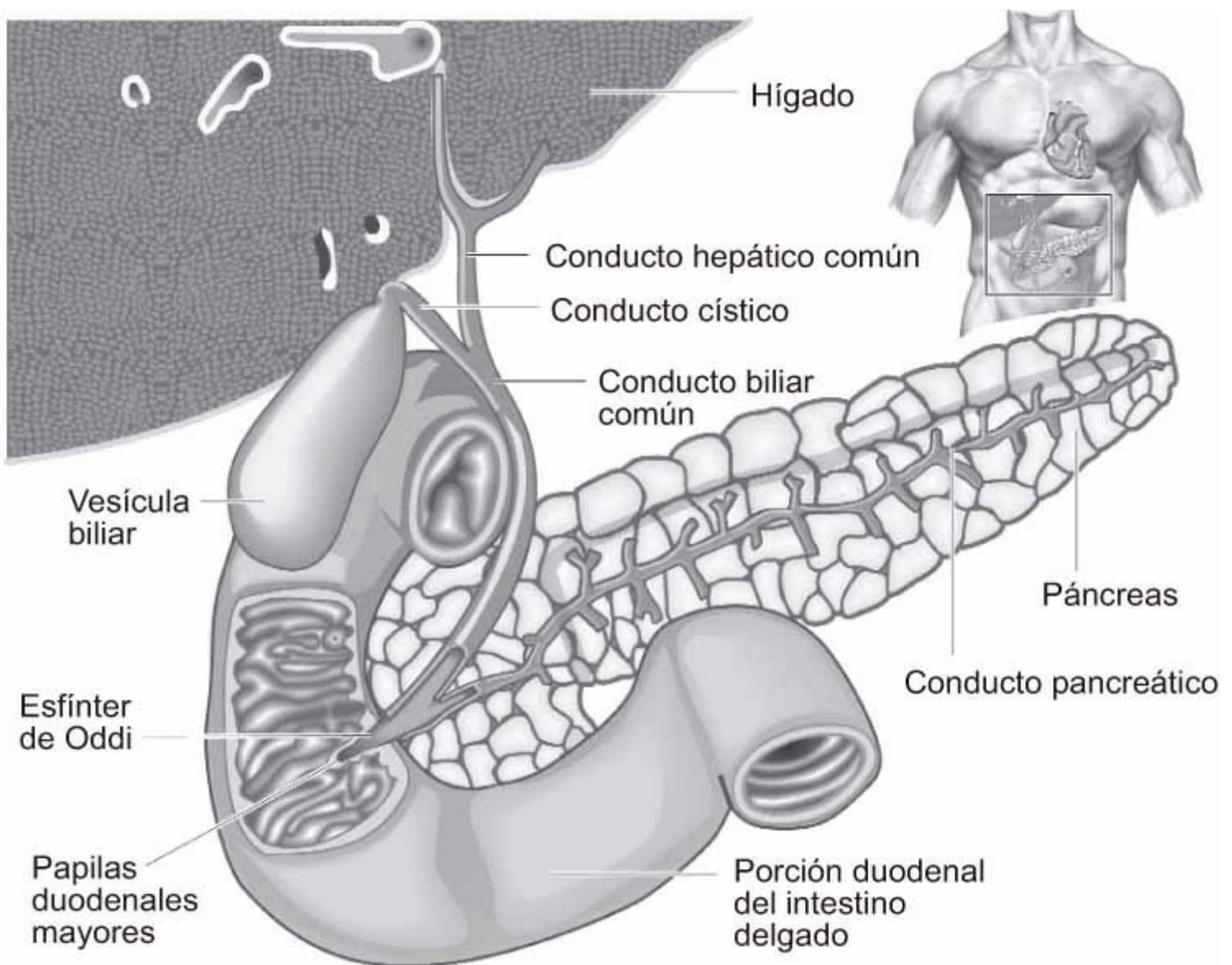


Figura 9-1. Anatomía de la vesícula biliar.

En los canalicúlos se produce la bilis, que es un líquido isotónico cuya composición electrolítica es parecida a la del plasma. La bilis está constituida por agua (82%), ácidos biliares (12%), fosfolípidos (4%) y colesterol no esterificado (0.7%). En periodos de ayuno, la vesícula biliar presenta una resistencia de alta presión en el esfínter de Oddi (sistema complejo de músculo liso circular y longitudinal), lo que evita el paso de la bilis desde el conducto colédoco al duodeno; la bilis hepática es concentrada en la vesícula y se libera después de la ingesta de alimentos. El factor principal que regula el vaciamiento de la vesícula es la hormona colecistocinina (CCK), que es liberada por la mucosa duodenal en respuesta a la ingesta de aminoácidos y grasas. La capacidad normal de la vesícula es de 30 a 50 mL de bilis.

La bilis es necesaria para la formación de micelas de grasas y nutrientes liposolubles de tal forma que puedan ser absorbidos. Los trastornos relacionados con cálculos de vías biliares se encuentran entre las enfermedades gastrointestinales más comunes, cerca de 10% de la población en general tiene cálculos en la vesícula y de ésta, 70% son mujeres. Los países occidentales tienden a tener una mayor incidencia de litiasis vesicular que los países orientales.

COLECISTITIS

Definición

La colesistitis es la inflamación vesicular aguda y puede ser litiasica, por obstrucción de los conductos biliares debido a la presencia de litos (90 a 95% de los casos), lo que ocasiona la obstrucción de los conductos biliares o alitiasica por presencia de sepsis, choque, traumatismos múltiples o quemaduras.

La colesistitis crónica se asocia con litiasis biliar es consecuencia de episodios repetitivos de colesistitis aguda o por irritación mecánica de la pared de la vesícula biliar, puede ser asintomática, o manifestarse a través de complicaciones como empiema o hidropesía, gangrena y perforación, formación de fístulas e íleo biliar, entre otras.

La colesistitis aguda requiere de intervención quirúrgica ya que el trastorno puede desaparecer o progresar a gangrena.

Entre un 90 a 95% de la población que padece de colesistitis presenta una complicación por la presencia de litos, la cual se denomina **colesistitis aguda litiasica**, y se produce por una obstrucción en el conducto cístico que desencadena una respuesta inflamatoria, la cual puede ser originada por tres factores principales:

- 1. Inflamación mecánica:** producida por el aumento de la presión intraluminal y distensión con la subsiguiente isquemia de la mucosa y la pared vesicular.

- 2. Inflamación química:** originada por liberación de lisolecitina (favorece la lesión de la mucosa) y por otros factores tisulares locales que actúan como proinflamatorios y promueven la distensión vesicular.
- 3. Inflamación bacteriana:** en especial por *Escherichia coli*, así como especies de *Klebsiella*, *Streptococcus* y *Clostridium*.

Los cálculos de las vías biliares se clasifican en dos categorías:

- Los formados por colesterol (cerca de 75% del total de los casos) acompañados de sales de calcio y glucoproteínas; el colesterol se precipita al encontrarse en mayor cantidad que los ácidos biliares y los fosfolípidos encontrados en la composición de la bilis. Los principales factores que aumentan el riesgo de esta formación son: edad avanzada, obesidad, sexo femenino, pérdida rápida de peso (hay un aumento en la segregación de colesterol por el hígado en la bilis), fibrosis quística, multiparidad y antecedentes hereditarios.
- Pigmentarios, se subclasifican (con base en su composición química) a su vez en negros y ocreos, los cuales se asocian con infecciones bacterianas, hemólisis intravascular y parásitos y se presentan más en pacientes de edad avanzada.

Los casos restantes se producen sin cálculos, y se denomina **colecistitis aguda alitiásica**, cuya fisiopatología puede ser multifactorial y se presenta sobre todo en pacientes graves sometidos a tratamiento en unidades de cuidados intensivos por politraumatismos, quemaduras graves, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, sepsis, con nutrición parenteral prolongada (estasis biliar), vasculitis, adenocarcinoma obstructivo de la vesícula, respiración asistida o politransfundidos.

La mortalidad asociada a esta forma de colecistitis fluctúa entre 30 a 70% debido a la edad de los pacientes, enfermedades asociadas, complicaciones que origina y a la demora en el diagnóstico.

Cuadro clínico

La colecistitis aguda comienza como un tipo cólico que empeora de manera progresiva; los pacientes refieren un dolor continuo en el cuadrante superior derecho (CSD) o en epigastrio, que inicia 2 a 3 h después de una comida, vómito intenso y desembocan en la reducción del volumen vascular y extravascular, anorexia, náuseas, fiebre, ictericia leve. Durante la exploración física, la palpación abdominal descubre sensibilidad en el hipocondrio derecho, positividad del signo de Murphy (dolor que siente el paciente al hacer una inspiración profunda mientras se realiza una palpación en el área de la vesícula biliar) y defensa muscular en esa zona.

El cuadro clínico descrito sugiere la existencia de colecistitis aguda, pero debido a la variabilidad y solapamiento de los cuadros debe de realizarse un diagnóstico diferencial con úlcera péptica perforada, apendicitis aguda, obstrucción intestinal, pancreatitis aguda, cólico renal o biliar, colangitis aguda bacteriana, pielonefritis, hepatitis aguda, hígado congestivo, angina de pecho, infarto de miocardio, entre otras.

La colecistitis aguda es rara en niños, por lo que en ellos con frecuencia no se considera en el diagnóstico diferencial del dolor abdominal agudo. En más de 30% de los casos son alitiásicas y es raro que existan complicaciones. En pacientes geriátricos aumenta el riesgo debido a las enfermedades asociadas (cardiorrespiratorias y diabetes), tendencia a las complicaciones (empiema, gangrena y perforación) y al retraso del diagnóstico.

La colecistitis crónica comprende la presencia prolongada de cálculos en la vesícula e inflamación de bajo grado. Esto produce cicatrización y el desarrollo de una vesícula gruesa y rígida, cuyos síntomas comunes son náuseas y molestias abdominales.

Complicaciones

Derivado del aumento de la presión en la vesícula hay una dificultad en el flujo de sangre a través de sus paredes, lo que puede provocar necrosis (gangrena vesicular) y perforación (10%), cuyas consecuencias de esto último son:

1. Peritonitis local o generalizada.
2. Absceso local.
3. Fístulas: la formación de adherencias por inflamación de la vesícula puede originar una fistulización de algún órgano adyacente, las más comunes son las duodenales.
4. Empiema vesicular: esto por la obstrucción persistente del conducto cístico hacia la sobreinfección de la bilis estancada por una bacteria piógena.

Tratamiento

El objetivo principal del tratamiento médico es el alivio sintomático y la corrección de una posible alteración hidroelectrolítica consecuencia del vómito, a base de fluidoterapia por vía intravenosa. La colocación de una sonda nasogástrica evita el estímulo de la contracción vesicular, el íleo paralítico y la dilatación gástrica. Se recomienda iniciar esquema de antibióticos desde el primer momento para disminuir complicaciones supurativas (empiema vesicular, colangitis ascendente) e infecciones posquirúrgicas. Durante el cuadro agudo el paciente debe permanecer en ayuno por vía oral para evitar la liberación de la hormona CCK y, por consiguiente, evitar la estimulación de la vesícula biliar. Alrededor de 70 a 75% de los pacientes responden a este tratamiento durante las primeras 48 h, aunque el tratamiento definitivo requerirá de procesos más invasivos, el más común es la colecistectomía (extirpación de la vesícula biliar), esto hará que la bilis fluya de manera directa desde el hígado hasta el intestino delgado. La diarrea y la gastritis suelen aparecer como efectos secundarios a una colecistectomía, la primera está dada por el aceleramiento del paso del bolo fecal a través del colon, lo que provoca un incremento de la pérdida fecal de ácidos biliares y una modificación de su composición hacia ácidos biliares secundarios que favorecen la aparición de diarrea. La gastritis se da por reflujo duodenogástrico de la bilis.

Colelitiasis

Definición

La colelitiasis es la formación de cálculos biliares en ausencia de infección de la vesícula biliar, en la mayor parte de los casos son asintomáticos.

La colelitiasis es una patología multifactorial, entre los factores de riesgo para la formación de cálculos están: el embarazo, género femenino, edad, antecedentes familiares, obesidad, diabetes mellitus, enfermedades inflamatorias del intestino, rápida disminución de peso y fármacos (agentes reductores de lípidos, anticonceptivos orales y estrógenos).

La prevalencia de cálculos biliares en el mundo se estima entre 20 a 35% de la población mundial, dicha prevalencia tiene mayor rango en mujeres (26%) y aumenta 25% con la edad. Un 33% de la población que tienen cálculos en la vesícula biliar no desarrollan síntomas.

La colelitiasis es la presencia de cálculos biliares en la vesícula biliar. Esto se presenta porque el colesterol se precipita siempre y cuando sea mayor que los ácidos biliares y los fosfolípidos, ya que al existir una disminución de fosfolípidos en la bilis se propicia estasis al interior de la vesícula biliar, lo cual favorece la formación de litos. Los cálculos mixtos suelen derivarse por la precipitación de bilirrubina no conjugada en forma de cristales de bilirrubinato de calcio, que luego se acumulan para formar cálculos de pigmento.

La mayor parte de los cálculos biliares son de colesterol (80%) o mixtos, los cuales han emigrado a través de las vías biliares extrahepáticas hacia el conducto colédoco desde la vesícula biliar.

La coledocolitiasis se define como la presencia de cálculos en la vía biliar extrahepática (colédoco), la mayoría de éstos son originados en la vesícula, aunque algunos suelen formarse por primera vez en los conductos biliares.

Cuadro clínico

Los cálculos en la vesícula biliar producen cólico biliar, colecistitis aguda y colecistitis crónica. El cólico biliar es causado por obstrucción transitoria del cístico por el cálculo, lo que produce aumento de la presión intraluminal y distensión de la víscera. Se caracteriza por ser un dolor de inicio brusco, constante e intenso que suele irradiarse hacia el hombro derecho o la región interescapular, referido como una sensación de presión en el epigastrio o en el hipocondrio derecho. Suele persistir con intensidad alta durante 30 min a 5 h, para ceder en forma gradual o rápida. Hay náuseas, vómito y diaforesis concurrentes.

Complicaciones

- 1. Colangitis:** se observa como resultado de infección sobrepuesta en caso de obstrucción biliar (coledocolitiasis), la colangitis aguda se caracteriza por dolor en el cuadrante superior derecho del abdomen, fiebre e ictericia (triada de Charcot). Cuando al cuadro anterior se agrega choque y alteración del estado de conciencia se denomina pentalogía de Reynolds.
- 2. Ictericia obstructiva:** el conducto colédoco suele estar obstruido y el flujo de la bilis hepática se ve interrumpido, hay incremento de bilirrubinas conjugadas, lo que produce prurito o ictericia, coluria y acolia. Si el periodo obstructivo es corto, no es necesaria la intervención nutricional pero si se prolonga por más de dos semanas, puede haber deficiencia de vitaminas liposolubles, ya que suele haber malabsorción de grasa con presencia de esteatorrea; en estos casos debe de elaborarse una dieta baja en grasa y suplementar con triglicéridos de cadena media de forma progresiva en una proporción de 50 g por cada 1500 kcal cada 25 h, así como suplementos de vitamina K de 10 mg por 5 días.

Tratamiento

Aunque la mayor parte de los pacientes son asintomáticos y el diagnóstico suele descubrirse por casualidad, después de cierto periodo desarrollan ataques recurrentes y surgen complicaciones; la primera elección en el tratamiento es la colecistectomía y la colangiopancreatoscopia retrógrada endoscópica (CPRE) es el tratamiento para la coledocolitiasis.

Durante un cuadro agudo se debe suspender la alimentación por vía oral para evitar complicaciones.

DIETOTERAPIA PARA COLECISTITIS Y COLELITIASIS

Objetivo

El tratamiento dietoterapéutico tiene que enfocarse a evitar la sintomatología antes mencionada y a disminuir la estimulación de la secreción biliar, así como a corregir los efectos secundarios que produce el tratamiento de elección (colecistectomía). Éste se basa en dos fases principales, la primera es abordar al paciente conforme al cuadro clínico que presente (cuadro 9-1), y la segunda, complementar dicha valoración con las restricciones alimentarias pertinentes, así como también las recomendaciones nutricionales para evitar complicaciones.

Cuadro 9-1. Valoración clínica nutricional a pacientes de vías biliares

Nombre: _____

Diagnóstico primario: _____

Edad (años-meses): _____

AHF:

Diabetes mellitus	Sí	No
Dislipidemia	Sí	No
Hipertensión arterial	Sí	No
Cáncer (sitio)	Sí	No
Obesidad	Sí	No

APP:

Obesidad	Sí	No
Diabetes mellitus	Sí	No
Tipo 1 o 2: _____	Tiempo de diagnóstico	
Hipertensión arterial	Sí	No
Hipercolesterolemia	Sí	No
Hipertrigliceridemia	Sí	No
Hiperuricemia	Sí	No
Gastritis	Sí	No
Colitis	Sí	No

Cirugías (especificar cuáles): _____

Farmacoterapia: _____

Cuadro clínico:

Náuseas: Sí _____ No _____	Vómito Sí _____ No _____	Pre-posprandial: _____
Diarrea: Sí _____ No _____		
Estreñimiento: Sí _____ No _____	Características: Núm evacuaciones en 24 h, esteatorrea, disentería, acolia (Especificar si hay signos)	
Distensión abdominal	Sí	No
Ictericia:	Sí	No
Reflujo gastroesofágico	Sí	No
Estreñimiento: Sí _____ No _____	Saciedad temprana Sí _____ No _____	

Dolor Abdominal : Sí No * Pre o posprandial:

Datos de laboratorio: tienen que ser normales

Albúmina Bilirrubina Triglicéridos Colesterol Pruebas pancreáticas (amilasa-lipasa)
Leucocitos Transaminasas

Somatometría:

Peso actual (kg):	Pérdida de peso en los últimos 6 meses: Sí No
Peso ideal:	Peso ajustado: _____ (si es el caso)
Talla (cm):	IMC:

Valoración:

Requerimiento Calórico (Harris-Benedict).

Recomendaciones

- En un ataque agudo debe evitarse la ingesta oral de alimentos, la nutrición parenteral está indicada cuando hay desnutrición; cuando hay una mejora se reanuda la alimentación, al inicio con abundantes líquidos, distribuidos en tomas pequeñas e intervalos frecuentes 1 a 2 h, después se procede a proporcionar una dieta con bajo contenido de grasa, o sin ella, para disminuir la estimulación de la vesícula biliar.
- Eliminar de la dieta los colecistocinéticos: leche entera o semidescremada, crema, mantequilla, margarina, yogurt de leche entera, cajeta, chocolate, quesos con base de leche entera (amarillo, manchego, oaxaca, chihuahua, asadero, crema, doble crema, entre otros), carnes no magras (cerdo, cordero, pato, vísceras, embutidos de cerdo), mariscos, comida enlatada con base de aceite, yema de huevo, aguacate, aceites comestibles, manteca, tocino, sesos, frutas secas grasosas.
- Evitar el consumo de alcohol, tabaco, picante.
- Si no hay cuadros diarreicos, consumir una dieta alta en fibra.
- Tener un aporte adecuado de vitamina C (por su función de reducción de colesterol sérico).
- Evitar periodos de ayuno prolongado.
- Durante el posoperatorio, iniciar con una dieta de líquidos claros, y en cuanto el paciente haya tolerado progresar a dieta blanda libre de colecistocinéticos, el consumo de fibra será de acuerdo con la tolerancia actual del paciente.
- Ajustar el valor calórico total poco a poco conforme a la reducción de peso (si es que ésta es necesaria) para que sea de manera controlada y así evitar formación de cálculos.
- Considerar en la dieta a largo plazo si la paciente consume anticonceptivos orales y estrógenos, ya que éstos aumentan la incidencia en formación de litos.

Referencias

Escott SS: Nutrición, diagnóstico y tratamiento, 5a edición. EUA: McGraw-Hill, 2005.

Greenberger JN, Paumgastner G: Harrison Principios de Medicina Interna, 15a edición. EUA: McGraw-Hill, 2001.

John GL: Diagnosis and management of acute cholangitis. Gastroenterology & Hepatolog 2009;(6)533-541.

Lee DW, Chung SC: Biliary Infection. Baillieres Clin Gastroenterol 1997;11:707-724.

Mayumi T, Takada T et al.: Results of the Tokyo Consensus Meeting Tokyo Guidelines. J Hepatobiliary Pancreat Surg 2007;14:114-121.

Marx J, Hockberger R, Walls R: Rosen medicina de urgencias. Conceptos y práctica clínica, 5a edición. España: Elsevier, 2003.

Tadataka Y: Handbook of Gastroenterology, EUA: McGraw-Hill, 2000.

Tejedor.M, Albillos M: Enfermedad Litiásica Biliar. Medicine, 2012; 11 (8): 481-8.

Vilardel F, Rodes J: Enfermedades digestivas. Aula Médica 1998;2374-2438.

Hepatopatías

**María Elena Téllez Villagómez
Irazú Gallardo Wong**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se inicia con la revisión de la fisisioanatomía hepática para conocer las estructuras y funciones del hígado, en el segundo apartado se expone la clasificación de las hepatopatías y después se abordan las principales enfermedades del hígado relacionadas con la nutrición tales como la hepatitis, el hígado graso no alcohólico y la cirrosis hepática, las cuales pueden ser causadas por el consumo excesivo de alcohol, la infección por diversos virus de hepatitis, los procesos autoinmunes y algunos fármacos hepatotóxicos. En cada una de ellas se presenta la etiología, el cuadro clínico y el tratamiento dietoterapéutico donde se hace una breve revisión de los lineamientos de la dieta modificada para cada padecimiento. Al final del capítulo se presentan recomendaciones para la realización de la intervención nutricia.

FISIOANATOMÍA DEL HÍGADO

El hígado es la glándula más grande del organismo y una de las más complejas; está localizado en el hipocondrio derecho, tiene forma de prisma triangular, con la base hacia el lado derecho de la pared abdominal, pesa de 1 200 a 1 800 g en el adulto, está cubierto por la cápsula de Gilson para crear una estructura de sostén de vasos y conductos biliares, se divide en lóbulo derecho e izquierdo y cuenta ocho segmentos, los cuales están formados por lobulillos constituidos por hepatocitos (Ascencio-Peralta C 2012, Gómez-Escudero O, 2007, Tadaka, 2007).

Este órgano recibe un flujo de alrededor de 1 500 mL de sangre por minuto y del total ,cerca de una tercera parte proviene de las arterias hepáticas y dos terceras partes de la vena porta, que es considerada un vaso nutricio debido a que lleva sangre de todo sistema capilar del tracto digestivo, bazo, páncreas y vesícula (Tadaka, 2007) (figura 10–1).

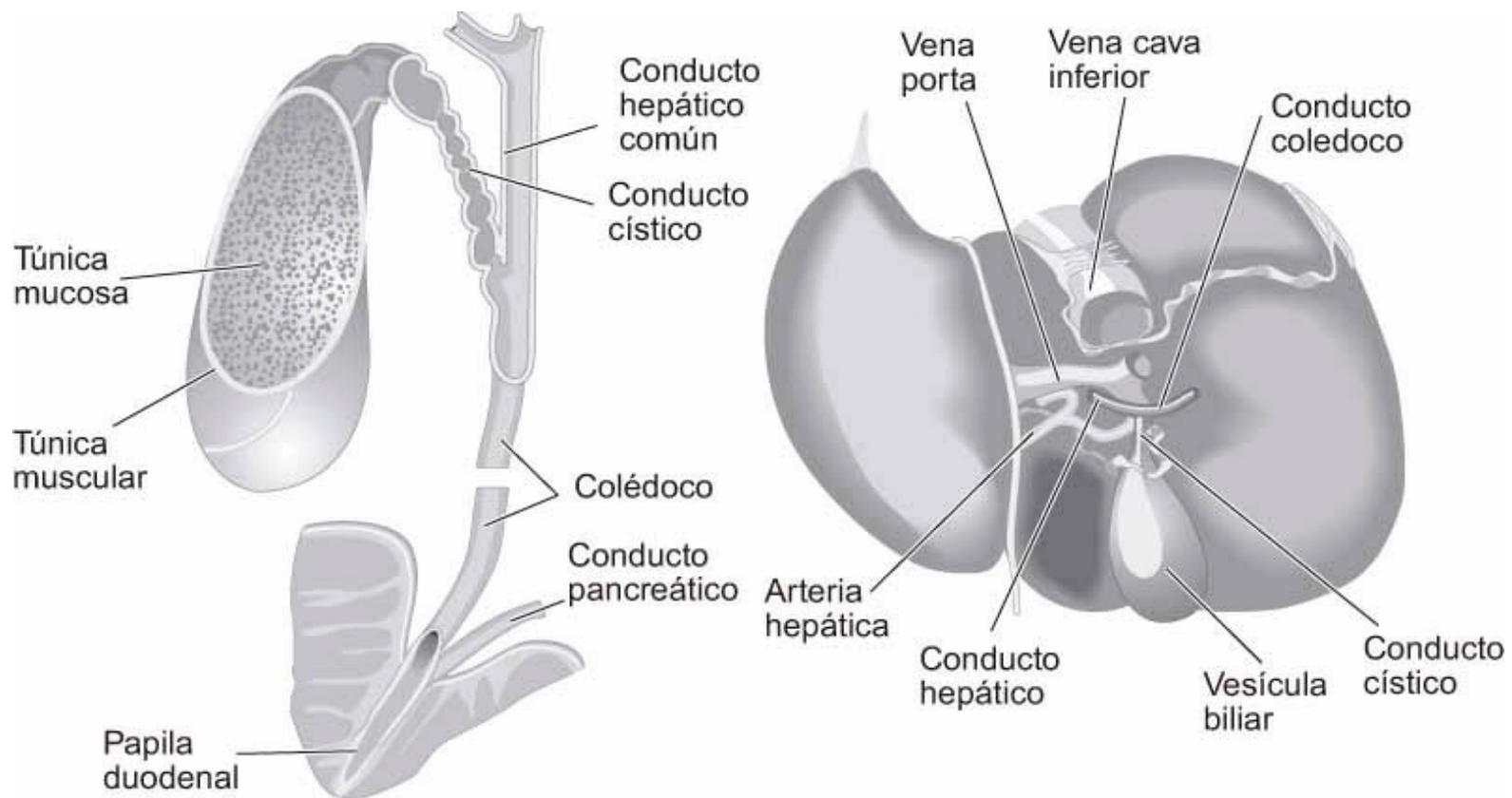


Figura 10-1. Estructura del hígado.

El hígado se considera una glándula mixta debido a sus funciones endocrinas y exocrinas; tiene un papel vital para el organismo debido a que interviene en la homeostasis metabólica de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, tiene funciones defensivas, almacena y activa ciertas vitaminas y nutrimentos inorgánicos, lleva a cabo la formación y excreción de bilis y la conversión de amonio en urea circulatorias. En el cuadro 10–1 se muestran las funciones del hígado y las posibles alteraciones que se presentan con alguna disfunción (Tórtora JG, 2010, Krause M 2008).

Cuadro 10–1. Funciones del hígado

Funciones del hígado	Disfunción hepática
Metabólicas Realiza balance de energía y nitrógeno, gluconeogénesis, glucogenólisis, producción de cuerpos cetónicos, desaminación de las proteínas, captación y liberación de aminoácidos, síntesis de proteínas, metabolismo de ácidos grasos y transformación del amonio en urea	Hipoglucemia o hiperglucemia Encefalopatía hepática Hiperlipidemia Hipoalbuminemia
Exocrina Síntesis y excreción de sales biliares	Colestasis
Endocrina Síntesis de pro-hormonas y mediadores, eliminación de hormonas y mediadores	Alteraciones hormonales
Defensiva Eliminación células tumorales y detoxifica	
Circulatoria Regula el volumen sanguíneo por la formación de albúmina Almacena y filtra la sangre portal Almacena vitaminas y nutrimentos inorgánicos	Deficiencia de vitaminas y nutrimentos inorgánicos
Regeneración hepática y apoptosis Elimina células dañadas, regula su crecimiento	

El hígado tiene la capacidad de autorregenerarse, se debe conservar de 10 a 20% de hígado funcional para el mantenimiento de la vida.

CLASIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES HEPATOPATÍAS

El término hepatopatías o **enfermedad hepática** aplica a un conjunto de enfermedades y trastornos que afectan al hígado, lo que ocasiona diversas anomalías, cambios metabólicos y alteración en sus funciones. Las enfermedades más frecuentes son: la hepatitis o inflamación del hígado debido a diversas etiologías, el hígado graso no alcohólico y la cirrosis hepática, otras hepatopatías se muestran en el cuadro 10–2.

Cuadro 10–2. Principales hepatopatías

Principales hepatopatías

Hepatitis virales

Enfermedades hepáticas inmunes y autoinmunes

Enfermedades hepáticas genéticas

Enfermedad hepática por alcohol

Esteato-hepatitis no alcohólica

Enfermedad hepática inducida por drogas

Lesiones tumorales

Lesiones vasculares

Síndromes colestásicos

Los principales signos y síntomas clínicos son: la ictericia, la colestasis, la hepatomegalia, la hipertensión portal, el edema, la ascitis, la encefalopatía hepática y la insuficiencia hepática.

HEPATITIS

La hepatitis es la inflamación aguda del hígado, su etiología puede deberse a la presencia de virus hepatotrofos (A, B, C, D y E) y al consumo de alcohol. La hepatitis trae, en consecuencia, una enfermedad cuya sintomatología se caracteriza por fiebre y síntomas gastrointestinales como náuseas, vómito e ictericia. Durante la enfermedad aguda, de manera independiente a su etiología, se observan lesiones histopatológicas idénticas. Algunos tipos de hepatitis pueden evolucionar y producir daño e incluso la muerte de las células hepáticas (hepatocitos); esto, podría llegar a ocasionar una enfermedad crónica avanzada como la cirrosis, por lo que deben evaluarse las terapias antivirales (Rodríguez, 2006, Gómez-Escudero O, 2007, Escott-Stump S, 2011).

Hepatitis A

La hepatitis A es una enfermedad documentada desde el siglo XVII, en especial durante la guerra; sin embargo, la etiología viral fue postulada en 1940 y confirmada en 1944 cuando se demostró que podía ser transmitida por la ingestión de un infiltrado fecal libre de bacterias. Es una virosis hepática causada por el virus de la hepatitis A (VHA), por lo general es benigna, autolimitada y no causa hepatopatía crónica por lo que puede causar morbilidad moderada a grave, y su tasa de mortalidad asociada es baja; sin embargo, puede causar síntomas debilitantes y hepatitis fulminante (insuficiencia hepática aguda), que se asocia a una alta mortalidad. De acuerdo a lo reportado por la Organización Mundial de la Salud, su periodo de incubación de 14 a 28 días. Su sintomatología es leve o asintomática en menores de seis años infectados y aunque rara vez se presenta en adultos los síntomas son más frecuentes y graves (ictericia en más del 70% de los casos). Se transmite por la ingestión de agua y alimentos contaminados (en especial mariscos), se encuentra en las heces dos semanas antes del inicio de la ictericia; por ello, el contagio entre una persona y otra se da durante este periodo (OMS, 2012).

Síntomas

La hepatitis A tiene un inicio gradual mientras se incuba el virus, después surge una fase ictérica, la cual se manifiesta durante 1 o 2 semanas y se caracteriza por ictericia o coloración amarillenta en ojos y piel, acompañada de crecimiento del hígado, fatiga, pérdida del apetito, orina oscura y heces claras, dolor abdominal y trastornos gastrointestinales. Terminada la fase ictérica, inicia un periodo de convalecencia que puede durar varias semanas.

Hepatitis B

La hepatitis B es considerada un importante problema de salud pública mundial, por su distribución geográfica, por el número de portadores crónicos (alrededor de 400 millones), y por su relación con enfermedades hepáticas crónicas y hepatocarcinomas, que causan más de 600 000 muertes anuales (OMS, 2012).

El virus de la hepatitis B (VHB) es la causa de la hepatitis sérica, es el más versátil de los virus hepatotróficos, es entre 50 y 100 veces más infeccioso que el Virus de Inmunodeficiencia Humana y puede producir: hepatitis aguda, hepatitis crónica no progresiva, hepatitis crónica progresiva que finaliza en cirrosis, hepatitis fulminante con necrosis hepática masiva y estado de portador asintomático con o sin enfermedad progresiva.

El virus de la hepatitis B se encuentra sólo en la sangre entre 30 y 180 días que es el periodo de incubación aproximado, si se toma en cuenta que durante los episodios activos de la hepatitis aguda y crónica ya está presente en todos los líquidos corporales, excepto en las heces. Se ha encontrado que el virus de esta hepatitis es muy resistente, puede sobrevivir fuera del

organismo durante 7 días como mínimo, y puede soportar grados extremos tanto de temperatura como de humedad; de este modo los líquidos corporales y la sangre son los vehículos primarios de la infección, aunque no los únicos, ya que el virus se puede transmitir también por el contacto de secreciones corporales como el semen, saliva, sudor, lágrimas, leche materna. Hoy en día es prevenible a través de vacunación con una eficacia del 95% (Rodríguez, 2006, Gómez-Escudero O, 2008, OMS 2012).

Síntomas

Es posible que se presente un cuadro clínico similar al de cualquier otra hepatitis viral aguda ictericia, orina oscura, fatiga extrema, náusea, vómito y dolor abdominal. Su curso clínico puede variar de 30 a 90 días y en general se caracteriza por cuatro fases:

- Prodrómica: afecta 25% de los pacientes. Se presenta fiebre, dolor articular, erupción cutánea.
- Preictérica: fatiga, malestar, náuseas, vómito y anorexia.
- Ictérica: se caracteriza por aparición de la ictericia.
- Convalecencia: hay remisión de los síntomas.

La hepatitis por VHB puede evolucionar como hepatitis fulminante en 1% de los casos y tiene una elevada mortalidad de 70 a 80%; asimismo, 25% de los casos, puede progresar a cirrosis o cáncer hepático relacionados con el VHB o presentar manifestaciones extrahepáticas como artralgias, vasculitis y alteraciones renales (Gómez-Escudero O, 2007).

Hepatitis C

Este tipo de hepatitis fue descrita por casi 20 años como hepatitis no A, no B, (HNANB), causa entre 90 y 95% de los casos de hepatitis asociados a transfusiones. Fue hasta 1989, con la clonación del virus de la hepatitis (VHC), cuando fue considerada como una de las nuevas enfermedades.

Las vías principales de transmisión son las transfusiones sanguíneas, hemodiálisis, trasplante de órganos, uso de drogas intravenosas, vía parenteral, por contacto sexual y vía perinatal. Además, los pacientes con cirrosis no explicada y carcinoma hepatocelular tienen elevada prevalencia (50%) del virus.

El virus de la hepatitis C tiene un periodo de incubación de 2 a 26 semanas con una media entre 6 y 12 semanas. El virus se detecta en la sangre entre la primera y tercera semana, con coincidencia de las elevaciones de las transaminasas séricas. La infección persistente y la hepatitis crónica son los signos característicos de la infección por virus de la hepatitis C, a pesar de la naturaleza por lo general asintomática de la enfermedad aguda. El 85% de los pacientes infectados progresan a cirrosis, entre 5 y 10 años después, lo cual ocasiona fibrosis e insuficiencia hepática (Rodríguez, 2006).

En México, la prevalencia de anticuerpos en donadores de sangre es de 0.8% y en trabajadores de la salud del 1% (Gómez-Escudero O, 2007).

Síntomas

Casi todos los pacientes infectados con virus de hepatitis C (70) son asintomáticos y no poseen antecedentes de un cuadro agudo. Su evolución es variable, por lo que se presenta un amplio espectro clínico patológico, rara vez provoca hepatitis fulminante. El cuadro clínico puede ir desde un padecimiento leve con duración de semanas, hasta una afección grave (80% evoluciona a la cronicidad).

Cuando se presentan síntomas, los más comunes son fiebre, fatiga, falta de apetito, náuseas, vómito, dolores abdominales, coloración oscura de la orina, heces de color grisáceo, dolores en las articulaciones e ictericia (OMS, 2012).

En cuanto a la recuperación, la literatura al respecto menciona que las personas con infección de virus por hepatitis A se recuperan en un 95%, los infectados con hepatitis B se restablecen en un 90%, mientras que sólo del 15 a 45% de los pacientes infectados por hepatitis C sanan.

Tratamiento

No hay un tratamiento específico contra la hepatitis aguda, por lo que se busca mantener el equilibrio nutricional a través de la reposición de los líquidos perdidos por vómito y diarrea.

La hepatitis viral C, que por lo general progresa a la cronicidad suele tratarse con medicamentos antivíricos y con frecuencia al proporcionarse tratamiento combinado con interferón y ribavirina (OMS, 2012).

Tratamiento dietoterapéutico

Una dieta correcta ayudará al paciente a promover la regeneración de hepatocitos, prevenir una lesión adicional, evitar o corregir la pérdida de peso, mantener el balance de líquidos y electrolitos en el organismo y a disminuir la sobrecarga de trabajo del hígado. La dieta está orientada a cubrir los requerimientos nutricionales del paciente, la cual debe proporcionar entre 30 y 40 kcal/kg, el porcentaje que se maneja para la distribución de los nutrimentos es el normal: hidratos de carbono 55 a 60%; lípidos de 20 a 25% y proteínas de 10 a 15%, son preferibles las comidas frecuentes y pequeñas a tres comidas grandes (Roth, 2009, Escott-Sump, 2011).

El aporte de hidratos de carbono ayudará a repletar la reserva de glucógeno, la proteína de calidad favorecerá la restauración de los hepatocitos dañados y las grasas aportarán energía y vitaminas liposolubles.

Al igual que para el caso de los pacientes con cirrosis, los hidratos de carbono son de fácil digestión, aportan energía que se utiliza con rapidez y ahorran proteínas. En cuanto a las grasas, sólo cuando el paciente está en la fase de ictericia al inicio de la sintomatología deben restringirse, sobre todo si el enfermo presenta náuseas o esteatorrea; cuando éste no cubra con todos los requerimientos necesarios se puede sugerir un aporte vitamínico como suplemento, en especial de vitaminas del complejo B,

vitamina K, C y Zinc (Repullo, 2007, Escott S 2011).

Al inicio del padecimiento y debido a la anorexia se dará un régimen de alimentación a tolerancia, para introducir una dieta blanda química, sin irritantes ni alimentos elevados en grasa, dividida en cinco tomas al día con consumo de alimentos de fácil digestión; en estos casos el alcohol está prohibido en su totalidad debido a su hepatotoxicidad. A continuación, en el cuadro 10–3 se da el ejemplo de un régimen de alimentación para un paciente con hepatitis.

Cuadro 10–3. Régimen de alimentación para un paciente con hepatitis

Desayuno

1 manzana cocida con canela

1 vaso de leche descremada

1 sandwich de queso panela

2 rebanadas de pan de caja

30 g de queso

2 cucharadas de frijoles

Colación

1 vaso de jugo de manzana

Comida

1 plato de sopa de pasta

60 g de pescado asado

30 g de puré de papa

1 tortilla

1 rebanada 30 g de ate

2 vasos de agua de sabor

Colación

1 yogurt bajo en grasa

2 galletas de dulce

Cena

1 taza de cereal (30 g)

1 vaso de leche descremada

1 plátano

ENFERMEDAD HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA

La enfermedad hepática no alcohólica es un espectro de condiciones, anatómicas y clínicas caracterizada por una acumulación excesiva de grasa (esteatosis) en más del 5% de las células del hígado en pacientes que no consumen alcohol. Esta acumulación de grasa, en el tejido hepático, puede ocasionar inflamación de las células (esteatohepatitis) y progresar hacia la cirrosis, falla hepática y carcinoma hepatocelular (LaBrecque D, 2012).

Las descripciones originales del hígado graso no alcohólico fueron descritas en 1958 por Westwater y Fainer en un grupo de pacientes con obesidad. Años después, Peters y colaboradores (1975), Adler y Schaffner (1979) y Ludwing (1980) hicieron lo propio y encontraron evidencia de infiltración de grasa e inflamación en el tejido hepático así como cuerpos de Mallory y fibrosis, con características similares a la enfermedad ocasionada por alcohol, pero en ausencia de éste (Córdova PVH, 2009).

En la actualidad, la enfermedad del hígado graso no alcohólico y la esteatohepatitis no alcohólica son la causa más frecuente de enfermedad hepática en los países de occidente, tiene una prevalencia de 2.8% hasta 25% en la población general, sin embargo es más frecuente en grupos de riesgo como poblaciones con sobrepeso u obesidad, resistencia a la insulina y diabetes, donde alcanza prevalencias del 40% al 83% (Méndez SN 2004, Córdova PVH, 2009).

Su etiología se asocia a trastornos metabólicos y nutricionales, enfermedades gastrointestinales, fármacos y enfermedades metabólicas hereditarias. Sin embargo, la resistencia a la insulina es el factor más consistente en su fisiopatología.

Síntomas

Del 50 al 75% de los pacientes son asintomáticos, del 30 al 40% presenta síntomas inespecíficos como cansancio, fatiga y dolor abdominal en el cuadrante superior derecho, aproximadamente la mitad de los pacientes presenta hepatomegalia, otras manifestaciones frecuentes son las alteraciones en el metabolismo de la glucosa, acantosis nigricans, y alteraciones en las transaminasas. Así mismo, se ha reportado que del 5 al 10% presentan signos de hepatopatía avanzada (Gómez-Escudero O, 2007).

Tratamiento dietoterapéutico

En la actualidad no existe ningún tratamiento medicamentoso aprobado para la enfermedad hepática no alcohólica, por lo que el

cambio de estilo de vida es fundamental en cualquier intento por revertir su evolución. Una dieta correcta aunada a la actividad física ayudará al paciente a eliminar la grasa acumulada en los hepatocitos y a evitar la progresión de la enfermedad, sin embargo en presencia de fibrosis ya no será reversible.

En presencia de esteatosis y estatohepatitis, el tratamiento nutricional es similar al de la hepatitis donde la dieta está orientada a cubrir los requerimientos nutricionales del paciente y evitar la depleción de los nutrimentos, debe proporcionar un aporte calórico entre 30 y 40 kcal/kg, el porcentaje que se maneja para la distribución de los nutrimentos es el normal: hidratos de carbono 55 a 60%; lípidos de 20 a 25% y proteínas de 10 a 15%; es preferible un bajo aporte de ácidos grasos saturados, hidratos de carbono simples y alta en ácidos grasos poli y mono-insaturados e hidratos de carbono complejos y rica en fibras (Roth, 2009, Escott- Stump, 2011).

Si el paciente padece sobrepeso u obesidad se debe promover la pérdida de peso de manera paulatina para evitar la remoción acelerada de grasa del tejido adiposo que pudiera agravar la patología; como meta a corto plazo debe plantearse la reducción del 10% del peso inicial sin exceder 2kg por semana y a largo plazo alcanzar su peso ideal, con el empleo de una dieta hipocalórica con distribución normal de nutrimentos (Xiuli L, 2007, Contreras O, 2011).

En caso de que se presente resistencia a la insulina o diabetes mellitus tipo 2, se reduce el aporte de hidratos de carbono a 40-50%, se recomiendan alimentos de bajo índice glucémico y fibra soluble que ayude al control metabólico de la glucosa (Roth, 2009, Escott-Stump S, 2011).

Cuando la enfermedad ha evolucionado y el paciente presenta fibrosis y cirrosis se dará un tratamiento nutricio acorde al estado de compensación o descompensación de la misma, (Escott-Stump S 2011). A continuación, en el cuadro 10–4 se da el ejemplo de un régimen de alimentación para un paciente con enfermedad hepática no alcohólica.

Cuadro 10–4. Ejemplo de un menú de dieta para un paciente con enfermedad hepática no alcohólica

Contenido aproximado de nutrimentos:

Energía: 1 650 kcal

Proteínas: 60 g

Hidratos de carbono: 250 g

Lípidos: 45g

Desayuno	Colación	Comida	Cena
<p>½ vaso de yogurt natural</p> <p>30g de cereal con fibra</p> <p>1 pieza de manzana</p>	<p>2 tazas de pepino rebanado</p> <p>1 zanahoria rallada</p>	<p>1 taza de sopa de verduras mixtas (zanahoria, chayote, calabaza)</p> <p>3 tostadas de pollo no fritas</p> <p>3 tostadas</p> <p>105g de pollo deshebrado</p> <p>1 cucharada de queso</p> <p>½ aguacate</p> <p>Lechuga y jitomate</p> <p>2 vasos de agua de sandía</p> <p>1 pera picada</p>	<p>Licuido</p> <p>1 taza de leche descremada</p> <p>½ plátano y 1 cucharada de miel</p> <p>3 galletas de avena</p>

CIRROSIS HEPÁTICA

Es una enfermedad crónica que constituye la fase avanzada de un gran número de padecimientos inflamatorios que afectan el hígado; se caracteriza por la destrucción y la regeneración difusa de las células parenquimatosas hepáticas, aumento del tejido conectivo fibroso y alteración de la arquitectura lobular y vascular normal en nódulos anormales en su forma estructural (Matarese, 2004, Gómez-Escudero O, 2007).

En México, la cirrosis hepática es considerada un problema de salud pública; en 2010 hubo 28 369 muertes de cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado por lo que ocupó el cuarto lugar en las tasas de mortalidad general (CONEVAL, 2012).

Su etiología se debe sobre todo a la infección por virus de la hepatitis C (VHC), la enfermedad hepática no alcohólica, el consumo de alcohol, las enfermedades metabólicas, enfermedad biliar y enfermedades inmunológicas (Gómez-Escudero O, 2007).

La cirrosis suele diagnosticarse entre los 40 y 60 años de edad y se presenta con mayor frecuencia en los hombres. Muchas veces se diagnostica de forma casual -cirrosis compensada-, pero en otras ocasiones se manifiesta por alteraciones expresivas que traducen la falla de una o más funciones del hígado, por lo que se manifiesta cirrosis descompensada (Castellanos, 2003).

Síntomas

Las manifestaciones de la cirrosis son variables. Cerca del 40% de los pacientes son asintomáticos o presentan síntomas inespecíficos como: fatiga, debilidad, agotamiento, anemia, anorexia, náusea y pérdida de peso. Otros presentan manifestaciones características de la enfermedad como: ictericia, hepatomegalia, esplenomegalia, edema, ascitis, hipertensión portal, várices esofágicas, hemorragia de tubo digestivo alto y dilatación de venas del ombligo (Gómez-Escudero O 2007, Tórtora 2010).

A cinco años de seguimiento, el pronóstico de la supervivencia en cirrosis compensada es relativamente bueno (90% de los casos); sin embargo, la cirrosis descompensada tiene un mal pronóstico (30% a 3 años).

Complicaciones

Hipertensión portal

Es un síndrome clínico caracterizado por un aumento patológico de la presión hidrostática en el territorio venoso portal y la consiguiente formación de venas colaterales porto-sistémicas, que derivan parte del flujo sanguíneo portal hacia la circulación general, sin pasar por el hígado. Se clasifica como:

- **Prehepática:** obstrucción de la vena portal o esplénica, causando hipertensión portal sin ascitis.
- **Intrahepática:** obstrucción relacionada con los sinusoides (confluencia de capilares hepáticos).
- **Poshepática:** obstrucción en venas suprahepáticas, lo cual ocasiona necrosis y ascitis.

Las consecuencias de la hipertensión portal son la descompensación hídrica (edema, ascitis y riesgo de peritonitis bacteriana espontánea (PBE)), la derivación portosistémica (várices esofágicas y fúndicas, hemorroides, reperfusión de la vena umbilical con aumento de riesgo de hemorragias graves) y la encefalopatía hepática portosistémica (Serrano-Aguayo, 2008, Contreras RO, 2011).

Como consecuencia de una hemorragia se debe estabilizar al paciente de forma hemodinámica antes de la intervención nutricia, y en un episodio de hemorragia la forma de administración de nutrimentos no puede ser por vía enteral.

Descompensación hídrica

El edema periférico y la ascitis, son consecuencias clínicas del desequilibrio hídrico en los pacientes con cirrosis, las cuales pueden deberse a la hipertensión portal o a la hiponatremia (Escott-Stump S, 2011).

El edema es la acumulación de líquido en el espacio tisular intercelular o intersticial por diferencia en la concentración proteica entre el plasma sanguíneo y el tejido, se manifiesta con frecuencia como hinchazón de extremidades de miembros inferiores, aunque en algunos también de miembros superiores.

La ascitis es un estado anormal caracterizado por la acumulación de líquidos en la cavidad abdominal, lo cual en parte se debe a la hipertensión portal. El cuadro clínico se observa como matidez en flancos, desplazable con la rotación del paciente a la derecha o izquierda (Román-Vargas 2007).

El tratamiento de la ascitis se basa en el grado de ascitis, la función hepática y renal. Se inicia con la restricción de la ingestión de sodio de la dieta aunque también se administran diuréticos que pueden alterar el equilibrio hidroelectrolítico; lo anterior se deberá tomar en cuenta para manejar una dieta adecuada (Mahan, 2009, Escott-Stump, S, 2011).

Encefalopatía hepática

Es un síndrome neuro-psiquiátrico caracterizado por el deterioro de las funciones mentales y alteraciones electroencefalográficas distintivas, que se presenta de manera secundaria a la complicación de la cirrosis hepática. Los principales síntomas son los cambios en el estado de conciencia y del comportamiento que pueden presentarse en forma leve o subclínica y grave de carácter reversible como el estado de coma o la muerte (Gómez-Escudero O, 2007, Serrano-Aguayo, 2008).

Asimismo, la encefalopatía hepática puede presentarse como un padecimiento agudo y en potencia reversible o como un problema progresivo y crónico.

La causa de la encefalopatía en pacientes con cirrosis hepática es mixta debido a que el hígado no puede metabolizar de manera apropiada las sustancias en el organismo acumulándolas en el torrente sanguíneo y que la sangre no pasa por el órgano debido a la circulación derivativa. Un elemento que es en particular tóxico para el sistema nervioso central es el amoníaco, el cual se produce en el cuerpo cuando las proteínas son digeridas. Pero existen muchas otras sustancias que también pueden acumularse en el organismo y contribuir a dañar el sistema nervioso.

Desnutrición

Es un estado patológico, provocado por la falta de ingestión, alteraciones digestivas para la digestión o absorción de nutrimentos en el organismo, por exceso en el gasto de energía o alteraciones en la utilización de los nutrimentos. Su prevalencia varía del 10 al 100% en los pacientes con cirrosis, de acuerdo con el método diagnóstico (Mahan 2009).

Tratamiento dietoterapéutico

Uno de los objetivos del tratamiento nutricional es evitar la depleción de los nutrimentos, como ejemplo puede decirse que un paciente con cirrosis gasta en energía en promedio 2% de hidratos de carbono comparado con un paciente sin cirrosis, el cual gasta 38%. Los lípidos representan 86% del gasto energético de estos enfermos, a diferencia de los pacientes que no tienen cirrosis, los cuales gastan sólo 45% de lípidos.

De acuerdo a lo anterior, se recomienda un consumo de hidratos de carbono del 60 al 65%, comidas frecuentes para evitar periodos de ayuno muy prolongados y que exista una gluconeogénesis, para así lograr mantener la masa muscular del paciente (Matarese, 2004, Escott-Stump S, 2011).

Las personas que presentan hepatopatía alcohólica y cirrosis, tienen parámetros bioquímicos que se pueden ver afectados, tal es el caso de las proteínas del plasma como albúmina y transferrina, así como deficiencias de vitaminas y nutrimentos inorgánicos.

El principal objetivo de la dieta que se administre a un paciente cirrótico debe ser la regeneración celular de nuevas células

hepáticas que sustituyan a las dañadas (Mataix, 2009). Asimismo se pretenderá:

1. Hacer que la dieta sea apetecible para que el paciente la acepte.
2. Administrar la cantidad de energía necesaria para controlar su padecimiento que va de 25 a 35 kcal/kg/día (al considerarse peso seco).
3. Evitar la aparición de encefalopatía hepática, al disminuir el consumo de proteínas de origen animal y aportando (en caso de que se presente encefalopatía) sólo de 0.6 a 0.8 g/kg/peso.
4. Controlar la ascitis mediante la disminución del consumo de sodio.
5. Asegurar el aporte correcto de vitaminas y nutrimentos inorgánicos.

Es importante fraccionar la dieta en 5 o 6 tomas pequeñas al día para que sea de poco volumen, en especial para los pacientes con ascitis y para reducir el riesgo de alteraciones en la glucemia. Para estimular el apetito del paciente se recomienda procurar que los alimentos sean atractivos y apetitosos (Salas, 2004, Escott-Stump, S, 2011).

Energía

Las recomendaciones de energía para los pacientes cirróticos se encuentran en los parámetros de los requerimientos energéticos normales para el adulto. Si existe ascitis, los requerimientos aumentan de 50 a 70% extra de acuerdo al gasto energético basal; lo que equivale a proporcionar de 25 a 35 kcal/kg peso. La observación es que deberá utilizarse el estimado del peso corporal seco, para evitar un exceso de la alimentación (Mahan, 2001, Escott-Stump S, 2011).

Se debe poner especial atención en que el consumo de energía sea el adecuado ya que si se administra un aporte menor, los aminoácidos se utilizarán como fuente de energía (gluconeogénesis) y en el caso contrario, un exceso en el consumo de ésta puede causar formación y acumulación de depósitos de grasa en el hígado (Méndez, 2001).

Proteínas

La ingestión de proteínas debe controlarse para lograr un balance de nitrógeno en equilibrio. La cantidad de éstas en la dieta dependerá si existen o no complicaciones en los enfermos. Los requerimientos de proteína no incrementan en pacientes con cirrosis compensada por lo que pueden consumir de 0.74-1.2 g/kg de peso seco por día y de 1.2 a 1.3 g/kg de peso seco por día para favorecer un balance nitrogenado positivo (Mahan K, 2008). En pacientes con depleción sin encefalopatía grave se recomienda un aporte de 1.3 a 1.5 g kg de peso corporal por día (Serrano-Aguayo 2008). Cuando se presenta encefalopatía se necesita realizar una restricción de proteínas de 0 a 0.4 g/kg de peso seco por día o a una razón de 20 a 40 g/día. La consecuencia de este aporte es un balance negativo de nitrógeno y una disminución de la masa magra. Debido a lo anterior, el aporte de energía para estos pacientes debe ser suficiente para evitar que utilicen la proteína como fuente de energía y aumenten las concentraciones de nitrógeno en la sangre a razón de 150 a 200 kcal /g de nitrógeno (Méndez, 2001, Uribe-Esquivel M 2008).

Diversos estudios han descrito que la proteína de origen vegetal tiene mayor ventaja sobre la de origen animal, ya que contiene concentraciones de arginina y ornitina superiores a las encontradas en los alimentos de origen animal; lo cual facilita la eliminación de amonio.

Cabe señalar que una dieta elaborada sólo con alimentos que aporten proteína de origen vegetal es muy voluminosa y en ocasiones poco apetecible; además causa flatulencia y distensión abdominal, por lo que se recomienda dar no más de 50g de proteína de origen vegetal.

En el cuadro 10–5 se muestra un ejemplo de dieta para paciente cirrótico con aporte de proteínas de origen vegetal.

Cuadro 10–5. Ejemplo de un menú de dieta con proteína de origen vegetal

Contenido aproximado de nutrimentos:

Energía: 1 500 kcal

Proteínas: 40 g

Desayuno	Comida	Cena
Fruta 1 taza	Arroz blanco 1 plato	Entomatada 1 pza
Atole de agua 1 taza	Lentejas 1 taza	Fruta 1 pza
Enfrijoladas	Rajas con elotes 1 taza y tofú	Atole de agua 1 taza
Frijoles refritos ½ taza	Tortillas 2 pzas	Galletas Marías 4 pzas
Tortillas de maíz 2 pzas	Gelatina de agua 1 taza	–
Té 1 taza	Agua de sabor 1 vaso	–

Lípidos

Los pacientes con cirrosis tienen aumentada la lipólisis y la oxidación de lípidos por lo que utilizan las grasas como fuente

energética. Algunos pacientes pueden tolerar hasta 150 o 200 g de grasa, con excepción de quienes presentan alteraciones biliares o ictericia. Si el paciente presenta esteatorrea se debe reducir el aporte de lípidos, restringir los triglicéridos de cadena larga y sustituirlos por triglicéridos de cadena media, así como referirlo con el gastroenterólogo para la prescripción de enzimas pancreáticas.

Hidratos de carbono

El aporte de hidratos de carbono en los pacientes con cirrosis que no presentan complicaciones es normal, aunque se ha comprobado que casi dos tercios de éstos presentan intolerancia a la glucosa y en un porcentaje del 10 a 35% desarrollan diabetes; es probable que esto se deba a la resistencia de los tejidos periféricos a la insulina, la menor degradación hepática o al cortocircuito portosistémico con escape de la glucosa procedente del intestino a la circulación general que evita el paso a través del hígado.

También ocurre hipoglucemia en ayuno después del consumo de bebidas alcohólicas en personas con depleción de las reservas de glucógeno debido al bloqueo de la gluconeogénesis hepática por el alcohol (Mahan, 2001, Mahan 2008).

NUTRIMENTOS INORGÁNICOS

Fósforo y calcio

La ingestión adecuada, así como la mala digestión y absorción provocan que los pacientes con cirrosis presenten un déficit de vitaminas. Asimismo, se presentan deficiencias en el metabolismo del fósforo y del calcio debido a una baja en la absorción intestinal de vitamina D y por alteraciones en la 25 hidroxilación de esta vitamina, lo que provoca osteoporosis. Por ello, se sugiere que estos pacientes ingieran suplementos de vitamina D y de calcio (Méndez, 2001). Otras alteraciones son la disminución de hierro y zinc y el incremento de sodio, magnesio y cobre (Krause M, 2008).

Sodio

La ingestión de sodio se controla para impedir la retención de líquidos. El plan de alimentación recomendado para los pacientes que presentan ascitis implica una restricción moderada, aproximadamente de 40 mEq/L de éste.

Es importante tomar en cuenta que si el paciente hace comidas fuera de casa será más difícil el control de sodio; además, algunos fármacos contienen sodio en su composición por lo que habrá que vigilar su consumo. La sustitución de sodio en la preparación de los alimentos puede hacerse con condimentos como especias (pimienta, cominos, canela, otros) y hierbas de olor.

No se debe agregar sal al preparar los alimentos, asimismo se deben restringir y evitar los alimentos: enlatados, embutidos, ahumados, alimentos con conservadores y condimentos, salados y verduras ricas en sodio (zanahorias, apio, acelgas).

En el cuadro 10-6 se muestra el ejemplo de un menú con restricción de sodio para pacientes con cirrosis.

Cuadro 10-6. Ejemplo de un menú de dieta restringida en sodio

Energía: 1 500 kcal		
Proteínas: 83 g		
Hidratos de carbono: 244 g		
Lípidos: 20 g		
Sodio: 850 mg		
Ojo se corta en la pechuga de la comida		
Desayuno	Comida	Cena
Manzana 1 pieza cocida con canela	Arroz a la 1 plato mexicana	Ensalada 1 plato de frutas
Enfrijolada 1 pieza sin sal	Pechuga de 90 g pollo sin sal	Yogurt 1 taza
Leche 1 taza descremada	Ensalada de lechuga con vinagreta 1 plato	Galletas Marías 5 piezas
Azúcar 1 cdita	Tortillas 2 piezas	Miel 1 cucharadita
	Ate 1 rebanada	Café descafeinado
	Agua de jamaica 1 vaso	—

Referencias

Ascencio PC: Fisiología de la Nutrición. 1ª edición, México: McGraw-Hill, 2012.

Castellanos FI: Nutrición y cirrosis hepática. Acta médica 2003;11(1):26-37.

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social en México 2012. CONEVAL, México, 2012.
- Contreras O:** Gastroenterología y hepatología. Temas selectos y visión multidisciplinaria. 1ª edición, México: ZarPra Ediciones, 2011.
- Córdova PVH:** Hígado graso no alcohólico: un encuadre didáctico para un problema latente (primera parte) Med Int Mex 2009;25(1):38-57.
- Escott-Stump, S:** Nutrición, diagnóstico y tratamiento. 7ª edición, México: Wolters-Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
- Gómez-Escudero O y Uscanga-Domínguez L:** Gastroenterología. Manual para estudio, consulta rápida y examen de la especialidad. México: 1ª Edición, Intersistemas editores, 2007.
- Harrison RR:** Principios de Medicina Interna. 18ª Edición, McGraw-Hill, México, 2012.
- LaBrecque D:** Guías de la Organización Mundial de Gastroenterología: Enfermedad del hígado graso no alcohólico y esteatohepatitis no alcohólica. Organización Mundial de Gastroenterología 2012 Disponible en URL: http://www.worldgastroenterology.org/assets/export/userfiles/2013_NASH-NAFLD_SP_Final_long.pdf
- Mahan LK, Escott-Stump, S:** Nutrición y Dietoterapia de Krause, 10ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana, 2001.
- Mahan LK, Escott-Stump, S:** Krause Dietoterapia, 12a edición. España: Elsevier Masson, 2009. Mataix VJ: Nutrición y Alimentación, Nueva edición ampliada. España: Oceano/Ergon, 2009.
- Matarse EL, Gottschlich MM:** Nutrición clínica práctica. España: Elsevier, 2004.
- Méndez R. et al.:** Hepatoprotección nutricia en las enfermedades crónicas del hígado. Nutrición Clínica 2001;4(4):199-207.
- Méndez Sánchez N:** Hígado graso no alcohólico. Nuevos conceptos. Rev Invest Clín 2004; Vol. 56(1):72-82. Organización Mundial de la Salud (OMS). Hepatitis A nota descriptiva n°328 julio de 2012. Disponible en URL: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs328/es/
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Hepatitis B nota descriptiva n°204 julio de 2012. Disponible en URL: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs204/es/
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Hepatitis C nota descriptiva n.º164 julio de 2012. Disponible en URL: www.who.int/entity/mediacentre/factsheets/fs164/es/
- Repullo PR:** Dietética. España: Marbán, 2007.
- Rodríguez AC:** Actualización sobre hepatitis viral: etiología, patogenia, diagnóstico microbiológico y prevención. Rev Cubana Med Gen Integr 2006;16(6).
- Román-Vargas R:** Ascitis. Acta Med Per 2007; 24(1):34-39.
- Roth AR:** Nutrición y Dietoterapia. México: McGraw-Hill Interamericana, 2009.
- Salas J et al.:** Nutrición y dietética Clínica. Barcelona: Masson, 2004.
- Serrano-Aguayo MP y Sousa-Martín JM:** Soporte nutricional en la hepatopatía crónica y trasplante hepático. Nutr Clin Med 2008;2(2):109-127.
- Tadataka Y:** Manual de Gastroenterología, 2a. edición. España: Lippincott Williams, 2007.
- Tórtora JG y Derrickson B:** Principios de Anatomía y fisiología. 11ª edición. México: Editorial Médica Panamericana, 2010.
- Uribe-Esquivel M, De Regil LM:** Alimentación y Nutrición en enfermedades Hepáticas. En Casanueva E. et al.: Nutriología Médica. México: Ed. Médica Panamericana, 2008.
- Xiuli L, Audrey J. Lazenby, Ronald HC, Nrag J, Gary A:** Resolution of Nonalcoholic Steatohepatitis after Gastric Bypass Surgery. Obes Surg 2007;17(4):486-492.

Enfermedades intestinales

María Cruz López González
 María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

El intestino forma parte fundamental del estado de nutrición del sujeto, ya que es en éste donde se llevan a cabo la mayor parte de los procesos de digestión y absorción de nutrimentos, agua y electrolitos. Al igual que el resto del tracto gastrointestinal, este órgano está formado por cuatro capas: serosa, muscular, submucosa y mucosa; esta última se encuentra en la parte más interna. Para su estudio, el intestino se divide en delgado y grueso.

El intestino delgado consta de tres porciones: duodeno, yeyuno e íleon. Entre sus principales funciones se señalan la secreción de enzimas provenientes del páncreas e hígado, las cuales permiten el desdoblamiento de hidratos de carbono, proteínas y grasas; así como la absorción de los mismos, una vez que han sido desdoblados.

Por su parte, el intestino grueso está conformado por cuatro regiones: colon ascendente, transversal y descendente, así como la que se conoce como sigmoide. Algunas de sus principales funciones son la fermentación bacteriana, la absorción de importantes cantidades de agua y electrolitos, y el almacenamiento de material digerido.

Existen diversas condiciones patológicas que alteran el funcionamiento del intestino, las cuales comprometen el estado de nutrición del sujeto.

ESTREÑIMIENTO

Debe definirse como un síntoma que responde a diversas etiologías, entre las que se incluyen padecimientos que afectan tanto el sistema nervioso central como el periférico (Parkinson, esclerosis múltiple, neuropatía autonómica, entre otros), enfermedades metabólicas (diabetes, hipotiroidismo, hiper e hipocalcemia, entre otras), uso de fármacos (antiinflamatorios no esteroideos, antidepressivos y antipsicóticos, antagonistas de canales de calcio, aluminio, calcio y hierro suplementarios, uso indiscriminado de laxantes y enemas), inactividad física, y un bajo aporte de fibra y agua en la dieta.

Clasificación

- 1. Fisiológico:** es pasajero por modificación hábitos, reposo en cama, viajes, embarazo, cambios de dieta y enfermedades diversas.
- 2. Crónico habitual:** suele comenzar en infancia o adolescencia sin relación a patologías o cambios en hábitos de la vida o dietéticos, puede ser:
 - a) Atónico** o debilidad motora de la pared intestinal.
 - b) Espástico** o espasmo del colon.
 - c) Proctógeno** o pérdida de la función evacuadora del último tramo intestinal.

Etiología

- **Primario:** alteración del tránsito colónico (enlentecimiento), alteración de la función anorrectal (relajación anal defectuosa, contracción anal paradójica), descuido del hábito deposicional.
- **Secundario:** por ingesta inadecuada de fibra, retención voluntaria, divertículos, síndrome de colon irritable, megacolon congénito y adquirido, obstrucción del colon por neoplasias, estenosis, isquemia, procesos inflamatorios, pseudoobstrucción, enfermedades neurológicas: Parkinson, ganglioneuromatosis, esclerosis múltiple, lesión en médula espinal, lesión en nervios sacros parasimpáticos, tabes dorsal, tumores cerebrales, neuropatía autonómica, insuficiencia autonómica.
- **Patología anorrectal:** fisura anal, hemorroides, úlcera recta, atresia y estenosis anal, miopatía del esfínter interno, rectocele de gran tamaño, prolapso, trastornos funcionales del suelo de la pelvis, síndrome del perineo descendido.
- **Otras patologías involucradas en el estreñimiento:** desnutrición, embarazo, sedentarismo, hipotonía, dietas de adelgazamiento no controladas, trastornos psicológicos: depresión, negación de la defecación
- **Abuso de laxantes, enemas y fármacos:** analgésicos, anticolinérgicos, opiáceos, anestésicos, barbitúricos, antiácidos con

calcio o aluminio, bismuto, sucralfato, β -bloqueantes, verapamil, antagonistas del calcio, antidepresivos tricíclicos, anti parkinsonianos, furosemida, vincristina, inhibidores de la monoaminoxidasa y sales de hierro.

Las poblaciones con mayor riesgo de padecer estreñimiento son los lactantes y los adultos mayores, respecto a grupos etarios; y las mujeres, respecto a género.

Caracterizado por evacuaciones infrecuentes, heces secas de consistencia dura, expulsadas con esfuerzo y sensación de evacuación incompleta; el estreñimiento resulta difícil de definir puesto que depende mucho de la percepción del paciente y no tanto de parámetros objetivos. Por ello, puede considerarse estreñimiento cuando no se presenta una evacuación en un lapso de tres días, aunque también valdría la pena considerar evacuaciones en lapsos menores pero con la consistencia previamente descrita (heces duras, de difícil expulsión).

Tratamiento nutricional y alimentario

1. Estreñimiento atónico: se resuelve con medidas higiénicas y dietéticas, dieta laxante para aumentar actividad intestinal:

a) Aumentar el contenido de fibra. La fibra se encuentra presente de forma natural en los alimentos de origen vegetal, tales como frutas, verduras, cereales integrales y productos derivados, leguminosas y frutos secos.

El término fibra dietética fue definido por primera vez en 1972 por Trowel; sin embargo, ha tenido diversas modificaciones y adecuaciones, actualmente la del Dr. Cummings es una de las más aceptadas:

El citoesqueleto de los vegetales es lo que se denomina fibra vegetal o dietética; una sustancia aparentemente inerte que puede ser fermentada por algunas bacterias, pero no desdoblada por las enzimas digestivas, por lo que resulta inabsorbible. Tiene características muy dispares de acuerdo a la especie vegetal de procedencia y, dentro de ella, según la variedad.

Existen dos tipos de fibra: soluble e insoluble.

La fibra insoluble es importante en el estreñimiento, pues apenas es atacada por la microbiota intestinal y atrapa agua en cantidad importante; esto produce un aumento del bolo fecal y del peristaltismo, así como reducción del tiempo de tránsito intestinal. Los alimentos en donde se encuentran son el pan integral, los cereales integrales y los tejidos de sostén de las plantas.

La fibra soluble es fermentada por las bacterias del colon y produce efectos osmóticos de retención de agua y aumento de masa fecal por proliferación bacteriana.

En el cuadro 11-1 se muestra el contenido de fibra que se encuentra en algunos alimentos.

Cuadro 11-1. Contenido de fibra en algunos alimentos (g/100g de alimento)

Cereales	g de fibra	Frutas	g de fibra	Verduras	g de fibra
Galletas	2.1	Cerezas	0.7	Cebolla cruda	2.2
Pan blanco (trigo)	2.7	Fresas	1.2	Cebolla amarilla cruda	1.7
Pan tostado (trigo)	2.4	Higos	1.5	Coles de Bruselas	4.1
Pan integral (trigo)	7.1	Kiwi	1.9	Col cruda	1.7
Pan tostado integral	6.6	Manzana roja sin pelar	2.0	Espinacas	2.2
Pan de maíz	3.0	Manzana roja pelada	1.5	Chícharos	2.2
Arroz	2.0	Durazno	1.5	Lechuga	0.6
Arroz integral	3.0	Melón	0.4	Papa con piel	2.5
Maíz	2.1	Naranja	1.3	Papa sin piel	1.3
Harina de arroz	0.5	Mandarina	1.8	Pepino sin pelar	0.9
Harina de maíz	0.2	Pera sin pelar	2.8	Pepino pelado	0.6
Harina de trigo	3.4	Piña	0.8	Pimiento rojo	1.8
Cereal Branflakes	19.5	Plátano	0.9	Pimiento verde	1.8
Cereal All Bran	30.1	Sandía	0.4	Tomate	1.3
Cereales de salvado de avena	17.0	Uvas	1.0	Zanahoria	2.4
Germen de trigo	14.0	Ciruela sin pelar	1.2	Espárragos frescos	1.9
Cereal Cornflakes	4.3	Nectarina sin pelar	1.2	Brócoli	3.5

De acuerdo al Child Health Center en EUA, la recomendación de fibra durante la niñez y la adolescencia equivale aproximadamente a la edad del infante (en años) más 5 g/día. Esta fórmula "edad más 5" resulta en un incremento gradual que en individuos de 17 años se ajusta a las recomendaciones para adultos del National Cancer Institute en EUA; 20 a 30 g de fibra al día).

La recomendación del consumo de fibra diaria para niños y adolescentes mexicanos puede observarse en el cuadro 11-2.

Cuadro 11-2. Recomendación del consumo de fibra diaria para niños y adolescentes mexicanos.

Edad / Años	Hombres	Mujeres
2 a 4	14g /d	14g/d
5 a 8	18g/d	18g/d
9 a13	22g/d	22g/d
14 a 18	30g/d	26g/d

* Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana, 2008.

Las recomendaciones en el consumo de fibra diaria para adultos es de 25 a 30 g/día o 10 a13 g/1 000 Kcal, la relación de fibra insoluble/soluble es de 3: 1.

Se pueden agregar productos como salvado 15 g/día, ispágula (mucilago de semillas de la familia plántago), sterculia (goma de planta) o metilcelulosa siempre con agua 1 500 mL/día para evitar la impactación fecal.

Es importante considerar una adecuada hidratación, de 8 a 10 vasos de agua o el equivalente a 2 L/día.

Cuando se hacen correcciones en la dieta respecto al consumo de fibra es común que el paciente manifieste molestias tales como distensión abdominal y borborigmos así como flatulencias, mismas que generalmente disminuyen en un lapso de dos o tres días.

- b) Aumentar las secreciones intestinales:** consumo de celulosa, lactosa, alimentos grasos, cítricos y líquidos fríos.
- c) Espástico:** tratamiento semejante, pero en éste se procura que la fibra se tome cocida, los alimentos deben ser finamente divididos y evitar estímulos químicos y térmicos que pueden precipitar los espasmos.
- d) Proctógeno:** tratar las causas locales que lo motivan (fisura anal, hemorroides, espasmos del esfínter) tratamientos que deben corregir la alteración evacuatoria.

Diverticulosis y diverticulitis

El desarrollo de la diverticulosis es en gran parte consecuencia de un consumo insuficiente de fibra en la alimentación diaria, lo cual genera relajamiento del tejido muscular y propicia la formación de bolsas denominadas divertículos. Mientras el tránsito intestinal sea lento, existe el riesgo de que la materia fecal se abje en los divertículos y pueda provocar la ulceración de la pared del intestino, lo cual genera un proceso inflamatorio denominado diverticulitis.

La aparición de este padecimiento es frecuente entre el cuarto y el quinto decenios de la vida y llega a ser muy común en los adultos mayores.

El tratamiento de la diverticulosis, al igual que para el estreñimiento es el consumo de alimentos ricos en fibra, sin embargo, en episodios de diverticulitis puede ser necesario suspender la alimentación vía oral e iniciarla por vía parenteral para progresar de líquidos claros a una alimentación baja en fibra con el objeto de disminuir el dolor y el tamaño del bolo fecal. Posteriormente y una vez resueltas las molestias puede retomarse la dieta habitual, la cual deberá contener cuando menos 20 g de fibra.

Diarrea

La diarrea se describe como un aumento en la frecuencia de las evacuaciones con una disminución en la consistencia de las mismas. La gravedad está en función del número de evacuaciones por día, así como de la presencia de deshidratación, fiebre, dolor o ambos.

Al igual que en los padecimientos previamente descritos, la diarrea tiene diversos orígenes entre los que no sólo se deben considerar las infecciones gastrointestinales (por parásitos, bacterias o virus) sino también la presencia de afecciones tales como enfermedad inflamatoria intestinal, intolerancias y alergias alimentarias, alteraciones tiroideas, colitis, resección intestinal; el consumo crónico de medicamentos (antibióticos, metformina, antidepresivos, estatinas, anorexígenicos, agentes quimioterapéuticos), aquella secundaria a tratamientos invasivos (resección intestinal, radiaciones) o ambos.

De acuerdo a lo anterior, la diarrea se divide en aguda (con una duración aproximada de 13 días o menos) y crónica (aquella que se manifiesta más de 14 días). Por su comportamiento se puede clasificar en diarrea osmótica, secretora, exudativa, infecciosa y la secundaria al uso de antibióticos.

- **Diarrea secretora:** se caracteriza por una mayor afluencia de líquido a la luz intestinal, sin que ello signifique alteración en la capacidad de absorción o en la concentración de electrolitos.
- **Diarrea osmótica:** se define por un aumento en la concentración de solutos no absorbibles que obligan a una **mayor secreción** de agua y con ello a un aumento de la osmolaridad intraluminal.
- **Diarrea exudativa:** se caracteriza por inflamación de la mucosa intestinal que condiciona la presencia de **evacuaciones con moco**, sangre y presencia de restos de alimentos (lentería) o heces que flotan (esteatorrea).
- **Diarrea infecciosa:** es aquella generada por la presencia de agentes infecciosos los cuales se adhieren a la **mucosa intestinal** por lo cual producen enterotoxinas y citotoxinas, que desencadenarán una respuesta inflamatoria.
- **Diarrea secundaria al uso de antibióticos:** se caracteriza por la alteración y pérdida de la flora que habitualmente coloniza el intestino debida al uso de anti- bióticos (necesarios para el tratamiento de algún otro padecimiento), esto produce que microorganismos oportunistas lo invadan; la disminución en la digestión de los hidratos de carbono no absorbibles, y la consecuente reducción de ácidos grasos de cadena corta (propionato, butirato, acetato), mismos que intervienen en la regeneración de colnócitos y en el mantenimiento de la flora intestinal normal.

Los objetivos generales del tratamiento dietético para los pacientes con diarrea son los siguientes:

- a) Disminuir la velocidad de tránsito intestinal mediante la moderación del peristaltismo.
- b) Mejorar la absorción de nutrimentos y fluidos.
- c) Restaurar la microbiota intestinal si estuviera alterada.

Independientemente de su origen, el manejo dietético consiste primordialmente en la reposición de líquido y electrolitos mediante el consumo de suero oral, el cual resulta más adecuado en comparación con las bebidas energéticas deportivas o el agua natural.

Para la rehidratación en adultos y niños es indispensable la terapia de rehidratación oral (TRO) que consiste en la administración de soluciones apropiadas por boca para evitar o corregir la deshidratación producida por la diarrea.

Las sales de rehidratación oral (SRO) usadas en la TRO contienen cantidades específicas de sales importantes que se pierden cuando los pacientes presentan diarrea. La OMS y UNICEF han recomendado una SRO que tiene una menor osmolaridad, menores concentraciones de sodio y glucosa, provoca menos vómito, disminuye las deposiciones y las probabilidades de presentar hipernatremia y disminuye la necesidad de infundir soluciones intravenosas, comparado con la SRO estándar.

La terapia de rehidratación oral consiste en:

1. **Rehidratación** donde se administran agua y electrolitos para reponer las pérdidas.
2. **Terapia líquida de mantenimiento** para compensar las pérdidas que persisten luego de alcanzada la rehidratación

De manera adicional, la alimentación deberá ser blanda, sin irritantes, picante, alimentos grasosos, jugos concentrados, refrescos, frutas y verduras crudas, café, té cargados y alcohol. Ingerir los alimentos en tomas de poco volumen y templados; es importante evitar las temperaturas extremas y en particular los líquidos fríos ya que estimulan el peristaltismo; así como disminuir los alimentos ricos en fibra no soluble o en tejido conectivo, ya que estimulan el peristaltismo intestinal.

Con frecuencia, después de un cuadro de diarrea puede presentarse intolerancia transitoria a los lácteos, por lo que el consumo de éstos deberá limitarse hasta por lo menos las 24 h posteriores a la última evacuación diarreaica.

En el caso de diarrea asociada con antibióticos es recomendable la administración de bebidas que contengan bacterias probióticas para restituir la flora intestinal.

SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE (SII)

Este síndrome es un padecimiento cuyo origen no se conoce en su totalidad; sin embargo, se asocia con una alteración en la motilidad intestinal, así como un incremento exacerbado en la sensibilidad del intestino, ambos descritos en múltiples estudios.

En México, la prevalencia de SII en la comunidad era de 16%, pero la cifra aumentó a 35% entre los pacientes hospitalarios, en ambos casos fueron utilizados los criterios de Roma II. Lo que es llamativo es que los datos disponibles sugieren que la prevalencia es bastante similar en muchos países, a pesar de haber importantes diferencias en los estilos de vida de la población; mientras que la incidencia de este padecimiento parece incrementarse durante la adolescencia y entre el tercer y el cuarto decenio de la vida, respecto a género, las mujeres son quienes presentan más a menudo este problema en comparación con los hombres.

Generalmente se caracteriza por dolor y malestar abdominal así como alteraciones en el hábito intestinal (diarrea, estreñimiento o ambos, presentes de forma intermitente), molestias que pueden acompañarse de flatulencia y cuyo desarrollo aparece y desaparece de forma intermitente.

Con base en los criterios de Roma III, y según las características de las heces del paciente:

1. **SII con diarrea (SII-D):**
 - a) Deposiciones disminuidas de consistencia > 25% del tiempo y deposiciones duras < 25% del tiempo.
 - b) Hasta un tercio de los casos.
 - c) Más frecuente en hombres
2. **SII con constipación (SII-C):**
 - a) Deposiciones duras > 25% de las veces y deposiciones disminuidas de consistencia < 25% de las veces.
 - b) Hasta un tercio de los casos.
 - c) Más común en mujeres.
3. **SII con hábitos intestinales mixtos o patrones cíclicos (SII-M):**
 - a) Deposiciones duras y blandas > 25% de las veces.
 - b) Un tercio a la mitad de los casos.

Criterios de apoyo

- Menos de tres evacuaciones por semana
- Más de tres evacuaciones por día
- Forma anormal de las evacuaciones (escíbalos/duras o flojas/líquidas)
- Pujo, tenesmo, sensación de evacuación incompleta
- Moco
- Sensación de llenura, distensión o inflamación.

El tratamiento incluye el uso de fármacos que permiten controlar las molestias así como la identificación y manejo de factores estresantes en la vida cotidiana del individuo. Idealmente la alimentación debe estar en función de los síntomas predominantes.

La evaluación y el tratamiento dietéticos son fundamentales en el manejo del síndrome de intestino irritable puesto que de acuerdo a un estudio hecho por Simrén et al., hasta 63% de los pacientes relaciona sus síntomas con los alimentos. Por ello, es indispensable la revisión metódica de hábitos de alimentación así como el tipo, la cantidad y la preparación de alimentos que el paciente consume diariamente. Aunque se tiene conocimiento de algunos alimentos que pueden generar exacerbación de las

molestias gastrointestinales, el paciente es quien mejor puede definir los alimentos que tolera y los que no. Inicialmente se utilizaban las llamadas dietas de exclusión en las que se eliminan los alimentos identificados como no tolerados. Sin embargo, mientras algunos estudios señalan la probable utilidad de excluir alimentos no tolerados con una posterior reintroducción secuencial de los mismos, otros señalan como poco útil este tipo de intervención debido entre otras cosas a fallas metodológicas en el diseño y ejecución de dichos estudios.

Para ello, las medidas dietéticas deberán estar en función de los síntomas predominantes. En general, resulta de mucha utilidad recomendar ingerir comidas poco voluminosas, evitar alimentos ricos en cafeína (café, té) y moderar el consumo de grasas, debido a que éstas provocan un mayor estímulo y reflejos motores en el intestino, ya que se alteran en estos pacientes.

En sujetos cuyos cuadros son predominantemente de diarrea resulta de utilidad limitar el consumo de alimentos con lactosa y sorbitol ya que ambos pueden acentuar la misma, probablemente el uso moderado de fibra soluble sea de utilidad debido a que puede aumentar la consistencia de las heces.

Cuando el cuadro se caracteriza por estreñimiento, la medida de mayor importancia es la integración en la dieta de entre 20 y 30 g de fibra, como se explicó anteriormente.

En caso de molestias provocadas por gases y distensión abdominal es recomendable limitar el consumo de leguminosas, col, coliflor y brócoli.

De acuerdo al estudio de Simrén et al., algunos de los alimentos detectados como poco tolerados por los pacientes con síndrome de intestino irritable se encuentran: col, cebolla, las leguminosas, especias, grasas como la crema y el café y en algunos casos el consumo de carnes rojas, papas, huevo, leche, pan de trigo blanco o integral, y los alimentos ahumados.

Adicionalmente se recomienda dedicar suficiente tiempo a ingerir los alimentos y procurar masticar lentamente los mismos, practicar algún ejercicio de manera regular y evitar el consumo de tabaco, alcohol, goma de mascar, o el uso de ropa muy ajustada.

Referencias

- Eamonn Quigley et al.:** Guía Global de la Organización Mundial de Gastroenterología. Síndrome de intestino irritable: una perspectiva mundial 2009:2-23.
- Guía Práctica de la Organización Mundial de Gastroenterología. Diarrea aguda en adultos y niños: una perspectiva mundial. Febrero de 2012
- Lin B, Guthrie J:** Nutritional quality of american children's diets. Food review, January-April 1996,16–23.
- Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD et al.:** Gastroenterology 2006;130:1480–1491.
- Milke P, Carmona R:** Gastroenterología. Temas selectos. México: Editorial Masson Doyma, 2004.
- Mertz HR:** Irritable Bowel Syndrome. New England Journal of Medicine 2003;349:2136-2146.
- Redondo L:** Patología intestinal y fibra dietética. La fibra terapéutica. Barcelona: Glosa ediciones, 2000:115–143.
- Simrén M, Mansson A, Langkilde AM et al.:** Food-related gastrointestinal symptoms in the irritable bowel syndrome. Digestion 2001;63:108–115.
- Trowell HC:** Definition of dietary fiber and hypotheses that it is a protective factor in certain diseases. Am J Clin Nut 1976;29(4):417–427.
- Trowell HC, Southate DAT, Wolevwr TMS et al.:** Dietary fiber redefined. Lancet 1976;1:1967-1968.
- Villalobos JJ, Olivera MA et al.:** Gastroenterología, 5a edición. México: Editorial Méndez Editores, 2006.

Dietoterapia de los padecimientos del aparato urinario

Elvira Sandoval Bosch
María Elena Téllez Villagómez

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL RIÑÓN

Los riñones son dos órganos, uno derecho y otro izquierdo, situados en la región lumbar, uno a cada lado de la columna vertebral. Su forma es como la de un frijol y tienen dos bordes, uno externo y otro interno, en el cual se localiza una hendidura central: el hilio renal, ahí entran la arteria y los nervios, y salen la vena renal y el uréter. El riñón derecho se encuentra un poco más abajo que el riñón izquierdo debido a que es desplazado por el hígado. Cada riñón mide entre 12 y 13 cm de longitud según su eje mayor y unos 6 cm de anchura, y 4 cm de grosor, su peso fluctúa entre 130 y 170 g (figura 12-1).

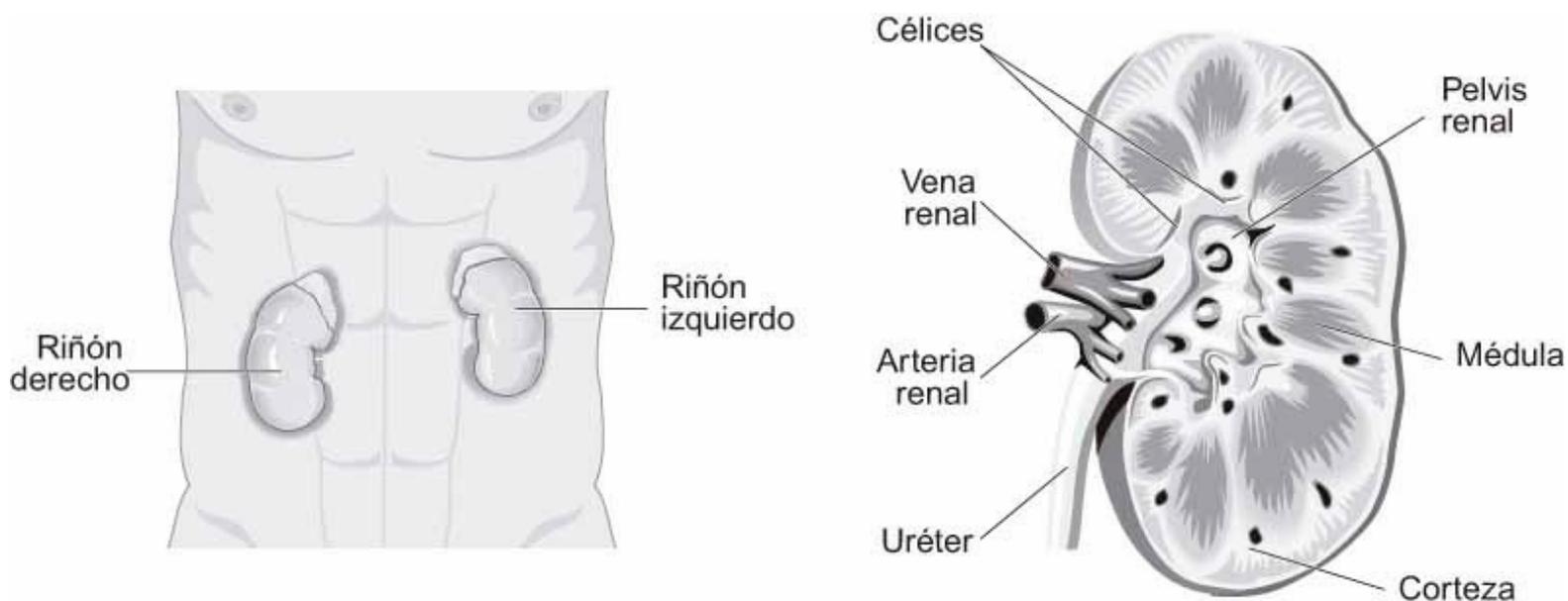


Figura 12-1. Anatomía del riñón.

Los riñones contienen una gran cantidad de capilares sanguíneos arteriales, los glomérulos. Cada uno de ellos recibe la sangre de una arteriola aferente y la vierte en otra arteriola eferente de calibre más pequeño. Cada glomérulo se compone de una red de capilares que se ramifican y se anastomosan encerrados en la cápsula de Bowman, la cual es una membrana de doble hoja que aloja al glomérulo y crea en su interior un espacio, el espacio de Bowman, donde se recoge la orina filtrada por el glomérulo. El túbulo renal que sale de la cápsula de Bowman, llamado en su porción más próxima al glomérulo túbulo proximal, se prolonga en un largo tubo sinuoso (túbulo sinuoso proximal) al que sigue un segmento en forma de U, el asa de Henle a la cual le sigue el túbulo sinuoso distal que desemboca en un túbulo colector (figuras 12-2 y 12-3) (Grimoldi, 2008).

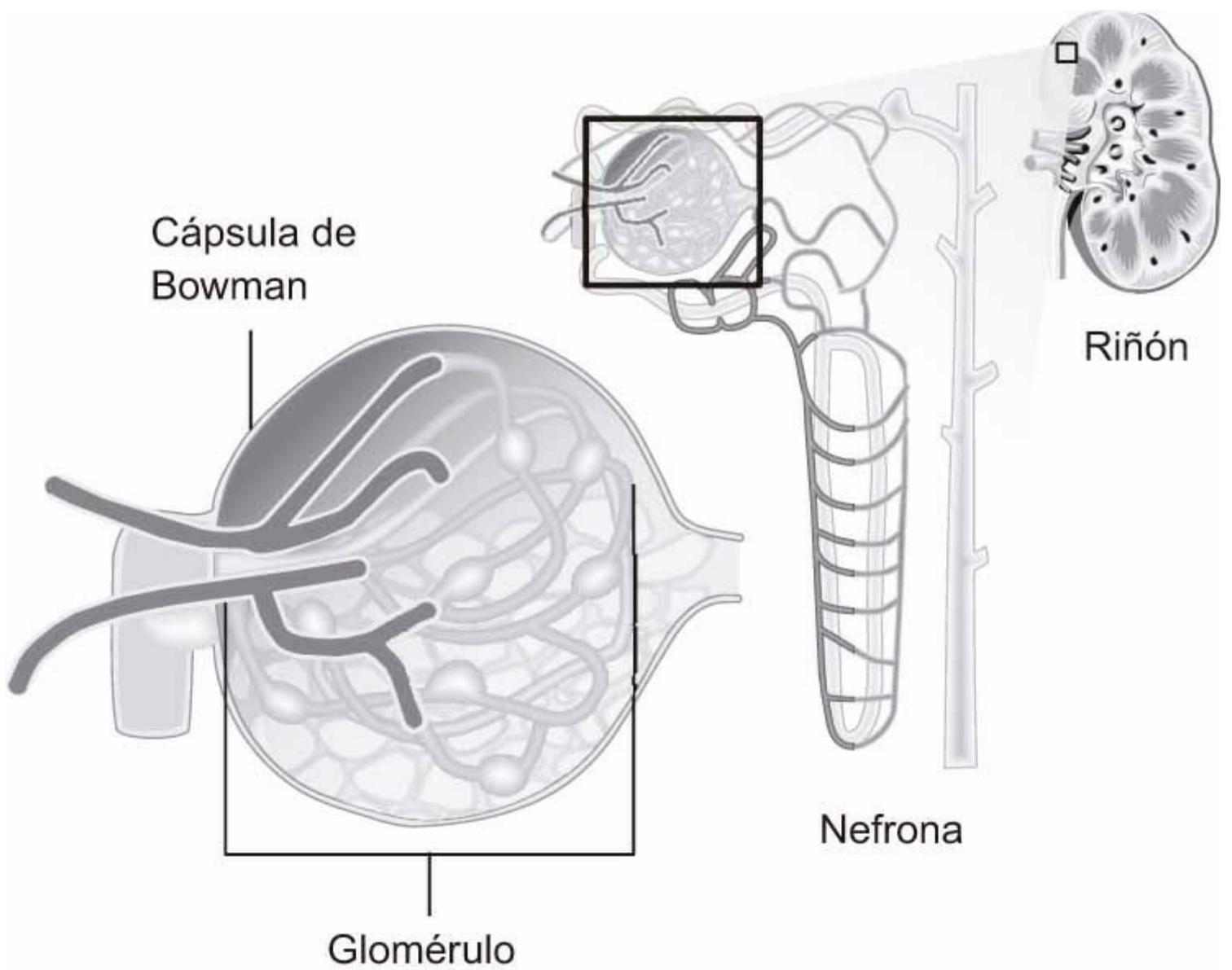


Figura 12-2. Glomérulo.

La unidad funcional del riñón es la nefrona, el conjunto formada por el glomérulo, la cápsula renal y el túbulo renal la constituyen y su función básica es limpiar el plasma sanguíneo de sustancias indeseables a su paso por el riñón y retener las sustancias que requiere el cuerpo; se calcula que el riñón humano contiene alrededor de 1 millón de nefronas (figura 12-3).

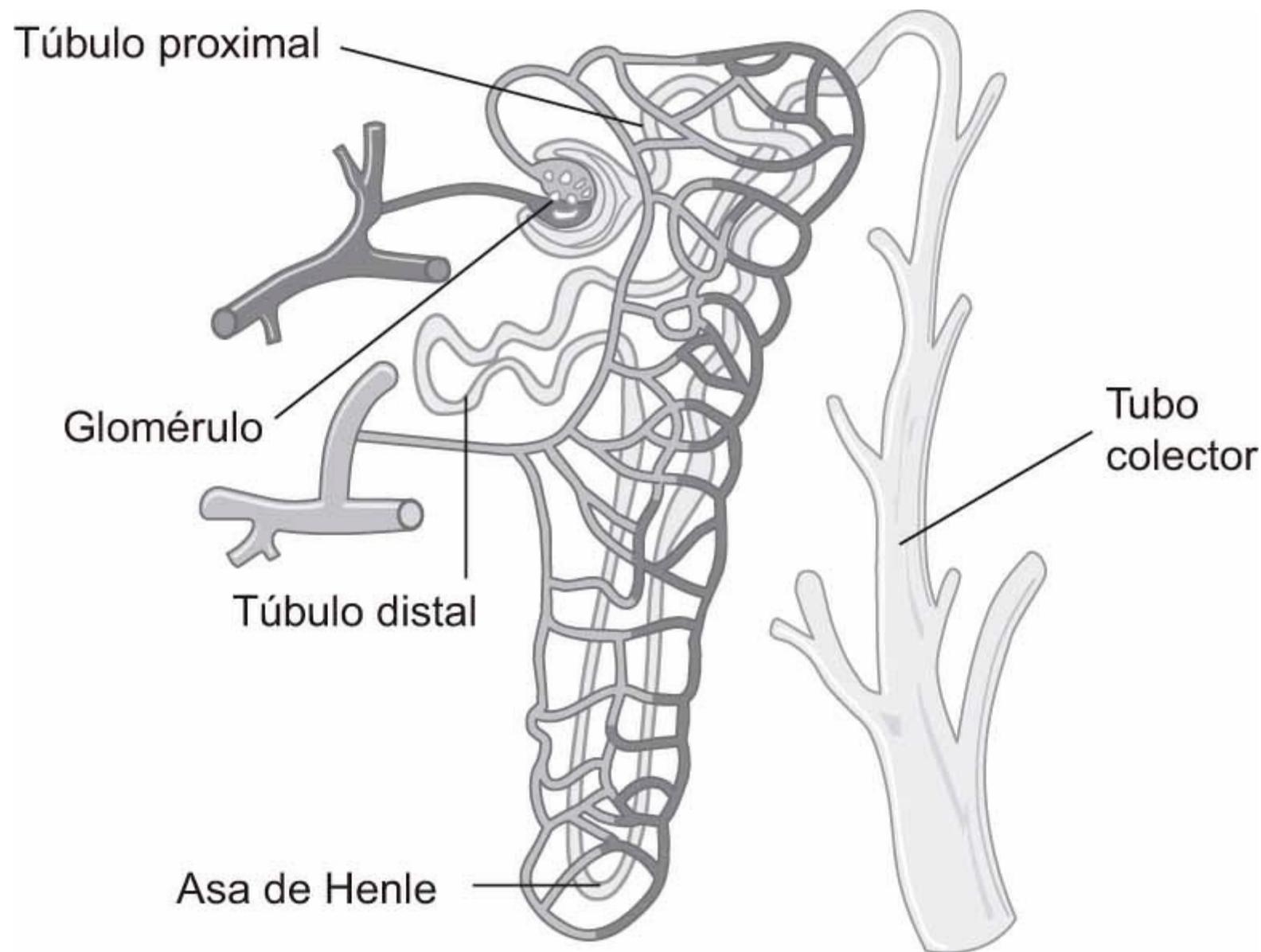


Figura 12-3. Nefrona.

El riñón tiene diversas funciones que se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Excreción de productos de desecho del metabolismo, entre ellos urea, creatinina, fósforo.
2. Regulación del medio interno cuya estabilidad es imprescindible para la vida. Equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base.
3. Función endocrina. Síntesis de metabolitos activos de la vitamina D, sistema renina angiotensina, síntesis de eritropoyetina, quininas y prostaglandinas.
4. Función desintoxicante. Eliminación de fármacos y toxinas (Mahan, 2009).

INSUFICIENCIA RENAL

Insuficiencia renal aguda (IRA)

Se define a la insuficiencia renal aguda como la disminución rápida de la función renal con un aumento de las concentraciones séricas de creatinina y de nitrógeno uréico (más de 0.5 mg/dL y más de 10 mg/dL, de forma respectiva). La IRA se produce por traumatismos, cirugías, insuficiencia cardíaca, fármacos y algunas otras enfermedades que ocasionan insuficiencia renal donde se encuentran necrosis tubular aguda, glomerulonefritis aguda o infartos bilaterales renales.

La IRA se caracteriza por una disminución en el volumen urinario (oliguria) a menos de 400 mL/día; en promedio tiene una duración de entre 3 a 4 semanas aunque, de acuerdo a ciertos autores, la función renal puede mejorarse a partir del día 10 de evolución de la enfermedad. Cuando se eleva el volumen urinario de 1 a 2 L/día se puede decir que la IRA está en remisión (Martínez, 2009).

Alteraciones metabólicas

En la IRA se presentan diversos cambios que afectan las funciones metabólicas y clínicas del riñón:

- Edema generalizado ya que existe una incapacidad para eliminar electrólitos y otros elementos, lo que condiciona una diuresis osmótica.
- Aumento del pH sanguíneo que ocasiona acidosis debido a que los ácidos que resultan de la degradación de aminoácidos no son metabolizados.

- Aumento de urea, ácido úrico, creatina y creatinina (metabolitos nitrogenados).
- Incremento de potasio sanguíneo (hiperpotasemia) por una disminución en la excreción renal, que tiene como consecuencia alteraciones a nivel cardíaco.
- Elevación de los niveles de fosfatos (Mataix, 2009).

Tratamiento nutricional

Este tratamiento en la IRA va de la mano con los índices bioquímicos que presenta cada paciente.

- **Energía:** se calcula con base en las fórmulas de predicción y en el rango de actividad física se tomará en cuenta la etiología de la insuficiencia renal (traumatismos, cirugía, entre otros).
- **Proteínas:** depende en gran medida del grado de insuficiencia renal y se tendrá cuidado de no ocasionar un balance negativo de nitrógeno, por ello se recomienda el aporte de 0.8 g de proteína/kg de peso corporal.
- **Hidratos de carbono:** el paciente con IRA llega a presentar hiperglucemia debido a la resistencia de insulina, por lo que debe vigilarse el consumo de hidratos de carbono y monitorear las glucemias como estrategias para el mantenimiento de sus niveles de glucosa en rangos normales.
- **Electrolitos:** tanto el sodio como el potasio deben controlarse por el estado de edema que presenta el paciente y la oliguria, se recomienda el aporte de 0.5 a 2 g de sodio por día, y de 1 a 2 g de potasio diarios.
- **Agua:** el consumo de líquidos se calcula a razón de 500 mL más el volumen de orina excretado el día anterior (Mataix, 2009; Casanueva; 2008).

Alimentos restringidos

Alimentos ricos en sodio por la hipertensión arterial y edema que presentan algunos de los pacientes, alimentos ricos en potasio en caso de hiperpotasemia (cuadros 12–1 y 12–2).

Cuadro 12–1. Alimentos ricos en potasio que deben evitarse

Frutas secas: orejones, durazno, chabacano	Pasas
Plátano	Jitomate
Ciruelas	Ciruelas pasas
Leguminosas: frijol, soya	Calabaza
Zanahoria	Aguacate
Papas	Champiñones

Cuadro 12–2. Alimentos ricos en sodio que deben evitarse

Sal de mesa	Enlatados
Embutidos	Refrescos
Carnes ahumadas	Quesos: cottage, manchego, mozzarella, cheedar, de cabra
Aderezos comerciales	Bolillo, galletas, pan con levadura
Condimentos: salsa de soya, inglesa, consomé en polvo	Oleaginosas: cacahuates salados, pistaches, avellanas
Frituras: papas fritas, chicharrones	Pescados
Cereales industriales	Mantequilla con sal
Verduras: zanahorias, acelgas	

INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (IRC)

Es el daño renal secundario a distintas patologías que producen una disminución en la tasa de filtración glomerular por la disminución en la función de las nefronas, a diferencia de la IRA la IRC es irreversible ya que el tejido renal se destruye (Grimoldi, 2008).

En la actualidad la prevalencia de IRC es del 11 al 17% en los países desarrollados. El incremento en la IRC se debe a la conjunción de varios factores como el aumento de la tasa de sobrevivencia de los pacientes portadores de enfermedades cardiovasculares, el incremento de quienes padecen diabetes mellitus tipo 2, un cambio en el estilo de vida donde las personas son más sedentarias así como un incremento en la expectativa de vida de la población general, sumado a los cambios renales propios del envejecimiento (Sadler, 2012).

La tasa de filtración glomerular (TFG) por lo regular es de 125 mL/min, cuando ésta empieza a disminuir se puede pensar en un deterioro de la función renal pero las manifestaciones clínicas no aparecen sino hasta que la TFG disminuye a menos de 30 mL/min. La National Kidney Foundation, en las guías K/DOQI del 2002, definió a la enfermedad renal crónica como la disminución de la función renal con una TFG menor a 60 mL/min o cuando se tiene un daño renal mayor a 3 meses con la aparición de

alteraciones histológicas en una biopsia renal o con marcadores de daño renal (Ávila-Saldívar 2013).

Las causas principales de la disminución de la TFG se resumen en el siguiente listado:

- Enfermedades con afectación renal: hipertensión, nefropatía diabética, nefropatía vascular, lupus eritematoso generalizado.
- Enfermedades renales: glomerulonefritis, enfermedad poliquística, pielonefritis.
- Obstrucción por cálculos urinarios.

Estadios evolutivos de la IRC

De acuerdo a la National Kidney Foundation, la IRC se estratifica en cinco estadios, del 1 que es el más leve al 5 que es el más grave de acuerdo al nivel de filtrado glomerular.

- **Estadio 1.** Pacientes que presentan diabetes y microalbuminuria con una tasa de filtración glomerular normal.
- **Estadio 2.** Pacientes con una disminución de la tasa de filtración glomerular entre 89 y 60 ml/min y daño renal.
- **Estadio 3.** Pacientes con una disminución moderada de la tasa de filtración glomerular de entre 59 y 30 mL/min con síntomas como uremia, hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo.
- **Estadio 4.** El paciente presenta disminución grave de la tasa de filtración glomerular de entre 30 y 15 mL/min y se pueden presentar complicaciones cardiovasculares.
- **Estadio 5.** El paciente presenta insuficiencia renal crónica terminal ya que su tasa de filtración glomerular es por debajo de 15 mL/min, el paciente requiere de tratamiento sustitutivo (Ávila-Saldívar 2013).

Alteraciones metabólicas

En la IRC se presentan diversos cambios que afectan el desarrollo metabólico:

- Excreción alterada de sodio, nicturia y poliuria debido a un mecanismo de compensación ya que las pocas nefronas funcionales deben hacer el trabajo de las demás, se presenta un aumento de productos de desecho filtrados, disminución de la reabsorción global tubular de solutos.
- Acidosis por la incapacidad del riñón de eliminar los ácidos que provienen de los aminoácidos azufrados.
- Elevación del nitrógeno no proteínico, urea, ácido úrico y creatinina (azoados) ya que no se filtran de forma adecuada.
- Aumento de potasio sérico.
- Elevación de fosfato debido a que el daño renal reduce la absorción intestinal de calcio por consecuencia se produce una hipocalcemia y una retención de fósforo.
- Reducción de la síntesis de eritropoyetina por lo que hay presencia de anemia (Rivas, 2007).

Manejo general del paciente con IRC

Hipertensión arterial

Se presenta en pacientes con IRC y acelera su proceso, la hipertensión arterial produce hipertensión intraglomerular y disminución del filtrado glomerular; de acuerdo a diversos estudios se ha visto que es importante mantener la presión arterial del paciente con IRC por debajo de 130/80 mmHg para retardar la progresión de la enfermedad. Es importante resaltar que los pacientes que presentan diabetes tipo 2 y que tienen un buen control de su presión arterial disminuyen la aparición de la enfermedad renal (Sadler, 2012).

Nefropatía diabética

El desarrollo de nefropatía diabética está asociado a un gran incremento de la morbilidad y mortalidad prematura en pacientes con diabetes mellitus; constituye parte de la etiología de insuficiencia renal con mayor aumento proporcional en las últimas décadas.

De acuerdo con diversos autores, la incidencia de nefropatía en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 es de 20 a 35%, por otro lado la probabilidad de desarrollar una insuficiencia renal crónica terminal varía en función de la raza y etnia en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Se ha visto en aquéllos con DM 2 de raza caucásica una incidencia del 15% a 20%, pero la prevalencia de DM 2 es 10 a 15 veces mayor que la de la DM 1.

Los cambios funcionales renales en la DM 1 son el incremento en la excreción urinaria de albúmina y la elevación del filtrado glomerular ≥ 120 mL/minuto que ocurren después del diagnóstico de diabetes, una vez que el control glucémico es adecuado, la función renal vuelve a la normalidad. Sin embargo, algunos pacientes presentan hiperfiltración glomerular sostenida y un 50% de éstos desarrollará nefropatía diabética.

Cuando se produzca un descenso de la tasa de filtrado glomerular, los pacientes progresarán hacia la insuficiencia renal crónica terminal. En los pacientes con DM 1, el incremento de la presión arterial sigue al desarrollo de la microalbuminuria en 2 a 5 años.

En los pacientes con DM 2 es frecuente la presencia de hipertensión arterial así como la microalbuminuria. Para confirmar el diagnóstico de nefropatía diabética, se requiere la presencia de excreción urinaria de albúmina elevada.

La prevención de la nefropatía diabética es importante porque el adecuado tratamiento reduce la mortalidad temprana, así como la aparición y progresión de las complicaciones de la diabetes. Los pacientes con diabetes e insuficiencia renal presentan una mortalidad un 50% mayor que los no diabéticos. Es recomendable mantener la hemoglobina glucosilada debajo del 6.5% y mantener una glucemia preprandial entre 70 y 120mg/dL (Consenso-2002).

DISLIPIDEMIA

Se ha reportado la elevación de riesgo para que los pacientes con nefropatías presenten enfermedades cardiovasculares cuando los valores séricos de colesterol total, LDL y triglicéridos son elevados. Es importante el manejo nutricional de estos pacientes a razón de obtener valores de colesterol total menor a 200mg/dL, valores de triglicéridos menores a 200mg/dL y colesterol LDL menores a 100mg/dL (Sadler-2012).

Tratamiento nutricional

El tratamiento dependerá de qué tan avanzado esté el deterioro de la función renal; cuando la función del riñón se encuentra arriba del 30%, el tratamiento consta en mantener la función renal, si disminuye lo importante es evitar las complicaciones de esta insuficiencia renal.

Las recomendaciones nutricionales son las siguientes:

- **Energía:** de 25 a 35 kcal/kg de peso.
- **Hidratos de carbono:** de 55 a 60% del VCT.
- **Lípidos:** de 30 a 35% de VCT.
- **Proteínas:** 0.8 g/kg de peso cuando se establece una terapia sustitutiva esta cantidad cambia (véase más adelante).
- **Sodio:** de 1.5 a 3 g/día.
- **Potasio:** de 2 a 3 g/día.
- **Fósforo:** de 600 a 700 mg/día.
- **Calcio:** de 1 300 a 1 600 mg/día.
- **Tiamina:** 1.5 mg/día.
- **Riboflavina:** 1.8 mg/día.
- **Piridoxina:** 5.0 mg/día
- **Ácido ascórbico:** 60 mg/día (Mataix, 2009; Casanueva, 2008).

Síndrome nefrótico

Es el aumento de la permeabilidad de la membrana glomerular que da lugar a una gran pérdida de proteínas plasmáticas en la orina, las cuales en estado normal no se filtrarían (Mataix, 2009).

Este síndrome se considera común ya que gran parte de las enfermedades renales crónicas cursan en las etapas tempranas con síndrome nefrótico; sin embargo, sólo se reporta 2.5% debido a que el cuadro clínico pasa inadvertido o bien no tiene un diagnóstico adecuado (Casanueva, 2008).

Etiología

Se considera que es consecuencia de enfermedades renales y sistémicas, debido a que se daña la membrana basal glomerular y produce una alteración en su permeabilidad, lo que favorece la pérdida de proteínas de gran tamaño como la albúmina. Algunas de las enfermedades que lo originan son:

1. **Enfermedad por "cambios mínimos":** ésta es frecuente en niños de entre 2 y 6 años, (90%). La membrana glomerular presenta una fusión de pedicelos de las células epiteliales glomerulares, se pierde la carga negativa de la membrana glomerular y origina la pérdida de proteínas plasmáticas. Esta alteración sólo es visible mediante microscopio electrónico.
2. **Glomerulonefritis esclerosante focal:** la presencia de ésta es frecuente en el desarrollo de insuficiencia renal terminal, hay presencia de esclerosis glomerular, hialinosis, o ambas, ya sea focal o segmentada.
3. **Glomerulonefritis membranosa:** es causada por depósitos de células subepiteliales debido a un proceso inmunitario, es la más frecuente en adultos mayores de 40 años
4. **Otras causas:**
 - a) Nefropatía por analgésicos
 - b) Lupus eritematoso sistémico (LES)
 - c) Amibidosis
 - d) Sarcoidosis
 - e) Diabetes mellitus
 - f) Ejercicio intenso
 - g) Fiebre sostenida
 - h) Deshidratación
 - i) Golpe de calor
 - j) Procesos inflamatorios e infecciosos

Signos y síntomas

- **Proteinuria intensa:** mayor a 3.5 g/día en adultos y 40 mg/h/m² en niños.
- **Disminución de proteínas plasmáticas:** causa la caída de la presión oncótica intravascular (**hipoalbuminemia**).
- **Desequilibrio de presiones:** extravasación de líquido al espacio intersticial que causa hipovolemia y edema subcutáneo.
- **Hipoproteinemia:** desencadena una respuesta compensatoria hepática para la síntesis de proteínas, entre ellas las lipoproteínas originando **hiperlipemias** caracterizadas por la elevación del colesterol total, LDL y triglicéridos, así como una disminución en las HDL que se pierde por la orina y origina lipiduria.
- **Hipercoagulabilidad:** debida a la disminución de los factores de coagulación IX, XII y antitrombina III, así como el aumento de los factores V, VIII y fibrinógeno, por lo que aumenta la probabilidad de desarrollar trombosis arterial y venosa (Mataix, 2009).

Tratamiento y cuidados

En el paciente con esta patología los objetivos del tratamiento son:

- Restituir las proteínas que se pierden por la orina.
- Evitar el deterioro del paciente.
- Disminuir el edema.

Estos se logran por medio de tratamiento conjunto: el farmacológico prescrito por el médico y el nutricional prescrito por el nutriólogo, sin embargo, el cumplimiento y seguimiento de éstos dependen de enfermería; por ello es muy importante el trabajo multidisciplinario.

El tratamiento farmacológico del paciente con síndrome nefrótico dependerá de su etiología, el grado de edema y la amenaza de trombosis.

Por su parte el cuidado nutricional busca evitar el deterioro del paciente, coadyuvar a la restitución de proteínas y la disminución del edema; por lo que las recomendaciones nutricionales son:

- Consumo de sal, debe ser entre 2 a 4 g/día.
- El sodio se puede cuidar evitando los alimentos con alto contenido de éste.
- Las dietas no deben ser hiperproteínicas, la recomendación es de máximo 1 g/kg/ día. El peso que se toma como referencia debe ser el peso sin edema (peso seco).
- El paciente cursará con episodios de hiperlipidemias, por tanto la restricción de grasas saturadas (mantequilla, manteca vegetal, animal) le puede ayudar, sin embargo, como es secundaria a la enfermedad la corrección por medio de la dieta sólo favorecerá una disminución de los riesgos asociados.
- La reposición de líquidos dependerá de las pérdidas, por ello es muy importante la cuantificación (Casanueva, 2008).

Síndrome nefrótico

Esta enfermedad se caracteriza por la inflamación de las asas capilares del glomérulo, también se le conoce como glomerulonefritis aguda, es de aparición súbita con persistencia breve y su recuperación por lo general es completa.

Etiología

La inflamación de los glomérulos provoca una lesión en la pared celular, esto permite el paso de proteínas plasmáticas y eritrocitos a la orina, origina una disminución en la formación de ésta y se presenta oliguria; en casos graves, anuria. Esta retención hídrica favorece el desarrollo de edema focal o generalizado, origina un aumento en la presión arterial que favorece el desarrollo de insuficiencia cardíaca congestiva o bien una insuficiencia cardíaca.

Las causas del síndrome nefrótico pueden ser primarias o secundarias como se muestra en el cuadro 12-3. La probabilidad estadística de que se desarrolle la nefropatía después de una infección estreptocócica varía de 2 a 25% y es mayor en las piodermis.

Cuadro 12-3. Causas del síndrome nefrótico

Primarias	Secundarias	
	Infecciosas	Sistémicas
<ul style="list-style-type: none"> • Nefropatía de Berger por IgA • Glomerulonefritis proliferativa mesangial • Glomerulonefritis membrano-proliferativa • Glomerulonefritis rápidamente evolutiva idiopática 	<p>Bacterianas: estreptococo \square hemolítico del grupo A, estafilococo albus y aureus, Neisseria meningitidis y gonorrhoeae, bacilos gram (-) (Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Proteus vulgaris), Salmonella typhosa, leptospira, Corinebacterium, Treponema pallidum, Coxiella burnetii</p> <p>Virales: hepatitis B, Epstein Barr (mononucleosis infecciosa), coxsackie B, ECHO, varicela zoster, parotiditis, rubéola, retrovirus</p> <p>Hongos: Coccidioides</p> <p>Parásitos: Plasmodium (falciparum y malariae), toxoplasma gondii, Schistosoma mansoni, Trichinella spiralis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lupus eritematoso sistémico • Vasculitis • Granulomatosis de Wegener • Púrpura de Schönlein-Henoch • Púrpura trombótica • Síndrome urémico hemolítico

Después de la infección existe un periodo de latencia de 10 a 20 días, después del cual aparece de forma súbita el síndrome nefrótico agudo caracterizado por edema, hipertensión arterial, oliguria, hematuria, proteinuria y compromiso en la función renal. Esta enfermedad es más frecuente en niños de 2 a 15 años; sin embargo también se ha observado en adultos mayores de 70 años (Rosenberg, 2012) La forma clásica, es decir, secundaria a una infección por estreptococo B-Hemolítico del grupo A representa un 90% de los casos; en los países industrializados suele desarrollarse después de una infección de vías respiratorias superiores; en cambio en los países en desarrollo la infección es cutánea (Deschesenes 2013).

Signos y síntomas

Los más comunes son:

- Hematuria.
- Edema.
- Hipertensión arterial.

Otros síntomas que se han visto en estos pacientes son:

- Dolor lumbar sordo por distensión de la cápsula renal.
- Anemia por dilución.
- Hiperazoemia con caída grave del filtrado glomerular con aumento de la creatinina sérica.

Tratamiento y cuidados

Los objetivos en el cuidado de este paciente son:

- Mantener el adecuado estado del paciente.
- Evitar complicaciones.

Para lograr estos objetivos se recomienda reposo, el tratamiento médico dependerá de la etiología de la glomerulonefritis aguda.

Por su parte, el objetivo nutricional dependerá de la filtración y la producción de orina, en caso de que el paciente se encuentre en anuria los líquidos estarán restringidos, se recomienda una dieta seca, conforme la diuresis vaya en aumento se le liberarán los líquidos.

La restricción de electrólitos como el sodio (Na^+) sólo será en caso de edemas graves y si no hay prescripción de diurético. Para lograr esto se deben evitar los alimentos altos en sodio (cuadro 12-1).

En el caso del potasio (K^+) deberá de cuantificarse de manera estrecha en pacientes que utilicen diuréticos no ahorradores de potasio. Para evitar la deficiencia de éste en estos pacientes se puede proporcionar en cada comida un alimento alto en potasio (cuadro 12-2).

Por su parte, las proteínas deben proporcionarse de manera normal, no necesitan ningún ajuste, sólo recordar que debe tomarse en cuenta que el peso de referencia debe ser el peso seco, es decir, sin el edema.

La identificación de los signos de estas enfermedades es de vital importancia, por lo que en el cuadro 12-4 se muestran las características principales y diferencias entre ambos síndromes (nefrótico y nefrítico).

Cuadro 12-4. Diferencia entre síndrome nefrítico y nefrótico

Signos	Síndrome nefrítico	Síndrome nefrótico
Fiebre, infección	Sí	No
Hematuria	Siempre	Rara
HTA	Frecuente	No
Cardiomegalia	Frecuente	No
Insuficiencia cardíaca	Ocasional	No
Diálisis	Ocasional	No
Edema	Sí	Sí
Proteinuria	No	Sí

Tratamiento sustitutivo

Éste se lleva a cabo cuando el paciente con Insuficiencia Renal Crónica, IRC, entra en una fase terminal; se denomina tratamiento sustitutivo porque la función del riñón debe ser reemplazada por un procedimiento ya sea de diálisis, hemodiálisis o trasplante renal.

Diálisis

La diálisis peritoneal es un método de depuración sanguínea extrarrenal de solutos y toxinas. Se usa una membrana semipermeable que es el peritoneo, se coloca un catéter en la pared abdominal y en la cavidad peritoneal; después se pasa el líquido de diálisis donde por difusión los productos de desecho se transportan de la sangre a través de la membrana del peritoneo hasta el dializado; por último el líquido es retirado, desechado y se añade otra solución nueva (figura 12-4).

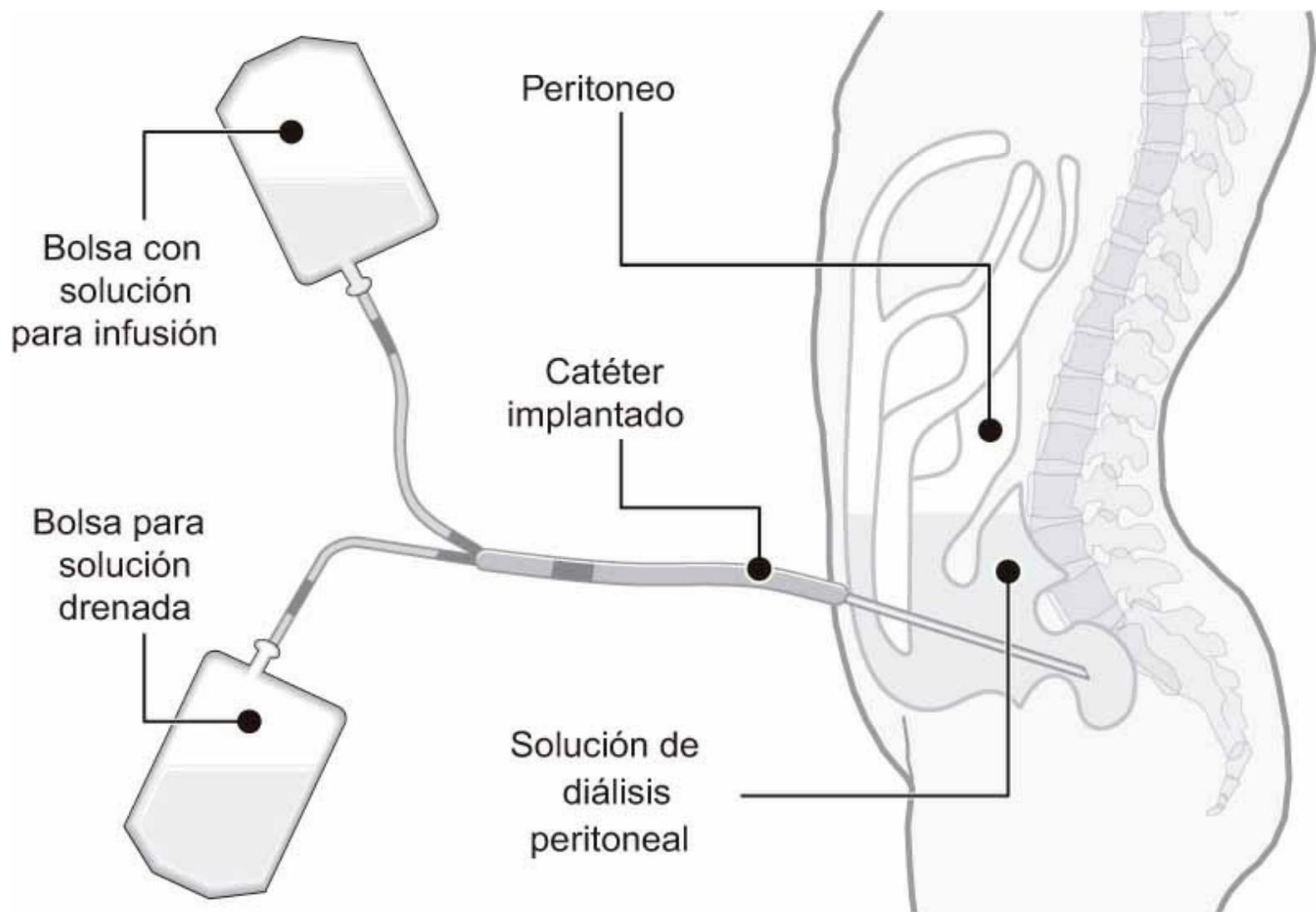


Figura 12-4. Diálisis peritoneal.

Las sustancias que atraviesan la membrana peritoneal son: urea, potasio, cloro, fosfatos, bicarbonato, calcio, magnesio, creatinina, ácido úrico (Mahan, 2009).

Indicaciones

La diálisis peritoneal puede utilizarse sobre todo en situaciones de insuficiencia renal, de origen primario o secundario. En casos agudos con oligoanuria que no responde a diuréticos, puede ir acompañada de balance positivo con:

- Hipervolemia.
- Hipertensión.
- Insuficiencia cardíaca.
- Derrame pleural.
- Anasarca.

Algunas alteraciones electrolíticas y del pH sanguíneo se pueden desarrollar o no por una insuficiencia renal aguda como son:

- Acidosis metabólica grave.
- Hiperpotasemia, hipernatremia, hipercalcemia.
- Nitrógeno ureico elevado.
- Encefalopatía urémica (acompañada de estupor, coma o convulsiones).
- Síndrome hemolítico-urémico.

Contraindicaciones

En caso de que el paciente tenga algunas de las siguientes alteraciones:

- Hernia diafragmática o cirugía del diafragma.
- Fístula pleuroperitoneal o intraperitoneal.
- Cirugía abdominal reciente.
- Infección de la pared abdominal.
- Peritonitis.
- Hemorragia intraperitoneal grave.

- Intoxicación masiva o catabolismo rápido.
- Pacientes en choque, (Rivas, 2007).

Tratamiento nutricional

Para un buen tratamiento nutricional las siguientes recomendaciones son las de elección en el caso de paciente con diálisis:

En cuestión de energía se recomienda 35 kcal/kg/día, hay que poner atención en los pacientes que presentan diabetes, ya que existe absorción peritoneal de glucosa a través del líquido de diálisis.

- La cantidad de proteínas para el paciente que utiliza diálisis peritoneal se encuentran en 1.2 g/kg/día, son elevadas debido a las pérdidas que se presentan por la diálisis, es importante el aporte de proteínas a través de la dieta para evitar síntomas urémicos.
- En cuanto al potasio, por lo general, no hay riesgo de hipopotasemia; ya que la diálisis es continua. El fosfato sérico debe ser mantenido, por ello se debe vigilar los alimentos que contienen fosfatos, se recomienda un aporte de 0.8 a 1.1 g/día.
- Es necesario la suplementación de algunas vitaminas, debido a la pérdida que se observa en el proceso de diálisis, en el cuadro 12-5 se presenta el aporte de nutrimentos que incluye las vitaminas para los pacientes que tienen esta terapia sustitutiva.

Cuadro 12-5. Recomendaciones de nutrimentos para paciente con diálisis

Nutrimento	Recomendación
Proteínas	1.2 a 1.5 g/kg/día
Lípidos	30% del VCT
Sodio	1 a 2 g/día
Fósforo	0.8 a 1.1 g/día
Tiamina	1.5 mg/día
Riboflavina	1.8 mg/día
Niacina	20 mg/día
Ácido ascórbico	60 mg/día

- El aporte de líquidos es de 500 mL más la diuresis y la ultrafiltración del día anterior por ejemplo: ultrafiltración de 1 400 mL y diuresis de 600 mL. Se deben ingerir 1 400 mL + 600 mL + 500 mL = 2 500 mL/24 h. La vigilancia estrecha del peso en el paciente con diálisis peritoneal es vital importancia ya que un aumento rápido de éste es indicación de retención de líquidos (Mataix, 2009).

Hemodiálisis

Es un esquema de reemplazamiento renal, que se utiliza cuando la función del riñón ya no es suficiente para filtrar los productos de desecho. Consiste en pasar la sangre del paciente a través de una membrana selectiva hacia el líquido de diálisis, con el fin de eliminar los productos de desecho (urea, creatinina) y exceso de electrolitos; esto evita la pérdida de proteínas y células sanguíneas, como resultado se produce una sangre "limpia" que regresa al paciente (figura 12-5).

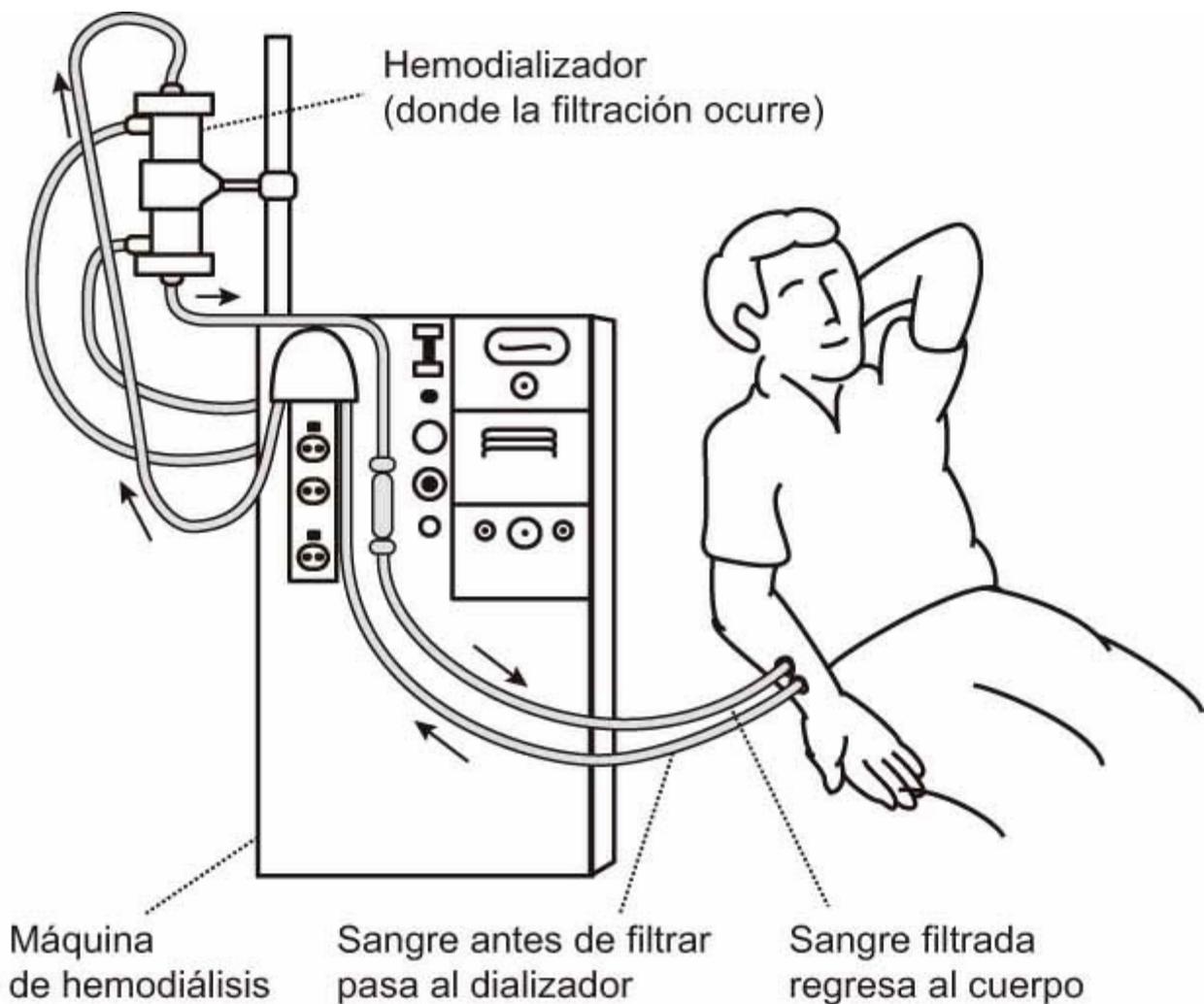


Figura 12-5. Paciente en sesión de hemodiálisis.

Lo que se busca con la hemodiálisis por un lado es impedir la pérdida sanguínea de proteínas como albúmina, anticuerpos, proteínas transportadoras, factores de coagulación, lipoproteínas o bien glucosa y por el otro eliminar los sustancias de desechos resultantes del metabolismo proteínico como urea y creatinina, exceso de electrolitos como sodio y potasio; así como iones resultantes del metabolismo celular: uratos fosfatos y sulfatos. También permite restablecer los niveles de compuestos disminuidos como es el bicarbonato y el calcio entre otros, así como el mantenimiento adecuado del balance hídrico.

El tiempo de la hemodiálisis recomendada es de 3 a 6 h en cada sesión, tres sesiones semanales, lo que da un resultado total de 12 h a la semana en promedio, esto puede variar de acuerdo a las necesidades del paciente (Casanueva, 2008).

Recomendaciones nutricionales en pacientes con hemodiálisis

Los pacientes con hemodiálisis pueden presentar malnutrición energética y proteínica; por lo que la cuantificación del consumo (puede hacerse por medio de un diario de alimentos) es de vital importancia; en caso de no cubrir los requerimientos nutricionales será necesario un apoyo nutricional especializado.

Los requerimientos de proteína están aumentados, si bien es cierto, que la hemodiálisis es más selectiva que la diálisis peritoneal; existen pérdidas de aminoácidos y péptidos, en tanto se busca una dieta hiperproteínica con fuentes de proteína de alto valor biológico. La leche, el queso y huevo deben proporcionarse de manera controlada por su contenido de fosfatos, en caso de hiperfosfatemia deberán restringirse estos alimentos.

Además de los fosfatos, el potasio (K^+) y el sodio (Na^+) deben ser cuantificados en la dieta, así como en la sangre, con el fin de lograr un equilibrio, por lo que se recomienda el consumo de alimentos de bajo o moderado contenido de estos nutrientes.

Para el aporte hídrico debe tomarse en cuenta la cantidad de líquido retenido o excretado después de la sesión de hemodiálisis (orina del día anterior), pérdidas externas como sudoración por elevación de la temperatura ambiental o fiebre, diarrea, vómito o ambas.

Por su parte, las vitaminas y nutrientes inorgánicos se suplementarán para evitar deficiencias debido a que éstos se llegan a filtrar por la hemodiálisis, en especial las vitaminas hidrosolubles (C, complejo B), de las vitaminas liposolubles sólo se suplementan las vitaminas D y E. El hierro es el nutriente inorgánico que más se afecta, por ello la suplementación y vigilancia estrecha es básica en el cuidado de estos pacientes (Mitch, 1993).

Conclusiones

El manejo nutricional del paciente con enfermedad renal debe realizarse desde el diagnóstico ya que es pieza fundamental para el buen manejo y control, además de ser una estrategia para la prevención de complicaciones a mediano y largo plazo; esto conlleva a mejorar la calidad de vida del paciente, así como, la disminución de costos en los servicios sanitarios públicos.

El papel de la enfermera en el cuidado del paciente con enfermedad renal se convierte en pieza clave, ya que es quien lleva a cabo las prescripciones clínicas (médicas y, o nutricionales, o ambas) por lo que conocer la dietoterapia le permite tener un mejor panorama acerca de las necesidades de los pacientes que cursen con esta patología.

Referencias

- Ávila M:** Enfermedad renal crónica: prevención y detección temprana en el primer nivel de atención. *Med Int Mex* 2013;29:148-153.
- Casanueva E et al.:** Nutriología médica. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
- GEENDIAB Documento de consenso 2002 sobre pautas de detección, prevención y tratamiento de la nefropatía diabética en España. *SEMERGEN* 2002;28(11):631-8.
- Grimoldi I et al.:** Enfermedad renal crónica, diálisis y trasplante. Estudio multicéntrico: 1996-2003. *Arch Argent Pediatr* 2008;106(6):552-559.
- Mahan LK, Escott S, Krause:** Dietoterapia. 12a edición, España: Elsevier Masson, 2009.
- Martínez H et al.:** La incidencia y prevalencia de la Insuficiencia Renal Aguda en la Unidad de Terapia Intensiva Polivalente. *Acta Científica Estudiantil* 2009;7(1):8-16.
- Mataix VJ:** Nutrición y Alimentación. Nueva Edición Ampliada, España: Océano/Ergon, 2009.
- Mitch W, Klahr S:** Nutrition and the Kidney, 2a edición, EUA: Editorial Little Brown and company, 1993.
- Rivas R, Sánchez M:** Tratado de Enfermería Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. Capítulo 143 Diálisis Peritoneal, disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion9/capitulo143/capitulo143.html>
- Sadler A, Musso C:** El paciente con insuficiencia renal crónica pre terminal. *Evid Act Práct Ambul.* 2012;15(3):104-111.
- Rosenberg H:** Lecciones de anatomía patológica. Universidad de Chile, 2012.
- Deschesenes G, Garnier A, Peuchmar M:** Glomerulonefritis aguda *EMC Pediatría* 2013;48(1):1-6.

Dietoterapia en los padecimientos del aparato cardiovascular

Haidée Jiménez Vélez

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónico degenerativas representan la mayor carga de salud en los países industrializados y son un problema que crece con rapidez en los países subdesarrollados. El 60% de la mortalidad en el mundo se debe a enfermedades crónicas no transmisibles, que en su mayoría son prevenibles. Las enfermedades cardiovasculares constituyen cerca de 31% de la causa de mortalidad a nivel mundial y 60% de las tasas de mortalidad ocasionadas por ese tipo de enfermedades, 80% ocurre en países en desarrollo. Hasta el año 2000, en México la mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón en hombres ocupaba el primer lugar y en mujeres el segundo, mientras que la mortalidad por enfermedades hipertensivas representaba el 15° y el 7° lugares de manera respectiva. Alrededor de 26.6% de la población de 20 a 69 años padece hipertensión, y cerca del 60% de los individuos afectados desconoce su enfermedad. Una combinación de factores genéticos y adquiridos participan en esta lamentable realidad.

De acuerdo a Lahoz y cols., los factores de riesgo están constituidos por algún hábito o característica biológica que se utilizan para predecir la posibilidad de un individuo a desarrollar una enfermedad cardiovascular, si existe un factor de riesgo no involucra una relación causa-efecto de la enfermedad.

Lahoz divide a los factores de riesgo en tres grupos:

- **Causales:** son los que promueven el desarrollo de la arteriosclerosis y predisponen a la enfermedad coronaria, actúan independientemente unos de otros.
- **Condicionales:** se asocian con un aumento del riesgo de cardiopatías isquémicas, su potencial aterogénico es menor.
- **Predisponentes:** son los que empeoran los factores de riesgo causales.

A continuación se enlistan cada uno de los factores de riesgo:

1. Factores de riesgo causales.
 - Tabaquismo.
 - Hipertensión arterial.
 - Colesterol total alto o de alta densidad bajo.
 - Vejez.
2. Factores de riesgo condicionales.
 - Hipertrigliceridemia.
 - Homocisteína elevada.
 - Lipoproteína sérica elevada.
 - Marcadores inflamatorios (proteína C reactiva).
 - Factores protrombóticos.
3. Factores de riesgo predisponentes.
 - Obesidad.
 - Sedentarismo.
 - Resistencia a la insulina.
 - Historia familiar de cardiopatías.
 - Factores psicosociales.
 - Factores socioeconómicos.

En la actualidad, los hábitos alimenticios adecuados representan la base para la prevención y el control de varios factores de riesgo de enfermedad cardiovascular de origen isquémico, como hipertensión arterial, diabetes mellitus, hipercolesterolemia y obesidad. Sin embargo, el aumento en el consumo de ácidos grasos saturados y colesterol es el principal responsable de la

hipercolesterolemia y por consiguiente del incremento de la morbimortalidad cardiovascular. En México, según datos de la OMS, por cada 100 000 habitantes 163 mueren por causas cardiovasculares.

En México, la estructura de precios en los alimentos durante los decenios 1980-89 y 1990-99, podría explicar el incremento de sobrepeso y obesidad, así como de las enfermedades cardiovasculares; las cuales ocupan el primer lugar de morbimortalidad. En el decenio 1980-89 las verduras, el maíz y el trigo tuvieron menor incremento en su costo, pero en los años siguientes éste se elevó. El precio de la carne de res, cerdo, pescado y mariscos frescos durante el decenio 1980-89 aumentó, pero al siguiente decenio estos alimentos fueron más económicos. A mayor contenido energético a expensas de grasa y colesterol, menor costo y accesibilidad de éstos. Los pescados (atún y sardina) en lata, el huevo y la carne de ave desde el decenio 1980-89 empezaron a ser más económicos. La mayoría de los aceites y grasas han tenido incrementos en sus precios por debajo de la inflación del grupo de alimentos en general, porque los industrializados o procesados han empezado a ser más económicos que los frescos.

En un análisis de correlación se observó que la densidad energética de los alimentos se asociaba con su costo de manera negativa. Esto provoca un incremento en el consumo de altas cantidades de ácidos grasos trans, que resulta en un perfil lipoproteínico desfavorable, compatible con un mayor riesgo aterogénico.

HIPERTENSIÓN

Definición

No es una patología aislada, sino un síndrome con múltiples causas. Se define como la elevación crónica de la presión arterial mayor a 140/90 mm Hg, en el adulto medida por lo menos en tres visitas consecutivas al consultorio, de etiología desconocida en 88% de los pacientes (hipertensión esencial o primaria).

Patogénesis

Es normal que la presión sistólica se eleve conforme avanza la edad, y la presión diastólica se incremente hasta los 50 o 60 años de edad; aunque después desciende, la presión del pulso continúa en aumento. Las causas más frecuentes de hipertensión corresponden al incremento en la resistencia vascular y otras que pueden ser identificables como son: apnea del sueño, las inducidas o relacionadas a fármacos o sustancias (estrógenos, anticonceptivos, simpaticomiméticos, esteroides, inmunosupresores, ingesta excesiva de sodio, alcohol, antidepresivos tricíclicos, AINE y el tabaco), enfermedad renal crónica, aldosteronismo primario, enfermedad renovascular, corticoterapia crónica, síndrome de Cushing, feocromocitoma, coartación de aorta y enfermedad tiroidea o paratiroidea.

Cuadro clínico

La hipertensión por sí misma no produce síntomas. Algunos de éstos son inespecíficos y se han asociado a la hipertensión, tal es el caso de: cefalea, escotomas, tinnitus, mareo, calambres, epistaxis, hemorragia subconjuntival y parestesias. Los síntomas que representan el daño a órganos por hipertensión son: disnea, fatiga muscular, palpitaciones, dolor precordial, edema, lipotimias, síncope, amaurosis. Las complicaciones son graves y pueden ser mortales. Incluyen el infarto de miocardio, la insuficiencia cardíaca congestiva, las enfermedades cerebrovasculares trombóticas y hemorrágicas, la encefalopatía hipertensiva y la insuficiencia renal.

Sensibilidad a la sal

En la clínica es difícil identificar la sensibilidad a la sal, aunque se sabe que los ancianos, los afroamericanos, los diabéticos, los obesos, los que padecen síndrome metabólico o hipertensión son sensibles a este rasgo y, por lo general, responden bien a la restricción salina y a los diuréticos. Se debe tomar en cuenta que existen individuos sensibles a la sal y no son hipertensos. Estudios han demostrado que cerca del 30% de los caucásicos con presión arterial y función renal normales son sensibles a la sal y con hipertensión el porcentaje es de hasta 55% sensible a la sal. Mientras que en población afroamericana con presión arterial y función renal normales es de 32%, y 73% con hipertensión son sensibles a la sal. La identificación puede hacerse por cuantificación de la renina; las cifras bajas señalan esa susceptibilidad, presente entre 55 y 70% de los hipertensos esenciales. En términos prácticos, toda esa complejidad se traduce en el hecho de que todas las personas deben consumir menos sal, alrededor de 4 a 6 g de NaCl al día o bien 2.4 g de sodio, con ello se prevendría la hipertensión arterial en la población en general y se controlaría en los que padecen hipertensión. No se debe olvidar que 4/5 partes de la sal consumida no provienen del salero, sino de los alimentos procesados, que requieren del sodio como conservador.

Clasificación de la presión arterial

La clasificación de presión arterial se muestra para adultos mayores de 18 años y se basa en la media de dos o más medidas correctas, sentado en cada una de dos o más visitas en consulta (cuadro 13-1).

Cuadro 13-1. Clasificación y manejo de la presión arterial

Presión arterial	PAS mm Hg	PAD mm Hg	Tratamiento
Normal	< 120	< 80	Estimular cambio en estilo de vida
Prehipertenso	120 a 139	80 a 89	

Hipertensión: Estadio 1	140 a 159	90 a 99	Cambio en estilo de vida + inicio fármacos
Hipertensión: Estadio 2	> 160	> 100	Cambio en estilo de vida + combinación de fármacos

PAS: presión arterial sistólica
PAD: presión arterial diastólica

Factores de riesgo

Entre los principales factores de riesgo se encuentran fumar tabaco, obesidad (IMC > 30 kg/ m²), inactividad física, dislipidemia, diabetes mellitus, microalbuminuria, edad (mayor de 55 en hombres y 65 en mujeres), historia familiar de enfermedad cardiovascular prematura (hombres menores de 55 o mujeres menores de 65).

Datos recientes del Estudio Framingham sugieren que los individuos normotensos mayores de 55 años tienen un 90% de probabilidad de riesgo de desarrollar HTA. Para personas mayores de 50 años una presión arterial sistólica (PAS) mayor de 140 mm Hg es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) mucho más importante que la presión arterial diastólica (PAD). El riesgo de ECV por encima de 115/75 mm Hg se dobla con cada incremento de 20/10 mm Hg; Los individuos con PAS de 120 a 139 mm Hg o PAD de 80 a 89 mm Hg deben ser considerados como prehipertensos y requieren promoción de salud en la modificación de estilos de vida para prevenir la ECV. La presión arterial alta significa la mayor posibilidad de ataque cardíaco, insuficiencia cardíaca, ictus y enfermedad renal.

Tratamiento

Objetivo del tratamiento

Es la reducción de la morbilidad y mortalidad cardiovascular y renal. Aunque la mayoría de los pacientes hipertensos, en especial los mayores de 50 años, alcanzarán el objetivo de PAD después del de PAS, el enfoque primario debe ser conseguir el objetivo de PAS. Tratar la PAS y la PAD hasta la meta de 140/90 mm Hg está relacionado con un descenso en complicaciones cardiovasculares. En hipertensos diabéticos o con enfermedades renales el objetivo de PA es < 130/80 mm Hg.

Cuadro 13–2. Efectos de las modificaciones del estilo de vida

Rasgo del estilo de vida	Recomendación	Reducción aproximada PAS
Reducción de peso	Tener IMC < 25	1 a 2 mm Hg por cada kg □
Tipo de alimentación	Dieta: modificación de grasa saturada	5 a 8 mm Hg
Ingestión de sodio	Consumo de < 6 g de NaCl o 2.4 g de sodio	2 a 8 mm Hg, promedio 5
Actividad física	30 min de ejercicio aeróbico, 5 a 7 veces a la semana	4 a 9 mm Hg, promedio 7
Consumo de alcohol	No más de 2 copas (etanol 30 mL) al día; las mujeres, una sola	2 a 4 mm Hg

Se muestra con claridad cómo el cambio de una variable tiene efectos sobre la PAS (presión arterial sistólica). Lo que un cambio en general de éstos llevaría a disminuir un mínimo de 14 mm Hg y un máximo aproximado de 30 mm Hg.

Modificación en el estilo de vida

■ Dietoterapia

1. Perder peso, en caso de existir sobrepeso u obesidad o IMC > 25 kg/m². Por cada kilogramo que se pierda se calcula que disminuye de 1 a 2 mm Hg la presión arterial. La pérdida de peso 10 kg representa una disminución del 20 a 25% la mortalidad total, 50% del riesgo a desarrollar diabetes, 30% las concentraciones de triglicéridos y 10 mm Hg la PAS y 20 PAD.
2. Cuidar el perímetro de la cintura: en hombres 94 y en mujeres 80. La adiposidad abdominal se relaciona con el desarrollo de enfermedad arterial coronaria, dislipidemia, hipertensión y resistencia a la insulina. Es considerado más consistente y fuerte que el IMC.
3. Limitar la ingestión de alcohol a menos de 30 g de etanol al día en hombres (2 latas de cerveza, 2 vasos de vino tinto o 1 onza de destilado [30 mL]), en personas delgadas y mujeres la cantidad es la mitad. Se ha encontrado que 30 a 60% de los alcohólicos crónicos son hipertensos, y que hay correlación entre la ingesta de alcohol y el aumento de las presiones arteriales sistólica y diastólica.
4. Reducir la ingestión de sodio a menos de 100 mEq/día (2.3 g de sodio o 6 g de NaCl).

Es importante tener en cuenta el contenido de sal y sodio en la dieta para poder establecer las siguientes restricciones: 1 g de sal (NaCl) contiene 392 mg de sodio, lo mismo que 17 mEq de sodio; 1 g de sodio contiene 1 000 mg de sodio, lo mismo que 43 mEq de sodio; 1 cucharadita de sal contiene 1 955 mg de sodio, lo mismo que 84 mEq de sodio.

- Dieta de contenido normal de 4 a 5 g de sodio (174 a 217 mEq): alimentos que fueron salados para su conservación son los que se limitan como la cecina, bacalao, machaca, aceitunas, entre otros.

- **Restricción leve de 2 g de sodio (87 mEq):** limitar alimentos que fueron salados para su conserva, los embutidos, productos de salchichonería, botanas y enlatados. Se permite cocinar con la mínima cantidad de sal, pero se prohíbe la sal de mesa.
- **Restricción moderada de 1 g de sodio (43 mEq):** no se puede agregar sal a la preparación de alimentos, no se permiten embutidos, productos de salchichonería, botanas, enlatados, ni alimentos con conservadores, aceitunas, nueces, cacahuates, cecina, machaca, bacalao, refrescos embotellados ni bebidas alcohólicas, mostaza, mayonesa, catsup. Sólo se puede consumir 400 mL de leche máximo al día y cuatro raciones de cereales diarias, con excepción de la tortilla.
- **Restricción de 500 mg de sodio (22 mEq):** para periodos cortos, no se puede agregar sal a la preparación de alimentos, no se permiten embutidos, productos de salchichonería, botanas, enlatados, ni alimentos con conservadores, aceitunas, nueces, cacahuates, cecina, machaca, bacalao, refrescos embotellados ni bebidas alcohólicas, mostaza, mayonesa, catsup. Consumir 400 mL de leche como máximo al día. Se eliminan de la dieta pan, cereales (excepto tortilla), pastas y verduras frescas como zanahoria, espinaca, apio, betabel, acelgas, berro, espárragos, chícharo, coliflor y nabo.
- **Restricción estricta de 250 mg de sodio (11 mEq):** bajo ninguna circunstancia es recomendable limitar, además de los alimentos antes citados, la cantidad de proteínas y agua.

■ Aditivos que contienen sodio

Fosfato disódico, glutamato monosódico, benzoato de sodio, caseinato de sodio, los cuales se encuentran en cereales, bebidas embotelladas, sopas, artículos de repostería, jugos de frutas, productos congelados.

Se debe tener cuidado con el etiquetado de los alimentos y especificaciones:

1. Sin sodio: menos de 5 mg/ración.
2. Muy bajo en sodio: menos de 35 mg por ración.
3. Bajo en sodio: menos de 140 mg por ración:
 - Mantener una ingestión adecuada de potasio, calcio y magnesio. En varios estudios se muestra que el potasio previene o disminuye la hipertensión en varios modelos animales sensibles a la sal y una ingesta baja en potasio tiene como resultado la elevación de la presión arterial y de la remodelación vascular renal. Respecto al calcio, según una revisión, se informa que la presión arterial disminuye al incrementar el consumo dietético de calcio sobre todo en personas sensibles a la sal. Existe información sobre modelos de ratas en que la ingesta alta de magnesio disminuye la presión arterial, y en humanos algunos estudios sugieren sobre concentraciones bajas de magnesio y presiones arteriales más altas.
 - Realizar ejercicio físico aeróbico. Por lo menos se recomienda empezar con 30 min de 5 a 7 veces a la semana.
 - Evitar fumar, ya que es un factor de riesgo mayor de aterosclerosis. Puede aumentar los lípidos circulantes, además de generar aumento de las resistencias vasculares periféricas en el hipertenso sensible.
 - Reducir el consumo de grasas saturadas < 7% de las calorías totales y < 200 mg de colesterol.
 - Disminuir el consumo de cafeína. La ingestión de 2 a 3 tazas de café cuyo tiempo medio de acción es de 45 min y de eliminación de entre 4 y 6 h, produce en hipertensos aumento en la frecuencia cardiaca y respiratoria, ascenso medio de 14.5 mm Hg en las cifras sistólicas. El contenido medio de cafeína por 150 mL (1 taza) del café tostado molido es de alrededor de 85 mg del café instantáneo, es de 60 mg del café descafeinado, de 3 mg del té en hojas o en bolsa, de 30 mg del té instantáneo, de 20 mg, y del cacao o chocolate caliente, es de 4 mg. Un vaso (200 mL) de refresco con cafeína tiene entre 20 y 60 mg de cafeína. La mayor parte de la información epidemiológica disponible indica que un consumo total inferior a los 300 mg al día no supone ningún problema, siempre y cuando no esté relacionado con tabaquismo, alcohol o estrés.

ATEROSCLEROSIS

Definición

Es un padecimiento que posee muchas características de una inflamación crónica que afecta la parte íntima de las arterias grandes y medianas. Es un proceso subyacente a una enfermedad vascular isquémica, por la cual depósitos de sustancias grasas (colesterol y sus derivados), calcio y otras sustancias se acumulan en el revestimiento interno de una arteria para formar una placa. Es un proceso que inicia en la infancia y progresa durante décadas y en ausencia de factores aceleradores, se desarrolla con lentitud hasta que finalmente puede reducir el flujo sanguíneo en la edad avanzada.

Factores de riesgo

Se acepta que alrededor de un 80% del colesterol circulante en el plasma está determinado por el genotipo del individuo, donde la edad y estados fisiológicos, como la menopausia en la mujer, incrementan estos niveles. El 20% restante sería determinado por el nivel de ingesta de colesterol del individuo, que también es modificado por la condición de éste (p. ej., la obesidad). De esta forma, el manejo de los niveles plasmáticos de colesterol por la dieta sólo producirá modificaciones en aquel 20% controlable. Enseguida se enlistan los principales factores de riesgo de la aterosclerosis:

1. **Sexo masculino y mujeres después de la menopausia:** ausencia del efecto de los estrógenos que disminuye las LDL; los estrógenos tal vez incrementan el número de receptores para la LDL en el hígado.
2. **Antecedente familiar de padecimientos cardíaco-isquémicos y de evento cerebro-vascular:** quizá múltiples mecanismos genéticos.
3. **Hiperlipidemia primaria:** trastornos hereditarios que causan deficiencia de la lipoproteína lipasa (tipo I), receptores defectuosos para la LDL (tipo IIa), apoproteína E anormal (tipo III), deficiencia de apoproteína C (tipo V), o causa desconocida (tipo d IIb y IV).
4. **Hiperlipidemia secundaria:** aumento de los triglicéridos circulantes producidos por diuréticos, bloqueadores α -adrenérgicos, exceso de ingestión de alcohol.
5. **Tabaquismo:** lesión hipóxica de las células endoteliales inducida por monóxido de carbono.

6. **Hipertensión:** aumento de las fuerzas de fricción con daño al endotelio.
7. **Diabetes mellitus:** disminución de la captación hepática de las LDL de la circulación; incremento en la glucosilación del colágeno que incrementa el enlace de la LDL a las paredes de los vasos sanguíneos.
8. **Obesidad:** especialmente la abdominal.
9. **Síndrome nefrótico:** incremento en la producción hepática de lípidos y lipoproteína.
10. **Hipotiroidismo:** disminución de la formación de receptores para la LDL en el hígado.
11. **Aumento de la lipoproteína:** desconocido.
12. **Homocistinemia:** no establecida. Es probable que la homocisteinemia aumentada produzca más H₂O₂ y otras moléculas reactivas de oxígeno que aceleran la formación de LDL oxidada.

DISLIPIDEMIAS

Definición

Las dislipidemias son un conjunto de patologías caracterizadas por alteraciones en la concentración de lípidos sanguíneos debido a trastornos en su transporte dependientes de una síntesis acelerada o degradación retardada, que involucran un riesgo para la salud. Comprende situaciones clínicas en que existen concentraciones anormales de colesterol total (CT), colesterol de alta densidad (C-HDL), colesterol de baja densidad (C-LDL), triglicéridos (TG) o ambos (cuadro 13-3).

Cuadro 13-3. Clasificación de niveles de las lipoproteínas en sangre

C-LDL	Óptimo < 100	Casí óptimo 100 a 129	Moderadamente alto 130 a 159	Altos 160 a 189	Muy altos ≥ 190
Colesterol total	Deseable < 200		Moderadamente alto 200 a 239	Altos ≥ 240	
C-HDL	Bajo < 40		Alto ≥ 60		
Triglicéridos	Normal < 150	Moderadamente alto 150 a 199		Alto 200 a 499	Muy alto ≥ 500

C-LDL: colesterol de las lipoproteínas de baja densidad.

C-HDL: colesterol de las lipoproteínas de alta densidad.

Clasificación

Los niveles de los lípidos se clasifican de acuerdo con su concentración sanguínea por espectrofotometría de la siguiente manera (cuadro 13-4):

Cuadro 13-4. Clasificación diferencial de las dislipidemias por fenotipo

Fenotipo	Concentración de lípidos plasmáticos	Lipoproteína elevada	Signos clínicos
Hipercolesterolemia aislada			
Hipercolesterolemia familiar	Heterocigotos: Colesterol total 275 a 500	LDL	Xantomas, enfermedad vascular en edad adulta
	Homocigotos: Colesterol total > 500	LDL	Xantomas y enfermedad vascular en la infancia
Déficit familiar de apo B - 100	Heterocigotos: Colesterol total > 500	LDL	
Hipercolesterolemia poligénica	Colesterol total: 250 a 350	LDL	Asintomática normalmente, hasta que aparece una enfermedad vascular
Hipertrigliceridemia aislada			

Hipertrigliceridemia familiar	TG: 250 a 750	VLDL	Asintomática, aumento de riesgo vascular
Déficit familiar de lipoproteína lipasa	TG: > 750	Quilomicrones	Asintomática, se asocia a pancreatitis, dolor abdominal, hepatoesplenomegalia
Déficit familiar de apo CII	TG: > 750	Quilomicrones	Asintomática, se asocia a pancreatitis, dolor abdominal, hepatoesplenomegalia

Hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia			
Hiperlipidemia combinada	TG: 250 a 750	VLDL, LDL	Asintomática hasta que aparece una enfermedad vascular
Disbetalipoproteinemia colesterol total (CT), colesterol de alta densidad (C-HDL)	TG: 250 a 500 Colesterol Total: 250 a 500	VLDL, IDL, LDL normales	Suele ser asintomática hasta que aparece una enfermedad muscular; puede haber xantomas palmares o tuberoeruptivos

En esta clasificación se muestran los fenotipos y subtipos de dislipidemia más comunes, así como la fracción elevada, encontrada y signos clínicos.

Clasificación diagnóstica de las dislipidemias

- Hipercolesterolemia:** CT mayor de 200 mg/dL, TG menor a 200 mg/dL y C-LDL igual o mayor a 130 mg/dL:
 - **Hipercolesterolemia leve:** CT 200 a 239 mg/dL.
 - **Hipercolesterolemia moderada:** CT 240 a 300 mg/dL.
 - **Hipercolesterolemia grave:** CT mayor de 300 mg/dL.
- Hipertrigliceridemia:** TG mayor de 200 mg/dL, CT menor de 200 mg/dL y C-LDL menor de 130 mg/dL.
- Dislipidemia mixta o combinada:** CT mayor de 200 mg/dL, TG mayor de 200 mg/dL y C-LDL igual o mayor a 130 mg/dL.
- Hipoalfalipoproteinemia:** C-HDL menor de 35 mg/dL.

Los pacientes con hipercolesterolemia se pueden clasificar en tres grupos, de acuerdo con la concentración de C-LDL y su grado de riesgo de enfermedad cardio o cerebrovascular (figura 13-1).

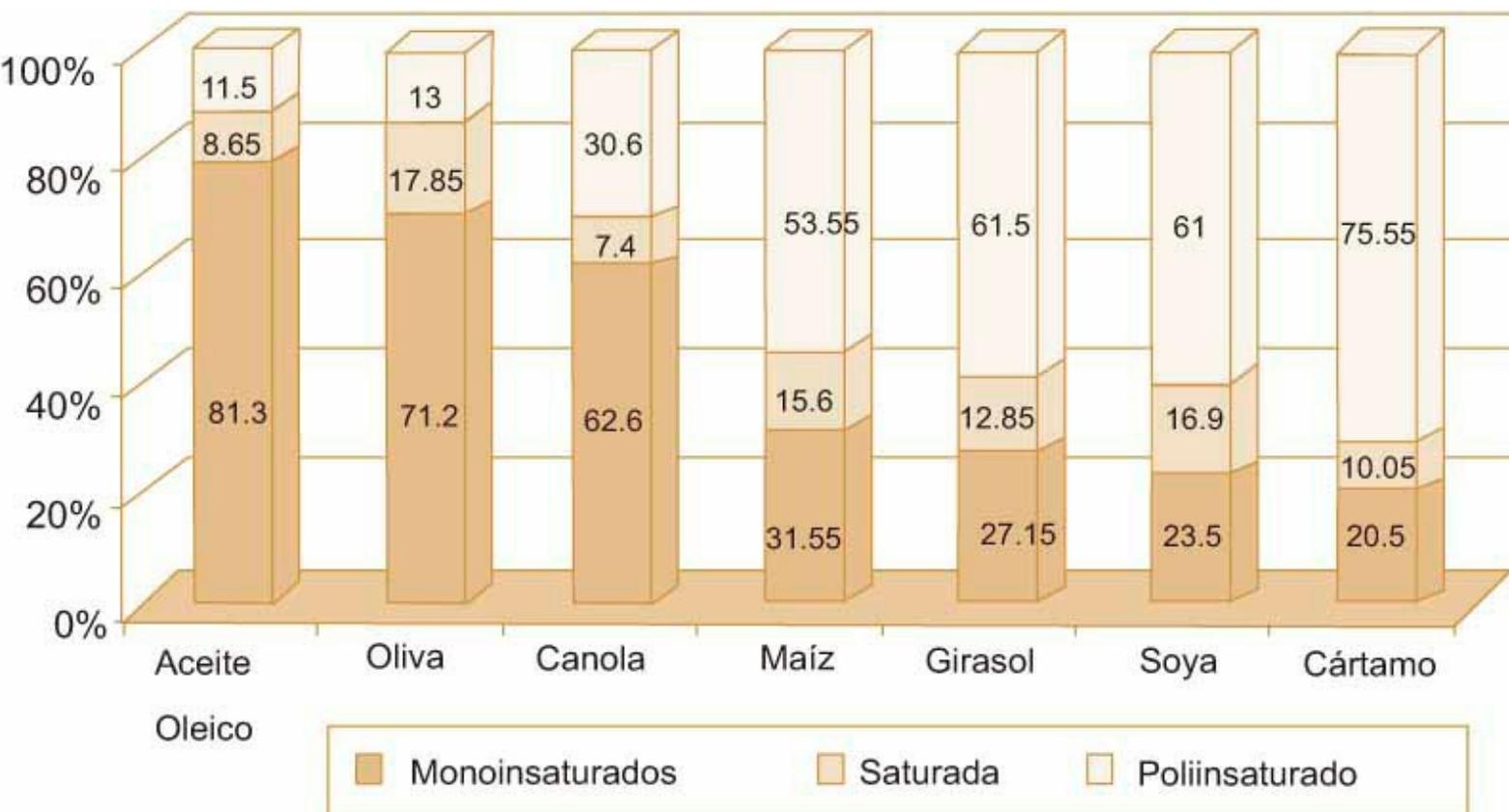


Figura 13-1. Contenido promedio de ácidos grasos en diferentes aceites comestibles.

Factores de riesgo

- Consumo de tabaco.
- Hipertensión (presión arterial > 140/90 mm Hg o uso de fármacos antihipertensivos).

- C-HDL bajo (< 40 mg/dL o 60 mg/dL).
- Antecedentes familiares de cardiopatía coronaria prematura (cardiopatía coronaria en un familiar en primer grado antes de los 55 años en hombres o antes de los 65 en mujeres).
- Edad (45 años en el hombre y 55 en la mujer).

Además de los cinco factores ya mencionados, existen otros que influyen en el riesgo de cardiopatía coronaria como son: hábitos de vida (obesidad, inactividad física y dieta aterógena) y factores emergentes (homocisteína, factores protrombóticos y proinflamatorios, elevación de la glucemia en ayunas y signos de enfermedad aterosclerótica subclínica). La diabetes mellitus no se incluye, pues se considera como un semejante de la cardiopatía coronaria por lo que al riesgo se refiere.

Detección

La medición del perfil de lípidos (CT, C-HDL y TG) en sangre se realizará cada cinco años, a partir de los 35 años de edad en sujetos sin factores de riesgo. En sujetos con factores de riesgo o antecedentes familiares de trastornos de los lípidos, diabetes, hipertensión arterial o cardiopatía coronaria, se realizará a partir de los 20 años de edad, y con una periodicidad anual o bianual de acuerdo con el criterio del médico.

Cuadro 13–5. Clasificación de acuerdo al grado de riesgo cardiovascular

Riesgo de enfermedad cardio o cerebrovascular	C-LDL mg/dL	C-HDL mg/dL
Bajo	< 130	> 35
Moderado + 1 factor de riesgo	130 a 159	> 35
Alto		
2 o más factores de riesgo	130 a 159	< 35
Con o sin factor de riesgo	> 160	< 35

Metas y puntos de corte de colesterol LDL y colesterol total para terapia de cambio de estilo de vida y tratamiento farmacológico en diferentes categorías de riesgo (cuadro 13–6).

Cuadro 13–6. Metas y puntos de corte de colesterol LDL y colesterol total para terapia de cambio de estilo de vida y tratamiento farmacológico en diferentes categorías de riesgo

Categoría de riesgo	LDL			Meta Colesterol
	Meta	Inicio de cambios en el estilo de vida	Inicio de fármacos	
Sin EC y menos de 2 factores de riesgo	< 160	≥ 160	≥ 190 160 a 189	< 240
Sin EC y 2 o más factores de riesgo	< 130	≥ 130	≥ 160	< 200
Con EC o riesgo EC	≤ 100	≥ 100	≥ 130	≤ 160

EC: enfermedad cardiovascular

Dietoterapia en dislipidemias y aterosclerosis

Cualquier tratamiento para la hipercolesterolemia se fundamenta en la adopción de un estilo de vida saludable, independientemente del uso o no de fármacos. Así, los cambios y las medidas higiénico-dietéticas orientadas a reducir el riesgo cardiovascular son el punto a seguir como primera instancia para cualquiera de estas dos patologías.

RECOMENDACIONES DIETÉTICO-HIGIÉNICAS

- 1. Reducción de peso del paciente.** La dieta debe proporcionar 500 kcal menos de las necesarias. Este déficit diario debe proporcionar una pérdida de 0.45 kg en promedio por semana.
- 2. Incremento de actividad física.** Se recomienda ejercicio de tipo aeróbico: caminar, correr, nadar y andar en bicicleta. Si no se practica ejercicio con regularidad, el inicio debe ser lento y gradual. El ejercicio es el tratamiento más efectivo para aumentar las concentraciones del C-HDL, evita el desarrollo de infarto de miocardio, además de disminuir las cantidades de glucosa, colesterol y triglicéridos (En el cuadro 13–7 se presenta un programa para iniciar ejercicio en personas, ya sea obesas o que no están acostumbradas a éste).

Cuadro 13–7. Programa de ejercicio para pacientes obesos o inactivos

Fase	Actividad	Minutos al día	Duración en semanas	Observaciones
1	Caminata	20	2	Empezar a intervalos cortos de por lo menos 5 minutos hasta alcanzar la meta. No importa la intensidad
2	Caminata	40	2	Incrementar intensidad paulatinamente. Puede dividirse el tiempo en 2 sesiones
3	Caminata enérgica	60	Todo el tiempo	Camine enérgicamente por lo menos la mayor parte del tiempo
4	Caminata enérgica más otros ejercicios	60	Todo el tiempo	Se puede dividir el tiempo entre por lo menos 2 ejercicios aeróbicos, tratando de incrementar la intensidad

Si el paciente ha tenido un evento vascular de cualquier tipo (infarto), se le debe realizar una prueba de esfuerzo que delimite el tiempo e intensidad del ejercicio para llegar a la rehabilitación del paciente antes de realizar o empezar cualquier programa normal de actividad física.

3. Modificaciones de las grasas:

a) Grasa saturada. El efecto hipercolesterolemizante de los ácidos grasos saturados es bien conocido. Estas grasas suelen ser sólidas a temperatura ambiente. Los ácidos grasos láurico, mirístico, palmítico y esteárico constituyen el mayor tipo de estas grasas en la dieta. El ácido esteárico es el único que no eleva la fracción de colesterol LDL en el cuerpo. Los alimentos más representativos de este grupo son las grasas de las carnes, los caldos de las mismas, la mantequilla, el aceite de palma y coco, y leche y lácteos sin descremar. La hidrogenación es un proceso en el que los aceites vegetales (no saturados) se pueden transformar en grasa saturada como la margarina y la manteca vegetal, por esta razón también se deben de limitar.

b) Grasa no saturada:

- Ácidos grasos monoinsaturados: se encuentran en casi todos los alimentos, tanto en los de origen vegetal como en los de origen animal, el más importante es el ácido oleico y sus fuentes principales son el aceite de oliva, canola y las aceitunas.
- Ácidos grasos poliinsaturados: el ácido linolénico es el más abundante en la dieta. Sus fuentes principales son el aceite de maíz, girasol, soya y cártamo. De éstos existen dos tipos dependiendo de la ubicación del doble enlace: ácidos grasos omega 3 y 6.
- Ácidos grasos omega-3 (linolénico) y omega-6 (linoléico)

Los aceites de pescado (ácidos grasos poliinsaturados omega-3, [AGPI n-3]) se han analizado en estudios después de infarto de miocardio y han mostrado reducir la enfermedad cerebrovascular, muerte y cardiopatía isquémica. Los AGPI n-3 de cadena larga disminuyen las concentraciones plasmáticas en ayunas de triacilglicerol y disminuyen las respuestas lipémicas posprandiales. También han mostrado ser eficaces en la reducción de muerte repentina que ocurre sin ningún hipolipemiente. Lo cual podría atribuirse a las acciones antitrombóticas y antiarrítmicas de estos ácidos grasos, pese a que una explicación alternativa podría ser la estabilización de placas ateroscleróticas por sus acciones antiinflamatorias. Por contraste, se ha sugerido que el ácido linoléico AGPI n-6, presente en aceites vegetales como el aceite de girasol, favorece la inflamación. Se han realizado estudios sobre la asociación de AGPI n-3 con estabilidad de placas ateroscleróticas, en donde éstas incorporaban con facilidad AGPI n-3 de la complementación de aceite de pescado, lo cual inducía a cambios que mejoraban la estabilidad de las placas ateroscleróticas. Por contraste, todavía no se ha demostrado que un consumo mayor de AGPI n-6 afecte la composición de los ácidos grasos de la placa de la carótida o su estabilidad, misma que podría explicar reducciones de eventos cardiovasculares no fatales y fatales asociados con un consumo mayor de AGPI n-3. Esto apoya a los otros estudios respecto a que las placas ateroscleróticas son dinámicas y que responden a modificaciones de la dieta que pueden afectar la estabilidad de la placa.

Respecto a las recomendaciones diarias la Food and Drug Administration (FDA) recomienda a los consumidores la ingesta diaria de ácidos grasos omega-3, determina que la cantidad a ingerir de este tipo de ácidos grasos poliinsaturados no debe ser superior a los 3 g/día cuando proceden de alimentos, aunque en el caso de que se consuman como un suplemento dietético o complemento alimenticio, la agencia recomienda que no excedan los 2 g/día. La FAO-OMS (Organización Mundial de la Salud) y la FDA han concluido que la evidencia científica sobre los efectos en la prevención de las enfermedades cardiovasculares es por completo convincente. Las principales fuentes de omega-3 se encuentran sobre todo en el pescado azul como el salmón, la trucha, el atún y el arenque, aunque también se pueden encontrar en diversos productos que han sido enriquecidos con AGPI n-3, y que se conocen como alimentos funcionales (figura 13-1).

c) Colesterol. Es un componente natural de los alimentos de origen animal, está unido de manera usual a grasas saturadas. Existe evidencia clara del efecto metabólico del colesterol de la dieta en el organismo, que se traduce como una elevación en la concentración de colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (C- LDL). En el cuadro 13-8 se muestra la composición de las grasas de la dieta y algunas recomendaciones.

Cuadro 13-8. Distribución de grasas en la dieta

Grasa saturada	< 7% del valor calórico total
Grasa poliinsaturada	Hasta un 10% del valor calórico total
Grasa monoinsaturada	Hasta un 20% del valor calórico total

Grasa total	Hasta un 25 a 35% del valor calórico total
Colesterol	< 200 mg/dL
Omega-3	2 g si proviene de suplementos o 3 g si proviene de la dieta

4. Modificación de los hidratos de carbono. El porcentaje de hidratos de carbono en la dieta debe ser entre 50 a 60% máximo, no sólo por el factor de sobrepeso sino también debido a que con su baja ingestión disminuye la cantidad de sal reabsorbida por el intestino delgado y aumenta la excreción renal de sodio. Se dice que los hidratos de carbono tienen efecto neutro sobre las concentraciones de colesterol, no obstante existe evidencia de que las dietas ricas en hidratos de carbono simples pueden disminuir las concentraciones de C-HDL y a corto plazo incrementar los triglicéridos. Por ello, su consumo en forma de hidratos de carbono complejos sería lo ideal por que produciría disminución en la concentración de C-LDL.

5. Fibra. Cabe recordar que es un residuo no digerible de los alimentos vegetales y se puede encontrar de forma insoluble en agua (acorta el tiempo de tránsito intestinal) y soluble (se dice que disminuye las concentraciones de colesterol). La recomendación es de 20 a 30 g/día o 0.02 a 0.025 g/kcal.

6. Antioxidantes. De todas las enfermedades crónicas en las que se ha implicado al estrés oxidativo, las enfermedades cardiovasculares tienen la evidencia más fuerte que apoya el papel benéfico de los antioxidantes. La oxidación de las lipoproteínas de baja densidad puede ser el evento más importante en el desarrollo de aterosclerosis.

Vitamina E. De manera primordial es transportada en las lipoproteínas de colesterol de baja densidad y en particular es efectiva para evitar su oxidación. Además, la vitamina E puede inhibir la proliferación de células del músculo liso y también tiene un efecto benéfico sobre la agregación plaquetaria. Todo ello implica una reducción en la formación de la placa aterosclerótica. Para lograr beneficios cardiovasculares, los suplementos de vitamina E deben de ser al menos de 100 µg/día. Las investigaciones actuales sugieren que las formas mixtas encontradas en los alimentos pueden ser más benéficas que las formas aisladas, utilizadas en algunos complementos. Los suplementos de vitamina E se encuentran disponibles en su forma natural como aceite de soya, germen de trigo o en forma sintética manufacturada a partir de estas materias primas con la finalidad de extender su vida de anaquel.

Vitamina C. Tiene propiedades antihipertensivas. Un estudio británico en sujetos mayores de 65 años encontró que las concentraciones plasmáticas de vitamina C correlacionaban de manera inversa con las presiones sistólica y diastólica y pulso. Pueden recomendarse suplementos de 200 mg al día. La vitamina C tiene mejor efecto cuando se toma en dosis divididas.

Selenio. Es benéfico en dosis de hasta 200 µg/día para incrementar su efecto antioxidante. No es recomendable su ingestión conjunta con vitamina C, ya que reduce su absorción.

Fitoesteroles. Los fitoesteroles y sus formas reducidas, los fitoestanoles, son esteroides de origen vegetal distribuidos con amplitud en la naturaleza y cuya estructura es muy similar a la del colesterol. La absorción del colesterol en el humano es muy variable, pero promedia casi 50%, a diferencia de la absorción de triglicéridos en la dieta que es en sumo eficaz (> 95%). Los esteroides de las plantas, que están presentes en la dieta a un grado comparable con el colesterol (200 a 300 mg/día) y que difieren muy poco en estructura de éste, son absorbidos con dificultad en sujetos normales.

Si bien los fitoesteroles identificados en forma química suman más de 25 estructuras diferentes, son tres los que están en mayor proporción en sus fuentes de origen: el sitosterol (C29), el campesterol (C28) y el estigmasterol (C29), quienes en su conjunto constituyen 95 a 98% de los fitoesteroles identificables en extractos vegetales. Desde hace años se conoce que estos esteroides producen efectos hipocolesterolemicos cuando son ingeridos en el rango de 1 a 3 g/día, por lo cual se les considera como importantes aliados en la prevención de las enfermedades cardiovasculares; su consumo está indicado para individuos con hipercolesterolemias leves o moderadas.

El efecto hipocolesterolemico de los fitoesteroles y de los fitoestanoles es atribuido a tres acciones metabólicas: inhiben la absorción intestinal de colesterol por competencia en la incorporación del colesterol a las micelas mixtas, disminuyen la esterificación del colesterol en los enterocitos al inhibir la actividad de la enzima acilCoA-colesterol- acil transferasa y estimulan el flujo de colesterol desde los enterocitos hacia la luz intestinal al aumentar la actividad y la expresión de un transportador de tipo ABC. La acción conjunta de los esteroides, estanoles o ambos, sobre estos mecanismos produce una disminución del colesterol total plasmático y del colesterol-LDL, sin modificar los niveles del colesterol-HDL.

En diferentes países se comercializa leche, jugo, yogurt y margarina que contienen fitoesteroles o fitoestanoles. La mayoría de los estudios y terapias están basados en preparaciones cremosas para untar con esteroides vegetales y ésteres de estenol para reducir el colesterol. A condición de que se tomé una cantidad suficiente, puede alcanzarse una reducción en LDL de 10 a 15%. La dosis diaria recomendada es de 2 g de esteroides vegetales, por lo menos durante 16 semanas para mostrar cambios en el colesterol. La administración de altas dosis de fitoesteroles (sobre 20 g/día) en ocasiones produce diarrea en humanos, por lo que no es recomendable a estas dosis.

Existe una rara enfermedad conocida como sitosterolemia que se caracteriza por la presencia de altas cantidades de fitoesteroles a nivel plasmático. Su ingesta está contraindicada en estos pacientes como parte de la dieta o a través de una suplementación, aunque estos casos son muy raros, una en un millón. El consumo de fitoesteroles y fitoestanoles reduce un poco la absorción de vitaminas y antioxidantes liposolubles como el betacaroteno, licopeno y α-tocoferol (vitamina E). Puede ser que la ingesta de fitoesteroles no sea adecuada en mujeres embarazadas, en periodos de lactancia, adolescencia y en niños menores de cinco años.

Flavonoides. Son un ejemplo de compuestos antioxidantes naturales, que están distribuidos con amplitud en los alimentos vegetales presentes en la dieta normal humana. La evidencia epidemiológica sugiere que los flavonoides dietéticos podrían ejercer efectos protectores en las enfermedades cardiovasculares como la enfermedad cardiaca o el infarto mediante mecanismos antiaterogénicos, antioxidantes, antiagregantes, vasodilatadores y antihipertensivos. Se han identificado más de 5 000 flavonoides, entre los que se pueden destacar:

1. Citroflavonoides: quercitina, hesperidina, rutina, naranjina y limoneno. La quercitina es un flavonoide amarillo-verdoso presente en cebollas, manzanas, brócolis, cerezas, uvas o repollo rojo. La hesperidina se encuentra en los hollejos de las naranjas y limones. La naranjina da el sabor amargo a frutas como la naranja, limón y toronja, y el limoneno se ha aislado del

limón y la lima.

- 2. Flavonoides de la soya o isoflavonoides:** están presentes en los alimentos con soya tales como protos, tofu, tempeh, leche, proteína vegetal texturizada, harina, miso. Los dos más conocidos son la genisteína y la daidzeína.
- 3. Proantocianidinas:** se localizan en las semillas de uva, vino tinto y extracto de corteza del pino marino.
- 4. Antocianidinas:** son pigmentos vegetales responsables de los colores rojo y rojo-azulado de las cerezas.
- 5. Ácido elágico:** es un flavonoide que se encuentra en frutas como la uva y en verduras.
- 6. Catequina:** el té verde y negro son buenas fuentes.
- 7. Kaemferol:** aparece en puerros, brócoles, rábano, endibias y remolacha roja.

Aunque los hábitos alimentarios son muy diversos en el mundo, el valor medio de ingesta de flavonoides se estima como 23 mg/día; la quercitina es el predominante con un valor medio de 16 mg/día. Con base en los diferentes estudios la dosis recomendada está entre los 35 y 150 mg/día o bien 1 a 2 mg/kg. En el cuadro 13–9 se muestra una tabla de contenido y las principales fuentes de flavonoides en los alimentos.

Cuadro 13–9. Contenido promedio de flavonoides en los alimentos

Contenido de flavonoides	Alimento
Bajo < 10 mg/kg o mg/L	Col, zanahoria, café, champiñones, duraznos, chícharo, jugo de naranja, espinacas, vino blanco
Medio 10 a 50 mg/kg o mg/L	Manzanas, alubias, uvas, lechuga, pimientos rojos, vino tinto, fresas, té, jitomate, chocolate
Alto > 50 mg/kg o mg/L	Brócoli, apio, moras, cebollas, soya

Hay que tomar en cuenta que está dado en contenido en mg/kg o mg/d, por lo que de acuerdo con la cantidad de alimento consumido ésta puede disminuir su contenido a razón del peso.

La evidencia existente de los mismos, respecto a su relevancia en procesos ateroscleróticos, demuestra que éstos mejoran la función endotelial y, por tanto, la dilatación y contracción de los vasos sanguíneos, aumenta los niveles de células progenitoras endoteliales lo que ayuda a reducir el riesgo de ataques cardíacos. En la actualidad se ha demostrado que inhiben, de forma significativa, la adhesión de los monocitos a las células endoteliales, la expresión de moléculas de adhesión intercelular (ICAM-1) y moléculas de adhesión endotelial (VCAM-1); reducen la oxidación de las LDL. La mayoría de los estudios sobre los flavonoides han estado centrados en el vino, cacao y el té.

Té. Las catequinas son el flavonoide en el cual radica su importancia. Los estudios revisados sugieren que un consumo habitual de té, cuatro tazas diarias en promedio, ayudan para la prevención de enfermedades cardiovasculares. Sólo hay que tomar en cuenta la composición del té, ya que puede variar según la especie, el medio de cultivo, la estación del año y edad de la planta. Por ejemplo, en el té verde las catequinas representan 80 a 90% de los flavonoides, mientras que en el té negro esta proporción es de 20 a 30%. En general, las hojas más jóvenes tienen menos catequinas. La forma de preparar la infusión también influye, ya que temperaturas elevadas producen una disminución de la concentración de catequinas, por lo que es preferible dejar enfriar el agua antes de introducir las hojas del té. Las catequinas del té verde son solubles en agua, por ello el grado de extracción de éstas depende del tiempo de contacto de las hojas con el agua.

Vino. Su importancia radica en la uva y sus derivados (mosto y vino) que contienen altas proporciones de antioxidantes del tipo de los flavonoides. La mayoría de los componentes del vino provienen de la uva y del proceso fermentativo, y de estos componentes interesan en particular los polifenoles, un gran grupo de compuestos presentes en la naturaleza cuya estructura química los hace ser potentes antioxidantes, pues donan hidrógeno o electrones y atrapan radicales libres con lo que se detiene el proceso oxidativo.

Estudios realizados in vitro bajo condiciones controladas, en un símil de lo que ocurriría de manera natural, han mostrado que la capacidad antioxidante de los polifenoles naturales existentes en el vino es incluso superior a las vitaminas E y C. Los compuestos polifenólicos del vino provienen sobre todo de la piel u hollejo de la uva y de las pipas (pepitas), pues su concentración es muy baja en la pulpa. La densidad y variedad de polifenoles en el vino depende de numerosos factores: la variedad de uva, el tipo de vino, el clima y el terreno, una cosecha temprana o tardía, los diferentes procedimientos de prensado de la uva, el tiempo de fermentación del mosto con la piel y las pipas, entre otros. Los flavonoles quercetina y miricetina están en el tejido epidérmico del grano de uva y cuanto mayor sea la cantidad de hollejo que se utiliza en la vinificación, tanto mayor será la concentración de flavonoides en el vino. Un contacto más prolongado del orujo con el mosto favorece la extracción de los compuestos polifenólicos responsables de la capacidad antioxidante del vino.

Los flavonoides son unos compuestos antioxidantes lipofílicos cuya concentración es significativa en los vinos tintos y poco apreciable en los vinos blancos. La concentración total de compuestos polifenólicos en el vino varía entre 1.8 y 4.0 g/L, con un promedio de 2.57 g/L para el vino tinto y de 0.16 a 0.3 g/L, con un promedio de 0.24 g/L para el vino blanco. En muestras de cerveza embotelladas se han encontrado cantidades de hasta 29 mol/L.

Alcohol. Su ingestión en exceso puede causar hipertrigliceridemia por aumento de la síntesis hepática de lipoproteínas de muy baja densidad. La recomendación de consumo es la misma que la dada para hipertensión.

Referencias

Andersen R, John M: Do About Obesity? The Physician and Sports Medicine 2000;28.

Annual Review del Colegio de Medicina Interna de México: enfoque clínico actual en medicina interna, 1a edición. México: Editorial

Intersistemas, 2005.

Baba S et al.: Plasma LDL and HDL Cholesterol and Oxidized LDL Concentrations Are Altered in Normo-and Hypercholesterolemic Humans after Intake of Different Levels of Cocoa Powder. *Journal of Nutrition* 2007;(137):1436-1441.

Ball M, Manm J: *Lípidos y cardiopatía*. 1a edición. España: DOYMA, 1991.

Chobaniam A et al.: National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee.

The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The JNC 7 Report. *JAMA* 2003;289:2560-2572.

Demonty I et al.: Continuous dose-response relationship of the LDL-cholesterol-lowering effect of phytosterol intake. *Journal of Nutrition* 2009;139(2):271-84.

Duffy SJ et al.: Short-and Long-Term Black Tea Consumption Reverses Endothelial Dysfunction in Patients With Coronary Artery. *Dis Circulation* 2001;104:151-156.

Durrington P, Mackness M: *The year in Dislipidaemia*. 1a. edición. España: Editorial Crestor Clinical Publishing Services, 2004.

Escott S et al.: *Nutrición, diagnóstico y tratamiento*. 5a edición. México: Editorial McGraw-Hill, 2005.

"European Cholesterol Guidelines Report." Policy Analysis Centre (2007): <<http://www.policycentre.com/downloads/EuropeanCholesterolGuidelines07.pdf>>

"European cardiovascular disease statistics." European Heart Network Brussels (2008): <<http://www.ehnheart.org/files/EU%20stats%202008%20final155843A.pdf>>

"Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP)." Expert Panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III), <<http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3xsum.pdf>>

FDA Announces Qualified Health Claims for Omega-3 Fatty Acids. FDA NEWS RELEASE. P04-89. (September 8, 2004). <<http://www.fda.gov/SiteIndex/ucm108351.htm>>

Geleijnse JM, Launer LJ: Tea flavonoids may protect against atherosclerosis: The Rotterdam Study. *Archives of internal medicine* 1999;159(18):2170-2174.

Giovannucci et al.: 25-Hydroxyvitamin D and Risk of Myocardial Infarction in Men: A Prospective Study. *Arch Intern Med* 2008;168:1174-1180.

LahozC, Mostaza J: La aterosclerosis como enfermedad sistémica *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(2):184-95

López LM: Fitoesteroles y fitoestanoles: su papel en la prevención cardiovascular, O F F A R M. [online],2005;24(4). <http://www._f=10&pident_articulo=13073446&pident_usuario=0&pident_revista=4&fichero=4v24n04a13073446pdf001.pdf&ty=154>

Luis D, Aller R: Papel de los flavonoides del té en la protección cardiovascular. *An. Med. Interna: Madrid* [online], 2008;25(3):105-107. <http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992008000300001&lng=es&nrm=iso>

Martínez, González et al.: Revisión: Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidante. *Nutr Hosp* 2002;XVII (6) 271-278.

McPhee S, Lingappa V: *Fisiopatología médica: una introducción a la medicina clínica*, 4a edición. México: Editorial El Manual Moderno, 2003.

Milke GP: *Nutrición del individuo enfermo*. 1a edición. México: Editorial Piensa, 2002.

Moreno B, Monereo S: *La obesidad en el tercer milenio*, 3a edición. España: Editorial Med. Panamericana, 2006.

Mursu J et al.: La ingesta de flavonoides y la aterosclerosis carotídea: estudio de enfermedades de factores de riesgo. *British Journal of Nutrition* 2007;30:1-5.

Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002 para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999 para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.

Norma Oficial Mexicana. NMX-F-050-SCFI-2006. Alimentos-Aceite Comestible Puro De Gira- sol Alto y Medio Ácido Oleico. <<http://www.economia.gob.mx/work/normas/nmx/2006/nmx-f-050-scfi-2006.pdf>>

Norma Oficial Mexicana. NMX-F-161-SCFI-2006. Alimentos-Aceite Comestible Puro De Cartamo. <<http://www.economia.gob.mx/work/normas/nmx/2006/nmx-f-161-scfi-2006.pdf>>

Norma Oficial Mexicana. NMX-F-109-SCFI-2006 Aceite de oliva-Especificaciones <<http://www.economia.gob.mx/work/normas/nmx/2006/nmx-f-109-scfi-2006.pdf>>

Ortiz HL: Evolución de los precios de los alimentos y nutrimentos en México entre 1973 y 2004. *ALAN Sep*. 2006;(56)3:201-215. ISSN 0004-0622.

Pérez L, Marvan L: *Manual de dietas normales y terapéuticas*. 5a edición. México: Ed. Prensa Médica Mexicana, 2008.

Shils M: *Nutrición en salud y enfermedad*. 9a edición. México: Editorial McGraw-Hill, Interamericana, 2002.

Valenzuela B, Ronco M: Fitoesteroles y fitoestanoles: aliados naturales para la protección de la salud cardiovascular. *Rev. chil. nutr.* [online]. (2004). (31). Suppl.1 [citado 2009-10-05]:161-169. <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182004031100003&lng=es&nrm=iso>

Wang X et al.: Efficacy of folic acid supplementation in stroke prevention: a meta-analysis. *The Lancet* 2007;369(9576):1876-1882.

WHO global infobase online. (2006) <<http://www.who.int/infobase/report.aspx?rid=112&ind=CHO>>

Zorrilla E: *Hipercolesterolemia: diagnóstico y tratamiento*, 2a edición. México: Editorial McGraw- Hill, Interamericana, 1995.

Dietoterapia en las enfermedades metabólicas

Erika Esther González Medina

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico ha emergido como un reto clínico y se considera como un factor de riesgo cardiovascular múltiple, donde cada componente de este grupo de anormalidades es, por derecho, un factor de riesgo. Introducido como síndrome X por Reaven (1988), también llamado síndrome de resistencia a la insulina, el síndrome metabólico es reconocido de manera clínica por la obesidad abdominal, hipertrigliceridemia, dislipidemia aterogénica (bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad – colesterol (HDL-C)- hipertensión arterial, hiperglucemia, resistencia a la insulina, o ambas). Este síndrome también está caracterizado por un estado protrombótico e inflamatorio.

Los individuos con incremento de peso presentan dos componentes fundamentales del síndrome metabólico: obesidad y resistencia a la insulina. Así, la alta prevalencia del mismo es atribuida al alarmante incremento de la obesidad en el mundo actual (Grundy, 2004).

DEFINICIÓN

El síndrome metabólico (SM), conocido también como síndrome plurimetabólico, es una entidad clínica controvertida que aparece con amplias variaciones fenotípicas en personas con una predisposición endógena; está determinado de forma genética y condicionado por factores ambientales. Se caracteriza por la presencia de insulinoresistencia e hiperinsulinismo compensador, asociados a trastornos del metabolismo de los hidratos de carbono, cifras elevadas de presión arterial, alteraciones lipídicas (hipertrigliceridemia, descenso de HDL, presencia de LDL tipo B, aumento de ácidos grasos libres y lipemia posprandial) y obesidad, con un incremento de la morbimortalidad de origen aterosclerótico; aunque aún no se ha determinado con certeza el riesgo absoluto conferido por el SM en las diferentes poblaciones.

De manera clínica, la resistencia a la insulina (RI) se define como la incompetencia de una determinada concentración de insulina para conseguir el control de la glucosa. Es una anormalidad celular compleja que implica en particular al tejido adiposo, al hígado y al sistema musculoesquelético. Además de la susceptibilidad genética, se precisa de la presencia de otros factores ambientales:

- Obesidad central o abdominal.
- Sedentarismo.
- Alimentación hipercalórica rica en grasas y hidratos de carbono simples.
- Tabaquismo.

Otros factores relacionados con la RI y el SM son:

- Síndrome de ovario poliquístico.
- Hiperleptinemia o resistencia a la leptina.

En 1998, la Organización Mundial de la Salud (OMS) presentó su definición operacional del síndrome, el cual requiere evidencia de resistencia a la insulina y cuando menos dos de otros cuatro factores (hipertensión, hiperlipidemia, obesidad y microalbuminuria) (Alberti, 1998). La definición más aceptada actualmente fue propuesta por el National Cholesterol Education Program (NCEP-ATP III) de los EUA en 2001 (NCEP, 2001) (cuadro 14-1), la cual requiere la presencia de cuando menos tres de los cinco factores (circunferencia de cintura, triglicéridos altos, colesterol HDL bajo, hipertensión e intolerancia a la glucosa).

Cuadro 14—1. Definiciones del SM por la OMS y el NCEP-ATPIII de EUA

OMS	NCEP-ATPIII
Glucosa anormal en ayunas o intolerancia a la glucosa o DM2, con 2 o más de los siguientes:	Tres o más número de alteraciones:
Índice de masa corporal > 30; rel. cintura/cadera > 0.85 (mujer) o > 0.9 (varón)	Obesidad abdominal: circunferencia de cintura > 88 cm (mujer) o 102 cm (varón)
Triglicéridos > 150 mg/dL y, o colesterol, o ambos HDL < 35 mg/dL (varón) o < 40 mg/dL (mujer)	Triglicéridos > 150 mg/dL y, o colesterol HDL < 40 mg/dL, o ambos (mujer) o < 50 mg/dL (varón)
Microalbuminuria: excreción urinaria de albúmina > 20 µg/min o relación albúmina/creatinina > 30 mg/g	Glucosa en ayunas ≥ 110 mg/dL inicial o ≥ 100 mg/dL modificado
Presión arterial > 140/90 mm/Hg	presión arterial > 130/85 mm/Hg

El principal reto para evaluar el impacto del SM en la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) o enfermedad coronaria es el estado de transición actual en su definición. Debido a su naturaleza multifactorial y la interrelación compleja de sus componentes, ha habido dificultad para establecer un estándar de oro fidedigno que incluya características fundamentales fisiológicas, clínicas y de laboratorio. Si en verdad el estado de resistencia a la insulina es un sine qua non para el SM, entonces su definición deberá incluir una medición valedera de tal estado que pueda utilizarse en estudios clínicos y epidemiológicos. La definición propuesta por la NCEP incluye a la glucosa anormal en ayunas como una variable subrogada de RI. Sin embargo, se conoce que 10% de individuos con SM tuvieron esta característica en la tercera encuesta NHANES.

En fechas recientes se publicaron las conclusiones de la Segunda Reunión para el Manejo Clínico del Síndrome Metabólico, auspiciada en forma conjunta por la American Heart Association (AHA), el National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) y la American Diabetes Association (ADA). En esta reunión se identificaron seis componentes mayores o principales del síndrome:

1. Obesidad abdominal.
2. Dislipidemia aterogénica.
3. Hipertensión arterial.
4. Resistencia a la insulina con o sin intolerancia a la glucosa.
5. Un estado proinflamatorio.
6. Un estado protrombótico.

De acuerdo con lo anterior, el síndrome se reconoce cuando se identifican varias de las siguientes anomalías: obesidad abdominal, elevación de triglicéridos, disminución de colesterol de **HDL**, aumento de la presión arterial, elevación de la glucosa.

DIAGNÓSTICO

Consideraciones clínicas y diagnóstico del SM

El SM es una entidad clínica caracterizada por la asociación de varias enfermedades relacionadas de forma fisiopatológica a través de resistencia a la insulina e hiperinsulinemia, cuya expresión clínica puede cambiar con el tiempo según la magnitud (si la hay) de la resistencia a la insulina. Al inicio se manifiesta en una serie de trastornos metabólicos anormales que no cumple con los criterios para definir la presencia de enfermedad (algunos marcadores tempranos), pero cuya presencia permite corroborar la resistencia a la insulina e hiperinsulinemia y que de manera habitual precede a la expresión clínica de los componentes del SM; los cuales son la manifestación más tardía de la evolución natural de este síndrome.

La forma de presentación clínica del SM tiene una variación fenotípica. Por ejemplo, al inicio puede manifestarse con hipertensión u obesidad, y en otros casos como alteración de la regulación de la glucosa o de los lípidos. Otros trastornos pueden ser la asociación de hipertrigliceridemia y el perímetro de la cintura (con un punto de corte de 102 cm en el hombre y de 88 cm en la mujer), los cuales permiten identificar de manera temprana a aquellos individuos portadores de una tríada metabólica aterogénica, hiperinsulinemia en ayuno, incremento de apolipoproteína B e incremento de la LDL; características que están asociadas con un marcado incremento en el riesgo de enfermedad coronaria.

Tratamiento por etapas del SM

El abordaje del tratamiento del paciente con SM debe ser integral y el tipo de intervención podrá hacerse a nivel de la prevención primaria o secundaria de acuerdo al estado evolutivo del paciente. Es importante hacer notar que en cualquiera de los estadios de evolución, el tratamiento nutricional debe tener objetivos precisos a corto y largo plazo, como son: mantener el peso ideal o razonable por un periodo amplio; restricción calórica (en el caso de sobrepeso y obesidad) para reducir de peso, con un equilibrio en el aporte de macro y micronutrientes en la composición de un plan alimentario (Peri chart, 2012).

De acuerdo con lo anterior, diversos organismos nacionales e internacionales han identificado los aspectos que deben incluirse en este concepto de dieta correcta o saludable, como lo indican la NOM 043-SSA2-2012 y la OMS, además de la American Heart Association. Esta última ha instituido las siguientes recomendaciones generales para adultos, niños mayores de dos años y mayores y adolescentes.

- Lograr un equilibrio energético que promueva en los niños y las niñas el crecimiento y el desarrollo adecuados y en los adultos

conservar o alcanzar el peso adecuado y prevenir el desarrollo de enfermedades.

- Limitar la ingesta energética procedente de las grasas, sustituir las grasas saturadas por grasas insaturadas y tratar de eliminar los ácidos grasos trans.
- Recomendar el consumo de carne blanca, el pescado y las aves asadas, por su bajo contenido de grasa saturada y, de preferencia, consumir el pollo sin piel.
- Consumir lácteos descremados.
- Para adultos, moderar el consumo de alimentos de origen animal, por su alto contenido de colesterol y grasas saturadas.
- Aumentar el consumo de verduras y frutas de preferencia crudas, regionales y de la estación.
- Incrementar el consumo de leguminosas como frijol, lenteja, haba, garbanzo y arvejas.
- Aumentar el consumo de cereales enteros e integrales altos en fibra y oleaginosas.
- Limitar la ingestión de azúcares añadidos, bebidas azucaradas y refrescos.
- Restringir la ingesta de sal (sodio) de toda procedencia y consumir sal yodada.
- Consumo de agua por lo menos de 750 a 2 000 mL/día.

En el último reporte de la ADA se expresa que el tratamiento de la resistencia a la insulina no está indicado como aspecto de prevención primaria, debido a que la relación de la resistencia a la insulina con la enfermedad macrovascular puede ser indirecta y no causal, no se tienen evidencias de que el tratamiento de la resistencia sea preventivo de esta complicación o de su mortalidad. Sin embargo, sí existen evidencias de que diversas medidas como la dieta hipocalórica, la reducción de peso y la actividad física disminuyen la resistencia a la insulina y con ello, el riesgo para el desarrollo a futuro de los diferentes componentes que integran el SM, sobre todo de la diabetes mellitus tipo 2. Incluso es factible intentar prevenir o retrasar esta enfermedad mediante el tratamiento farmacológico de la intolerancia a la glucosa; esta última es manifestación de resistencia a la insulina.

En la prevención secundaria, las evidencias señalan que la resistencia a la insulina está relacionada con las patologías que integran el síndrome y con la morbilidad y mortalidad de la enfermedad aterosclerosa que suele ser su consecuencia.

El tratamiento de la diabetes, de la hipertensión arterial, de la obesidad y de las dislipidemias, debe tener en cuenta la participación de la resistencia en el SM; además de lograr las metas para el control de cada patología, evitar los fármacos que la aumenten e incluso buscar su mejoría (González, 2009).

Farmacoterapia

Es importante que aquellos pacientes con SM a los cuales se les indican cambios de su estilo de vida, pero que aún presentan manifestaciones de alto riesgo, sean sometidos a un control de riesgos particulares mediante fármacos. De esta manera, la hipertensión requiere sustancias hipotensoras, y la diabetes hipoglucemiantes. El riesgo de ECA en 10 años, como determinó el índice de riesgo de Framingham, el cual es $\geq 10\%$, puede ser reducido mediante el uso de ácido acetilsalicílico en bajas dosis para prevenir el síndrome coronario, el cual se indica a menos que existan complicaciones. Por último, las consideraciones deben dirigirse a administrar fármacos hipolipemiantes en pacientes con colesterol elevado o con dislipidemia aterogénica (triglicéridos altos y HDL-C bajo).

HIPERURICEMIA Y GOTA

Introducción

En los últimos años ha habido un avance notable en la comprensión del papel del urato en la función fisiológica normal, de los factores genéticos relacionados con la hiperuricemia y de la importancia de otros factores asociados con ésta. También es interesante su posible intervención, causal o no, en otras enfermedades como las cardiovasculares, de gran trascendencia socio-sanitaria y elevada morbimortalidad.

HIPERURICEMIA

Es el aumento de un mínimo de dos desviaciones estándar del nivel de ácido úrico sérico normal de acuerdo al sexo, edad y método empleado, en los niveles máximos normales son 7 mg/dL en varones y 6 mg/dL en mujeres (Nelson, 2000; Wortman, 1998). La hiperuricemia no se considera una enfermedad específica ni es una indicación para tratamiento en todas las ocasiones en las que se presenta. Ahora bien, el hallazgo de una hiperuricemia es un indicador para determinar su origen, y la decisión de tratarla debe estar basada en la causa y consecuencias en cada enfermo hiperuricémico. El manejo racional de la hiperuricemia requiere, por tanto, responder a varias preguntas: cuál es la causa de la hiperuricemia, si existe alguna enfermedad asociada y si se debería disminuir las concentraciones de urato.

GOTA

Es una enfermedad metabólica persistente, caracterizada por el aumento del ácido úrico circulante o hiperuricemia, éste se deposita en las articulaciones y produce artritis aguda sobre todo en los pies y las piernas, se acumula en partes blandas periarticulares, cartilago y hueso como tofos. Este problema se suele asociar también a la diabetes, obesidad y enfermedades renales.

Fisiopatología

Síntesis y degradación de purinas

El ácido úrico es el producto final del catabolismo de las purinas en el ser humano y en grandes primates. Las purinas (adenina y guanina) son componentes de los ácidos nucleicos y forman parte de todas las células vegetales o animales. Cuanto mayor sea

la densidad celular de un tejido, mayor será la carga de purinas del mismo. Otras especies expresan la enzima hepática uricasa (urato oxidasa), responsable de la conversión del ácido úrico en productos de excreción más solubles como alantoína y alantoinato (Cecil, 1998).

Aunque el hombre posee el gen de la uricasa, durante la época del Mioceno (hace 20 a 5 millones de años) en los primeros homínidos ocurrieron dos mutaciones paralelas, pero diferentes, que produjeron un gen afuncional. Se ha postulado que la tendencia a padecer hiperuricemia en los humanos se adquirió porque el ácido úrico confiere una protección contra ciertas enfermedades degenerativas al actuar como antioxidante (Pérez, 2001).

Etiopatogénesis

El hombre excreta nitrógeno de su organismo en forma de ácido úrico, éste se forma por la oxidación de las purinas de procedencia exógena, por la dieta o endógena como ácidos nucleicos o biosíntesis de novo, mediante el ciclo metabólico del ácido úrico.

Ciclo metabólico del ácido úrico

En la fase final de este ciclo, el ácido úrico es formado a partir de los nucleótidos de purina, a través de compuestos intermediarios como xantina, hipoxantina y guanina por acción de la enzima xantino oxidasa. Es formado de manera primaria en el hígado. Dos terceras partes del ácido úrico disponible son excretadas por el riñón y el resto por vía biliar. El manejo del ácido úrico por el riñón no es bien entendido por completo, pero se conocen por lo menos cuatro etapas antes de su excreción final:

1. Etapa de filtración glomerular, en donde el ácido úrico es completamente filtrado.
2. Reabsorción que se efectúa en los túbulos proximales, por transporte activo.
3. Secreción tubular distal por transporte activo.
4. Fase de reabsorción posecretoria, en donde una parte del ácido úrico es reabsorbido. Las 2/3 partes de la producción de ácido úrico se excretan por la orina (300 a 600 mg) y el 1/3 restante por el tubo digestivo donde es destruido por la oxidación bacteriana.

Las causas que generan hiperuricemia son múltiples, pero en general se dividen en tres grupos:

- Hiperuricemia idiopática (10 a 15%) que representa los errores innatos del metabolismo, padecimientos caracterizados por un incremento en la síntesis de purinas y sobreproducción de ácido úrico.
- Por incremento del recambio metabólico que genera un exceso de ácido úrico sérico, observado en los síndromes mieloproliferativos, neoplasias, entre otros.
- El grupo conformado por padecimientos o condiciones que producen baja excreción renal de ácido úrico. La acidosis metabólica, insuficiencia renal, enfermedades metabólicas endocrinas y el uso de fármacos, son las causas más comunes de esta situación (Wortman, 1998).

Factores de riesgo

Todas las causas de hiperuricemia son un factor de riesgo para la gota como: la obesidad o el aumento o pérdida repentinos de peso; en personas mayores de 40 años; por lo general del sexo masculino; miembros de la familia con gota; diuréticos, tales como la hidroclorotiazida; algunos fármacos, como el ácido acetilsalicílico, los que combaten la apoplejía y otros; una dieta rica en purinas; consumo de alcohol; algunos tipos de cáncer o tratamientos contra el cáncer (p. ej., fármacos citotóxicos); deshidratación; hipercolesterolemia; enfermedad renal; trastornos endocrinos, como el hipotiroidismo y el hiperparatiroidismo (Wortman, 1998).

Manifestaciones clínicas

La gota es una enfermedad inflamatoria y tiene un comportamiento episódico, de distribución universal, predomina en el hombre con 90% de los casos a 10% en mujeres, de preferencia posmenopáusicas. De inicio más frecuente se presenta entre los 40 a 60 años de edad, con diferentes estadios conocidos como hiperuricemia asintomática, artritis gotosa aguda, periodo intercrítico y gota crónica tofácea (Van Doornum, 2000; Wortman, 1998; Lioté, 2003).

Entonces, de acuerdo a los estadios de la gota se mencionan:

- **Hiperuricemia asintomática:** elevación sérica del ácido úrico sin evidencia clínica de depósitos de cristales de urato monosódica.
- **Artritis gotosa:** es la más común y se caracteriza por dolor agudo, intenso, que afecta a una o más articulaciones de predominio monoarticulares, de acuerdo al orden de frecuencia son; el dedo gordo del pie, tobillo, tarso, rodilla y muñeca.
- **Periodo intercrítico:** intervalo entre un ataque y otro. El paciente queda libre de síntomas hasta la presentación del siguiente ataque de artritis, la duración del periodo asintomático es variable. Más adelante los periodos asintomáticos se vuelven más cortos y el paciente evoluciona hacia la cronicidad
- **Gota tofácea crónica:** se caracteriza por periodos recidivantes de artritis con depósitos de uratos conocidos como tofos, tumoraciones sobre la articulación que pueden estar excretando un material calcáreo. Por lo general, dichos tofos se desarrollan sólo después de que los pacientes han padecido la enfermedad durante muchos años y pueden afectar también a los riñones, lo que ocasiona insuficiencia renal crónica. De manera clásica predominan en bursa olecranearia y hélix de la oreja, le siguen en frecuencia la membrana sinovial 1° metatarsofalangica, superficie extensora del antebrazo, tendón de Aquiles y áreas articulares.

Diagnóstico

El diagnóstico de gota se basa en la observación de los síntomas característicos y el examen de la articulación.

Un exceso de ácido úrico en la sangre apoya el diagnóstico; sin embargo, estos valores con frecuencia son normales durante un ataque agudo. Las concentraciones séricas consideradas como hiperuricemia son:

- Hombre: > 7 mg/dL o 0.42 mmol/L.
- Mujer: > 6 mg/dL o 0.36 mmol/L.

El diagnóstico se confirma mediante la identificación de los cristales de urato en forma de aguja, en una muestra de líquido articular extraída por succión (aspirada) con una aguja (Van Doornum, 2000; Wortman, 1998).

Tratamiento

Los objetivos del tratamiento consisten sobre todo en aliviar el dolor y la inflamación relacionados con el episodio inicial y prevenir los episodios futuros.

Medidas no farmacológicas

- Debe evitarse la ingesta de alcohol (ya que aporta calorías vacías, aumenta la producción de ácido úrico y de triglicéridos en sangre, y reduce la eliminación urinaria de ácido).
- La pérdida gradual de peso, siempre que esté indicada, disminuye el ácido úrico.
- Conviene evitar el ayuno o las pérdidas ponderales aceleradas, porque pueden elevarlo.
- Una restricción calórica moderada y de hidratos de carbono simples con incremento proporcional de la ingesta de proteínas (en especial de origen vegetal) y de grasa insaturada, mejora la situación metabólica y disminuye los episodios de gota (Choi, 2004).
- Valorar comorbilidad: HTA, sobrepeso, dyslipidemia.
- Dieta baja en purinas (cuadro 14-2).
- Ingesta hídrica elevada (2 L/día). Es importante tomar suficiente cantidad de líquidos, para prevenir la litiasis, en especial si existen antecedentes de cálculos o se utilizan fármacos para disminuir el ácido úrico. La alcalinización de la orina aumenta la solubilidad del urato (uso de aguas bicarbonatadas).
- Valorar la existencia de fármacos que elevan el nivel de ácido úrico en sangre y la posibilidad de retirarlos.

Cuadro 14–2. Contenido en purinas de alimentos y bebidas

Alimentos ricos en purinas (100 a 1 000 mg purina/100 g alimento)	Alimentos con contenido moderado en purinas (10 a 100 mg purina/100 g alimento)	Alimentos exentos de purinas apurínicos (< 10 mg purina/100 g alimento)
Extractos cárnicos, trucha, consomé, perdiz, vísceras, (sesos, riñones, corazón, hígado, mollejas), sardina, anchoa, mejillón, arenque, alimentos preparados con levaduras o huevo, tocino, bacalao, merluza, ternera, venado, huevas, bebidas alcohólicas, leguminosas	Espárragos, espinacas, champiñón, almejas, cordero, pollo, pato, cerdo, jamón, langosta, cangrejo, ostra, camarón	Leche y derivados, huevos, cereales y pastas (pan, arroz, fideos, espaguetis, tallarines, macarrones, etc.), papas, frutas, verduras y hortalizas (excepto acelgas, coliflor, puerros), edulcorantes (azúcar, miel, mermelada), bebidas carbónicas, café, chocolate, cacao, nueces, aceitunas, sal

Tratamiento farmacológico

El primer paso consiste en aliviar el dolor; por lo general los dolores articulares comienzan a disminuir al cabo de un periodo de entre 11 y 24 h tras haber iniciado el tratamiento con colchicina y desaparecen al cabo de un tiempo que varía entre 48 y 71 h. La colchicina se administra de manera habitual por vía oral, pero si esto causa trastornos digestivos la alternativa es por vía intravenosa. Este fármaco causa con frecuencia diarreas y puede provocar efectos secundarios más graves, como daño de la médula ósea. La dosis usual para aliviar un ataque es de 1 a 1.2 mg. Después de la primera dosis inicial es suficiente una de 0.5 a 0.6 mg cada dos o tres h, hasta obtener efectos secundarios gastrointestinales o aliviar el dolor. Las dosis totales usuales capaces de controlar el dolor y la inflamación a consecuencia de un ataque agudo son de 4 a 8 mg en 24 a 48 h. Se debe dejar un periodo de descanso entre dos tratamientos consecutivos de al menos tres días para evitar la acumulación de efectos tóxicos.

Para reducir la frecuencia y la severidad de los ataques agudos se puede administrar colchicina de forma continua.

En la actualidad, se utilizan fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), como: celecoxib 200 mg/día, rofecoxib 25 mg c/12 h VO, nimesulida 100 mg c/12 h VO, diclofenaco 75 mg IM. En ocasiones se prescriben corticosteroides (como la prednisona) con el mismo fin. Si sólo han resultado afectadas una o dos articulaciones, entonces se prescriben esteroides interarticulares, sistémicos, o ambos, así como punción para drenaje de la articulación (artrocentesis). Para la gota tofácea

crónica se administra alopurinol, 300 mg VO /día. Éste es un fármaco que inhibe la producción de ácido úrico en el cuerpo y es muy eficaz en personas con un valor elevado de ácido úrico en sangre y cálculos renales o enfermedad renal. Las dosis utilizadas varían entre 100 y 300 mg diarios (López, 2004; Arnold, 1988; Groff, 1990; Ben-Chetrit, 1998; Pittman, 1999; Fam, 2002).

DIABETES

Introducción

En la actualidad la diabetes mellitus (DM) se considera como uno de los problemas principales de salud a escala mundial. Se caracteriza por un déficit absoluto o relativo de insulina, lo que origina hiperglucemia, con tendencia a afectación de pequeños y grandes vasos a largo plazo. El déficit de insulina se debe a un defecto de su secreción, de su acción o de ambas. La hiperglucemia mantenida se asocia a alteraciones a largo plazo de múltiples órganos, en especial riñón, ojos, sistema nervioso, corazón y vasos sanguíneos, en relación con la aparición de micro y macroangiopatía. Las complicaciones crónicas son, por lo tanto, nefropatía, retinopatía, neuropatía periférica, autonómica, o ambas, y enfermedad cardiovascular. Además de estas complicaciones crónicas, en la evolución de la enfermedad pueden aparecer complicaciones agudas como la hipoglucemia, la cetosis y el coma hiperosmolar.

Definición

La DM es un trastorno endocrino-metabólico complejo, en el que predomina una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono por disminución de la secreción pancreática de insulina, disminución de la sensibilidad de los receptores periféricos a la hormona, o ambas. Cursa, además, con alteraciones del metabolismo lipídico y proteínico y con el desarrollo de complicaciones vasculares específicas a largo plazo.

Hasta 1997 el diagnóstico de DM se establecía según dos criterios: por una glucemia basal mayor de 140 mg/dL, o bien por glucemia superior a 200 mg/dL a las dos horas tras una sobrecarga oral de 75 g de glucosa. En junio de 1997 se publicaron nuevas recomendaciones establecidas por un comité internacional de expertos patrocinado por la ADA (por sus siglas en inglés American Diabetes Association). Se identifican tres posibles criterios diagnósticos de DM, que se resumen en el cuadro 14-3.

Cuadro 14-3. Criterios diagnósticos de diabetes mellitus

- Síntomas de hiperglucemia, glucosa en plasma superior o igual a 200 mg/dL. Esta glucemia puede haber sido obtenida en cualquier momento del día, sin relación con la ingesta de alimentos
- Glucemia basal mayor o igual a 126 mg/dL. Se considera basal cuando no se han ingerido alimentos en las 8 h previas
- Glucemia a las 2 h de un sobrecarga oral de 75 g de glucosa mayor o igual a 200 mg/dL

Si se comparan estos nuevos criterios con los antiguos, conviene resaltar que el punto de corte de normalidad de la glucemia basal pasa de 140 a 126 mg/dL. Esto se justifica por la existencia de una mayor correlación entre los nuevos valores de glucemia basal con los de glucemia al cabo de 2 h después de la sobrecarga de 200 mg/dL. El comité de expertos concluyó que sólo 26% de los pacientes con glucemia \geq 200 mg/dL tras la sobrecarga presentaban glucemias basales superiores a 140 mg/dL, mientras que todos ellos tenían glucemias basales mayores o iguales a 126 mg/dL. Además, la sensibilidad y especificidad del punto de corte en 126 mg/dL son mayores para el desarrollo de complicaciones crónicas, en especial de retinopatía (ADA, 1997; ADA, 2009).

Clasificación etiológica de la diabetes mellitus (ADA 2013)

- 1. Diabetes mellitus tipo 1:** es ocasionada por la destrucción de las células β , lo que produce deficiencia absoluta de insulina. Ésta se produce por dos mecanismos: inmunológicos e idiopáticos.
- 2. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2):** representa 90% de los casos de diabetes en el país. Es ocasionada por resistencia a la acción de la insulina y por falla de las células β . Estos dos trastornos suceden de manera simultánea y se manifiestan de forma variable en cada persona que la padece.
- 3. Otros tipos específicos de diabetes:** representan alrededor del 1% de los casos y son originados por otras causas entre las que se incluyen las siguientes:
 - Glucemia basal mayor o igual a 126 mg/dL. Se considera basal cuando no se han ingerido alimentos en las 8 h previas
 - Glucemia al azar \geq 200 mg/dL (11.1 mmol/L) en un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia. Esta glucemia puede haber sido obtenida en cualquier momento del día, sin relación con la ingesta de alimentos
 - Glucemia a las 2 h de un sobrecarga oral de 75 g de glucosa mayor o igual a 200 mg/dL
 - Defectos genéticos en la función de las células.
 - Defectos genéticos en la acción de la insulina.
 - Enfermedades del páncreas exocrino.
 - Endocrinopatías.
 - Inducida por fármacos o químicos.
 - Inducida por infecciones.
 - Formas no comunes de diabetes mediada por inmunidad.
 - Otros síndromes genéticos asociados con diabetes.
- 4. Diabetes mellitus gestacional:** consiste en la intolerancia a la glucosa que se manifiesta en el tercer trimestre del embarazo; es ocasionada por la acción de las hormonas contrarreguladoras que produce la placenta y por la resistencia a la insulina que

ocurre en condiciones normales durante el embarazo. Es importante que el médico haga una búsqueda intencionada en pacientes embarazadas.

Criterios actuales para el diagnóstico de diabetes ADA 2013:

- A1C >6.5%. La prueba se debe realizar en un laboratorio que utilice un método estandarizado según el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP), certificado y estandarizado para el Diabetes Control and Complications Trial.*
-
- Glucemia basal mayor o igual a 126 mg/dL. Se considera basal cuando no se han ingerido alimentos en las 8 h previas.*
-
- mg/dL.*
-
- Glucemia al azar ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) en un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia. Esta glucemia puede haber sido obtenida en cualquier momento del día, sin relación con la ingesta de alimentos.

Factores de riesgo de la DM2

Los factores de riesgo asociados con la DM2 incluyen los siguientes:

- Historia familiar de DM2.
- Edad, sobre todo en personas mayores de 45 años.
- Obesidad, sobre todo en personas con aumento en la circunferencia abdominal.
- Antecedentes de diabetes gestacional o de haber tenido productos que pesaron más de 4 kg al nacer.
- Dislipidemia.
- Sedentarismo.
- Síndrome de ovarios poliquísticos (SOP) manifestado por irregularidades menstruales, exceso de vello, o ambas, e hirsutismo.

Control clínico y metabólico de la DM

El control de la DM elimina los síntomas, evita las complicaciones agudas y disminuye la incidencia y progresión de las complicaciones crónicas microvasculares.

Al combinarlo con el control de otros problemas asociados como la hipertensión arterial y la dislipidemia, también previene las complicaciones macrovasculares.

¿Cuándo se logra un buen control clínico y metabólico de la DM? Para lograr un buen control de la DM2 se deben alcanzar metas establecidas para cada uno de los parámetros que contribuyen a establecer el riesgo de desarrollar complicaciones crónicas como la glucemia y la hemoglobina glucosilada, los lípidos, la presión arterial y las medidas antropométricas relacionadas con la adiposidad. Se debe tener en cuenta que para la mayoría de estos parámetros no existe un umbral por debajo del cual se pueda asegurar que la persona con diabetes nunca llegará a desarrollar complicaciones. Por ello, las metas son en cierta medida arbitrarias y se han establecido con base en criterios de riesgo-beneficio al considerar los tratamientos actuales, pero pueden cambiar con los resultados de nuevos estudios.

Se han colocado como niveles adecuados aquéllos con los cuales se ha logrado demostrar reducción significativa del riesgo de complicaciones crónicas y por tanto se consideran de bajo riesgo. Los niveles inadecuados son aquéllos por encima de los cuales el riesgo de complicaciones es alto.

TRATAMIENTO INTEGRAL DE LA DIABETES

En el manejo integral de la diabetes intervienen varios factores, entre ellos: plan de alimentación, el ejercicio, los fármacos orales, la insulina, la participación del equipo multidisciplinario para enseñar las herramientas de autocontrol y, por último, la educación y motivación del paciente.

Objetivos

Uno de los objetivos fundamentales es el mantenimiento de la normoglucemia a largo plazo en la prevención de las complicaciones agudas y crónicas.

Las evidencias actuales sugieren que el mantenimiento de la normoglucemia tiene un gran impacto en las complicaciones crónicas de la diabetes, sobre todo de tipo microvascular y tal vez de enfermedad macrovascular (Gómez, 2005).

Para lograr este objetivo se deben establecer cambios en la alimentación, en el ejercicio, en la educación del paciente con diabetes y sus familiares, y en el tratamiento de patologías coexistentes: obesidad, hipertensión arterial y dislipidemia.

Tratamiento nutricional

La alimentación en los pacientes con diabetes es uno de los aspectos más importantes para el control de esta enfermedad, por lo que requiere de la intervención de un licenciado en nutrición para el desarrollo de un plan de alimentación individualizado y adaptado al estilo de vida de cada persona, así como a sus gustos, costumbres y preferencias y a su capacidad económica.

Los objetivos principales del tratamiento nutricional son:

- El principal objetivo en los pacientes con diabetes es alcanzar un control glucémico aceptable, lo más cercano a la normalidad (70 a 100 mg/dL) para prevenir y tratar la aparición de complicaciones agudas y crónicas de la enfermedad.

- Mantener un peso corporal cercano al ideal, aportando las calorías adecuadas.
- Vigilar y controlar los niveles de los lípidos plasmáticos.
- Presión arterial.
- Proporcionar la cantidad adecuada de energía para mantener el crecimiento y desarrollo normal en niños y adolescentes, para alcanzar y mantener un peso corporal ideal, así como cubrir los requerimientos nutrimentales en el caso de la mujer embarazada.

Las recomendaciones de la ADA para la alimentación del paciente con diabetes son (ADA, 2007):

1. Mantener peso ideal.
2. Las recomendaciones del consumo de proteínas son:
 - Del 10 al 20% del valor energético total proveniente de las proteínas, al igual que en la dieta recomendable para personas sin diabetes.
 - En pacientes con microalbuminuria, se recomienda el 10% del valor energético total, es decir, cerca de 0.8 g/kg/peso/día, ya que se ha observado un avance del daño más lento con este aporte.
3. Hidratos de carbono complejos. Se recomienda que aporten 50 a 60% del valor calórico total del plan alimentario. De preferencia, los cereales integrales, arroz, tortilla, pan, pastas, avena, galletas integrales, entre otros.
4. Restringir la ingestión de grasa al 30% o menos del valor energético total (10% de la energía total provenientes de grasas saturadas, < 10% de grasas poliinsaturadas y el resto de grasas monoinsaturadas (del 10 al 15%) y el consumo de colesterol deberá ser < a 200 mg/día. El consumo de grasas trans debe ser casi nulo.
5. Las recomendaciones para el consumo de fibra en pacientes con diabetes son similares a las de la población en general, cerca de 20 a 35 g/día de fibra alimentaria total.
6. Se recomienda que con el consumo de frutas con cáscaras, verduras, cereales integrales y leguminosas (frijoles, habas, lentejas, garbanzos, alubias) se cubra el aporte de fibra en la alimentación.
7. Las recomendaciones en el consumo de sodio (menos de 3 000 mg/día). El consumo de sal de mesa debe ser moderado:
 - Los pacientes con hipertensión arterial moderada deben limitar su consumo a 2 400 mg/día. Reducir el consumo de alimentos ricos en sodio.
 - En presencia de hipertensión arterial y nefropatía a 2 000 mg/día. Evitar alimentos ricos en sodio (alimentos enlatados, envasados, empaquetados, embutidos, alimentos congelados, sal de mesa, aditivos que contengan sodio).
8. Edulcorantes: existen dos grandes grupos de sustancias que pueden endulzar los alimentos:
 - Los **acalóricos**, que no aportan calorías y no elevan la glucemia aprobados por la FDA (por sus siglas en inglés Food and Drug Administration), son la sacarina, el aspartame, el neotame (no disponible en México), la sucralosa y el acesulfame K.
 - Los calóricos elevan la glucemia de forma brusca. Los más comunes son: la glucosa, sacarosa (o azúcar de mesa), fructosa, sorbitol, manitol, maltitol y xilitol (J Acad Nutr Diet. 2012).

El uso de edulcorantes artificiales es aceptable, sin riesgos para la salud a las dosis recomendadas en la alimentación humana. Las bebidas con edulcorantes artificiales pueden sustituir a las bebidas refrescantes habituales, que producen mayores elevaciones de glucemia.

Educación de la persona con DM

La DM es una enfermedad crónica que compromete todos los aspectos de la vida diaria de la persona que la padece. Por consiguiente, el proceso educativo es parte fundamental del tratamiento del paciente con diabetes. Este facilita alcanzar los objetivos del control metabólico, que incluyen la prevención de las complicaciones a largo plazo, y permite detectar la presencia de la enfermedad en el núcleo familiar o en la población en riesgo. Gracias al proceso educativo, la persona con DM se involucra de manera activa en su tratamiento y puede definir los objetivos y medios para lograrlos de común acuerdo con el equipo de salud (Escott-Stump, 2012; Casanueva, 2008; Kathleen-Mahan, 2013; Carrasco, 2007).

Propósitos básicos del proceso educativo

Para llevar a cabo una mejora completa en el tratamiento de una persona con DM se deben cumplir los siguientes propósitos:

- a) Lograr un buen control metabólico
- b) Prevenir complicaciones
- c) Cambiar la actitud del paciente hacia su enfermedad
- d) Mantener o mejorar la calidad de vida
- e) Asegurar la adherencia al tratamiento
- f) Lograr la mejor eficiencia en el tratamiento tomando en cuenta costo-efectividad, costo-beneficio y reducción de costos
- g) Evitar la enfermedad en el núcleo familiar

La educación debe hacer énfasis en la importancia de controlar los factores de riesgo asociados que hacen de la diabetes una enfermedad grave. Dichos factores son la obesidad, el sedentarismo, la dislipidemia, la hipertensión arterial y el tabaquismo.

Todos los pacientes tienen derecho a ser educados por personal capacitado. Por tanto, es necesario formar educadores en el campo de la diabetes. De preferencia esta formación se debe impartir a personas que pertenezcan al área de la salud (nutriólogos, médicos enfermeras), pero también se puede dar a miembros de la comunidad que demuestren interés y capacidad para desarrollar este tipo de actividades. Entre ellos se pueden destacar los profesionales de la educación, promotores comunitarios, cuerpos de voluntarios, personas con diabetes, familiares, entre otros. Es importante establecer un esquema de capacitación y de certificación que acredite a los integrantes del equipo de salud como **educadores en diabetes**.

Conclusiones

En México, al igual que en otros países, la causa principal de ceguera, amputaciones no traumáticas e insuficiencia renal terminal (que conllevan a un alto costo por hospitalización y programas terapéuticos como la diálisis, la incapacidad laboral y productiva) son el resultado del incremento de la diabetes mellitus, así como de su tasa de mortalidad. Es un fenómeno paralelo a la disminución en la tasa de mortalidad por enfermedades infectocontagiosas; así como el patrón migratorio de las zonas rurales a las urbanas, el estilo de vida occidental de nuestra sociedad, y el aumento en la esperanza de vida de la población hacen que la transición epidemiológica se incline hacia enfermedades crónico degenerativas.

En este contexto es importante reconocer que la diabetes no se presenta sola, sino siempre acompañada de alguna enfermedad del llamado síndrome metabólico (SM), el cual es un padecimiento incurable, progresivo pero por fortuna controlable, aunque requiere de ajustes constantes en su tratamiento. Es una enfermedad de automanejo, es decir, la responsabilidad total debe recaer en los pacientes que la padecen, porque ellos necesitan ser quienes realicen elecciones que tengan gran impacto en su bienestar y estado de salud. Deben tener la capacidad para tomar a diario decisiones con relación a sus comidas, su actividad física, la toma de fármacos, el manejo del estrés, su automonitoreo, los cuales son determinantes para su estado de salud. El profesional de la salud no puede quitar o aliviar esta responsabilidad, pero sí puede proporcionar a quien padece esta enfermedad, su experiencia y los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo decisiones informadas, desarrollar habilidades y dar apoyo emocional, y sugerencias para enfrentar con buen éxito la vida.

Referencias

- Agudelo C, Wise CM:** Gout: diagnosis, pathogenesis, and clinical manifestacions. *Curr Opin Rheumatol* 2001;13:234-239.
- Alberti KG, Zimmet PZ:** Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998;15:539-553.
- American Diabetes Association. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes (Position Statement). *Diabetes Care*, volume 30, supplement 1, January 2007.
- American Diabetes Association. Office guide to diagnosis and classification of diabetes mellitus or other categories of glucose intolerance (Position Statement). *Diabetes Care* 1997;20(1): S21-S35.
- American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus (Position Statement). *Diabetes care*, volume 36, supplement 1, January 2013.
- Arnold MH, Preston SJ, Buchanan WW:** Comparision of the natural history of untreated acute gout arthritis vs acute gout arthritis treated with non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Br J Clin Pharmacol* 1988;26:4889-4893.
- Ben-Chetrit E, Levy M: Colchicine: 1998 update. *Semin Arthritis Rheum* 1998;28:48-59.
- Bennett JC, Plum F:** Cecil Tratado de Medicina Interna, 20a edición. México: McGraw-Hill Interamericana, 1999;1743-1750.
- Carrasco E, Flores G, Gálvez C, Miranda D:** Manual para educadores en diabetes mellitus. Chile: Gobierno de Chile Ministerio de salud, 2007.
- Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur A, Arroyo P:** Nutriología Médica. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
- Choi HK, Atkinson K, Karlson EW, Willet W, Curhan G:** Purine-rich foods, dairy and protein intake, and the risk of gout in men. *N Engl J Med* 2004;350:1093-1103.
- Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico. *Rev Mex Cardiol* 2002;13(1):4-30.
- Escott-Stump S:** Nutrición, diagnóstico y tratamiento. México: McGraw-Hill Interamericana, 2012.
- Fam AG: Treating acute gouty arthritis with selective COX-2 inhibitors. *BMJ* 2002;325:980-981.
- Gómez F, Ríos J, Aguilar C et al.:** Posición de la SMNE sobre el manejo del síndrome metabólico. *Rev. End Met* 2005;13(1):9-23.
- Gómez-Pérez F, Salinas-Aguilar C:** Diabetes Actualidades Terapéuticas. México: Medicina & Mercadotecnia, 2004.
- González-Chávez A, Lavallo-González F, Ríos-González J:** Síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular: Aplicaciones a la práctica clínica. México: Intersistemas, 2009.
- Groff GD, Frack WA, Raddatz DA:** Systemic steroid therapy for acute gout: a clinical trial and review of the literature. *Semin Arthritis Rheum* 1990;19:329-336.
- Grundy SM:** What is the contribution of obesity to the metabolic syndrome? *Endocrinol MetabClin North Am* 2004;33:267-282.
- Harris J:** Desórdenes del metabolismo de las purinas y pirimidinas. En: Behrman R: Nelson Textbook of Pediatrics. 16a edición. Saunders, 2000:423-430.
- Kathleen-Mahan L, Escott-Stump S:** Krause Dietoterapia. España: Elsevier Masson, 2013.
- Kimmel B, Inzucchi SE:** Oral Agentsfor Type 2 Diabetes: An Upate. *ClinicalDiabetes* 2005;23(2):64-76.
- Lioté F:** Hyperuricemia and gout. *Curr Rheumatol Rep* 2003;5:227-234.
- López Jiménez M, García Puig J:** Gota úrica. *Med Clin (Barc)* 2004;123(4):138.
- National Cholesterol Education Program: Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult TreatmentPanel III). *JAMA* 2001;285:2486-2497.
- Paul K, George M, Serrano M:** Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol*2005;58(12):1371-1376.
- Pérez F, Calabozo M, Ugalde J, Herrero A:** Artropatías microcristalinas I. Hiperuricemia y gota. *Medicine* 2001;8(34):1765-1772.
- Perichart- Perea. O:** Manual de lineamientos para la práctica de la nutrición clínica. Enfermedades crónico-degenerativas. México: McGraw-Hill, 2012.
- Pittman JR, Bross MH:** Diagnosis and management of gout. *Am Fam Physician* 1999;59:1799-1810.
- Posición de Consenso. Recomendaciones para el diagnóstico, estratificación del riesgo cardiovascular, prevención y tratamiento del síndrome metabólico. *Rev Mex Cardiol* 2006;17(1):3-61.
- Position Statement American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes care* 2009;32(1).
- Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Use of Nutritive and Nonnutritive Sweeteners. *J Acad Nutr Diet* 2012;112:739-758.
- Reaven GM:** Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37:1595-1607.
- Sánchez A, Faus MJ:** Hiperuricemia y gota. *Pharm Care Esp* 2003;5:105-109.
- The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect intensive treatment of diabetes on the development and progression of long term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993;329:977-986.
- Trejo-Gutiérrez J:** Epidemiología del síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2: ¿El diluvio que viene? *Arch Cardiol Méx*

2004;74(2):S267-S270.

Van Doornum S, Ryan PF: Manifestaciones clínicas de la gota y su manejo. Med J 2000;172(10):493-497.

Wortman L: Gota y otros trastornos del metabolismo de las purinas. En: Harrison: Principios de medicina interna. 14a edición. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana de España, 1998:2455-2463.

NOTA

* En ausencia de hiperglucemia inequívoca, el resultado debe ser confirmado por repetición de la prueba.

Otras enfermedades de importancia nutricional

Héctor Damián Torres Rodríguez
María Elena Téllez Villagómez

ANEMIAS

INTRODUCCIÓN

El sistema vascular humano contiene alrededor de 5 a 6 L de sangre, de los cuales la mitad del volumen son células: eritrocitos, leucocitos y plaquetas. La parte no celular o plasma sanguíneo consiste en solutos orgánicos e inorgánicos, las proteínas plasmáticas constituyen una tercera parte del total de solutos y son las encargadas de transportar hormonas, macro y micronutrientes, el resto son solutos de desecho y sales inorgánicas. La sangre es el vehículo líquido por medio del cual se transportan los nutrientes del intestino a los órganos; los productos de desecho a los riñones; el oxígeno se transporta de los pulmones al corazón y de ahí a los tejidos; y el CO₂ se elimina de los mismos, y se transportan hormonas y mensajeros químicos a órganos blanco.

Eritrocitos

La principal función de los eritrocitos es transportar hemoglobina, responsable de llevar el oxígeno a los tejidos desde los pulmones. Los eritrocitos tienen la capacidad de concentrar hasta 34 g de hemoglobina por decilitro de sangre. En personas sanas, el porcentaje de hemoglobina es casi siempre cercano al máximo en todas las células; sin embargo, cuando la formación de hemoglobina en la médula ósea es deficiente, su porcentaje en las células puede reducirse de manera considerable por debajo de este valor, así como el volumen de eritrocitos.

Los normoblastos o precursores de los eritrocitos se derivan junto con los granulocitos y los megacariocitos de células madre pluripotenciales. Por lo general, el normoblasto se divide cuatro veces para producir 16 células hijas que maduran, expulsan su núcleo y forman reticulocitos. El tamaño de las células disminuye en cada división y su coloración se modifica en forma progresiva de azul a rojo conforme aumenta el contenido de hemoglobina y disminuye el RNA ribosomal. Este proceso se regula por medio de la eritropoyetina y de otros factores. Los pacientes que sufren anemia por hemólisis, o por pérdida aguda de sangre muestran un aumento en la eritropoyetina circulante y, en consecuencia, se incrementa el número de células en división.

Debido a que se reconocen mecanismos homeostáticos que fijan la concentración de hemoglobina en cada individuo, la distribución de dichos valores en la población debe derivarse de una muestra representativa de personas sanas, en las cuales se ha descartado la presencia de deficiencias nutricionales mediante determinaciones específicas de laboratorio, o por la administración previa de hematínicos. Es probable que esta distribución de valores normales sea la misma en todo el mundo si se consideran factores como edad, sexo, altitud, embarazo. Así, la anemia no es una enfermedad por sí sola sino un signo que, en la totalidad de los casos, es secundario a la presencia de una enfermedad y requiere de la identificación y tratamiento de la causa primaria.

DEFINICIÓN

La anemia se define como un trastorno en el que una deficiencia en el tamaño o número de eritrocitos o en la concentración de hemoglobina que se contiene limita el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono entre la sangre y las células de los tejidos.

Las anemias se clasifican según el tamaño de las células (eritrocitos) y contenido de hemoglobina de las mismas en macrocíticas, hipocrómicas microcíticas y normocrómicas normocíticas (cuadro 15-1).

Morfología macrocítica

	Anormalidad subyacente	Síndrome clínico	Tratamiento
Megaloblástica	Deficiencia de vitamina B ₁₂	Anemia perniciosa	Vitamina B ₁₂
	Deficiencia de ácido fólico	Deficiencia nutricional, esprúe y otros	Ácido fólico
No megaloblástica	Eritropoyesis acelerada	Anemia hemolítica	Tratamiento de la enfermedad subyacente

Cuadro 15-1. Clasificación de anemias (según el tamaño de los eritrocitos y contenido de hemoglobina) (continuación)

Morfología hipocrómica-microcítica

Anormalidad subyacente	Síndromes clínicos	Tratamiento
Deficiencia de Fe	Perdida crónica de sangre, dieta inadecuada, menor absorción, mayores exigencias	Sulfato ferroso y corrección dietética vitamina C
Trastornos de síntesis de globina	Talasemia	Inespecífico
Trastorno de síntesis de porfirina y HEM	Anemia que reacciona a piridoxina	Piridoxina vitamina B6
Trastornos en el metabolismo de fe		

Morfología normocrómica-normocítica

Pérdida hemática reciente	Diversos	Transfusión, hierro
Incremento de volumen plasmático	Embarazo, sobre hidratación	Restaurar homeostasis
Enfermedad hemolítica	Anemia aplásica	Transfusiones
Infiltración MO por Ca	Leucemia, MM	Quimioterapia
Anormalidad endocrina	Hipotiroidismo, insuficiencia renal	Tratamiento subyacente
Trastornos crónicos		Tratamiento subyacente
Nefropatías	Nefropatía	Tratamiento subyacente
Hepatopatía	Cirrosis	Tratamiento subyacente

Una parte son causadas por la deficiencia de nutrientes necesarios en la síntesis de eritrocitos, en particular hierro, vitamina B₁₂ y ácido fólico. Otras resultan de hemorragias, anomalías genéticas, enfermedades crónicas o toxicidad por fármacos.

Nutrientes involucrados en la génesis de anemias

Como se ha mencionado, los nutrientes que con mayor frecuencia se asocian con el desarrollo de la anemia son el hierro, el ácido fólico y la vitamina B₁₂; la deficiencia del primero es la causa principal del padecimiento. Si bien otras vitaminas y micronutrientes también son necesarios durante la hematopoyesis, su deficiencia es muy rara e irrelevante como para desarrollar anemia. Las anemias generadas por una inadecuada ingestión de nutrientes se llaman anemias nutricionales y son las que se describen en este capítulo.

Anemia ferropénica

La anemia ferropénica es identificada por la presencia de eritrocitos pequeños (microcíticos), genera menor nivel de hematócrito circulante y se presenta como causa final por la deficiencia de hierro, debido a una pérdida prolongada o déficit en la absorción de este nutriente.

Etiología

Las causas de anemia ferropénica son: inadecuada ingesta de hierro proveniente de la dieta, deficiente absorción de hierro por diarrea, aclorhidria, gastritis, consumo excesivo de fármacos y pérdida crónica de sangre (hemorragia por varices esofágicas, úlceras, enfermedad intestinal inflamatoria, parasitosis).

El desarrollo de la deficiencia de hierro se presenta en tres etapas: desgaste total de los depósitos de hierro, eritropoyesis deficiente y anemia.

Existe una etapa de la vida en donde se presenta con mayor frecuencia este tipo de anemia y es el de la mujer embarazada,

en un estudio de O'Farril Santoscoy y cols., se menciona que 18.1% de las mujeres embarazadas mexicanas cursan con anemia ferropénica; para prevenirla se prescribe un suplemento diario de hierro de 0.3 g al día o 60 mg de hierro elemental junto con 1 mg de ácido fólico, cuando la hemoglobina es igual o mayor a 12g/dL. Si la mujer empieza su embarazo con una hemoglobina menor a 12g/dL se recomienda consumir 180 mg de hierro durante toda la gestación. En este estudio se recomienda un examen de biometría hemática cada 10 semanas hasta el momento del parto, para evitar complicaciones relacionadas con anemia como muerte materno-fetal, nacimiento de bajo peso, anomalías del feto y disminución de la respuesta inmunitaria de la madre.

Tratamiento

Se debe identificar la causa de la deficiencia de hierro, sobre todo en pacientes ancianos, quienes enfrentan más riesgo de cánceres gastrointestinales. De existir disponibilidad de suplementos de hierro (sulfato ferroso), se administran 30 mg al día. Para la mejor absorción del hierro se debe de tomar el suplemento con el estómago vacío. Sin embargo, muchas personas no lo toleran así, y necesitan tomarlo con alimentos.

Los pacientes que no pueden tolerar el hierro por vía oral pueden aplicarlo por vía intravenosa o por medio de una inyección intramuscular. La leche y los antiácidos pueden interferir con la absorción del hierro y no deben tomarse simultáneamente con los suplementos del mismo. La vitamina C puede aumentar la absorción y es esencial en la producción de hemoglobina.

Las mujeres embarazadas y lactantes necesitan tomar hierro adicional debido a que su alimentación normal, en general, no suministra la cantidad requerida. El hematocrito debe normalizarse después de dos meses de tratamiento con hierro, pero debe continuarse por otros 6 a 12 meses para reponer las reservas corporales en la médula ósea.

Los alimentos ricos en hierro incluyen:

- Huevo (yema).
- Pescado.
- Legumbres (arvejas y frijoles).
- Carne (el hígado es la fuente más alta).
- Carne de aves.
- Uvas pasas.
- Pan integral.

Anemia megaloblástica

La anemia megaloblástica, también conocida como anemia perniciosa, se debe a la deficiencia de ácido fólico y vitamina B₁₂ que altera la maduración normal de la célula, porque ambas sustancias actúan como coenzima durante la síntesis del DNA, por lo que la síntesis estará retrasada respecto al crecimiento celular, y al finalizar los eritrocitos serán grandes (macrociticos) y precursores de eritrocitos de un tamaño grande anormal en la médula ósea (megaloblastos).

El tratamiento de la anemia megaloblástica se enfoca sólo en la suplementación de ácido fólico y vitamina B₁₂, ya que los depósitos de ácido fólico duran de 2 a 4 meses, mientras que los de la vitamina B₁₂ se agotan después de dos años en promedio.

Otras causas de anemia megaloblástica son:

- Alcoholismo.
- Ciertos trastornos hereditarios.
- Fármacos que afectan el DNA, como los fármacos para quimioterapia.
- Leucemia.
- Síndrome mielodisplásico.
- Mielofibrosis.

El ácido fólico se absorbe en el intestino delgado, por ello, se debe de cuidar el tipo de alimentos que se ingieren para cuidar que éste llegue hasta el sitio de absorción. Una vez absorbido el ácido fólico se almacena en particular en el hígado, médula ósea, riñón y reticulocitos.

La vitamina B₁₂ se destruye por contacto con metales pesados, resiste temperaturas tan altas como los 121 °C, por lo que la cocción de alimentos no la destruye. Las principales fuentes dietéticas son: hígado, moronga, sesos y riñón, por ser los órganos en los que se almacena; también se encuentra en abundancia en alimentos como huevo, pescado, pollo, leche, quesos. Una de las ventajas de esta vitamina es que puede ser sintetizada en pequeñas cantidades por bacterias de la flora intestinal.

CÁNCER

El estudio de la dieta y su relación con el cáncer incluye las causas y las consecuencias de éste. Se cree que la carcinogénesis es un proceso multifases que se presenta de forma continua, aunque se describe en tres fases: inicio, promoción y progresión.

Inicio: es la transformación de una célula sana en precancerosa por interacción de sustancias químicas, radiación, virus, factores ambientales que afectan el ácido desoxirribonucleico (DNA) encontrado en el núcleo. Esta etapa es rápida, aunque puede pasar tiempo en estado latente hasta existir un factor que estimule a la célula a entrar en la segunda etapa.

Promoción: la célula con la mutación se multiplica hasta formar un tumor circunscrito o mejor conocido como cáncer in situ, y a partir de este momento pasará a una tercera fase.

Progresión: esta etapa es la culminación del fenotipo maligno, presenta una tumoración capaz de invadir tejido vecino y de generar metástasis en otros órganos.

A pesar de que se desconocen los mecanismos por los cuales se desarrolla cáncer, la nutrición puede modificar el proceso de carcinogénesis en cualquier etapa (la dieta está relacionada en 35% como factor promotor de esta carcinogénesis), incluyendo el metabolismo del carcinógeno, defensas celulares, diferenciación celular y proliferación del tumor. La propia nutrición recibe efectos adversos del propio tumor y del tratamiento antineoplásico, con lo que surgen problemas graves en la atención nutricional.

CAUSAS DE DESNUTRICIÓN

Si es válida la estimación de que 80 a 90% de los casos de cáncer dependen de factores ambientales, y 35% están relacionados con las alteraciones que la dieta genera, entonces la mayor parte de los cánceres humanos podría evitarse. De ahí la importancia de conocer algunos de los aspectos bioquímicos y prácticos para disminuir las complicaciones que el cáncer y su tratamiento generan.

El cáncer es una enfermedad que se caracteriza por un crecimiento y funcionalidad anormal de las células, lo cual ocasiona diversas manifestaciones clínicas. A nivel mundial, se presentan más de seis millones de muertes a causa de este trastorno, y se estima que para el año 2050, de no implementar programas de atención y detección, se presentarán más de 15.5 millones de casos nuevos cada año. Para México, el cáncer representa un problema importante de salud pública, es la segunda causa de mortalidad, después de las enfermedades cardiovasculares, con una tasa cercana al 51.6% por cada 100 mil habitantes.

Una de las complicaciones más frecuentes en el paciente con cáncer es la desnutrición, mejor conocida como caquexia. El síndrome anorexia-caquexia se identificó por primera vez en 1932, cuando se reportó que 22% de las muertes estaban relacionadas con la caquexia. En relación con el cáncer, se ha descrito un complejo mecanismo de alteraciones metabólicas, debilidad, catabolismo tisular, anorexia, así como disfunción orgánica caracterizada por pérdida de peso, aunado a una intensa actividad tumoral que incrementa las demandas de energía.

Es difícil establecer con exactitud la incidencia de desnutrición en el paciente oncológico, pero se estima que alrededor de 70 a 80% de los pacientes con alguna neoplasia padecen cierto grado de desnutrición.

En muchas ocasiones, la desnutrición se debe a la disminución en el consumo de alimentos, motivada por diversas causas; ésta produce déficit energético, con la consecuente adaptación corporal mediante aumento del metabolismo del tejido adiposo.

Muchas veces, el avance de la enfermedad, aunado a un diagnóstico tardío, enfrenta al paciente y al familiar a cambios constantes y de gran importancia. Uno de esos cambios es la alimentación que en ocasiones plantea al paciente, a la familia y al personal de salud conflictos y verdaderos dilemas éticos. Los cuidados paliativos tratan de minimizar las complicaciones que el paciente presenta, por ello la alimentación debe tratarse de forma multidisciplinaria y debe tocar aspectos psicológicos, físicos, sociofamiliares y culturales.

PROCESO INFLAMATORIO EN EL PACIENTE CON CÁNCER AVANZADO

La anorexia constituye el síntoma principal en más de 65% de los pacientes, y se ha relacionado con menor esperanza y calidad de vida ante los tratamientos. Pero esto no explica la gran desnutrición que el paciente presenta, ya que existen muchos factores que se involucran en el desarrollo del síndrome anorexia-caquexia en el paciente oncológico.

Los tumores presentan una gran actividad, originan sustancias que afectan de manera directa al centro del apetito y causan anorexia; sin embargo, las sustancias producidas por los macrófagos y linfocitos del huésped respondiendo a la agresión producida por el tumor son, en gran parte, las responsables de las alteraciones metabólicas, e interfieren en la sensación de apetito del paciente, pero aún así, la falta de apetito no puede explicar el proceso inflamatorio y la pérdida de peso tan importante que el paciente llega a sufrir.

Metabolismo proteínico

Durante una fase de agresión, la fase catabólica a partir de proteínas (sobre todo musculoesquelético) reactantes de fase aguda pueden ser estimadas entre 0.9 a 1.5 g/kg/día. Durante la respuesta metabólica se reconocen dos fases:

Fase Ebb

Se presenta un aumento en el catabolismo proteínico y liberación de aminoácidos, éstos son utilizados por el hígado en la síntesis de proteínas de fase aguda y en forma secundaria durante la gluconeogénesis. Esta proteólisis acelerada se mantiene con el tiempo no como en el caso de la adaptación al ayuno, ocasiona pérdidas importantes de proteína muscular y visceral, afecta a péptidos y enzimas con funciones específicas y enfatiza la utilización de éstas, lo que limita las funciones vitales para la supervivencia.

Fase flow

Persiste el incremento en la síntesis de reactantes de fase aguda y del catabolismo proteínico, la alanina y la glutamina son los aminoácidos fundamentalmente obtenidos de esta proteólisis, constituyen 70% del total y destinan la alanina a la producción de energía, mientras la glutamina se utiliza como sustrato metabólico en la mucosa intestinal y en las células del sistema inmunitario, por lo que se produce un catabolismo franco de la masa magra, favoreciendo desnutrición, acidosis metabólica, reposo prolongado; esto de manera clínica se traduce en pérdida de masa muscular y balance nitrogenado negativo, lo cual no pasa en el ayuno prolongado.

Otro gran cambio metabólico en pacientes con un alto grado de estrés se vislumbra cuando los aminoácidos de cadena ramificada se metabolizan, en esencia en alanina y glutamina como fuente energética y son captados rápido por el hígado, en tanto que los aminoácidos aromáticos no son metabolizados en el musculoesquelético y se liberan al torrente sanguíneo; esto aumenta las concentraciones de urea y dibuja el patrón típico de aminograma plasmático caracterizado por: aumento de

aminoácidos aromáticos (fenilalanina, triptófano), aminoácidos sulfurados, aumento de alanina, prolina, ácido aspártico y glutámico, con disminución de aminoácidos de cadena ramificada.

Anorexia por el tumor

La falta y pérdida de apetito es un síntoma importante cuando se habla de tumores malignos, hasta el momento se desconocen las causas de esta anorexia. Existen diversos factores que se deben de analizar antes de dar recomendaciones de alimentación, ya que se han descrito algunos aspectos etiológicos en la anorexia, como: problemas a nivel hipotalámico, alteraciones en respuesta a la densidad calórica, pérdida de los músculos propios de la masticación, cambios o pérdida del sentido del gusto y la misma tumoración que se encuentre, lo cual afecta el paso de alimentos a lo largo de todo el tracto digestivo desde la boca hasta el recto; esto constituye un factor importante (en el aspecto local) para reducir la ingesta de alimento.

Otro factor de gran relevancia es el psicológico, como la depresión que afecta al paciente desde el momento que inicia con estudios previos al diagnóstico y que se declara al confirmarlo, también la ansiedad que genera el tratamiento o la propia enfermedad afectan de manera directa el consumo de alimentos, producen una conducta anormal de alimentación y generan aversión a ciertos alimentos.

Anorexia causada por el tratamiento antineoplásico

Dentro de los procedimientos utilizados en pacientes con cáncer, la intervención quirúrgica es el tratamiento de primera elección para muchos tipos de cáncer, esto si son resecables; ocasionan una respuesta metabólica inmediata lo que aumenta la demanda energética para poder cubrir las necesidades por pérdida de nitrógeno que se presentan por cicatrización, aumento de hormonas como catecolaminas, glucagón y cortisol, lo cual produce pérdida de peso. Aunado a la medicación de quimioterapéuticos que intoxican el tubo digestivo y provocan náuseas y vómito, lo que también disminuye el consumo de alimentos.

Mediadores de la respuesta inflamatoria

Como se ha comentado hasta el momento, el paciente se desnutre no sólo por causa del bajo consumo de alimentos, sino por otras causas que se suman en el desgaste del organismo, por ello es muy importante conocer cómo actúan cada uno de los mediadores de la respuesta inflamatoria generada por el tumor, en el huésped produce citocinas secretadas por células inmunitarias en un intento por destruir al tumor. Sin embargo, conforme el tumor crece, esta respuesta se vuelve poco efectiva pero la secreción de estos metabolitos continúa y presenta efectos secundarios en órganos y en el metabolismo de proteínas, lípidos y hidratos de carbono, lo que empeora lo antes descrito.

Las citocinas que participan durante el proceso inflamatorio son el factor de necrosis tumoral- α (TNF- α). Este factor es una citocina secretada por macrófagos que presenta una acción inhibitoria sobre la lipoproteína-lipasa, que produce hipertrigliceridemia en el plasma. El TNF- α genera manifestaciones de caquexia, esto se comprobó cuando se administró de forma aislada en bolos repetitivos en animales, que les ocasionó anorexia y pérdida de peso, pero cuando se administró por venoclisis de forma continua generó caquexia e incluso la muerte.

Interleucinas

Las interleucinas que mayor interacción tienen con el desarrollo de caquexia son la IL-1 e IL-6, la IL-1 es un agente muy anorexigénico que puede causar algunos de los cambios de composición corporal, que con frecuencia se presentan en los pacientes con cáncer. La IL-1, al igual que el TNF- α genera a nivel hepático síntesis de proteínas de fase aguda, lo que incrementa la utilización de aminoácidos y acelera el proceso de caquexia.

La IL-6 se puede medir en el plasma y se ha visto que su concentración incrementa en relación directa conforme el tumor se desarrolla; no obstante, al administrarse en algunos experimentos no genera por sí sola caquexia, pero cuando se incrementa TNF- α presenta el efecto contrario, por lo que debe activarse en presencia de los otros mediadores.

SÍNDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA

Este síndrome es una enfermedad infecciosa causada por un retrovirus (el VIH 1 y 2, virus de la inmunodeficiencia humana), descrita por primera vez en 1981 por los Centers for Disease Control (CDC) de EUA. La enfermedad se presentaba de forma insólita en adultos jóvenes con raras infecciones oportunistas o cáncer de piel que afecta a las células del sistema inmunológico, en especial a las CD4, a las células endoteliales y a las células no neuronales del cerebro. Se transmite por contacto de fluidos contaminados, en particular la sangre, con un periodo de incubación cercano a 6 a 7 años.

De acuerdo al Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA (CENSIDA) en el año 2011, la prevalencia de infección por VIH en población adulta del país de 15 a 49 años, era de 0.24%, para finales del 2011 se estima que en México habían cerca de 147,137 personas de este rango de edad con VIH; se observa una tendencia sostenida hacia la disminución de nuevas infecciones por VIH, que para el año 2011, fueron 9,903.

Hasta el 2012 la epidemia del VIH/SIDA continuaba concentrada en las poblaciones de hombres que tienen sexo con hombres (HSH), las personas que se dedican al trabajo sexual (PTS), en especial los hombres trabajadores sexuales (HTS) y personas que usan drogas inyectables (UDI).

MANIFESTACIONES DE LA INFECCIÓN POR VIH

La infección inicial por VIH presenta una fase aguda en la cual se pueden presentar artralgias, fiebre, erupciones y faringitis que duran hasta dos semanas, también puede presentarse linfadenopatía, agrandamiento de los ganglios linfáticos y en algunos

casos no hay manifestaciones clínicas. La seroconversión surge en promedio a las ocho semanas de la infección y los individuos con síntomas o sin ellos presentan positividad en las pruebas para determinar infección por VIH. La enfermedad constitucional conocida como síndrome de caquexia por SIDA constituye un punto de diagnóstico en individuos seropositivos; se caracteriza por pérdida de 10 a 15% del peso habitual de forma involuntaria, y presentan infecciones oportunistas como bacterias, hongos, protozoos o virus que provocan malabsorción de nutrientes, diarrea, neumonía y herpes.

El paciente con SIDA es de gran interés respecto al soporte nutricional debido a dos características clínicas predominantes en la enfermedad: el compromiso del tubo digestivo y el estado nutricional.

Estado de nutrición en el paciente con VIH

La desnutrición es la mayor consecuencia durante la infección por VIH, ya que se pueden presentar náuseas, vómito, diarrea, malabsorción, problemas neurológicos, trastornos en la boca y esófago; lo que disminuye el consumo de alimentos, esto también puede ser provocado por el tratamiento médico que suele ser muy agresivo para el tubo digestivo. Al mismo tiempo, se presenta un incremento en el requerimiento de energía y proteínas debido al proceso de caquexia en el que se encuentra este paciente, lo que ocasiona pérdida de proteínas estructurales y da como resultado una desnutrición energético-proteínica con pérdida ponderal de la masa muscular con hipoalbuminemia y anemia, debido a la menor fijación de hierro.

Esta desnutrición también trae como consecuencia disminución en las concentraciones de cobre, zinc, selenio, ácidos grasos esenciales, piridoxina, folato y vitaminas importantes en la inmunidad, como A, C y E. La pérdida ponderal de proteínas estructurales daña órganos y agrava hasta la más mínima infección. El desgaste que se produce en el paciente con VIH es similar al del que padece cáncer, y se ha propuesto que el factor de necrosis tumoral está relacionado con la pérdida de peso, aunque en investigaciones se ha determinado que este problema se relaciona sobre todo con la síntesis proteínica baja que se presenta en el paciente infectado.

En relación a los micronutrientes se han encontrado anomalías hematopoyéticas debido a una mala absorción de hierro e infecciones por citomegalovirus, de acuerdo a una revisión hecha por Rodríguez Toro se han encontrado niveles bajos de cobre en homosexuales y drogadictos, así como deficiencia de zinc en homosexuales asintomáticos y pacientes hospitalizados con sida.

La vitamina A tiene un papel importante en el crecimiento y funcionamiento de los linfocitos T y B y limita la replicación viral al inhibir su transcripción debido a proteínas específicas de retinol que se ligan a la cápsula viral y evitan la transcripción de la proteína viral que se necesita para la replicación.

Con respecto al zinc, su deficiencia está asociada a la inmunosupresión, que resulta en una susceptibilidad a infecciones, aumento en la replicación de VIH, aceleración de la apoptosis de las células que están involucradas en la respuesta inmune y aumento de la carga viral, por lo tanto de la mortalidad.

Por otro lado, en los pacientes que presentan VIH es importante el consumo de vitamina E por sus funciones antioxidantes ya que disminuye el superóxido de la oxidación lipídica y de las citocinas proinflamatorias, las cuales liberan radicales libres.

El aporte complementario de micronutrientes se ha relacionado con aumento del recuento de linfocitos T CD4 y CD3, un aumento del peso corporal y la mejoría del estado clínico; lo anterior conlleva a una disminución del riesgo de enfermedades oportunistas, aumento de la respuesta linfocitaria y la estabilización de la carga viral, que disminuyen el riesgo de muerte.

De acuerdo con Rodríguez, aún no se dan recomendaciones exactas para complementar el aporte de estos y otros micronutrientes en los pacientes con VIH, pero una dieta correcta puede ayudar al consumo de estos nutrientes para retardar la progresión de pacientes con VIH a sida.

CONCLUSIÓN

El cuidado del estado de nutrición en estas patologías es de suma importancia, ya que se relaciona con un proceso inflamatorio en el cual se pone en acción una gran descarga de metabolitos capaces de agravar la enfermedad y aumentar la morbimortalidad que estas patologías tienen por el simple hecho de estar presentes. Es un hecho que un alto porcentaje (80%) de estos pacientes sufren desnutrición, y en algún momento llegan a requerir apoyo nutricional, y aunque se sabe que mejora su condición clínica, la calidad de vida es muy baja; por ello, se debe de brindar una consulta con el departamento de nutrición desde el momento en que al paciente se le diagnostica y no esperar a que la salud de éste se comprometa. Una de las medidas es que el equipo multidisciplinario, el cual atiende al paciente, esté siempre pendiente de la evolución, y que se realice la evaluación del estado de nutrición de manera rutinaria en clínicas y hospitales para disminuir estas complicaciones, porque para realizar una evaluación global subjetiva no se requiere de un gran entrenamiento, sino llenar de manera correcta el formato. Por ello, todo el equipo en contacto con el paciente es responsable de la desnutrición y complicaciones que éste presente.

Referencias

Arenas MH, Anaya PR: Nutrición enteral y parenteral. México: McGraw-Hill, 2007.

Casanueva NE: Nutriología médica, 2a edición. México: Panamericana, 2001.

Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA (CENSIDA): El VIH/SIDA en México 2012

Mahan LK, Scott SS: Dietoterapia de Krause, 12a edición. España: Masson, 2009.

Milke GP: Nutrición 2. Nutrición del individuo enfermo. México: Ed. Piensa, 2002.

Mora R: Soporte nutricional especial, 3a edición. Colombia: Panamericana, 2002.

Robles GJ: Apoyo nutricional en cáncer. México: McGraw-Hill, 1995.

Rodríguez TE: Impacto de la deficiencia de micronutrientes en pacientes con VIH/sida. Infectio 2007; 11(2): 78-86.

O'Farril SF, O'Farril CM, Fragoso ML: Evaluación del tratamiento a mujeres embarazadas con anemia ferropénica. Ginecol Obstet Mex 2013;81:377-381.

Anorexia, bulimia y obesidad

María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

Los trastornos en la conducta alimentaria (TCA) tienen diversos antecedentes, desde la historia familiar del paciente hasta la preocupación por la comida, el peso, trastornos afectivos, rasgos de perfeccionismo, duelos y baja autoestima.

Los TCA constituyen un grupo de trastornos mentales caracterizados por una conducta alterada ante la ingesta alimentaria o la aparición de comportamientos de control de peso.

Esta alteración lleva como consecuencia que el individuo manifieste problemas físicos o del funcionamiento psicosocial. Las actuales clasificaciones de los TCA incluyen la anorexia nerviosa (AN) y la bulimia nerviosa (BN).

Existen criterios diagnósticos que propone la American Psychiatric Association (APA) tanto para la anorexia nerviosa como para la bulimia (Mahan, 2009), que han sobresalido ante el resto de los trastornos.

ETIOLOGÍA

Diversos estudios señalan que la etiología de los trastornos en la conducta alimentaria es multicausal debido a factores socioculturales, familiares y genéticos. Dentro de los primeros, se ha visto que en las clases sociales altas y los países industrializados se presentan estos padecimientos con mayor frecuencia, aunado a una cultura de delgadez impuesta por los medios de comunicación. En cuanto a los factores familiares, los pacientes que tienen familias sobreprotectoras y rígidas, así como antecedentes de alcoholismo y disfuncionales, padecen en su mayoría TCA. Los factores genéticos registran que entre hermanas es mayor la proporción de padecer anorexia y bulimia. Asimismo, existen estudios de Mercader y colaboradores acerca de casos y controles donde mediante la genética molecular se ha tenido asociación positiva entre la presencia de polimorfismos y una mayor vulnerabilidad a padecer AN; los más estudiados son el sistema serotoninérgico, dopaminérgico y neurotrofina. En cuanto a la BN, la presencia de la susceptibilidad se encuentra en el cromosoma 10. Existe discrepancia en cuanto a la aparición precoz de la menarquía como factor de riesgo en las niñas (Mercader, 2008), (Ochoa, 2007).

ANOREXIA NERVIOSA

La característica de este padecimiento es la suspensión del consumo de alimentos en forma voluntaria, se presenta por primera vez en la adolescencia; los factores por los cuales aparece son variables y pueden ser ambientales, psicosociales y hasta genéticos.

Dentro de las manifestaciones están un deseo irresistible de estar delgado, junto con la práctica de procedimientos para conseguirlo: dieta restrictiva estricta y conductas purgativas como serían vómito autoinducido, abuso de laxantes, uso de diuréticos, entre otras. A pesar de la pérdida de peso progresiva, las personas afectadas presentan un intenso temor a llegar a ser obesas, tienen una distorsión de la imagen corporal, suma preocupación por la dieta, figura y peso; por ello, presentan diversas conductas para evitar la comida y, cuando la ingieren, hacen actividades físicas en exceso para contrarrestarla.

La anorexia nerviosa se presenta en particular en el sexo femenino (menos del 10 % de las personas anoréxicas son del sexo masculino).

De acuerdo al Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, TR-IV (DSM IV-TR) y apoyados en la sintomatología, dentro de los criterios que se manejan para diagnosticar la anorexia se encuentran:

- Rechazo a mantener el peso corporal mínimo normal de acuerdo a su peso y talla.
- Alteración de la percepción del peso o silueta corporal.
- Presencia de amenorrea.

En la anorexia de tipo restrictivo, el paciente no se purga o recurre a atracones, situación contraria al compulsivo-purgativo (Barriguete, 2008).

Sintomatología (manifestaciones clínicas)

Aparición de vello blando y suave (lanugo), cabello quebradizo, intolerancia al frío, cambio de coloración en las extremidades.

La desnutrición que se presenta en estos pacientes da lugar a un debilitamiento en el sistema inmunitario, asimismo arritmias e insuficiencias cardíacas, así como osteoporosis por deficiencia de calcio (Mahan, 2009).

Una parte de la autodisciplina de estas personas para no convertirse en obesas es el ejercicio físico excesivo, también es común no reconocer el cansancio y mantener un alto nivel de actividad.

Además, aunque logren disminuir la cantidad de peso que quieren, no dejan de reducir la cantidad de calorías que ingieren por día, y cada vez están más preocupadas por pensamientos sobre la comida. Los pacientes tratan de reprimir sus deseos de comer, y en lugar de aversión a la comida, a menudo se observa interés por ésta, que se manifiesta en la compra de libros de cocina, el arreglo de la mesa, los platos, entre otros; incluso se han descrito casos de quienes preparan una gran comida para la familia, pero ellos no llegan a probarla (Bravo, 2000).

BULIMIA

Se caracteriza porque las personas afectadas compensan los efectos de la ingestión excesiva con vómito autoinducido y, o otras maniobras de purga, o ambas; al igual que las personas con anorexia, recurren a una hiperactividad física y en ocasiones al ayuno; una particularidad es que se puede presentar en individuos con peso normal, bajo o sobrepeso. Asimismo, la BN suele ser un trastorno oculto, ya que puede pasar desapercibido, y se vive con sentimientos de vergüenza y culpa; por ello, la persona afectada suele pedir ayuda cuando el problema ya está avanzado.

Los criterios que utiliza el DSM IV-TR para diagnosticar el padecimiento son los siguientes:

- Episodios de comida compulsiva. En un periodo de tiempo concreto el consumo de una cantidad de comida es mayor al que la gente promedio consumiría en las mismas circunstancias. También se puede dar un sentimiento de falta de control sobre la ingestión durante este periodo compulsivo.
- Conducta compensatoria inadecuada para evitar la ganancia de peso como vómito, uso de laxantes, diuréticos y uso de otros fármacos.
- Tanto la comida compulsiva como la conducta compensatoria se repiten dos veces a la semana en un lapso de tres meses.
- La forma y el peso influyen de manera excesiva en la autoevaluación.

Sintomatología (manifestaciones clínicas)

En ocasiones, los signos clínicos de la bulimia son difíciles de detectar, ya que los pacientes no pierden peso, lo mantienen normal y la conducta que llevan permanece en secreto.

Los datos clínicos que se pueden apreciar en quienes se provocan el vómito son:

- Callosidades en el dorso de la mano con la que se ayudan a provocar el vómito (signo de Russell).
- Aumento de las glándulas parótidas (cara de ardilla).
- Erosiones del esmalte dental debido al ácido clorhídrico que se presenta con el vómito.
- El paciente puede manifestar deshidratación, pérdida de electrolitos por el vómito constante.
- Dolor de garganta, esofagitis y dolor abdominal.

En el cuadro 16–1 se observan las características de los pacientes anoréxicos y bulímicos.

Cuadro 16–1. Características de las personas anoréxicas y bulímicas

Anorexia nerviosa	Bulimia
Perfeccionista	Conflictivo
Obsesivo	Impulsivo
Dependiente	Poco tolerante a las presiones
Obediente	Ingiere gran cantidad de comida (de alto contenido energético)
Baja autoestima	Después de los atracones vacía el estómago con purgas y
Sobresale en los estudios	Vómito
Creencia irracional de que está gordo	Combina atracones con dietas rígidas
Carece de dominio sobre su vida personal	Le aterrera comer debido a las calorías pero consume alimentos de manera voraz
Extrema rigidez en el control del apetito	Después de comer siente culpa y vergüenza
Negación del riesgo que implica el bajo peso	Oculto el hábito de vomitar con diversas tácticas

Existen diversos cambios fisiológicos que están asociados con los trastornos en la alimentación (cuadro 16–2).

Cuadro 16–2. Cambios fisiológicos que se presentan en la anorexia y bulimia

Sistema	Trastorno
---------	-----------

Hematológico	Anemia, leucopenia
Bioquímico	Hipopotasemia, hipocalcemia, hiponatremia, hipofosfatemia, osteoporosis, hipoglucemia, hipercolesterolemia
Endocrinos	Cortisol elevado, bajos niveles de hormona luteinizante y estradiol, aumento en la hormona del crecimiento
Cutáneas	Xerosis, alopecia, cuero cabelludo seco, cianosis, gingivitis, eritema periungueal
Neurológicos musculares	Y Neuropatía periférica, fracturas

Tratamiento

El tratamiento para estos trastornos se debe hacer con un enfoque multidisciplinario, ya que se manejan diversos modelos terapéuticos: terapia grupal, individual, familiar. Ochoa et al., mencionan que las pacientes deben ser internadas si presentan las siguientes características (Ochoa, 2007):

- Pérdida de peso mayor al 30% en tres meses.
- Depresión grave.
- Episodios de atracones y vómito grave.
- Crisis familiar.
- Psicosis.
- Necesidad de iniciar de psicoterapia.

De acuerdo a la experiencia de Barriguete, lo importante es que el equipo multidisciplinario trabaje en conjunto con el paciente y la familia, se debe incluir una valoración completa por parte del nutriólogo, psicólogo, del médico y del psiquiatra, para conocer la dimensión física y emocional tanto de la paciente como de la familia (Barriguete, 2008).

La evolución de la anorexia nerviosa puede ser variada: algunas pacientes se recuperan por completo después de un único episodio; pero otras presentan ganancia de peso seguido de recaídas; y en otros casos, si no se establece un programa terapéutico, puede surgir un desarrollo de desnutrición con la posibilidad de desembocar en estados caquéticos, y la muerte por inanición, suicidio o desequilibrio metabólico.

Obesidad

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por un aumento en la masa grasa y por consiguiente un incremento de peso (Moreno, 2005). Sus comorbilidades son varias y están asociadas con un alto índice de morbilidad y mortalidad prematura. Dentro de las complicaciones, con el aumento del índice de masa corporal, se observa un incremento en la prevalencia del síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, entre otras.

Hoy día, este problema de salud afecta tanto a adultos como a niños, por ello las complicaciones de la obesidad se dan en edades más tempranas (Mahan, 2009). Su prevalencia a nivel mundial va en aumento, se ha visto en estudios que estiman un incremento medio del índice de masa corporal (IMC) de 0,4 kg/m² por decenio desde 1980; según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las causas fundamentales de la actual pandemia de obesidad son los estilos de vida sedentarios y las dietas con alto contenido en grasa.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2012 (ENSANUT 2012), México se encuentra en un proceso de transición ya que la población, tanto en zonas urbanas como rurales y en las diferentes regiones del país, muestra un incremento de sobrepeso y obesidad que afecta a todas las edades; además de que se ha visto un aumento en actividades sedentarias y poco tiempo dedicado a las fe tipo físico.

Esta misma encuesta reveló una prevalencia combinada de obesidad o sobrepeso de 73% para las mujeres y 69.4% para los hombres; en cuanto a la obesidad femenina, esta situación es más alta en quienes se encuentran en el rango de los 50 a los 59 años, y en varones de 40 a 49 años; también se observa una prevalencia de obesidad abdominal del 64.5% en hombres y 82.8% en mujeres (ENSANUT 2012).

La obesidad es una enfermedad multifactorial, entre los factores que tienen antecedentes en la aparición de este padecimiento se encuentran:

1. Factores endógenos.

a) Herencia

Se encuentran diversos factores hormonales y neuronales en la regulación del peso, del tipo genético como el tamaño y número de los adipocitos, así mismo la distribución de la grasa corporal depende de los genes. Dentro de los factores hormonales se encuentra la leptina que es una hormona sintetizada en el tejido adiposo, cuyo receptor se encuentra en el hipotálamo. Infiuye en la ingesta y en el gasto energético. La leptina promueve la reducción de la ingesta energética por medio de la señal de saciedad en el cerebro lo cual estimula el lipostato hipotalámico y envía una señal de que existe tejido adiposo suficiente, esto ocasiona reducción en la ingesta de alimentos y aumento en el gasto energético. En la obesidad humana, la deficiencia de leptina funcional es rara, pero puede existir resistencia a la misma.

Tras la pérdida de peso ocurre reducción en los niveles de leptina, lo que puede resultar en la recuperación del peso corporal. Dicha hormona es regulada por la ingesta de alimentos y se ha estudiado que dietas ricas en lípidos

proporcionan aumento significativo en la concentración de leptina sérica, comparadas con las que son pobres en lípidos; no obstante, algunos estudios demuestran que tanto la alta como la baja ingesta de alimentos pueden influir en la secreción de leptina, de manera independiente al efecto de la adiposidad (Rosado-2006).

2. Factores exógenos

a) Ingestión excesiva de energía

Se ha visto que en algunas poblaciones el tamaño de las raciones es grande y con exceso en aporte de energía, algunos restaurantes y diversos servicios de alimentos ofrecen raciones de mayor tamaño a las cuales se acostumbran las personas porque representan la ingesta de alimentos ricos en energía, aunque la cantidad de éstos no sea muy grande.

DISTRIBUCIÓN DE GRASA

Obesidad androide

La obesidad androide o central localiza la grasa en el tronco. El tejido adiposo se suele acumular en la mitad superior del cuerpo, sobre todo en la región abdominal. Este tipo de obesidad es más frecuente en hombres y sus complicaciones implican un mayor riesgo cardiovascular y alteraciones metabólicas.

La obesidad central o androide también recibe otros nombres, como obesidad abdominovisceral y, con frecuencia, obesidad de tipo manzana, por la forma redondeada que adopta la silueta de las personas que la padecen. En ella, el tejido adiposo se concentra en la mitad superior del cuerpo, en particular afecta al abdomen pero también a otras zonas como la cara, el cuello o los hombros. Este tipo de obesidad es más común en hombres, aunque también se presenta en mujeres (figura 16-1A).

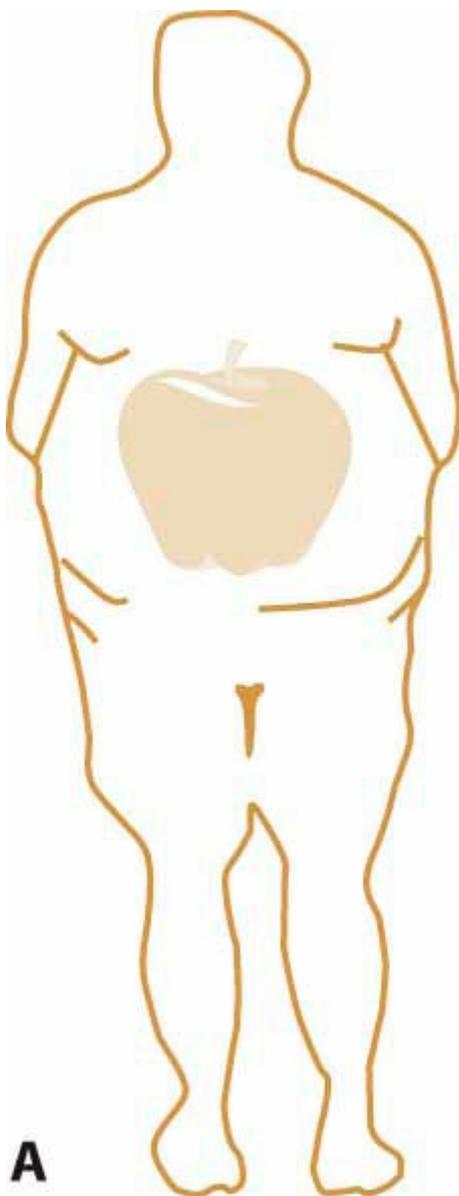


Figura 16-1. **A)** Obesidad androide.

Obesidad ginoide

Este tipo de obesidad también es llamada ginecoide, gluteofemoral, periférica, o tipo pera, se caracteriza por la acumulación de grasa en caderas y muslos y es más frecuente en mujeres.

En la obesidad ginoide, la grasa se acumula en la zona de las caderas, glúteos y muslos, dando origen a una silueta similar a la forma de una pera, lo que le da su nombre común a este tipo de obesidad. Las mujeres son mucho más propensas a padecerla

que los hombres, y es frecuente que presenten las chaparreras (figura 16–1B).

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso kg}}{\text{talla m}^2}$$

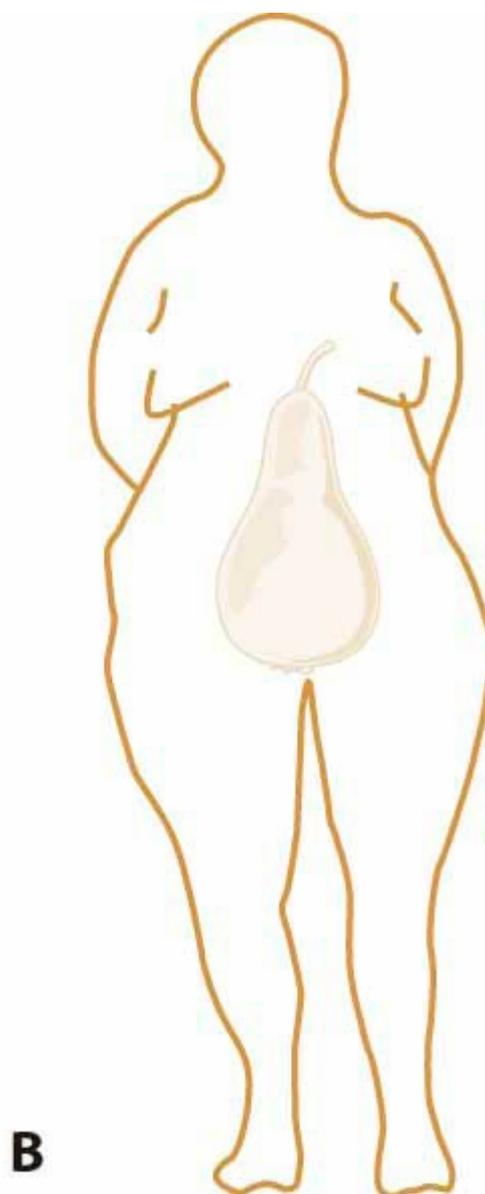


Figura 16-1. **B)** Obesidad ginoide o ginecoide.

Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) se considera un método ideal para diagnosticar la obesidad, ya que hace una correlación con la grasa corporal total. El IMC se calcula al dividir el peso de la persona en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado (Rodríguez, 2003).

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana para el Manejo Integral de la Obesidad, NOM-174-SSA1-1998 se denomina obesidad, a la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo. Se determina la existencia de obesidad en adultos cuando existe un IMC mayor de 27 y en población de talla baja mayor de 25; y sobrepeso, al estado premórbido de la obesidad, caracterizado por la existencia de un IMC mayor de 25 y menor de 27; en población adulta general y en población adulta de talla baja, mayor de 23 y menor de 25 (cuadro 16–3).

Cuadro 16–3. Clasificación de la obesidad de acuerdo al IMC

Talla	Sobrepeso	Obesidad
Normal	IMC = 25 a 27	IMC > 27
Baja		
Mujeres menor a 150 cm	IMC = 23 a 25	IMC > 25
Hombres menor a 160 cm		

Circunferencia de cintura

La masa corporal no determina si la grasa se encuentra en el segmento superior o inferior del cuerpo. La medición del perímetro de cintura ofrece información relevante sobre el sitio de distribución de la grasa, se toma como un indicador indirecto de una obesidad visceral que se asocia con un riesgo para tener complicaciones metabólicas (cuadro 16–4) (Ochoa, 2009).

Cuadro 16–4. Clasificación del diagnóstico de circunferencia de cintura

Valores normales:

Mujeres	< 80 cm sin riesgo
Hombres	< 90 cm sin riesgo

Tratamiento

Lo más importante es inducir al paciente a cambiar sus hábitos de alimentación, el régimen de ésta debe ser personalizado, equilibrado y por lo regular se requiere seguir dietas de bajo contenido calórico (Álvarez, 1977). Estas dietas hipocalóricas aportan alrededor de 1 200 kcal/día, los hidratos de carbono y constituyen del 60 al 65% de la energía total, las proteínas del 10 al 15% y los lípidos del 25 al 30%, de los cuales menos del 10% deben ser saturados y menos de 200 mg de colesterol. El aporte de fibra es recomendable de 20 a 30 g diarios (Moreno, 2005).

En el cuadro 16–5 se observa un ejemplo de régimen de alimentación hipocalórico equilibrado.

Cuadro 16–5. Régimen de alimentación hipocalórica 1 200 kcal

Desayuno

Papaya	$\frac{3}{4}$ de taza
Quesadilla de queso panela	1 tortilla
Queso panela	40 g
Salsa verde	2 cucharadas
Frijoles	$\frac{1}{2}$ taza
Café o té (sin azúcar)	1 taza

Comida

Sopa de verduras	1 taza
Filete de pechuga a la plancha	60 g
Ensalada (lechuga, jitomate, cebolla)	Al gusto
Vinagreta para ensalada	2 cucharaditas
Bolillo	$\frac{1}{2}$ pieza sin migajón
Nieve de agua	$\frac{1}{4}$ de taza
Agua de mango (sin azúcar)	$\frac{1}{2}$ mango
Agua	2 tazas

Cena

Mandarina en gajos	1 pieza
Sándwich de jamón de pavo:	
Pan integral	2 rebanadas
Jamón de pavo	50 g
Lechuga	Al gusto
Jitomate	Al gusto
Mayonesa	1 cucharadita
Leche descremada	1 vaso

El cambio en el régimen alimentario siempre debe estar acompañado de actividad física, lo que incrementará el gasto energético. El ejercicio físico debe ser moderado y de 4 a 5 veces a la semana por 30 min, esto ayuda a mejorar la composición corporal del paciente y disminuye el porcentaje de grasa; todo esto es benéfico para el estado de ánimo y mejora la calidad de vida (Casanueva, 2008).

Referencias

- Álvarez C:** La Obesidad, problema personal y problema de salud pública. Rev Fac Med UNAM. 1977;40:4.
- Barriguete M, Viladoms P:** Trastornos en la conducta alimentaria. Revista Odontológica Mexicana 2008;12:2.
- Bravo R, Pérez H, Plana B:** Anorexia nerviosa: características y síntomas. Revista Cubana de Pediatría 2000;72(4):300-305.
- Casanueva E et al.:** Nutriología Médica. México: Panamericana, 2008.
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria.** Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria. Madrid: Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Consumo. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques de Catalunya;2009.
- Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2012,** resultados nacionales. Síntesis Ejecutiva.
- Mahan LK, Escott S, Krause:** Dietoterapia, 12a edición. España: Elsevier Masson, 2009.
- Mercader JM, Fernández-Aranda F, Gratacós M, Ribases M, Badia A, Villarejo C:** Blood levels of brain-derived neurotrophic factor correlate with several psychopathological symptoms in anorexia nervosa patients. Neuropsychobiology. 2008;56(4):185-90.
- Moreno B, Monereo M, Álvarez H:** La obesidad en el tercer milenio. España: Panamericana, 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, Para el manejo integral de la obesidad.
- Ochoa C, Morales A:** Complicaciones de la Obesidad. Diabetes hoy para el médico 2009;10(3).
- Ochoa M:** Trastornos de la alimentación y alternativas del tratamiento. Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas 2007;12:3. Revista Española de Obesidad (Consenso FESNAD-SEEDO). 2011;10 (S1).
- Rodríguez S:** Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. Revista Cubana de Endocrinología 2003;14:2.
- Rosado EL et al.:** Efecto de la leptina en el tratamiento de la obesidad e influencia de la dieta en la secreción y acción de la hormona Nutr. Hosp. 2006; 21(6).

Enfermedades respiratorias

María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

Cuando se produce una lesión en los pulmones se depende de mecanismos sistémicos para controlar la respuesta inflamatoria, estos procesos son muy importantes para mantener la función normal de dichos órganos; por otro lado, el apoyo nutricional adecuado impide que los pacientes presenten problemas de desnutrición, los cuales dificultan un adecuado control de su enfermedad, además de modular la respuesta inflamatoria pulmonar.

ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC)

La EPOC se define como un síndrome donde existe la limitación del flujo aéreo de carácter progresivo que se asocia a una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones ante los agentes nocivos, como el tabaco. Asimismo, se caracteriza por ser consecuencia de la obstrucción al flujo aéreo por inflamación y edema bronquial, hipertrofia glandular, afectación de la musculatura, acumulación de secreciones bronquiales y colapso alveolar.

El principal objetivo en el soporte nutricional para los pacientes con EPOC es evitar la ventilación mecánica o facilitar el que se retire dicha ventilación (Gil, 2010).

La mayoría de los pacientes con esta enfermedad cursan con desnutrición debido a las siguientes alteraciones:

- **Alteraciones gastrointestinales.** El aplanamiento diafragmático por compresión del fondo gástrico ocasiona una sensación de repleción, con lo que el paciente disminuye su ingesta de alimentos, se produce disnea **por deglución del aire** que provoca distensión abdominal; además, existe un déficit de antitripsina que ocasiona malabsorción. En pacientes con hipoxia, el esfuerzo que les ocasiona la masticación y la deglución los lleva a cuadros de de saturación de oxígeno, por lo que los pacientes comen menos para no agravar su hipoxia y se desnutren.
- **Alteraciones en el gasto energético.** Los pacientes con emfisema presentan una mayor resistencia en las vías aéreas e ineficacia en la musculatura respiratoria, lo que determina un esfuerzo mayor y por lo tanto aumento en el consumo de oxígeno VO_2 e hipermetabolismo; algunos estudios indican un elevado gasto de energía debido a las citoquinas inflamatorias y al uso de fármacos estimulantes α -adrenérgicos.
- **Alteraciones hemodinámicas.** Los pacientes con EPOC tienen disminuida la capacidad de difusión alveolar de gases, lo cual limita el aporte de oxígeno y nutrimentos a los tejidos.
- **Fármacos.** El uso de corticoides ocasiona pérdida de peso ya que se estimula el catabolismo proteico y la gluconeogénesis en dosis mayores a 60 mg/día. La teofilina ocasiona trastornos digestivos como náuseas y vómito.

Nutrimentos y EPOC

Hidratos de carbono

A los pacientes con EPOC les es difícil eliminar el bióxido de carbono (CO_2) que se deriva del ciclo oxidativo de los hidratos de carbono al ser metabolizados; si el exceso es derivado a una lipogénesis, aumenta la producción de CO_2 y el problema es aún mayor.

Se debe de poner especial atención a los pacientes que presentan alguna infección y que están desnutridos, ya que el consumo de oxígeno que se necesita para la oxidación de los hidratos de carbono también aumenta; por lo tanto, el cociente respiratorio no se modifica y se podría concluir que no existe problema por parte del paciente para eliminar el CO_2 .

LÍPIDOS

En el caso de los lípidos, el producto final de su oxidación metabólica también es CO_2 pero en menor proporción que con los hidratos de carbono por lo que el paciente requiere de menor trabajo respiratorio para eliminarlo, lo cual tiene una ventaja sobre aquéllos.

PROTEÍNAS

Algunos estudios han encontrado que el aporte de proteínas incrementa la ventilación pulmonar, el consumo de oxígeno y la respuesta ventilatoria; lo anterior está relacionado con los receptores serotoninérgicos que son importantes en el control de la respiración. Sin embargo, a pesar de que el consumo de proteínas puede disminuir la presión arterial del CO₂, involucra un aumento del trabajo respiratorio que deriva en un mayor agotamiento, que resulta adverso para el paciente.

Vitaminas

Cuando el paciente presenta un estado de hipermetabolismo en alguna fase de descompensación de su enfermedad puede causar una alteración en la fosforilación oxidativa; por ello, el consumo de vitaminas antioxidantes, así como las vitaminas E, A y C ayudan al sistema inmunitario del paciente; en caso de que éste no cubra las recomendaciones a través de la dieta es importante utilizar suplementos vitamínicos.

Nutrientes inorgánicos

Los micronutrientes con acción antioxidante son importantes ya que actúan como cofactores de las enzimas superóxido dismutasa y catalasa que se encuentran en el tracto respiratorio y neutralizan los oxidantes inhalados.

Los pacientes con EPOC pueden presentar una disminución del hierro y zinc cuando su albúmina se encuentra baja, ya que estos nutrientes se encuentren unidos a ésta, de aquí la necesidad de corregir los valores de albúmina cuando éstos se encuentren disminuidos.

Estado nutricional del paciente con EPOC

Una de las características más relevante de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es su importante heterogeneidad fenotípica.

Es relevante la valoración nutricional de los pacientes para conocer cuáles tienen mayor riesgo de descompensación, se sugiere incluir los siguientes parámetros:

- Índice de masa corporal.
- Estudios de composición corporal en específico de masa magra.
- Uso de cuestionarios como Minievaluación nutricional (MNA) o Valoración global subjetiva.

Se debe tomar en consideración que los pacientes con EPOC están hipermetabólicos por aumento del trabajo respiratorio y una elevación del gasto energético basal de hasta 10 veces.

El peso corporal bajo que presentan los pacientes suele estar asociado a un deterioro más acentuado de la función pulmonar y a un peor pronóstico. En la mayoría de quienes presentan EPOC se observa una desnutrición; de acuerdo a Casanova y colaboradores, se propone una clasificación del estado nutricional de los pacientes con EPOC, a partir del IMC y el índice de masa libre de grasa IMLG con los siguientes parámetros:

- **Caquexia:** si tiene un IMC < 21 y un IMLG < 17 para los varones y < 14 para las mujeres.
- **Sarcopenia o atrofia muscular:** si tiene un IMC ≥ 21 y un IMLG < 17 para los varones y < 14 para las mujeres.
- **Semidesnutrición:** si tiene un IMC < 21 y un IMLG ≥ 17 para los varones y ≥ 14 para las mujeres.

De acuerdo a lo anterior, la caquexia es la que se presenta de forma más frecuente seguida por la sarcopenia y, por último los pacientes con semidesnutrición (Casanova et al., 2009).

TRATAMIENTO NUTRICIONAL

Uno de los objetivos del soporte nutricional en la EPOC es evitar el exceso de calorías no proteicas, sin sobrepasar el gasto energético en reposo con una proporción de hidratos de carbono del 25 a 30% y de grasa del 50 a 55% (Casanova et al., 2009).

Se recomienda administrar dietas ricas en verduras, frutas y carnes blancas, evitar el consumo de carnes rojas ya que aumentan el estrés nitrosativo así como los excesos de hidratos de carbono. Es importante el consumo de ácidos grasos poliinsaturados que funcionan como inmunomoduladores y vitaminas antioxidantes como la vitamina C.

Diferentes estudios han encontrado que la suplementación oral de ocho semanas en pacientes en periodo de rehabilitación respiratoria y con desnutrición, les permite obtener un incremento en su masa magra, fuerza muscular y calidad de vida (Creutzberg, 2003).

Dentro del tratamiento nutricional se pretende que los pacientes puedan mantener un peso corporal y masa magra adecuados, para lo cual se busca que el soporte nutricional sea benéfico para estos pacientes. Orellana y colaboradores, manifiestan que estas intervenciones nutricionales se pueden clasificar en:

- Suplementación calórica y, o proteica.
- Intervenciones fisiológicas o farmacológicas.
- Combinación de las anteriores.

Suplementación calórica o proteica

Diversos estudios han demostrado que los aminoácidos indispensables complementarios que se usan en programas de rehabilitación respiratoria dan resultados positivos en la obtención de masa muscular de los pacientes. Por otro lado, se hicieron estudios donde se utilizó creatina como suplemento nutricional para los pacientes con EPOC, pero no se obtuvieron beneficios en la rehabilitación respiratoria.

Intervenciones fisiológicas o farmacológicas

Algunos ensayos clínicos utilizaron hormona de crecimiento y esteroides anabólicos pero no demostraron beneficios en la composición corporal y la capacidad del ejercicio en los pacientes con EPOC (Orellana et al., 2011).

Alimentación

De acuerdo a lo visto a lo largo de este capítulo, los pacientes con EPOC presentan anorexia, disnea, hipoxia y en algunos casos, depresión; lo anterior debe de tomarse en cuenta para que se puedan cumplir los objetivos nutricionales. Los pacientes pueden consumir los alimentos vía oral con una dieta suave que sea de fácil masticación y evitar alimentos que pudieran causar flatulencias; asimismo, es recomendable que la dieta se fraccione en varias tomas al día para que exista una mayor ingesta de alimentos. Cuando el paciente presente dificultades para deglutir los alimentos, se puede optar por la nutrición enteral; ya se cuenta en el mercado con fórmulas enterales especiales para pacientes con EPOC como pulmocare.

SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO (SDRA)

La definición de SDRA fue actualizada en 1994 por la Conferencia de Consenso Americano-Europeo para caracterizar la gravedad del daño pulmonar y diferenciarlo de otras patologías cardiorrespiratorias; quedó definida de la siguiente manera:

- Dificultad respiratoria grave de inicio agudo y súbito.
- Infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax frontal.
- Ausencia de hipertensión de la aurícula izquierda (presión de capilar pulmonar inferior a 18 mmHg o sin signos clínicos de insuficiencia ventricular izquierda).
- Hipoxemia grave determinada por la relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ mmHg, donde PaO_2 es la presión parcial arterial de oxígeno y FiO_2 la fracción inspirada de éste.

En el año 2011, la Sociedad Europea de Medicina Intensiva hizo cambios a la definición y la categorizó según la gravedad del padecimiento de acuerdo al grado de hipoxia en:

- **Leve:** con un $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ de 201-300 mmHg.
- **Moderado:** $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ mmHg.
- **Grave:** $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ de ≤ 100 mmHg.

Asimismo, se definieron tres criterios obligatorios para cualquier nivel de gravedad:

- **Tiempo de Inicio** dentro de una semana de conocido el problema clínico o deterioro de los síntomas respiratorios de inicio.
- **Imagen torácica.** Opacidades bilaterales no explicables por derrame, atelectasia pulmonar o pulmonar, o nódulos.
- **Origen del edema.** Falla respiratoria no explicable por completo debido a una insuficiencia cardíaca o la sobrecarga de líquidos (Arancibia, 2012).

NECESIDADES NUTRICIAS

Esta enfermedad se manifiesta con un aumento del catabolismo proteico y de las necesidades energéticas, el apoyo nutricional tiene que tomar en cuenta la ventilación mecánica, el efecto térmico de los nutrientes, los cambios en la producción de bióxido de carbono (CO_2) y el efecto de los ácidos grasos omega-3, omega-6 sobre los procesos inflamatorios e inmunitarios.

En el paciente con insuficiencia respiratoria es importante utilizar sustratos que produzcan un menor cociente respiratorio para limitar la producción de CO_2 y las necesidades ventilatorias.

Proteínas

Es necesario definir en qué categoría de estrés metabólico se encuentra el paciente para realizar el aporte de aminoácidos. Se ha visto que las mezclas que contienen aminoácidos ramificados aumentan el impulso respiratorio, lo cual mejora la ventilación y la respuesta ventilatoria a la hipoxia; esto es importante cuando el paciente deja el respirador, sin embargo aquellos con escasa reserva alveolar sufren agotamiento (Gil, 2010).

Hidratos de carbono

Son recomendados para un aporte del 40% del valor calórico total, es decir de 4 a 5g/kg/día para que sean utilizados por los órganos que sólo se manejan con glucosa.

Lípidos

Diversos autores indican que en vista de que el SDRA es una respuesta inflamatoria de carácter agudo que ocasiona daño a las células endoteliales y epiteliales, alteraciones del complejo alveolo-capilar y edema pulmonar secundario, se han desarrollado suplementos nutricios con un efecto potencial como moduladores de la cascada inflamatoria característica de esta patología.

En presencia de SDRA, la síntesis de ácidos grasos se deriva, vía Ácido Araquidónico (AA), hacia la producción de leucotrienos de la serie 4 y prostanooides de la serie 2, con efectos proinflamatorios e inmunosupresores.

El metabolismo de EPA y DHA forma prostanooides y leucotrienos de las series 3 y 5, figuran el tromboxano A₂, la prostaglandina E₂ y el leucotrieno B₅, cuyas acciones son de tipo antiinflamatorio al inhibir la agregación plaquetaria, la quimiotaxis y la adhesión celular. Por lo anterior, la relación de los lípidos omega-6 y omega-3 de la dieta, tienen la capacidad de influenciar a la respuesta inmune.

Las fórmulas especializadas, aquellas que contienen predominio de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (PUFAs n-3), son de beneficio para estos pacientes, una fórmula que contenga una mezcla de lípidos con fuentes de ácido α -linolénico (GLA; 18:3 n-6) y de ácido eicosapentaenoico (EPA; 20:5 n-3) puede revertir la tendencia inflamatoria en SDRA, al incrementar la producción de prostaglandinas de la serie 1 y leucotrienos de la serie 5 cuyos metabolitos están asociados a un estado antiinflamatorio y vasodilatador (Cobrobes, 2010).

Referencias

Arancibia HF: Nueva definición de Berlín de Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo. Revista chilena de medicina intensiva. 2012; 27(1): 35-40.

Casanova MC, Torres TJ, Martín PA: EPOC y Malnutrición. Archivos de Bronconeumología, 2009; 45 (S4):31-35.

Cobrobes Vega Rodolfo A: Soporte Nutricional en Enfermedad Pulmonar: una revisión sistemática. Investig. andina [serial on the Internet]. 2010 Sep [citado en enero 27, 2014]; 12(21): 71-86. Disponible en : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462010000200007&lng=en

Creutzberg EC, Wouters EF, Mostert R, Weling-Scheepers CA, Schols AM: Efficacy of nutritional supplementation therapy in depleted patients with chronic obstructive pulmonary disease. Nutrition. 2003 Feb;19(2):120-7.

Gi A: Tratado de Nutrición. 2ª edición. México. Editorial Panamericana. 2010

Orellana GX, Mendoza IL: Manejo nutricional en los programas de rehabilitación respiratoria de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Chil Enf Respir 2011; 27: 139-143.

Planas M et al: Nutritional support and quality of life in stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients. Clinical Nutrition, 2005; 24: 433-441.

Respuesta metabólica al trauma, nutrición y cirugía

María Elena Téllez Villagómez

CIRUGÍA Y NUTRICIÓN

Los pacientes que son sometidos a una cirugía tienen varias condiciones que afectan su metabolismo, como por ejemplo, estar en reposo absoluto por lapsos largos, en otras ocasiones se encuentran en ayuno total, ya sea temporal o prolongado y se les somete a un traumatismo que afecta al organismo entero: con frecuencia muchos de ellos no pueden ser alimentados por vía oral por problemas gastrointestinales y algunos otros tienen heridas, fístulas o quemaduras que pierden gran cantidad de líquidos.

Por otro lado, algunos pacientes desde el inicio se encuentran en estado general deteriorado por el padecimiento por lo que cursan con desnutrición.

RESPUESTA METABÓLICA AL ESTRÉS

Cuando el organismo se va a someter a un proceso de agresión o estrés se genera una serie de reacciones bioquímicas y hormonales que alistan al organismo para que tolere la agresión.

Cuando estas reacciones se llevan a cabo, el organismo hecha mano de la energía que llega por medio exógeno, pero una vez que ésta se agota empieza el autoconsumo (Anaya PR-2012).

El cuadro metabólico que se presenta se manifiesta por un flujo de sustratos desde la periferia hasta el hígado, lo cual implica una pérdida de nitrógeno que se elimina en la orina en forma de urea; asimismo se presenta hiperglicemia, aumento de triglicéridos y ácidos grasos libres en el plasma, retención de sodio, agua y pérdida de potasio (Rodríguez D.M.2012).

Metabolismo de las proteínas

En este proceso de trauma se presenta una acelerada lisis de las proteínas que se pierden a través de la orina, aumenta la liberación periférica de los aminoácidos y se inhibe la captación de aminoácidos que se ve durante la sepsis.

Cuando existe estrés, el metabolismo proteico está regido por hormonas y citoquinas, estas últimas tienen una función reguladora de la degradación proteica por TNF y la IL-1, la respuesta catabólica del TNF está mediada por los glucocorticoides.

Metabolismo de hidratos de carbono

Existe un incremento de la glucosa de acuerdo con la gravedad del estrés. Este aumento se debe a las fuentes endógenas como la glucogenólisis hepática y la gluconeogénesis en el hígado y en el riñón, también se produce un aumento de la resistencia a la insulina por lo que los tejidos no pueden captar la glucosa.

Metabolismo de lípidos

Cuando no existe ninguna alteración en el organismo, la homeostasis lipídica depende del equilibrio entre los estímulos anabólicos y los catabólicos. Si la persona está sometida a estrés existe un incremento en la circulación de los ácidos grasos libres y en los triglicéridos, lo anterior es ocasionado por la estimulación de la síntesis hepática de apolipoproteínas y triglicéridos, este incremento en los lípidos es generado por la adrenalina, glucagón y cortisol.

Si los pacientes que son sometidos a cirugía no tienen apoyo nutricional, al cursar con un posible estrés metabólico derivado de esta acción la capacidad que tenga su organismo para sobrevivir disminuirá y por ello es necesario entender la respuesta inmunometabólica y las alteraciones o complicaciones que se puedan tener después de la cirugía (Rodríguez D.M., 2012).

EVALUACIÓN NUTRICIONAL PREOPERATORIA

Debe existir una correcta evaluación nutricional en el paciente antes de someterlo a una cirugía para evitar una posible desnutrición y ciertas complicaciones.

Existen diversos marcadores nutricionales para evaluar el estado de nutrición de estos pacientes:

1. Antropométricos

- a) Talla y peso, se puede considerar el peso actual, ideal, ajustado y el habitual.
- b) Pliegues cutáneos, el más usado es el pliegue cutáneo tricipital, aunque dentro de las limitantes se encuentra que algunos pacientes presentan edema, por lo que los resultados pueden resultar falsos.
- c) Circunferencia de cintura, la cual se relaciona directamente a la grasa abdominal y la circunferencia braquial que se utiliza para calcular la masa muscular del brazo.

2. Bioquímicos

En el paciente quirúrgico los parámetros bioquímicos más utilizados son la albúmina plasmática que se utiliza como factor predictivo de las complicaciones en el paciente postoperado y de una posible morbilidad.

Los valores de albúmina debajo de 2.8 g/dL se relacionan con infecciones después de la cirugía, y valores inferiores a 2 g/dL indican una probable mortalidad posquirúrgica (Montejo, 2010).

Por otro lado, también se utilizan los valores de prealbúmina y proteína C reactiva, la cual se correlaciona con la respuesta inflamatoria; el cociente de la relación entre ambos elementos indica cuando hay una recuperación de la síntesis de proteínas viscerales.

3. La valoración global subjetiva se utiliza en los pacientes quirúrgicos porque incluye la historia clínica, la enfermedad actual y la exploración física.

Este tipo de valoración ayuda a predecir posibles complicaciones postoperatorias derivadas de una desnutrición, sobretodo en pacientes con cirugías gastrointestinales.

Igualmente, el Consenso Mexicano sobre Nutrición Perioperatoria recomienda el índice de riesgo nutricional de la European Society of Parenteral and Enteral Nutrition para evaluar a los pacientes que son hospitalizados, la cual incluye parámetros clínicos y fue desarrollada por el Dr. Kondrup (cuadro 18-1). Esta evaluación se aplica cuando ingresa el paciente, cada tercer día cuando éste ha requerido alimentación enteral y cada seis días para los pacientes con nutrición parenteral (Kondrup, 2003).

Cuadro 18-1. Índice de riesgo nutricional

Tamizaje inicial

A las preguntas siguientes la respuesta es sí o no

Índice de masa corporal menor a 20.5 kg/m²

Sí No

El paciente perdió peso en los últimos 3 meses

Sí No

El paciente redujo su ingesta en la última semana

Sí No

Es un paciente grave (unidad de cuidados intensivos)

Sí No

Cualquier respuesta si en las preguntas anteriores llevan el siguiente tamizaje:

Tamizaje final

Tamizaje A	Puntos	Estado nutricional
	0	Estado nutricional normal
	1	Descenso de peso mayor al 5% en los últimos 3 meses Ingesta de alimentos del 50 al 75% en la semana previa
	2	Descenso de peso mayor al 5% en los últimos 2 meses IMC entre 18.5 y 20.5kg/m ² . Ingesta de alimento de 25 y menor a 50% en la semana previa
	3	Descenso de peso mayor al 5% en el último mes. IMC menor a 18.5 kg/m ² . Ingesta de alimentos de 0 a menos de 25 % en la semana previa
Tamizaje B	Puntos	Gravedad de la enfermedad

	0	Requerimientos nutricionales normales
	1	Fractura de cadera, pacientes crónicos con complicaciones agudas (cirrosis, EPOC, hemodiálisis crónicas, DM, oncológicos)
	2	Cirugía abdominal mayor, enfermedad vascular cerebral, neumonía grave, neoplasias hemtologicas.
	3	Traumatismo craneoencefálico, trauma general, quemaduras graves, trasplante de células, pacientes en UCI (apache mayor a 10)
Tamizaje C	Puntos	Edad
	0	Menor de 70 años
	1	70 años o más

Resultados

Mayor o igual a 3 puntos = con riesgo nutricional = Iniciar plan de atención nutricional

Mayor de 3 puntos = Sin riesgo nutricional = Reevaluar semanalmente contra plan previo.

NUTRICIÓN PREOPERATORIA

Como se mencionó en el apartado anterior, una vez que se ha evaluado nutricionalmente al paciente antes de someterlo a la cirugía y de acuerdo a su estado se dará el apoyo nutricional que se requiera.

Diferentes estudios demuestran que un apoyo adecuado preoperatorio durante cinco días mínimamente reduce hasta en un 50% la morbilidad posquirúrgica.

El apoyo a través de nutrición parenteral se recomienda sólo para pacientes con desnutrición grave cuyo aporte a través de alimentación enteral no es suficiente.

En cuanto a los suplementos nutricionales, de acuerdo a Gil y a diferentes estudios, cuando a los pacientes que son sometidos a cirugías gastrointestinales por cáncer se les administra una dieta enriquecida con arginina y ácidos grasos omega-3 en un lapso de siete días, reducen su estancia y morbilidad posquirúrgica.

Por otro lado, no hay evidencia de que ingerir líquidos 2 o 3 h antes de la cirugía o bien sólidos 6 h previas a ésta aumente el riesgo de regurgitación, porque los pacientes tienen un vaciamiento gástrico rápido.

En las figuras 18-1 y 18-2 se muestran las alternativas del manejo nutricional del paciente en el periodo preoperatorio de acuerdo a su estado antes de la cirugía (Anaya, 2012).

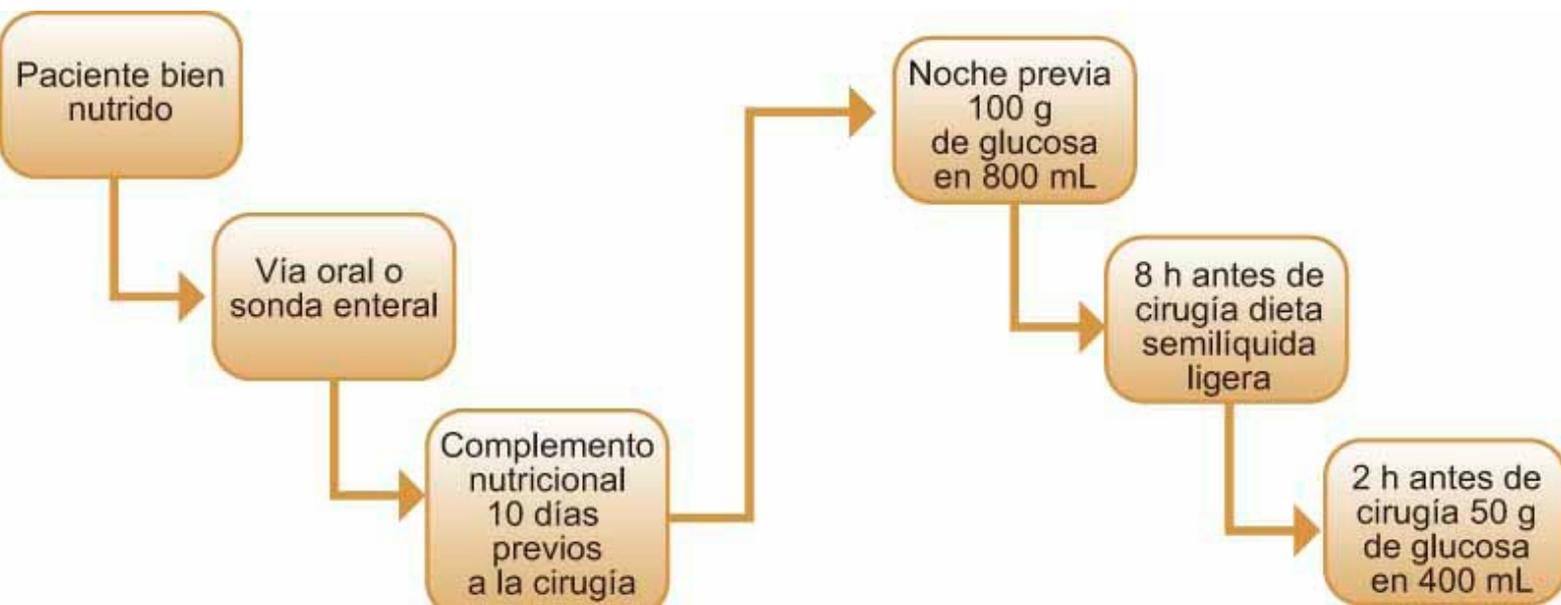


Figura 18-1. Manejo del paciente bien nutrido antes de la cirugía.

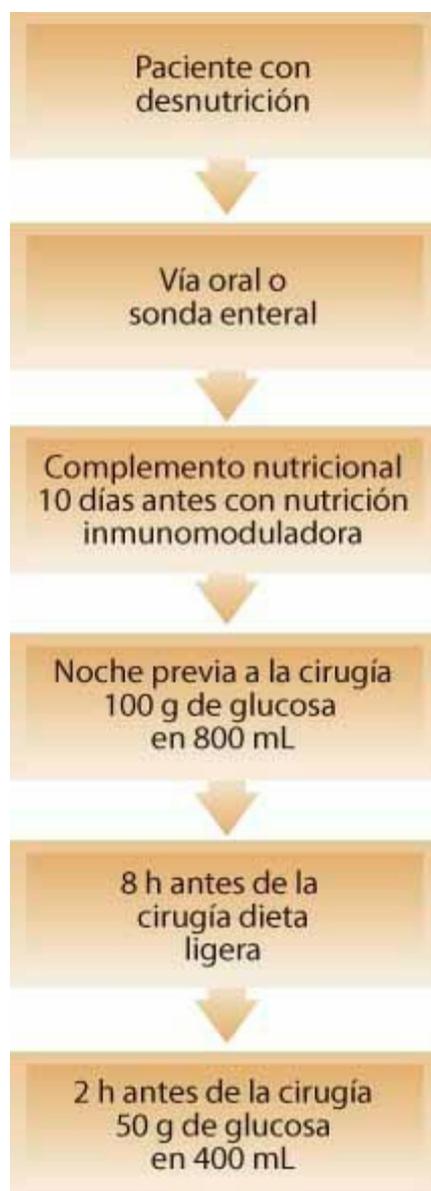


Figura 18-2. Manejo del paciente con desnutrición antes de la cirugía.

DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON CIRUGÍA

La desnutrición es una complicación que ocurre en forma secundaria a una pérdida rápida de peso después de algún tipo de cirugía, las deficiencias nutricionales que se presentan se relacionan con déficit proteico o de alguna vitamina o nutrimento inorgánico principalmente; puede ser secundaria a intolerancias, aunque es más frecuente en procedimientos con componente malabsortivo como un bypass gástrico y derivación biliopancreática.

Los pacientes que son sometidos a cirugías cursan con periodos de ayuno por indicaciones preoperatorias o porque tardan en instaurar una dieta blanda en el postoperatorio, en algunas ocasiones el paciente puede caer en problemas de inanición. De acuerdo al Consenso Mexicano sobre Nutrición Perioperatoria esta situación tiene tres fases:

- Fase 1.** Duración 3 a 4 días con hipercatabolia; donde el organismo degrada glucógeno hepático por 12 o 24 horas. Después de que se termina se inicia el catabolismo proteico por gluconeogénesis donde el paciente puede perder hasta 20 g por día.
- Fase 2.** Con una duración de 2 a 3 semanas, disminuye el catabolismo proteico y el organismo comienza a utilizar los lípidos para obtención de energía.
- Fase 3.** Se comienza con una cetogénesis donde el riñón y el hígado producen cetonas como fuente de energía.

Por otro lado, debido al estrés al que es sometida la persona por la cirugía, el gasto energético en reposo (GER) se eleva por lo que requerirá un mayor aporte de nutrimentos; se ha visto que en una cirugía mayor la persona aumenta entre un 10 y un 30% su GER, si el paciente llega a tener alguna complicación éste aumenta a un 35% y si presenta elevación de la temperatura arriba de 38°C, su GER se eleva hasta 40% (Anaya, 2012).

Para manejar a estos pacientes se requiere determinar la etiología de origen de la desnutrición, corregirla y suplementar, se ha visto que casos de desnutrición grave pueden requerir nutrición por vía parenteral.

APOYO NUTRICIO EN PACIENTES POSTOPERADOS

Diferentes asociaciones de apoyo nutricio indican el soporte nutricional especializado para los pacientes postoperados que no puedan cubrir sus requerimientos entre 7 y 10 días. En cuanto al apoyo a través de alimentación enteral de acuerdo a Gil y

colaboradores, se hicieron dos metaanálisis donde compararon nutrición enteral con parenteral para pacientes quirúrgicos que están hospitalizados y encontraron disminución en infecciones durante a estancia hospitalaria con la nutrición enteral, pero no hubo reducción de la tasa de mortalidad.

De acuerdo a la cirugía a la que fue sometido el paciente será el soporte nutricional que requiera; quienes hayan sido sometidos a una cirugía biliarpancreática pueden tener trastornos digestivos por malabsorción de lípidos, por lo que se requiere utilizar enzimas pancreáticas, de acuerdo a Loinaz y colaboradores existe reducción de complicaciones infecciosas con el apoyo a estos pacientes a través de nutrición enteral (Loinaz, 2008).

Cuando se presentan casos de cáncer en cabeza y cuello y tumores en el tracto gastrointestinal superior puede existir una desnutrición preoperatoria, debido a esto después de una cirugía es muy importante seguir con el apoyo nutricional; en ocasiones una ingesta por vía oral o incluso por sonda no es posible a menos que sea mediante gastrostomía, por lo que se requiere de nutrición parenteral total.

Finalmente, se puede decir que uno de los principales objetivos en la etapa posquirúrgica es mantener el tracto gastrointestinal en funcionamiento, tener un control de la glucemia, un equilibrio hidroelectrolítico y disminuir en lo posible la administración de fármacos que alteren esta función.

Inmunonutrición

Uscátegui realizó una revisión sobre el efecto de la inmunonutrición en pacientes sometidos a cirugía de cáncer de cabeza y cuello donde encontró una reducción en la estancia hospitalaria.

Dentro de los nutrientes que se manejan en la inmunonutrición se encuentran la glutamina, que es un aminoácido dispensable, precursor de sustratos para la gluconeogénesis hepática, es la fuente de energía de enterocitos y neutrófilos y participa en los sistemas gastrointestinal, inmunológico y muscular; el consumo de glutamina se asocia con una tendencia a reducir la mortalidad, disminuir el índice de complicaciones y acortar los días de estancia de los enfermos. La dosis que se considera da beneficios a los pacientes y se sugiere sea de 0.2 g/kg/día.

La arginina es otro aminoácido que se convierte en indispensable para los pacientes que tienen situaciones hipermetabólicas y de sepsis. Dentro de las funciones de la arginina se encuentran la síntesis de colágeno para la cicatrización de las heridas; asimismo se ha visto que modifica el desarrollo de tumores malignos a través de sus efectos sobre el sistema inmunológico y tiene capacidad de estimular la respuesta del timo, entre otras. El uso de arginina como inmunonutriente puede mejorar la respuesta de las células T y aumentar la fagocitosis; de acuerdo a algunos estudios se ha visto beneficio con el uso de la arginina en concentraciones mayores de 12 g/L.

Los ácidos grasos que se encuentran en la dieta tienen una función sobre el sistema inmune como sustrato y fuente energética a través de los ácidos grasos y las vitaminas liposolubles, los ácidos grasos poliinsaturados como son el ácido linoleico que es un ácido graso omega-6 y sus derivados; el ácido araquidónico, el ácido linoléico, ácidos grasos omega-3 y sus derivados, así como los ácidos eicosapentaenoico y decahexaenoico tienen una función inmunológica muy importante, sobre todo los productos del ácido araquidónico que son los eicosanoides. Los ácidos grasos omega-3 limitan el efecto proinflamatorio que originan los ácidos grasos omega-6 al disminuir la producción de citoquinas originadas del ácido araquidónico y suprimir la producción de interleucina 2.

Por último, se ha visto que los nucleótidos en la dieta son necesarios para tener un sistema inmunológico normal, suplementar la dieta con ARN ayuda a prevenir la inmunosupresión; se ha visto que invierte la inmunosupresión secundaria a una transfusión y disminuye la formación de abscesos por bacterias gramnegativas en peritonitis asimismo mejora la actividad de macrófagos mediada por linfocitos T.

Con respecto a las proteínas, diferentes estudios han evaluado el papel de dietas altas en proteínas en pacientes con estrés metabólico; se ha visto que origina mayores niveles de proteínas totales séricas de transferrina, de complementos C3 y de inmunoglobulina G. De acuerdo al análisis de varios estudios hecho por Uscátegui, la evidencia actual sugiere que la administración de 1.2 a 1.5 g/kg de peso de proteínas al día se asocia con una mejoría del balance nitrogenado (Uscátegui, 2010).

En un artículo de revisión que publicaron Duarte y colaboradores, recomiendan las siguientes pautas para un adecuado uso de la inmunonutrición:

- Administrarse en pacientes con cirugía abdominal por cáncer y en aquellos con desnutrición (tanto pre como posquirúrgicos).
- Pacientes con trauma múltiple, incluidos los quemados.
- Pacientes de terapia intensiva con un puntaje de Apache II de 10 a 20.

Asimismo mencionan para su uso lo siguiente:

- La arginina con una cantidad mínima 12 g/L.
- La glutamina en dosis altas.
- La administración de estos inmunonutrientes no menor a 5 a 10 días.
- La alimentación enteral con sonda nasogástrica debe ser cada 4 a 6 h, con una meta de al menos 25 kcal/kg de peso y con una ingesta mínima de 800 mL/día para asegurar una evolución favorable (Duarte, 2005).

En resumen es muy importante el apoyo nutricional en los pacientes, tanto antes como después de una cirugía para evitar posibles complicaciones; ya sea porque el paciente se encuentre desnutrido antes o porque en el proceso postoperatorio no se cubra con todos los requerimientos necesarios para el individuo. Se deben conocer cuáles son los nutrientes que lograrán un efecto reparador en estos pacientes y así evitar posibles complicaciones que puedan comprometer la vida de éstos.

Referencias

Anaya PR et al.: Consenso Mexicano sobre Nutrición Perioperatoria. Grupo Cancún. Revista Latinoamericana de Cirugía. 2012;2(1):26-32.

Duarte Mote et al.: Inmunonutrición: Logros y promesas Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2005;19(5-6):183-193.

Montejo GJ. et al.: Nutrición en el paciente quirúrgico, transplantado y séptico En: Tratado de Nutrición Clínica 2ª edición México, Editorial Panamericana 2010.

Kondrup J. et al.: ESPEN Guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr 2003;22:415-421.

Loinaz SC., Ochoa CF: Manejo nutricional del paciente poscirugía de vías biliares y páncreas. Nutr.Hosp. 2008;33 S2:41-51.

Rodríguez DM et al.: Respuesta Metabólica al trauma. Trabajo de revisión. 2012;41(1):96-104.

Rugeles SJ: Nutrición y Metabolismo en cirugía. Artículo Especial Rev Colomb Cir. 2009;24:223-228.

Uscátegui CH: Inmunonutrición: Enfoque en el paciente quirúrgico Rev. Chilena de Cirugía 2010;62:87-92.

Soporte metabólico-nutricio

Atziri Guzmán Hernández

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las lesiones mayores o infecciones sistémicas graves desencadenan una respuesta estereotípica en el huésped, consiste en cambios fisiológicos y metabólicos con la finalidad de mejorar la supervivencia.

Algunos de esos cambios son: fiebre, anorexia, neutrofilia, incremento en la gluconeogénesis y catabolismo proteico neto, alteraciones en la sensibilidad inmunitaria, inducción síntesis de proteínas de fase aguda y cambios en la distribución de minerales corporales. Dichas modificaciones serán proporcionales a la magnitud de la lesión así como a la dimensión de la masa celular corporal.

Esta respuesta, también conocida como respuesta metabólica al estrés, considera la participación de citocinas y factores de crecimiento; las citocinas con mayor participación en esta fase debido a su efecto pro inflamatorio, son la interleucina 1 (IL-1), interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α). Muchos de estos mediadores no requieren transitar a través de la vasculatura para llegar a su blanco celular, sino que llevan a cabo sus efectos mediante mecanismos paracrinos o autocrinos (figura 19-1).

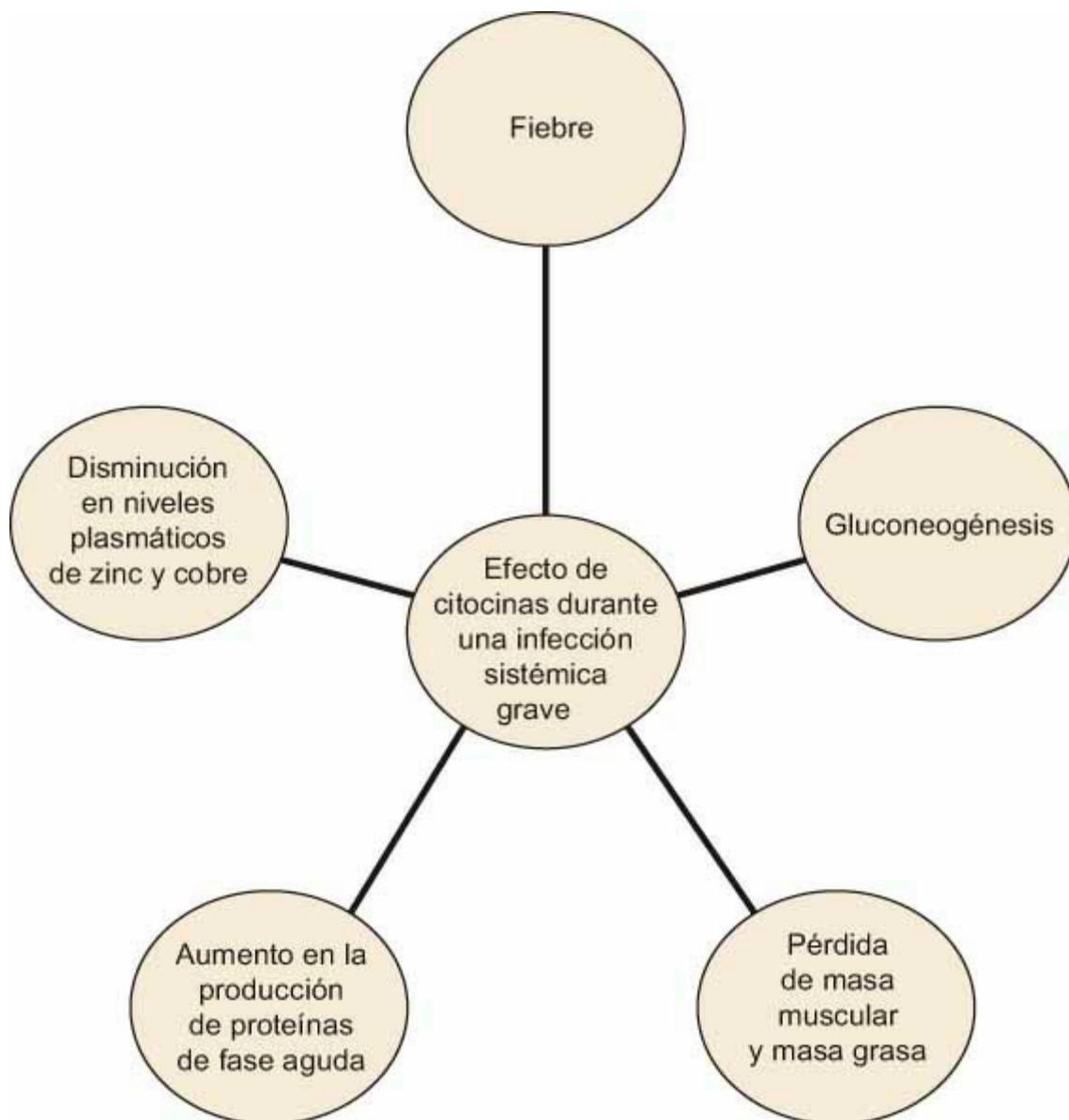


Figura 19-1. Efecto de citocinas en una infección sistémica grave.

Las condiciones impuestas desde el exterior, como soporte nutricional voluntario o involuntario, reposo en cama, temperatura ambiental, la presencia de dolor o su control, el manejo de infecciones, el apoyo artificial de un órgano o más, pueden modificar de manera sustancial la historia natural de las alteraciones inducidas por la lesión inicial.

SÍNDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTÉMICA (SRIS)

Douglas W. Wilmore, realizó experimentos en laboratorio donde mostró que el hecho de administrar de manera simultánea cortisol, glucagón y adrenalina de forma intravenosa en voluntarios sanos daba como resultado un hipermetabolismo, balances negativos de nitrógeno y potasio, intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia acompañada de resistencia a la insulina, retención de sodio. A esta respuesta se le da el nombre de respuesta neuroendocrina al estrés (figura 19-2).



Figura 19-2. Respuesta neuroendocrina al estrés.

En la mayoría de los casos, ante una respuesta de este tipo es necesario brindar soporte nutricional al paciente con la finalidad de promover una mayor síntesis de masa muscular y una recuperación de la homeostasis.

En este contexto es importante mencionar, "A pesar de que el soporte nutricional es una terapia, en la mayoría de los casos es exactamente un soporte, más que un tratamiento específico para la enfermedad de base" (Lochs H, Allison SP, Meier R, 2006).

NUTRICIÓN ENTERAL

La nutrición enteral forma parte del soporte nutricional e incluye tanto la alimentación brindada a través de algún tipo de sonda como el uso de suplementos vía oral con algún propósito médico.

El objetivo de utilizar nutrición enteral es prevenir o dar tratamiento a un estado de desnutrición para mejorar la recuperación del paciente. La nutrición enteral es segura, efectiva, económica y por lo general es bien tolerada en los pacientes con un tracto gastrointestinal funcional, de ahí que sea la vía de elección antes de brindar la opción parenteral.

Indicaciones y contraindicaciones

Antes de elegir el tipo de soporte nutricional que se desea brindar, es importante evaluar el estado de nutrición del paciente. Para esto, existen diversos indicadores que ayudarán a detectar a las personas en riesgo de desnutrición, por ejemplo la evaluación global subjetiva. Este método es identificado como el de mayor reproducibilidad y correlación entre observadores. Así, son dos las indicaciones generales para brindar alimentación enteral con el fin de mantener o mejorar el estado nutricional de manera independiente a la enfermedad de base:

- Ingesta inadecuada de alimentos por más de siete días.
- Estado de desnutrición presente o inminente.

Las contraindicaciones para utilizar este tipo de soporte nutricional incluirán a toda aquella situación clínica en la que exista compromiso gastrointestinal, metabólico o circulatorio (figura 19-3).

Gastrointestinal	Metabólica	Circulatoria
<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción intestinal/ íleon • Peritonitis severa • Isquemia intestinal • Náuseas/vómito* • Malabsorción* 	<ul style="list-style-type: none"> • Cetoacidosis diabética • Coma diabético • Coma hepático 	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia cardiaca aguda severa • Choque cualquier origen

Figura 19-3. Contraindicaciones para el uso de nutrición enteral.

Complicaciones y monitoreo

A pesar de que el uso de la nutrición enteral es seguro y bien tolerado, existen complicaciones que pueden llegar a presentarse. Éstas pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

1. Gastrointestinales.

Las complicaciones de este tipo se asocian a la administración de la alimentación. En este grupo se incluyen la presencia de diarrea, náuseas, vómito y constipación

a) Diarrea

Complicación gastrointestinal más común con una prevalencia de un 25% a 60% en los pacientes en estado crítico. Sus principales causas incluyen: intolerancia a la administración del bolo, velocidad de infusión elevada, alta osmolaridad de la fórmula, contaminación de la fórmula, infecciones gastrointestinales o malabsorción así como el uso de fármacos que alteren la motilidad intestinal.

b) Náuseas y vómito

Muchos pacientes que reciben nutrición enteral pueden llegar a presentar náuseas y vómito; en ocasiones su presencia se asocia a la enfermedad de base o al tratamiento médico que reciben y no siempre por el uso de nutrición enteral (figura 19-4).

Etiología retardo		Vaciamiento gástrico NE
Enfermedad pre-existente	Enfermedad aguda relacionada	Fármacos
<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes mellitus • Vagotomía • Esclerodermia sistémica • Miopatías 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés y dolor • Pancreatitis • Lesión espinal dorsal • Trauma, cirugía abdominal, quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Opioides • Anticolinérgicos • Eritromicina

Figura 19-4. Etiología de la presencia de náuseas y vómito asociada al uso de nutrición enteral.

En el caso del paciente en estado crítico, el retardo en el vaciamiento gástrico es una situación común debido al uso de sedantes, inmovilización, ascitis y como parte propia de la respuesta metabólica al estrés. La mayoría de este tipo de pacientes se encuentran con apoyo mecánico ventilatorio (AMV), lo que ocasiona distensión abdominal que incrementa la sensación nauseosa y por lo tanto, el riesgo de broncoaspiración, siendo esta última la principal complicación del uso de nutrición enteral en el paciente crítico. Por lo tanto, se sugiere la medición de residuo gástrico (interrupción de la alimentación y medición del volumen presente en estómago). Si el residuo gástrico es mayor de 200 mL en 6 h o 1 L en un día se sugiere interrumpir la administración de la alimentación con el fin de disminuir el riesgo de neumonía y sépsis asociada a broncoaspiración.

c) Constipación

Es una complicación gastrointestinal rara, ocasionada por un bajo aporte de fluidos, uso de fórmulas de alta densidad energética o la ausencia de fibra en la alimentación.

2. Relacionadas con la sonda.

La complicación más común es la obstrucción de la misma debido a la administración de medicamentos o a la falta de higiene al terminar de infundir la fórmula de alimentación. Se sugiere administrar 40 mL de agua posterior a la infusión de éstos.

Otro tipo de complicaciones al uso de sondas de alimentación se muestran en la figura 19-5.

COMPLICACIÓN	TRATAMIENTO
Mala colocación sonda	Monitoreo Corrección
Heridas nasofaríngeas o nasales	Uso de sonda contraindicado
Varices esofágicas, cirrosis	Uso de sonda no aumenta riesgo de sangrado
Necrosis, ulceración mucosa nasofaríngea, esofágica, gástrica duodenal	Uso de sonda poliuretano o silicón

Figura 19-5. Complicaciones asociadas al uso de sondas de alimentación.

3. Complicaciones metabólicas

A pesar de que la nutrición enteral es la forma más fisiológica de brindar soporte nutricional a un paciente, no se encuentra exenta de complicaciones. Esta complicación se conoce como **síndrome de realimentación**, el cual se caracteriza por la disminución en los niveles intracelulares de fósforo, potasio, magnesio, así como un déficit de tiamina y retención de líquidos que pueden ocasionar arritmias, falla cardíaca congestiva posterior a la administración de un alto aporte de nutrientes en personas con desnutrición severa, esto dado al aumento en la secreción de los niveles de insulina que promueve el ingreso de fósforo y potasio a la célula.

Previo al inicio del soporte nutricional (enteral o parenteral), se sugiere un monitoreo de parámetros hemodinámicos, electrolitos plasmáticos y urinarios con el fin de realizar las correcciones necesarias. Se iniciará el soporte nutricional con 50% del requerimiento energético total del paciente y se escalará hasta cubrir 100% de sus necesidades.

El monitoreo de la nutrición enteral, forma parte esencial de un adecuado soporte nutricional. Sus objetivos son:

- Conocer la evolución del paciente. Evaluar si el aporte de nutrición enteral cubre sus necesidades nutrimentales y de ser necesario realizar ajustes.
- Identificar y prevenir posibles complicaciones metabólicas
- En cuanto a los parámetros bioquímicos, su monitoreo se explica en la figura 19-6.

Administración alimentación (diariamente)	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar intervalos y velocidad de infusión • Si es necesario medir residuos gástricos
Balance líquidos (diariamente)	<ul style="list-style-type: none"> • Estricto • Estado hidratación: diarrea, fiebre, diuresis, pérdidas insensibles
Estudios de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Glucosa, electrolitos: diariamente • Urea, Ca, Mg, P, creatinina inicialmente 2/7d posteriormente 1/7d • Albúmina: inicial y posteriormente cada semana
Estado nutricional	<p>Peso: diariamente hasta que el aporte nutricional adecuado se establezca, posteriormente cada semana</p> <p>Análisis composición corporal: cada dos semanas</p>

Figura 19-6. Monitoreo del uso de nutrición enteral.

Vías de acceso

Son dos los factores a tomar en cuenta al momento de elegir la vía de acceso a utilizar para brindar alimentación enteral:

- Enfermedad de base.
- Tiempo de utilización.

El uso de sonda nasogástrica y nasoenteral se encuentra indicado para periodos menores a 30 días. Para pacientes que requieran una nutrición enteral por más de 30 días la vía de acceso a elegir será una gastrostomía o yeyunostomía (figura 19-7).

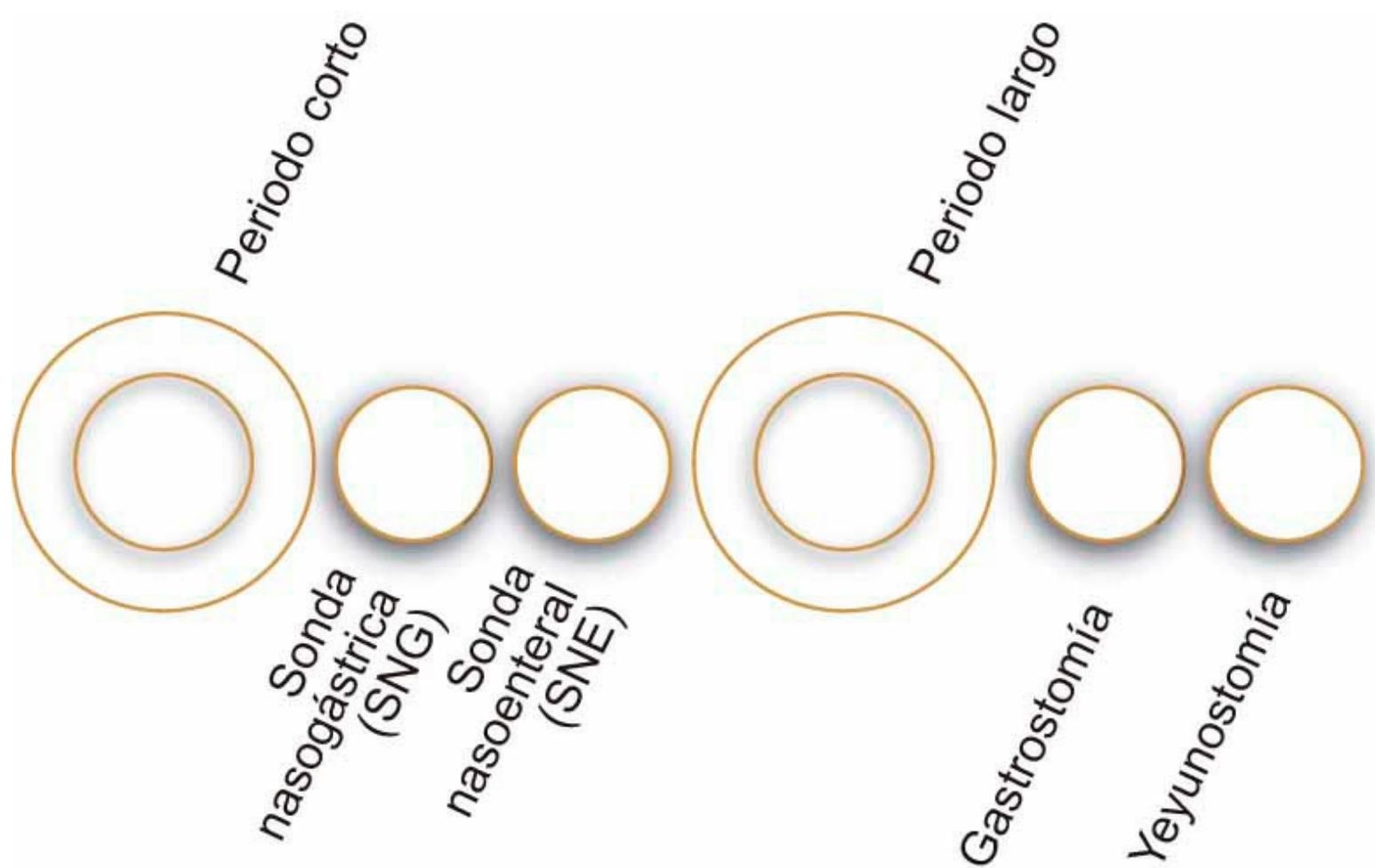


Figura 19-7. Vías de acceso en nutrición enteral.

El objetivo de elegir la vía adecuada será brindar un soporte nutricional óptimo, seguro y de calidad.

Periodo corto de tiempo

Sonda nasogástrica

Es la primera línea de manejo para brindar nutrición enteral a pesar de la gran cantidad de complicaciones que puede presentar como son: irritación de la mucosa, incomodidad, sangrado del tracto gastrointestinal, riesgo de broncoaspiración.

Sonda nasoenteral

Es utilizada cuando el uso de una sonda nasogástrica ha presentado complicaciones, por ejemplo residuo gástrico elevado, vómito. Con el uso de este tipo de sondas se ha reportado menor riesgo de broncoaspiración, además de que es de mayor comodidad para el paciente.

Periodo prolongado de tiempo

En caso de requerir el uso de alimentación enteral por más de treinta días, es necesario establecer un acceso permanente a estómago o intestino.

Gastrostomía

Su colocación puede ser vía endoscópica, radiológica o quirúrgica. Doce horas posterior a esto, es posible iniciar la administración de la alimentación.

Yeyunostomía

Indicada en casos de resección y estenosis gástrica o cuando no es posible realizar una gastrostomía. Su principal complicación es una perforación intestinal al momento de realizarla.

Tipos de fórmulas enterales

Las fórmulas enterales o también conocidas como **suplementos nutricionales con propósitos médicos**, pueden ser clasificadas en: completas e incompletas

Se denominan fórmulas completas a aquellas que pueden ser utilizadas como único soporte nutricional durante periodos prolongados de tiempo ya que aportan el requerimiento de macro y micronutrientes requeridos en una población sana.

Son llamadas fórmulas incompletas aquellas que no pueden ser utilizadas como única fuente de alimentación ya que no cumplen con requerimientos nutricionales. Es común que este tipo de fórmulas tengan un alto contenido de antioxidantes lo cual las hace poco recomendables para ser el único soporte nutricional.

Fórmulas completas

A continuación se presentan las características de las diversos tipos de fórmulas poliméricas (cuadro 19-1).

Cuadro 19-1. Tipos de fórmulas enterales

Tipo de fórmula	Nombre	Características	Indicaciones
Polimérica	<ul style="list-style-type: none"> Alto peso molecular Proteína completa Fórmula con proteína completa 	Proteínas: Intacta (Caseína+soya) (15 a 20%) Lípidos: Mezcla de aceites polinsaturados (30%) HC: Maltodextrinas (50 a 55%) Energía: 1Kcal/mL	Requieren función gastrointestinal normal para poder ser digeridas y absorbidas
Altas en energía	<ul style="list-style-type: none"> Fórmula de alta densidad energética Fórmula alta en lípidos 	Energía: 1.2 a 1.5Kcal/mL Lípidos: 50%	Pacientes con restricción de líquidos (ERC, EPOC, insuficiencia cardíaca)
Altas en proteína	<ul style="list-style-type: none"> Hiperprotéica 	Proteína: >20%	Pacientes con desnutrición severa Pacientes en catabolismo severo con altas demandas de N
Basada en péptidos	<ul style="list-style-type: none"> Oligomérica Bajo peso molecular Químicamente definida 	Proteína: Cadenas de 20 a 50 aa (Hidrolizados de soya, lactoalbúmina, suero de leche) Lípidos: TCM	Intolerancia a fórmula polimérica Capacidad de absorción afectada
Con aminoácidos libres	<ul style="list-style-type: none"> Elemental Monomérica Bajo peso molecular 	Proteína: Aminoácidos Lípidos: TCM	Alergia severa a la proteína Algunas enfermedades metabólicas congénitas

Fórmulas para enfermedades específicas

En la actualidad existen fórmulas que se sugiere sean utilizadas en las siguientes patologías: diabetes mellitus, enfermedad hepática, renal y pulmonar obstructiva crónica. Se describen las características de cada una.

- **Diabetes mellitus:** en la mayoría de las fórmulas de este tipo el aporte de hidratos de carbono se conserva al modificar su composición debido al incremento del contenido de fructosa que reemplaza a la sacarosa. Hoy día se comienzan a comercializar fórmulas con alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados lo que disminuye el aporte de hidratos de carbono de la misma.
- **Enfermedad hepática:** fórmulas en las que se modifica el contenido de aminoácidos aromáticos y se incrementa el aporte de aminoácidos aromáticos. Suelen ser de alta densidad energética.
- **Enfermedad renal crónica:** son fórmulas de alta densidad energética en las que se modifica el aporte de electrolitos, en particular el potasio y fósforo. Pueden ser de dos tipos: fórmulas pre-diálisis y fórmulas durante la diálisis.
- **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica:** con incremento en el aporte de lípidos con el fin de disminuir el cociente respiratorio y la retención de dióxido de carbono.

Para el paciente crítico o con un estrés metabólico severo (sépsis, trauma, paciente quirúrgico), se sugiere el uso de una fórmula inmunomoduladora, la cual contiene sustratos inmunomoduladores (arginina, omega-3, glutamina) en cantidades farmacológicas con la finalidad de reforzar o atenuar determinada función inmune.

Otro tipo de fórmulas que suelen ser administradas cuando el paciente es egresado a casa, son las fórmulas de preparación "casera" o también conocidas como "fórmulas artesanales".

Este tipo de fórmulas tienen como ventaja que en función de la cantidad y combinación de los alimentos que se utilicen en su preparación pueden ser de tipo polimérica, alta densidad energética, hiperproteica, entre otros; además de que el costo se reduce casi cinco veces comparada con las fórmulas comerciales; sin embargo, se necesita de un método estandarizado de preparación para lograr una homogenización adecuada y que no obstruya la sonda a utilizar.

Las fuentes principales de nutrimentos son las siguientes: (cuadro 19-2).

Cuadro 19-2. Alimentos recomendados en la preparación de fórmulas artesanales

--	--	--

Fuentes de hidratos de carbono	Fuentes de proteínas	Fuentes de lípidos
<ul style="list-style-type: none"> • Zanahoria • Pan de caja blanco sin orilla • Galletas saladas o marías • Arroz • Atole • Jugo de manzana • Miel • Azúcar • Chayote 	<ul style="list-style-type: none"> • Pechuga de pollo o pavo • Clara de huevo • Huevo entero (en polvo) • Leche • Caseinato de calcio 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite de cártamo • Aceite de maíz • Aceite de canola

Como fuente de micronutrientes, es posible la adición de suplementos vitamínicos para asegurar un adecuado aporte.

Administración de la alimentación enteral

Existen dos métodos para administrar cualquiera de los tipos de dieta.

Infusión interrumpida

También conocida como administración por bolos. Se establece la cantidad a administrar a través de una bomba de infusión o una jeringa por un periodo determinado. Útil en pacientes que deambulan, pues les permite llevar a cabo sus actividades al existir un determinado tiempo de alimentación.

Infusión continua

Se caracteriza porque la administración de la fórmula de alimentación es por más de 20 h ininterrumpidas. Este método suele utilizarse cuando el paciente ha presentado cuadros diarreicos o bien en la unidad de cuidados intensivos donde forma parte del protocolo utilizado debido a la poca tolerancia que llegan a presentar, asociada a factores ya mencionados (complicaciones de nutrición enteral).

NUTRICIÓN PARENTERAL

La nutrición parenteral se define como la administración de nutrientes directamente en el torrente circulatorio, a través de un acceso venoso, con el propósito de proporcionar soporte metabólico y nutricional. El objetivo será el prevenir o revertir estados de desnutrición.

Indicaciones y contraindicaciones

Cuando sea necesario brindar soporte nutricional y sin embargo no sea posible utilizar el tracto gastrointestinal (TGI) o éste no funcione de manera adecuada se utilizará nutrición parenteral. Las indicaciones, pueden ser clasificadas en tres categorías.

Terapia de reemplazo en falla gastrointestinal

Los casos de síndrome de intestino corto y carcinomatosis peritoneal, representan las principales indicaciones a nivel mundial. En caso de falla intestinal, la nutrición parenteral se administrará el tiempo necesario con el fin de brindar la mejor calidad de vida al paciente.

Nutrición parenteral versus nutrición enteral

Esta indicación se considera cuando el soporte nutricional puede brindarse por ambas vías, sin embargo por la poca tolerancia gastrointestinal es necesario ofrecer soporte nutricional vía parenteral con el fin de no propiciar un estado de desnutrición.

En los casos en los que sea posible utilizar la vía enteral sin cubrir el aporte energético del paciente, se continuará con el uso de esta vía con el fin de no disfuncionalizar el tracto gastrointestinal, mantener la integridad del sistema GALT y evitar translocación bacteriana. La nutrición parenteral debe ser vista como un complemento a la nutrición enteral y nunca como competencia, pues las dos tienen indicaciones claras para ser utilizadas.

Reposo intestinal

En casos de resecciones intestinales y enteritis por radicación, se utilizará nutrición parenteral hasta que la enfermedad de base mejore.

Como contraindicaciones, serán todos los casos en los que sea posible utilizar la vía enteral. La nutrición parenteral será utilizada como complemento a la vía enteral o bien como único soporte nutricional en los casos ya mencionados y promoviendo el uso del tracto gastrointestinal en cuanto sea posible (figura 19-8).

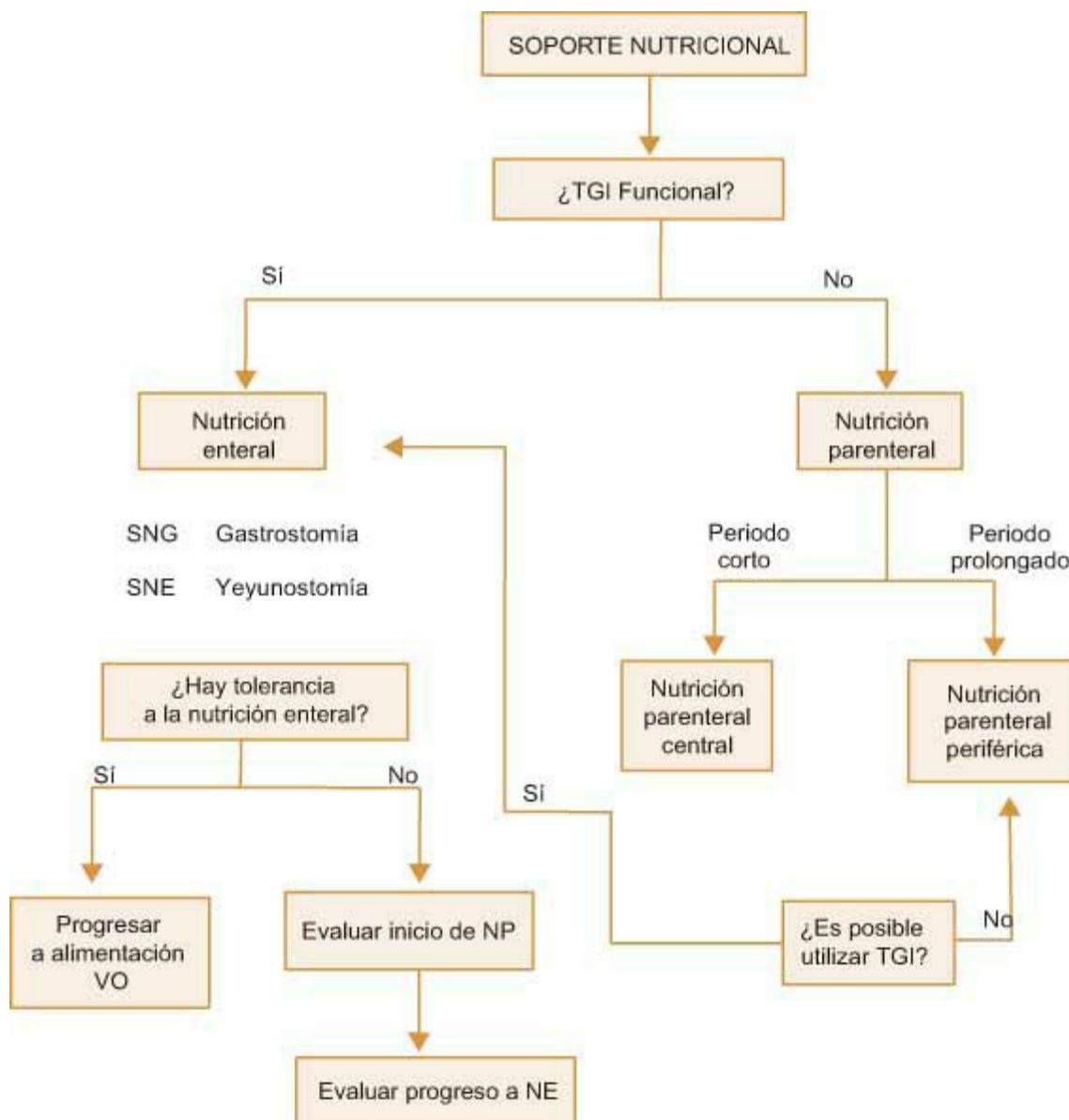


Figura 19-8. Contraindicaciones del uso de nutrición parenteral.

Complicaciones y monitoreo

Las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral, pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

Complicaciones metabólicas

1. Síndrome de realimentación

El desarrollo de síndrome de realimentación, es muy común al administrar un aporte calórico inadecuado. Hay que recordar que la principal complicación es a nivel cardíaco por la disminución de fósforo sérico, por lo tanto es importante la administración de 100 mg de tiamina, fósforo y potasio previo a iniciar la nutrición parenteral, así como iniciar su administración con 50% de su requerimiento energético-proteico.

2. Hiperglucemia

Como parte de la respuesta metabólica al estrés en el paciente en estado crítico, se presenta elevación en el nivel de glucosa. Estudios realizados en el año 2001 muestran que el mantener niveles de glucosa entre 80 a 110 mg/dL con el apoyo de terapia de insulina, disminuye la tasa de mortalidad en un 34% y 46% en sépsis (Van den Bergue et al., 2001). De ahí la importancia de vigilar el aporte de glucosa que se administrará en la nutrición parenteral y cuidar que la velocidad de oxidación de la misma no supere los 5g/kg/min (en este tipo de pacientes), con el fin de prevenir la presencia de hiperglucemia.

3. Hipertrigliceridemia

Es importante vigilar el aporte de lípidos a administrar y cuidar que la velocidad de oxidación de los mismos sea menor a 1 g/kg/min, pues se presenta una reducción en el aclaramiento de triglicéridos exógenos.

Recuerde que el metabolismo de los nutrientes es a nivel hepático, por lo que es obvio pensar que el hígado será el órgano más afectado. Comenzará con una elevación en los niveles de gamma glutamil transferasa, fosfatasa alcalina, bilirrubinas y ácidos biliares con el posterior incremento en los niveles de transaminasas; es importante hacer notar que la elevación de estos puede asociarse a estados de desnutrición, sépsis y el uso de ciertos fármacos (aquellos metabolizados en el citocromo P450), donde es importante identificar la causa asociada.

Estados de sépsis promueven la secreción de citocinas proinflamatorias activadas por endotoxinas que producen una disminución en el flujo biliar.

La ausencia de estímulo enteral ocasionará una disminución en la circulación enterohepática de ácidos biliares y hormonas

gastrointestinales (CCK, secretina, gastrina) afectando el metabolismo de ácidos biliares. El sobrecrecimiento bacteriano ocasiona que bacterias anaerobias y su producción de ácido litocólico sea hepatotóxico y promueva la desconjugación de ácidos biliares (figura 19-9)

- Atrofia de vellosidades intestinales
- Alteración motilidad intestinal
- Sobrecrecimiento bacteriano y producción citocinas en intestino
- Translocación de microorganismos y toxinas
- Alteración metabolismo de las sales biliares y recirculación enterohepática

Figura 19-9. Complicaciones del uso de nutrición parenteral.

El aporte excesivo de energía promoverá mayor lipogénesis y el desarrollo de esteatosis hepática. Mantener velocidades de oxidación menores a 7 g/kg/min para hidratos de carbono y menores a 1 g/kg min evitará esto y asegurará el aporte de ácidos grasos esenciales (en el caso de los lípidos).

A nivel biliar, la ausencia de estímulo enteral ocasionará alteraciones en la producción biliar y en la contractilidad de la vesícula, lo cual ocasiona un estado de colestasis que progresará a cirrosis y falla hepática (complicación observada sobre todo en pacientes que reciben nutrición parenteral por tiempo prolongado).

Con el fin de prevenir éste tipo de complicaciones es importante promover el uso de la alimentación vía enteral/oral en cuanto sea posible, recordando que esta última es más fisiológica, menos costosa y reduce el riesgo de infecciones. En los casos en los que la nutrición parenteral deba ser utilizada por tiempo indefinido, se sugiere iniciar de manera cíclica para permitir el reposo hepático durante algunas horas.

Existe evidencia que el uso de ácido ursodesoxicólico en dosis de 10 a 45 mg/kg/desplaza sales biliares que en potencia son tóxicas y estabiliza la membrana del hepatocito.

4. Complicaciones técnicas

Éstas se presentarán de acuerdo con la vía de acceso a utilizar (central o periférica).

La complicación más común en una vía periférica es una inflamación en la pared de la vena (flebitis) con sus consecuencias que van desde supuración local, estados de bacteremia, sépsis y necrosis de tejido. Su principal causa es el uso de soluciones con una osmolaridad mayor a 500 mOSm/L, fármacos con un pH menor a 5 o mayor a 9. La administración de heparina o hidrocortisona reduce el riesgo de trombosis en un 8%.

En cuanto a una vía central, las complicaciones más comunes se ocasionan en el momento de colocar el catéter pudiéndose ocasionar un hemotórax, neumotórax, tromboembolia, entre otros. Es importante realizar un control radiológico para asegurar la correcta colocación del mismo.

5. Complicaciones infecciosas

Por lo general se presenta colonización del catéter con crecimiento de microorganismos patógenos, sin signos locales de infección. Esto puede ser ocasionado por una asepsia inadecuada, contaminación de la nutrición parenteral (preparación, conexión, infusión), o el uso del catéter para otros fines (toma de muestras). Es importante elegir el sitio de colocación del catéter con menor riesgo de infección, evitar su manipulación y tener protocolos establecidos de asepsia.

El monitoreo de la nutrición parenteral, deberá ser estricto, sobre todo en relación con el balance de líquidos y electrolitos con el fin de proporcionar el aporte adecuado.

Como herramientas para evaluar el estado nutricional en pacientes con soporte nutricional, se tienen parámetros clínicos, funcionales, bioquímicos y herramientas para evaluar el estado de nutrición (evaluación global subjetiva, cuestionario de riesgo de desnutrición (NRS).

Parámetros clínicos

Es importante un control de signos vitales (temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, diuresis), vigilar el estado del catéter con el fin de detectar presencia de inflamación, sépsis; así como la exploración clínica del paciente para evidenciar datos de deshidratación, edema, sépsis.

Parámetros funcionales

El uso de dinamometría es un buen indicador de la masa muscular presente y por lo tanto de los cambios que se presenten en la misma. La medición de la presión pico es un reflejo de la masa muscular a nivel respiratorio.

Parámetros bioquímicos

En el paciente crítico, deben ser tomados diario y después, conforme a su evolución, dos o tres veces por semana. Es importante vigilar los niveles de electrolitos y de esta forma cuidar el balance hídrico y evitar síndrome de realimentación. Niveles de albúmina, proteína C-reactiva, entre otros serán indicadores de la severidad de la enfermedad y no del estado nutricional del

paciente. La medición de la cuenta linfocitaria será un reflejo del estado inmune del paciente y carece de sensibilidad. Así, se resume que la toma de glucosa, urea, sodio, potasio, magnesio, fósforo, calcio y funcionalidad hepática debe ser diaria. En el paciente crítico es importante contar con una medición arterial de gases. En pacientes con nutrición parenteral por tiempo prolongado la toma de pruebas de función hepática debe ser cada mes o cada seis meses, de acuerdo con el tiempo que el paciente tenga de recibir soporte nutricional parenteral.

COMPONENTES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

Como ha sido mencionado, la nutrición parenteral es el aporte de nutrimentos a través del torrente circulatorio. Por lo tanto, incluye el aporte de todos los macronutrimentos y micronutrimentos (figura 19-10).

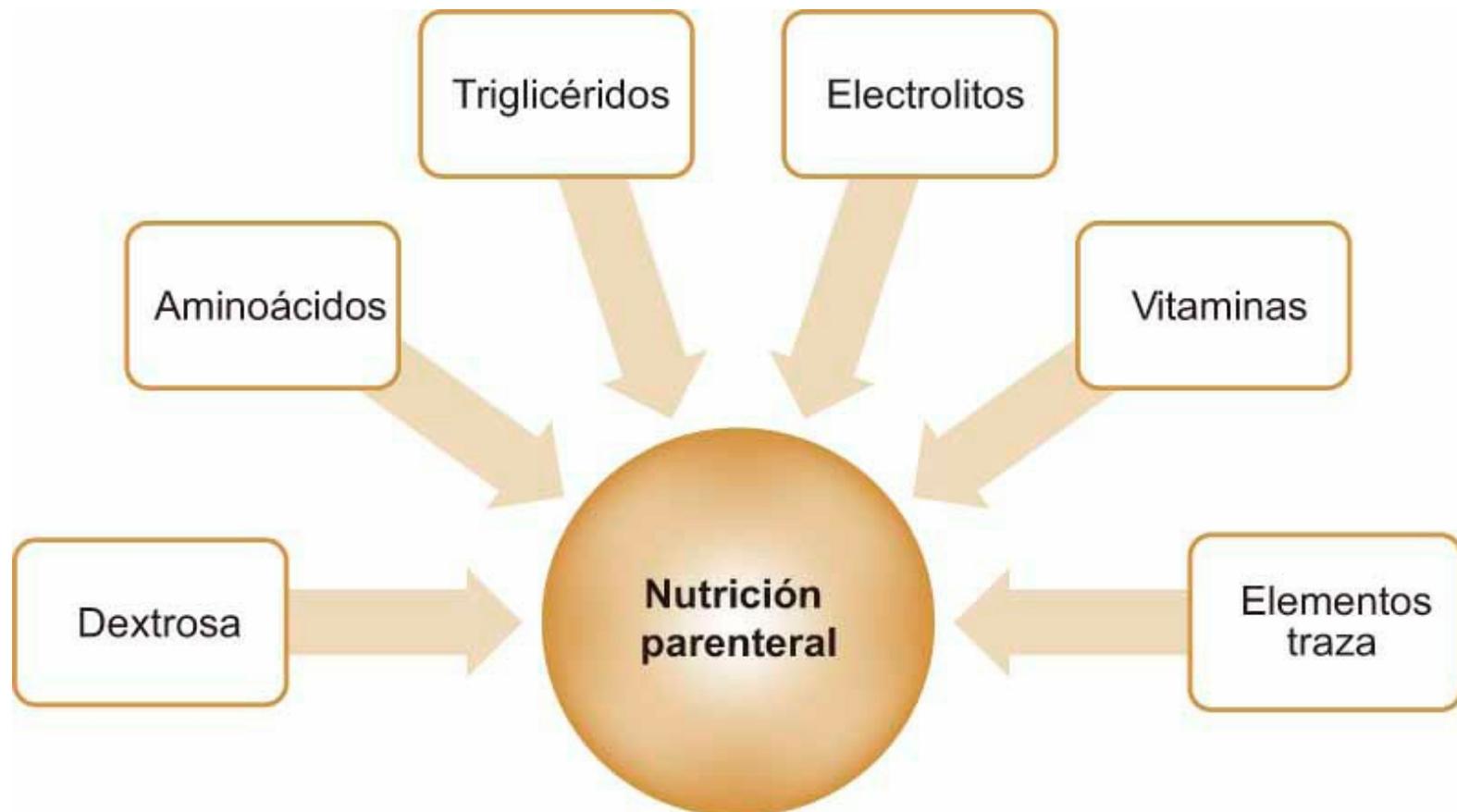


Figura 19-10. Componentes de la nutrición parenteral.

Tipos de nutrición parenteral

De acuerdo con el objetivo de brindar nutrición parenteral, puede utilizarse una nutrición parenteral tipo periférica o central.

Nutrición parenteral periférica

Su osmolaridad oscila entre 500-900 mOsm, dada por el tipo de solución de dextrosa que se utiliza (al 10%) por lo que no ocasionará flebitis al administrarla por una vía periférica. Debido a esto, es imposible aportar el total del requerimiento energético del paciente pues implicaría infundir una mayor cantidad de volumen y sus consecuencias, por tal motivo es recomendada para periodos menores a siete días o cuando se tenga la vía enteral disponible y se desee que la nutrición parenteral sea un complemento a ésta.

Nutrición parenteral central

Este tipo de solución tiene una osmolaridad más similar a la fisiológica, dada por la utilización de una solución de dextrosa a mayor concentración que en una nutrición periférica. Es posible utilizarla por periodos prolongados ya que permite cubrir el 100% del requerimiento energético del paciente. Es importante administrarla por una vía central pues de otra manera incrementa el riesgo de trombosis.

En la actualidad este tipo de soluciones también reciben el nombre de **Nutriciones todo en uno**, ya que contienen todos los macro y micronutrimentos, evitan manipulaciones, el uso excesivo de bombas de infusión y disminuyen el riesgo de infecciones. Este tipo de soluciones pueden ser individualizadas, al ser elaborados por un químico especializado, y se adecuará al requerimiento energético proteico de cada paciente. En casos de que no se cuente con la posibilidad de esto, ya existen bolsas "listas para usarse", también llamadas **bolsas tricámara** cuya ventaja es que es un medio estéril donde existe una cámara para cada nutrimento, tienen una vida media de varios meses y al momento de utilizarlas sólo se mezclarán los componentes de manera manual y se añadirán los micronutrimentos (figura 19-11).



Figura 19-11. Bolsa de alimentación tricámara (cortesía de Oliclinomel).

Nutrición parenteral ambulatoria

Indicada en pacientes con falla gastrointestinal que necesitan una adecuada absorción de nutrimentos con el fin de preservar la vida, por lo tanto no se evalúa la eficacia que tiene si no la calidad de vida que puede llegar a brindar al paciente.

Las patologías más frecuentes en las que se utiliza son: falla intestinal, enfermedad vascular mesentérica, enteritis por radiación, cáncer, síndrome de intestino corto.

Se estima que el promedio de vida en los pacientes con nutrición parenteral ambulatoria y enfermedades benignas es de cinco años, en cerca del 75%. La mayoría fallecerá por complicaciones asociadas a la enfermedad de base y no por las relacionadas con el uso de nutrición parenteral. Cada seis meses es recomendable realizar un monitoreo de funcionalidad hepática, perfil de lípidos, elementos traza, electrolitos, vitaminas con el fin de tomar medidas adecuadas. Pacientes con este tipo de nutrición parenteral suelen desarrollar alteraciones óseas, relacionadas sobre todo con la absorción de calcio y vitamina D.

Accesos vasculares

La elección de la vía de acceso, dependerá del tiempo que el paciente recibirá nutrición parenteral.

Periodo corto de tiempo

Se utilizará una vía periférica (por lo general una fístula arterio-venosa) pues el tipo de solución que se dará será una nutrición periférica.

Periodo prolongado de tiempo

Se elegirá una vía central con el fin de administrar una solución de nutrición parenteral que aporte el total del requerimiento del paciente.

La administración de nutrición parenteral por una vía central puede ser a través de un catéter subclavio, yugular, braquial, axilar o femoral. Se ha demostrado que la vía subclavia es la que presenta menor riesgo de complicaciones al colocarlo, menor riesgo de infecciones y trombosis, por lo cual es la vía de elección.

En caso de que el paciente requiera nutrición parenteral en ambulatoria, el uso de un catéter tunelizado está recomendado.

Referencias

- Adam S, Batson S:** A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intensive Care Med* 1997; 23: 261-266.
- Beale RJ et al.:** Immunonutrition in the critically ill: a systematic review of clinical outcome. *Crit Care Med* 1999;27:2799.
- Bernstein LH:** Utilizing laboratory parameters to monitor effectiveness of nutritional support. *Nutrition* 1994; 10:58-60.
- Braunschweig CL et al.:** Enteral compared with parenteral nutrition: a metaanalysis. *Am J Clin Nutr.* 2001;74:534
- Carpentier YA, Barthel J, Bruyns J.** Plasma protein concentration in nutritional assessment. *Proc Nutr Soc* 1982; 41:405-417. .
- Casaer MP, Mesotten D, Hermans G et al.:** Early vs. late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med* 2011;365:506-517.
- Cynober L, Moore F:** *Nutrition and Critical Care*, volume 8. Suiza: Nestle Nutrition, 2003.
- Hardy G, Ball P, McElroy B:** Basic principles for compounding all-in-one parenteral nutrition admixtures. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 1998;1:291-296.
- Heyland D.K., MacDonald S., Keefe L. et al.:** Total parenteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis. *JAMA* 1998; 280: 2013-9.
- Körner U, Bondolfi A, Nühler E et al.:** Ethical and legal aspects of enteral nutrition . *Clin Nutr* 2006; 25: 196-202.
- Kreymann K.G., Berger M.M., Deutz N.E.P. et al.:** ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care. *Clin Nutr* 2006; 25(2):210-223.
- Marinella MA:** The refeeding syndrome and hypophosphataemia. *Nutr Rev* 2003; 61: 320.
- Moreno J.M: Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. *Nutr. Hosp.*2008;23(supl. 2):25-33.
- Mühlebach S, Driscoll DF, Hard G:** Pharmaceutical aspects of parenteral nutrition support, Compounding.
- Pérez A, Marván L:** *Manual de Dietas Normales y Terapéuticas*, 5ªed. México: La Prensa Médica Mexicana, 2006.
- Singer P:** ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr.*2009;28:387-400.
- Rosmarin DK, Wardlaw GM, Mirtallo J:** Hyperglycemia associated with high, continuous infusion rates of total parenteral nutrition dextrose. *Nutr Clin Pract* 1996; 11:151-156.
- Schnitker M, Mattman PF, Bliss TL:** A clinical study of malnutrition in Japanese prisoners of war. *Ann Intern Med* 1951; 35: 69-96.
- Staun M, Pironi L, Bozzetti F, et al.:** ESPEN guidelines on parenteral nutrition: home parenteral nutrition (HPN) in adult patients. *Clin Nutr* 2009;28:467-479
- Valentini L, Schütz T, Allison S, Howard P, Pichard C et al.:** ESPEN guidelines on Enteral Nutrition. *Clin Nutr* 2006; 25: 177-360.
- Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F et al.:** Intensive Insulin Therapy in Critically Ill Patients *N Engl J Med* 2001; 345:1359-1367
- Waitzberg DL, Plopper C, Terra RM:** Access routes for nutritional therapy. *World J Surg* 2000 ;24(12):1468-76.
- Ziegler T:** Parenteral Nutrition in the critically ill patient. *N Engl J Med* 2009;361:1088-1097.

Alergias alimentarias

María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

Se denomina alergia alimentaria al conjunto de reacciones adversas a alimentos, debidas a su ingestión, contacto o inhalación, su origen es inmunitario y sólo se produce en algunos individuos; puede ocurrir después de la toma de muy pequeñas cantidades del alimento y no se relaciona con ningún efecto fisiológico o fisiopatológico propios del mismo.

La Academia Europea de Alergia e Inmunología establece una definición de alergia a los alimentos en la que indica que las reacciones adversas a los alimentos o hipersensibilidades alimentarias son cualquier reacción anormal provocada por la ingestión de algún alimento ya sea por intolerancia a éste (no alérgica) o hipersensibilidad alimentaria alérgica (alergia) (Hidalgo,2009) figura 20-1.

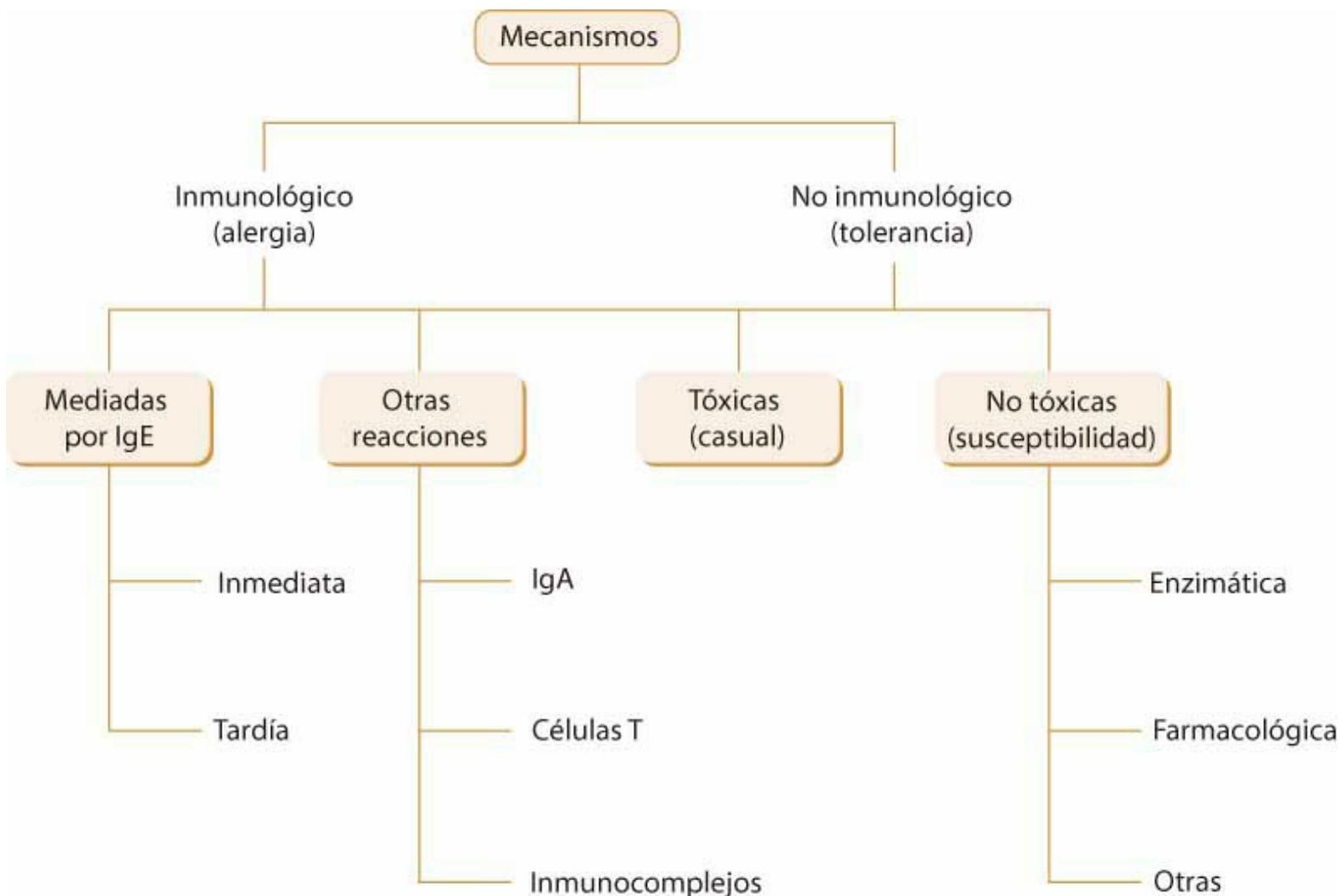


Figura 20-1. Reacciones adversas alimentarias.

Dentro de la alergia alimentaria se incluyen tanto las reacciones de patogenia inmunitaria mediadas por inmunoglobulina IgE

(hipersensibilidad o alergia de tipo inmediato), como las producidas por cualquier otro mecanismo inmunitario conocido (reacciones no mediadas por inmunoglobulina IgE). La característica de las primeras es la presencia de altos anticuerpos de la clase IgE frente al alimento. En las segundas se encuentra un aumento de anticuerpos específicos pertenecientes a otras clases de inmunoglobulinas, complejos inmunes y con mayor probabilidad, respuestas de inmunidad mediada por células (**Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN)-2007**).

Si existe predisposición genética a la enfermedad atópica se tiene un riesgo mayor de desarrollar alergias alimentarias, aunque se ha visto que **éstas** se reducen conforme avanza la edad.

SISTEMA INMUNITARIO

El sistema inmunitario ayuda a eliminar sustancias exógenas como virus y bacterias también llamados **antígenos**. Existen tres tipos de células que son antígenos: linfocitos B, linfocitos T y macrófagos. Por otro lado, el sistema inmunitario está conformado por dos ramas: la humoral y la celular, la primera se basa en los anticuerpos y la inmunidad con mediación celular depende de la acción de los linfocitos T (Mahan-2013).

INMUNIDAD HUMORAL

Se denomina inmunidad humoral debido a que sus mediadores son los anticuerpos y las proteínas del complemento.

ANTICUERPOS O INMUNOGLOBULINAS

Son proteínas (en plasma y tejidos) que se sintetizan de manera específica para unirse a un determinado antígeno.

Existen diferentes clases de inmunoglobulinas : IgG, IgA, IgM, IgD e IgE. Las diferencias entre estas moléculas se encuentran en la composición polipeptídica de la región constante de las cadenas pesadas, lo que les confiere distintas propiedades biológicas.

La **inmunoglobulina G** (IgG) es el anticuerpo más abundante en el plasma (75% de todas las inmunoglobulinas). En la especie humana existen cuatro subclases que se denominan IgG1, IgG2, IgG3 e IgG4; todas ellas atraviesan la barrera placentaria y por tanto confieren inmunidad pasiva al recién nacido. IgG es capaz de activar el sistema del complemento (IgG1>IgG3>IgG2) y favorecer la fagocitosis y la citotoxicidad.

La **inmunoglobulina A** (IgA) constituye 15 a 20% de los anticuerpos plasmáticos; sin embargo, es la inmunoglobulina predominante en secreciones como saliva, calostro, leche, secreciones gastrointestinales, traqueobronquiales y genitourinarias. En éstas la IgA se encuentra en forma dímera, es decir, son dos moléculas unidas por una cadena peptídica adicional denominada cadena J. Las personas presentan dos subclases: IgA1, que corresponde a la forma predominante en plasma e IgA2, que es la forma predominante en las mucosas. La IgA no activa el sistema del complemento.

La **inmunoglobulina M** (IgM) constituye un 10% de todos los anticuerpos plasmáticos (0.9 g/L). Tiene una estructura pentámera, de forma que una cadena J une cinco regiones Fc de IgM. No atraviesa la placenta. Es la primera inmunoglobulina que se sintetiza ante un antígeno y la primera que produce el recién nacido. Activa el sistema del complemento.

La **inmunoglobulina D** (IgD) representa menos del 1% de los anticuerpos plasmáticos (0.03 g/L). Las funciones de la IgD son aún desconocidas, si bien constituyen receptores antigénicos en los linfocitos B inmaduros.

La **inmunoglobulina E** (IgE) es escasa en el plasma (0,005 g/L). Se puede unir a receptores de membrana de basófilos y mastocitos y mediar su desgranulación lo que al final provocará las manifestaciones de las reacciones alérgicas (De la Fuente, 2008) (Fainboim, 2011).

LA INMUNIDAD CON MEDIACIÓN CELULAR

Se lleva a cabo por la acción de los linfocitos T los cuales no sintetizan anticuerpos pero sí reconocen antígenos. Si éstos estimulan la proliferación de los linfocitos T, se generan linfocinas y citosinas.

Existen dos subpoblaciones de linfocitos T, los T colaboradores o helper (CD4+) y los T citolíticos o citotóxicos (CD8+). A su vez los LTh (linfocitos T helper), se subdividen en TH1 y TH2.

Este tipo celular reconoce a los péptidos antigénicos de los mecanismos celulares cuando se expresan en la superficie de la célula huésped asociados a moléculas del MHC I o MHC II, de acuerdo al que de manera respectiva sea el linfocito T efector, CD4+ o CD8+.

Para que la respuesta celular se lleve a cabo los linfocitos T deben reconocer a los antígenos, los cuales deben ser presentados por las células presentadoras de antígenos o APC que incluyen macrófagos, linfocitos B, células dendríticas y células de Langherans. El reconocimiento de los antígenos por los linfocitos T se hace en los ganglios linfáticos, donde se encuentran las células T naïve, y es aquí donde se transforman en células efectoras que, luego de la expansión clonal y diferenciación, migran del ganglio linfático para entrar en la circulación y dirigirse hacia el sitio de la infección (Brandan,2007).

TIPOS DE REACCIONES ALÉRGICAS

Como se mencionó con anterioridad, las reacciones alérgicas se clasifican en cuatro tipos (cuadro 20-1).

Cuadro 20-1. Tipo de reacciones alérgicas

Clasificación	Mecanismo	Ejemplos
Tipo I.		Anafilaxia Asma mediada por IgE

Hipersensibilidad inmediata mediada por IgE	El alérgeno se une a moléculas de IgE presentes en la superficie de los mastocitos o los basófilos, la unión provoca la liberación de mediadores como histamina	Rinitis mediada por IgE Fiebre del heno Dermatitis atópica Urticaria
Tipo II. Citotóxica	Los anticuerpos IgG reaccionan con la membrana celular	Anemia hemolítica autoinmune Púrpura trombocitopénica autoinmunitaria Eritroblastosis fetal Síndrome de Goodpasture Enfermedad de Graves Miastenia gravis
Tipo III. Complejo antígeno-anticuerpo	El antígeno y los anticuerpos IgG e IgM establecen un complejo denominado "anticuerpo precipitante". El cual se puede formar en partes blandas como pulmón o riñones; si el complejo es circulante se denomina enfermedad del suero	Precipitinas de la leche en pulmones de niños con infecciones respiratorias Gastroenteropatías Glomerulonefritis postestreptocócica Panarteritis nudosa
Tipo IV. Hipersensibilidad diferida o mediada por células	Los linfocitos T interactúan con el antígeno	Dermatitis de contacto Reacción de Mantoux Artritis reumatoide Enfermedad inflamatoria intestinal (Crohn, CUCI) Esclerosis múltiple

FACTORES DE RIESGO

Las alergias alimentarias se manifiestan de diferentes maneras de acuerdo con el mecanismo inmunológico que las causan (figura 20-2) (Hidalgo,2009).

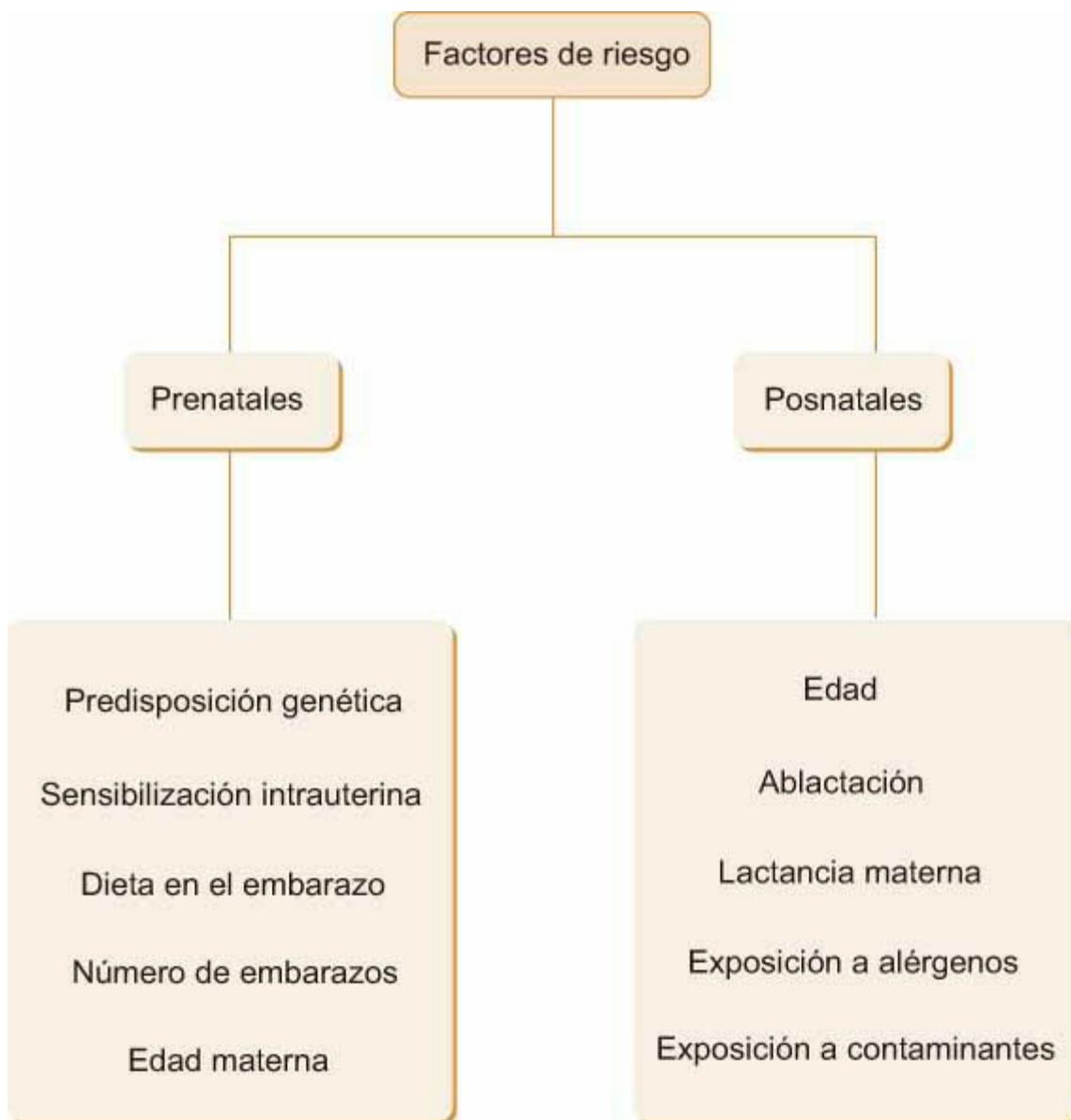


Figura 20-2. Factores de riesgo en alergias alimentarias.

Factores de riesgo prenatales

Se ha visto que existen factores genéticos que predisponen a que las personas presenten alergia a los alimentos. En el caso de los niños, si uno de sus padres presenta atopia tiene 50% de probabilidades de ser alérgico, si fueron los dos padres entonces el niño tiene 70% de probabilidad de presentarla.

Cuando la mujer está embarazada, en la semana 11 se producen pequeñas cantidades de IgE; Kaan y colaboradores realizaron un estudio con niños en alto riesgo de alergia por tener uno de los padres con esas características e hicieron un seguimiento de 12 meses donde encontraron que la concentración de IgE en el cordón umbilical es un factor pronóstico significativo de urticaria causada por alergia alimentaria (Kaan,2000).

Dieta en el embarazo

Tanto el estilo de vida y la alimentación de la madre gestante modifican el desarrollo del feto y, en consecuencia su sistema inmunitario.

Se han realizado estudios que relacionan el peso de neonato en el momento de nacer y el riesgo de enfermedades. En países subdesarrollados o en vías de desarrollo, la reducción de peso del neonato se correlaciona con un riesgo 10 veces superior de mortalidad por infecciones en edad adulta, por otro lado la obesidad en los países industrializados se ha asociado a un aumento de las enfermedades atópicas.

Un bajo consumo de antioxidantes a través de una reducida ingesta de frutas y verduras se ha asociado a un incremento en el riesgo de enfermedades atópicas, asimismo se ha visto que el consumo de vitamina D en la madre gestante induce la formación de mecanismos de tolerancia en el feto y puede protegerlo del desarrollo de enfermedades alérgicas.

En cuanto al desarrollo de la microbiota intestinal y los patrones de consumo de lípidos existe estrecha relación entre ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6 con la incidencia y prevalencia de la sensibilización atópica y las manifestaciones alérgicas (Fritsche 2006).

Por otro lado, Penders J y cols. realizaron un estudio en Holanda llamado proyecto KOALA que incluía 2 500 madres y a sus hijos para estudiar, entre otras variables, el impacto del estilo de vida materno en la salud de los bebés.

De esta investigación se han podido establecer cinco tipos de exposiciones que determinan la influencia en la composición microbiana del neonato y, de forma extensiva, sobre la programación del sistema inmunitario: tipo de parto, lactancia materna,

uso de antibióticos, uso de presimbióticos, prosimbióticos o simbióticos, así como situaciones de estrés perinatal.

El parto por cesárea previene al recién nacido de la exposición a la microbiota intestinal materna y bifidobacterias, aunque en estos neonatos incrementa la presencia de bacterias de tipo Clostridium. Estos cambios perduran hasta por lo menos los seis meses de vida y pueden implicar una asociación con patologías de tipo inmunitario como el asma.

La lactancia materna es esencial para la colonización de bifidobacterias frente a patógenos como el *C. difficile*, lo anterior es debido a la transferencia, a través de la leche, de sustancias con acción prebiótica como los oligosacáridos o de ciertas especies bacterianas con acción probiótica; por lo anterior, se define que neonatos de madres atópicas que de forma temprana reciban baja proporción de bifidobacterias por la lactancia materna y una elevada carga bacteriana a través de la dieta, tras el destete tendrán un ambiente microbiano desfavorable.

Cuando hay una baja proporción de bifidobacterias no se favorece la formación de IgA ni la síntesis de determinadas citosinas, con ello se promueve el desarrollo de respuestas inmunitarias inapropiadas que pueden dar lugar a alteraciones de tipo atópico como el asma.

Los antibióticos constituyen las sustancias consumidas con mayor frecuencia por los neonatos tras la ingesta de leche materna y otros suplementos nutritivos, éstos afectan la colonización bacteriana intestinal y promueven el desarrollo de bacterias que predisponen a alteraciones inmunológicas, por ejemplo *C. difficile* y asma.

En este estudio se define que las intervenciones con prebióticos, probióticos o simbióticos, mediante la modificación de la composición bacteriana, pueden influir sobre el desarrollo de la microbiota y, por tanto, facilitar su papel inmunomodulador.

Otro de los factores para la programación del sistema inmunitario es el estrés perinatal, que hace referencia a todas aquellas situaciones nuevas a las que se enfrenta un neonato y que también puede inducir alteraciones en la composición microbiana (Penders, 2007).

Factores posnatales

En diversos estudios en donde se les ha dado seguimiento a los niños desde el nacimiento hasta los tres años se ha reportado que la lactancia materna exclusiva durante al menos seis meses aporta protección contra alergia a los alimentos; asimismo es efecto preventivo en comparación con la leche de vaca.

Un estudio realizado por Lucas y cols. en donde se comparó el consumo de leche materna con leche de vaca en niños prematuros indicó que la alimentación con fórmula aumenta el riesgo de dermatitis atópica y alergia a la proteína de vaca en niños con herencia atópica a los 18 meses.

La mayor parte de las investigaciones revelan que la introducción a la alimentación del niño de fórmulas lácteas antes del destete se relaciona con mayor incidencia de alergia a la proteína de la leche de vaca.

En el cuadro 20-2 se observan las recomendaciones de la Asociación Americana de Pediatría, de la Sociedad Europea de Alergia e Inmunología Clínica Pediátrica y del Colegio Mexicano de Pediatras Especialistas en Inmunología Clínica y Alergia para la prevención de las alergias (Hidalgo, 2009).

Cuadro 20-2. Recomendaciones de Asociaciones para niños con riesgo de alergia

La Asociación Americana de Pediatría	Sociedad Europea de Alergia e Inmunología Clínica Pediátrica	Colegio Mexicano de Pediatras Especialistas en Inmunología Clínica y Alergia
Los niños que tienen riesgo de atopia deben continuar con la lactancia materna durante el primer año de vida Complementar su alimentación con fórmulas hipoalérgicas. La madre debe eliminar de su dieta los cacahuates, nueces y en ocasiones la leche de vaca y el pescado.	Lactancia materna primeros 6 meses para reducir alergias Evitar la ablactación antes de los 5 meses Los niños con antecedentes de atopia por parte de los padres deben consumir fórmulas hipoalérgicas	Retardar la administración de alimentos posiblemente alérgicos Se recomienda la alimentación al seno materno por lo menos de cuatro a seis meses Usar fórmulas de hidrolizados de proteínas en lactantes que no están alimentados al seno materno. Los alimentos sólidos deben ser retardados hasta los seis meses de edad.

DIAGNÓSTICO

Es importante iniciar con la historia clínica y la exploración física, se debe establecer la relación de la causa y el efecto entre la ingestión de un alimento y los síntomas clínicos.

La anamnesis debe sugerir la presencia de síntomas y signos que se relacionen con la ingesta de alimentos como prurito, diarrea, náuseas, dolor abdominal, vómito. Por otro lado, se deben conocer los antecedentes familiares de enfermedades alérgicas.

Es recomendable realizar **pruebas cutáneas** con la técnica de punción con extractos alérgicos para una evaluación inicial en pacientes que se sospecha de reacciones por IgE; también se pueden hacer determinación de anticuerpos IgE en el suero; diversos estudios revelan que la cuantificación de los niveles de IgE proporciona valores predictivos positivos para alimentos como leche de vaca, huevo, cacahuates, soya y pescado (Gil, 2010).

El **régimen de eliminación de alimentos** es otra manera de diagnosticar síntomas de alergias. Al eliminar el alimento en todas sus formas y registrar aquéllos ingeridos con esto, se garantiza la eliminación de los alimentos sospechosos; es importante evaluar el contenido nutricional de la dieta y se sugiere eliminar máximo dos alimentos de sospecha al mismo tiempo durante cada dos semanas.

Este proceso de eliminación estipulará la mejora de la sintomatología derivado de la supresión (Mahan,2013).

Existe otra prueba para determinar alergias alimentarias que es la de **provocación oral con alimentos**, ésta es definitiva para establecer una relación causal entre la ingesta del alimento y las manifestaciones clínicas. Dicha prueba consiste en dar de manera paulatina el alimento sospechoso de causar alergia para observar las reacciones y descartar o confirmar la alergia, las dosis se manejan de acuerdo a la gravedad de los síntomas, si el cuadro clínico fue severo la dosis será más pequeña; estas pruebas siempre se realizan en los hospitales. Existen tres pruebas de provocación con alimentos:

Provocación abierta con un alimento, el cual se administra sin que esté disimulado.

Provocación con un alimento monoenmascarado en el cual se oculta un alimento y se controla con un placebo.

Provocación con alimentos a doble ciego controlado con placebo, se oculta al alimento tanto al paciente como al médico y se presenta con el placebo (Mahan,2013).

En el cuadro 20-3 se muestran en resumen las pruebas diagnósticas para alergias alimentarias.

Cuadro 20-3. Pruebas diagnósticas para alergias alimentarias

Tipo de prueba	Descripción de la prueba	Fiabilidad
Prueba cutánea	Se coloca una gota de antígeno en la superficie cutánea, se raspa la piel para que penetre	No es fiable como única prueba diagnóstica tener antecedentes del alimento y los síntomas
Prueba de radioalergoabsorción (RAST)	Consiste en mezclar suero con alimentos en un disco de papel y lavar con IgE marcada	Útil en personas con dermatopatías, precisión parecida a la prueba cutánea.
Prueba de provocación con alimentos doble ciego controlada con placebo	Se oculta el antígeno y se administra via oral, el paciente y el medico desconocen cuando se administra el antígeno y se controla con placebo	Es una prueba fiable para alergias
Pruebas específicas para anticuerpos IgG, IgM e IgA	Se utilizan técnicas de hemoaglutinación, precipitación y fijación de complemento	Se utilizan para fines de investigación
CAP-RAST inmunoensayo con fluoresceína	Se fija una mayor cantidad de abtígeno en comparación con RAST	Solo es fiable para seis alimentos.

Tratamiento

El tratamiento para las alergias alimentarias es la eliminación del alimento que causa los síntomas y sustituir los alimentos restringidos por otros que sean permitidos. Es muy importante la orientación alimentaria en el paciente y la familia para la identificación de ingredientes en los productos que se consumen al leer de forma correcta las etiquetas antes de comprarlos.

Por otro lado, en ocasiones los alimentos que deben evitarse se pueden encontrar ocultos en algunas preparaciones cuando sin querer los alimentos seguros son contaminados por utensilios que ya se usaron en otras preparaciones y quedan residuos de los alimentos que son alérgicos.

En algunos casos, los alimentos industrializados que utilizan más de dos productos en su elaboración no contemplan todos los ingredientes en su etiqueta por lo que es preciso leer el empaque y las etiquetas con detenimiento.

Cuando se eliminan varios alimentos es importante realizar una valoración de la dieta y, de ser necesario, incluir complementos para evitar la deficiencia de algunos nutrimentos como es el caso de personas que deben de evitar los lácteos y que tendrán que consumir otros alimentos que aporten calcio y vitamina D así como complementos de vitaminas y nutrimentos inorgánicos (Gil,2010, Mahan,2013).

En los siguientes cuadros se indican los alimentos e ingredientes que deben evitarse de acuerdo a la alergia presentada (cuadros 20-4, 20-5, 20-6, 20-7).

Cuadro 20-4. Alimentos que deben evitar pacientes con alergia a la leche de vaca

Mantequilla	Quesos
Helado	Yogurt
Leche entera y descremada	Dulces a base de leche
Leche con saborizante	Alimentos con suero de leche
Leche evaporada	Alimentos con solidos de leche
Leche en polvo	Hidrolizados de caseína
Nata	
Natillas	

Cuadro 20-5. Alimentos que deben evitar pacientes con alergia al huevo

Clara de huevo	Salsas a base de huevo
----------------	------------------------

Huevo en polvo
Mayonesa
Merengues
Ovoalbúmina

Aderezos
Salsa holandesa
Sustitutos de huevo

Cuadro 20-6. Alimentos que deben evitar pacientes con alergia al trigo

Almidón de trigo
Cereales de trigo
Empanadas
Galletas
Germen de trigo
Harina para panadería
Harina de trigo integral

Pan
Pasteles
Pastas para sopa
Salvado de trigo
Tortillas de harina de trigo

Cuadro 20-7. Alimentos que deben evitar pacientes con alergia al cacahuete

Aceite de cacahuete
Cacahuates enteros
Cacahuates tostados
Cacahuates pelados
Manteca de cacahuete
Mazapan
Aderezos de ensaladas a base de cacahuete
Helados con cacahuete

Referencias

- Brandan N, Aquino E, Codutti A.:** Respuesta Inmunitaria, Catedra de Bioquímica. Facultad de Medicina UNNE, 2007.
- De la Fuente M: Role of the immune system in aging. *Inmunología* 2008; 27:176-191.
- Fainboim L:** Introducción a la Inmunología Humana. 6ª edición. Editorial Médica Panamericana. 2011.
- Fritsche K:** Fatty acids as modulators of the immune response. *Annu Rev Nutr* 2006; 26:45-73.
- GI A:** Tratado de nutrición. 2ª edición. México: Editorial Panamericana, 2010.
- Hidalgo C.E:** Factores de riesgo de alergia alimentaria. *Revista Alergia México* 2009; 56 (5) :158-164.
- Kaan A et al:** Cord blood IgE: its determinants and prediction of development of asthma and other allergic disorders at 12 months. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology* 2000; 84(1): 37-42.
- Mahan K, Escott-Stump S., Raymond J:** Krause Dietoterapia, 13ª edición. México: Editorial Elsevier, 2013.
- Penders J et al.:** Gut microbiota composition and development of atopic manifestations in infancy: The KOALA Birth Cohort Study. *Gut* 2007; 56: 661-667.

Nutrición y osteoporosis

María Elena Téllez Villagómez

INTRODUCCIÓN

La formación de los huesos a partir del cartílago se da en las etapas de la niñez y adolescencia para llegar a su máximo desarrollo a los 20 años.

ESTRUCTURA DE LOS HUESOS

Los huesos constan de las siguientes partes:

Diáfisis: es el cuerpo o porción cilíndrica principal del hueso.

Epífisis: son los extremos proximal y distal del hueso.

Metáfisis: es el sitio de unión de la diáfisis con la epífisis; su espesor disminuye con la edad.

Cartílago articular: es una capa delgada de cartílago hialino que cubre la parte de la epífisis de un hueso que se articula con otro hueso.

Periostio: es una capa resistente de tejido conectivo denso que rodea la superficie ósea que no tiene cartílago articular. Protege al hueso, participa en la reparación de fracturas, sirve como punto de inserción de tendones y ligamentos.

Cavidad medular: es el espacio interno de la diáfisis que contiene a la médula ósea amarilla grasa.

Endostio: es la capa que recubre la cavidad medular, y contiene células formadoras de hueso.

La densidad ósea aumenta en la pubertad, la masa ósea es el equilibrio entre la formación y la resorción ósea. A los 3 años esta masa aumenta en 30%, entre esta edad y la pubertad un 20% y durante la pubertad de 30 a 40%, cuando finaliza el crecimiento y hasta llegar a la adultez sólo se incrementa entre un 15 y 20% más.

En las mujeres, el depósito y la absorción de calcio en los huesos alcanza su máximo antes de la menarquia, su depósito es cinco veces mayor que en la etapa adulta; posteriormente disminuye. Es importante tomar en cuenta que los hábitos de alimentación y el estilo de vida influyen para determinar una buena situación ósea en la edad madura.

NUTRICIÓN EN EL METABOLISMO ÓSEO

El estado de nutrición influye en los factores de crecimiento y hormonas que intervienen en la regulación del metabolismo óseo; existe una asociación entre el peso al nacimiento y en la infancia con la masa ósea que tendrá el adulto; lo anterior está influido por el sistema hipotálamo-hipofisiario-adrenal y la hormona de crecimiento.

El consumo de **proteínas** ayuda a la síntesis de hormonas y factores de crecimiento como el factor de crecimiento análogo de insulina tipo 1 (IGF-1).

De acuerdo a Gil (2010), diversos estudios indican que personas con dietas hipo e hiperproteicas tienen disminución de la masa ósea, las personas que consumen dietas altas en proteínas manifiestan una resorción ósea por una acidosis metabólica provocada por el catabolismo proteico y por la hipercalciuria debido al exceso de proteínas.

El calcio, el fósforo y el magnesio participan en varios procesos biológicos de regulación homeostática. Dentro de sus funciones el **calcio** interviene en la conducción nerviosa, la contractilidad muscular, la permeabilidad de membranas, el proceso de coagulación de la sangre y la mineralización del hueso. Se considera que la dieta de las personas adultas debe proveer alrededor de 1 000 a 1 500 mg de calcio por día para evitar el desarrollo de enfermedades metabólicas óseas.

Existe un equilibrio entre la absorción intestinal neta y las pérdidas urinarias de calcio; el calcio extracelular y de intercambio permanece constante; por ejemplo, de acuerdo al Manual práctico de Osteoporosis y Enfermedades del Metabolismo Mineral (2004), con dieta que aporte 1 000 mg de calcio, se absorben unos 300 mg, se segregan con jugos intestinales cerca de 125 mg, y se eliminan por heces 825 mg aproximadamente. De lo anterior resulta una absorción neta de 175 mg. Por otro lado el hueso, en su proceso de remodelación, vierte al torrente circulatorio 500 mg, pero requiere del mismo una cantidad igual. El riñón filtra cerca de 10 000 mg, reabsorbe 9 825 mg y elimina 175 mg. Si no se consume el suficiente calcio por la dieta, disminuye la absorción de calcio y baja la concentración de calcio sérico.

El **fósforo** forma parte de los fosfolípidos de membrana, de los nucleótidos que conforman el RNA y el DNA; regula diversas enzimas, se deposita en el esqueleto, se ha visto que el problema del fósforo no se debe a un déficit sino a un exceso en relación a la cantidad de calcio que se consume, es importante que el fósforo esté en relación con el calcio en 1:1.

En el caso del **flúor** se ha visto que incrementa la actividad de los osteoblastos y, por consiguiente, aumenta la masa ósea en cuanto a la resistencia de la presión en el hueso, pero se identifica que su elasticidad es menor.

En cuanto a la **vitamina D** se sabe que tiene un papel importante en el mantenimiento de los niveles séricos de calcio, así se evita la tetania por hipocalcemia y hay estimulación de la mineralización.

Dentro de los mecanismos a través de los cuales la vitamina D contribuye a la mineralización, están que es capaz de estimular las proteínas implicadas en la absorción intestinal de calcio; en ausencia del aporte alimentario de nutrimento inorgánico, favorece la movilización de sus reservas a partir de la masa ósea, lo cual estimula la osteoclastogénesis. Además, en colaboración con la hormona paratiroidea, estimula la reabsorción de parte del calcio filtrado en el túbulo renal.

El déficit de vitamina D es un importante factor de riesgo para la osteoporosis. Dos metaanálisis de ensayos clínicos controlados y aleatorizados muestran que la toma de altas dosis de vitamina D reduce el riesgo de caída en un 19% y de fracturas entre un 15 y un 29% (Gilaberte, 2011).

Fibra alimentaria

Para que exista una buena absorción de calcio, éste debe ser de forma iónica; la ingesta excesiva de fibra disminuye la absorción en el intestino del calcio debido a la presencia de ácido fítico en la cascarilla de las leguminosas y cereales, por lo que es recomendable no excederse en el consumo de estos alimentos o no consumirlos junto con los alimentos que aportan calcio (Gil, 2010).

OSTEOPOROSIS

Se define como una enfermedad esquelética sistémica caracterizada por masa ósea baja y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad del hueso y la susceptibilidad a fracturas. El envejecimiento y la menopausia son la base de su etiopatogenia, y los factores de riesgo clínicos ayudan a su identificación.

La osteoporosis se clasifica como primaria o secundaria. La primera se debe a la pérdida ósea que ocurre durante el envejecimiento, en tanto que la segunda es resultado de fármacos como los glucocorticoides, algunos padecimientos como hipogonadismo o malabsorción que afectan la salud del esqueleto (Consenso, 2008).

Aunque las investigaciones varían en metodología y criterios diagnósticos, se calcula que 40% de las mujeres y 13% de los hombres de origen caucásico experimentan al menos una fractura ósea a lo largo de sus vidas. En México, la frecuencia de osteoporosis es menor y representa alrededor de 16%.

La prevalencia de osteopenia y osteoporosis en el estudio que realizaron Alberto De Lago y colaboradores con 5 924 pacientes en 2008 arrojó información de una base de datos densitométricos óseos similar a la reportada en otros estudios mexicanos; se vio que 17.9% padece osteoporosis (79.8 mujeres y 20.1% hombres), 34.5% osteopenia (76.1 mujeres y 23.8% hombres) y 47.4% tuvieron huesos normales (75.8% mujeres y 24.1% hombres). Por otro lado, en este mismo estudio reconocen que en 15 a 20 años se elevará la tasa de osteoporosis ya que encontraron que las alteraciones de la densidad mineral ósea se incrementan de manera exponencial con la edad, ya que el índice de osteopenia y osteoporosis es muy alto después de los 40 años; por lo anterior, De Lago (2008) recomienda hacer densitometrías a hombres y a mujeres a partir de los 30 años de edad.

Factores de riesgo

Éstos se dividen en dos grupos, los modificables que son los que se pueden cambiar y los no modificables o fijos que no se pueden cambiar.

Entre estos últimos se encuentran edad, sexo, antecedentes familiares que no se pueden modificar pero pueden tomarse estrategias para reducir el riesgo.

Los primeros incluyen algunos estilos de vida que son poco saludables, entre los cuales se encuentran la alimentación y consumo de sustancias como el alcohol o el tabaco.

En el cuadro 21-1 se pueden advertir los factores de riesgo relacionados con la osteoporosis.

Cuadro 21-1. Factores de riesgo para osteoporosis

No modificables	Modificables
Edad	Sedentarismo
Sexo (mujer)	Escasa ingestión de calcio
Genética	Dieta hiperproteica
Menopausia	Tabaco
Hipogonadismo	Abuso de alcohol
Enfermedades endocrinas	Exceso en el consumo de café
Reumatológicas: artritis reumatoide	Bajo peso IMC < 19
Desnutrición, anorexia nerviosa	Consumo de corticoides

Enfermedades del aparato digestivo celiacua, hepatopatías graves	Uso de anticoagulantes
Enfermedades neoplásicas	Heparina Inmunosupresores

Uso de medicamentos

El uso de glucocorticoides provoca la forma de osteoporosis originada por fármacos, de acuerdo al Consenso de la Sociedad Norteamericana de Menopausia, se realizó un metaanálisis de siete estudios de cohorte poblacionales con un total de 42 500 hombres y mujeres donde se encontró que el uso actual de al menos tres meses y previo de glucocorticoides vía oral estaba vinculado con un elevado riesgo de fracturas osteoporóticas.

Manifestaciones de la osteoporosis

En la osteoporosis la alteración de la microarquitectura se caracteriza por la pérdida, adelgazamiento y falta de conexión entre trabéculas óseas, junto con alteraciones en el remodelado óseo y la geometría del hueso, lo cual favorece la fragilidad esquelética y conlleva a un incremento del riesgo de fracturas; las cuales, al igual que sus complicaciones, son las manifestaciones clínicas de la osteoporosis. Las fracturas comunes por osteoporosis son las de la extremidad proximal del fémur, vértebra y muñeca.

Lo anterior puede ser evaluado indirectamente desde el punto de vista cuantitativo, mediante medidas no invasivas de densidad mineral ósea (DMO).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una definición operativa basada en la determinación de la DMO en cualquier región esquelética para mujeres de raza blanca.

Se clasifica de la siguiente manera:

- Normal:** valores de DMO superiores a -1 (DE) con relación a la media de adultos jóvenes (T-score > de -1).
- Osteopenia:** valores de DMO entre -1 y -2,5 DE (T-score entre -1 y -2,5).
- Osteoporosis:** valores de DMO inferiores a -2,5 DE (T-score inferior a -2,5).
- Osteoporosis establecida** cuando junto a las condiciones previas se asocia una o más fracturas osteoporóticas (Sosa Henríquez- Medicine, 2006).

De acuerdo al OSSO (Estudio observacional de osteoporosis grave) realizado en España existen características clínicas que aumentan el riesgo de nuevas fracturas como serían:

- Presencia de fracturas vertebrales graves.
- Antecedentes de fracturas múltiples.
- Respuesta inadecuada a fármacos para la osteoporosis (disminución de la DMO después de un periodo de tratamiento).
- Dentro de este mismo estudio se observó que la calidad de vida de los pacientes con osteoporosis disminuye y es importante darles un seguimiento más estrecho para mejorar su tratamiento y evitar fracturas posteriores (Martín-Mola, 2008).

Prevención de osteoporosis

Se consideran los siguientes puntos importantes para la prevención de la osteoporosis

■ Dieta

Es importante seguir una dieta con aporte de calcio adecuado para mantener una correcta salud esquelética. Existen recomendaciones sobre cantidad del consumo de calcio por día según grupo de población (cuadro 21-2).

Cuadro 21-2. Recomendaciones de calcio para la población mexicana

Población	Recomendación de calcio mg/día
Lactantes	450 a 600 mg
Niños púberes	800 a 1 000 mg
Adultos	800 mg
Embarazadas y lactantes	1 200 mg

Se recomienda un aporte adecuado de vitamina D por día a toda la población mediante la dieta y exposición solar adecuada o de ser necesario suplementos (cuadro 21-3). Algunos estudios demuestran que la administración de calcio y vitamina D en sujetos de 63 años han reducido el riesgo de fractura de cadera (Hawkins, 2007).

Cuadro 21-3. Recomendaciones de vitamina D para la población mexicana

Población	Recomendación de vitamina D mcg/día
Lactantes	10 mcg (con exposición a la luz solar)
Niños púberes	Luz solar

Adultos	5 mcg
Adulto mayor	10 a 15 mcg
Embarazadas y lactantes	5mcg

El consumo excesivo de alcohol (mayor a 30 g) aumenta el riesgo de fractura por fragilidad. Se recomienda no superar los 90 g de alcohol/día.

El consumo excesivo bebidas con cafeína aumenta el riesgo de fractura por fragilidad. Se recomienda no consumir más de 4 tazas de café/día.

■ Exposición al sol

La exposición solar es el principal estímulo para la síntesis cutánea de vitamina D. Si se usan cremas con factor de protección superior a 8 ya ésta no se sintetiza.

■ Consumo de tabaco

El consumo de tabaco aumenta el riesgo de fractura por fragilidad por lo que no es aconsejable que las personas fumen.

■ Actividad física

Se recomienda realizar ejercicio físico moderado, sobre todo los que mejoran la resistencia y el equilibrio; asimismo es importante adecuar la intensidad del ejercicio físico al estado general de la persona. Realizar caminatas de 30 min por 5 días a la semana será suficiente (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad, 2010).

■ Alimentos con calcio

Como se mencionó anteriormente es importante el consumo de calcio para evitar la pérdida de la DMO, en el cuadro 21-4 se encuentran los alimentos que contienen mayor cantidad de calcio.

Cuadro 21-4. Contenido de calcio en algunos alimentos

Alimento	Cantidad	Contenido (mg)
Charales secos	10	401
Brócoli	100 g	303
Leche descremada 1.0%	1 taza	300
Leche semidescremada	1 taza	292
Yogurt natural	1 taza	289
Leche entera	1 taza	286
Yogurt light 1.5%	1 taza	225
Cereales con frutas	1 taza	225
Queso asadero	30 g	200
Queso chihuahua	30 g	198
Tortillas de maíz	3 piezas	196
Queso añejo	25 g	172
Sardinas en aceite	30 g	139

MENOPAUSIA

La osteoporosis es una gran amenaza para las mujeres posmenopáusicas que cursan con un elevado riesgo de sufrir fracturas.

La falta de estrógenos por el cese de la actividad ovárica en la menopausia adelanta la pérdida ósea, lo que favorece la osteoporosis en la mujer. La pérdida ósea se acelera dos o tres años antes de las últimas menstruaciones, las mujeres pueden perder hasta 2% del hueso anualmente (Consenso, 2008). La administración de estrógenos como terapia hormonal sustitutiva (THS) evita la pérdida ósea, con una disminución del riesgo de fractura de cadera del 34%. Hawkins menciona en 2007 que un estudio realizado en mujeres posmenopáusicas con THS se suspendió después de 5.2 años ya que a pesar de la disminución de la osteoporosis se encontró aumento de la incidencia de cáncer de mama en un 25% de las mujeres, enfermedad coronaria en un 30% y accidente cerebrovascular en un 40%.

Es muy importante que las mujeres posmenopáusicas, tengan o no riesgo de presentar osteoporosis, lleven a cabo algunas medidas para prevenir la pérdida ósea y las fracturas, a lo largo de este capítulo se indicó que llevar una dieta correcta al consumir suficiente calcio y vitamina D, así como cambiar los estilos de vida como hacer ejercicio, no fumar, evitar el consumo

excesivo de alcohol y las caídas, brindan beneficios a la salud más allá de sus efectos en la osteoporosis.

Referencias

- Consenso de la Sociedad Norteamericana de Menopausia:** Manejo de la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. Revista del climaterio 2008;11(62):55-70.
- De Lago AA, Parada TMG, Somera DJ:** Prevalencia de osteoporosis en población abierta de la Ciudad de México. Ginecol Obstet Mex 2008;76(5):261-6.
- Gil A:** Nutrición y enfermedad ósea en el adulto. En: Tratado de Nutrición Clínica, 2ª edición, México: Editorial Panamericana, 2010.
- Gilberte Y., Aguilera J. et al.:** La vitamina D: evidencias y controversias. Actas Dermosifiliogr 2011;102(8):572-588.
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad:** Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS) de Catalunya, 2010.
- Hawkins Carranza F et al.:** Nuevas estrategias terapéuticas en la osteoporosis Endocrinol Nutr 2007; 54(8):420-31.
- Martín ME et al.:** Características clínicas que pueden aumentar el riesgo de fractura en mujeres con osteoporosis. Subestudio OSSO (estudio observacional de osteoporosis grave). REEMO 2008; 17(5):99-105.
- Pérez LA:** Manual de dietas normales y terapéuticas. México: Prensa Médica, 2012.
- Riancho MJ, González MJ:** Manual práctico de osteoporosis y enfermedades del metabolismo mineral. Madrid: Jarpyo Editores, 2004.
- Sosa HM et al.:** Osteoporosis. Medicine 9ª Serie. 2006; 9 Extr 1:65-70.