

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL



INTRODUCCIÓN

- ✘ El objetivo fundamental de una nutrición adecuada es asegurar una composición y función corporal normal.



Equilibrio sostenidos entre los
requerimientos y el aporte e
nutrientes

- La evaluación nutricional de un individuo comprende una serie de prácticas que conducen a conocer su estado nutricional, tanto en salud como en enfermedad.

INTRODUCCIÓN

Interpretación integrada de la información nutricional específica y clínica

Diagnóstico nutricional

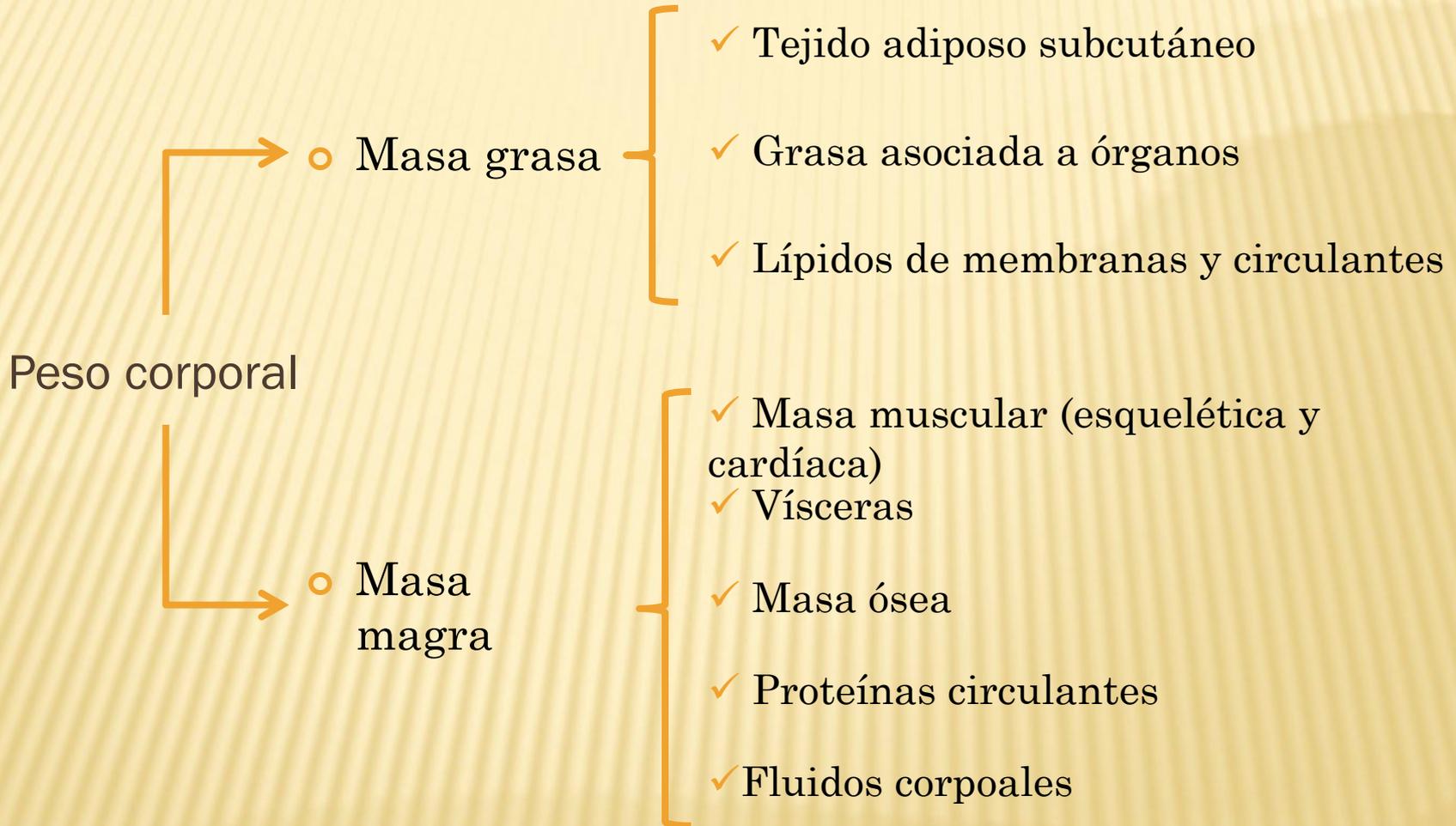
Permite fijar metas

Determinación de plazos para lograr objetivos

- Cambios de peso
- Cambios masa grasa
- Cambios masa muscular

- Estrategia de alimentación
- Características del programa de entrenamiento

COMPOSICIÓN CORPORAL NORMAL



COMPOSICIÓN CORPORAL NORMAL

Hombre adulto de 70 kilos

Componente	Peso (kg)	Peso (%)	Energía (Mcal)
Agua	42	60	0
Proteínas	12	17.15	48
Grasa	12	17.15	108
Glucógeno	0.5	0.7	2
Minerales y otros	3.5	5.0	0
TOTAL	70	100	158

EFEECTO DEL EJERCICIO EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL



- ✘ Efecto variable del ejercicio aeróbico sobre peso corporal.
- ✘ La pérdida de peso depende más del gasto energético total que de la intensidad, frecuencia y duración del ejercicio
- ✘ El ejercicio aeróbico reduce la masa grasa proporcional al GE.
- ✘ El ejercicio aeróbico aumenta levemente la masa libre de grasa
- ✘ Aumenta la masa mineral ósea y enlentece la pérdida del envejecimiento

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR MEDIO DE HISTORIA CLINICA

× Historia alimentaria

- + No permite hacer un diagnóstico nutricional pero sugiere riesgo de malnutrición.
- + Tendencia de consumo de alimentos (información aproximada y cualitativa del aporte de nutrientes).
- + En algunos casos se puede requerir cuantificación
- + Hábitos y tolerancias.

× Historia ponderal

- + Magnitud de los cambios de peso corporal
- + Tiempo en que han ocurrido estos cambios



METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL

× Examen físico

- + Evaluación antropométrica
- + Estudio de composición corporal
- + Exámenes complementarios



EQUIPAMIENTO PARA LA EVALUACIÓN NUTRICIONAL

✘ Equipo mínimo

Permiten mediciones antropométricas básicas y cálculos a partir de fórmulas de predicción.

+ Balanza

- ✘ Idealmente tipo báscula, con una escala de precisión de 100 gr.

+ Estadiómetro

- ✘ Precisión 0,1 cm

+ Cinta métrica

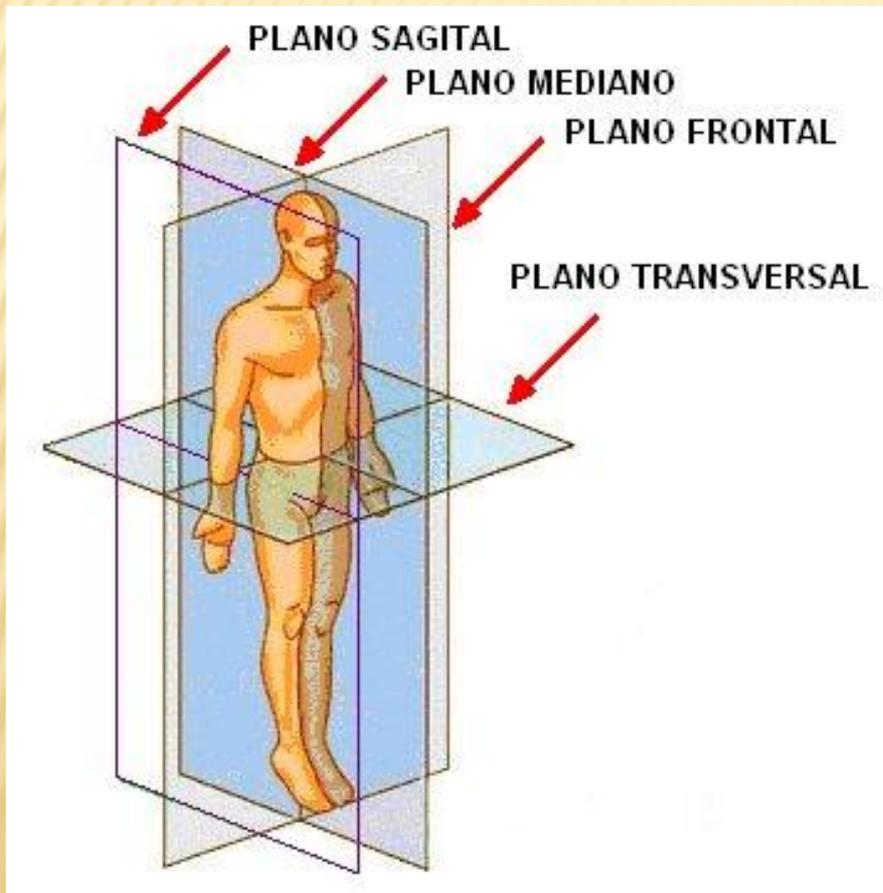
- ✘ Debe ser flexible e inextensible

✘ Plicometro

Para medición de masa muscular y porcentaje de grasa

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

- ✘ Posición adecuada para realizar las antropométricas.



Posición anatómica: la persona debe estar parada con los brazos relajados a los costados del cuerpo

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

× Peso corporal

- + Medición simple.
- + Persona debe estar de pie en el centro de la balanza
- + No diferencia en cambios de la composición corporal.
 - × Ojo con variaciones hídricas.

Elemento necesario para la medición: **Balanza tipo báscula.**

Deben calibrarse frecuentemente (peso conocido)

No utilizar balanzas de baño

La persona debe estar con la menos ropa posible



EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

○ **Peso actual:**

- Peso del individuo al momento del diagnóstico
- Medición precisa y confiable que expresa su masa corporal
- Idealmente se debe pesar en la mañana
- Consideraciones: el peso varía al menos 1% durante el día.

○ **Peso habitual:**

- Peso que se ha mantenido por mas tiempo (los últimos 6 meses).
- La persona suele confundirlo con su peso normal
- Varía en distintas etapas de la vida

○ **Peso normal o teórico:**

- Peso que se puede encontrar en las tablas de peso-talla población

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

○ **Peso saludable:**

- Rango de peso entre los percentiles 5 y 95 de las tablas de peso normal.

○ **Peso ideal:**

- Punto, dentro del rango de peso saludable, en el cuál se cumplen en forma simultánea las siguientes condiciones: peso en que el individuo se siente bien, se ve bien y no le cuesta mantener
- ♀: $22 \times \text{Talla}^2$ (metros)
- ♂: $23 \times \text{Talla}^2$ (metros)

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

× Estatura

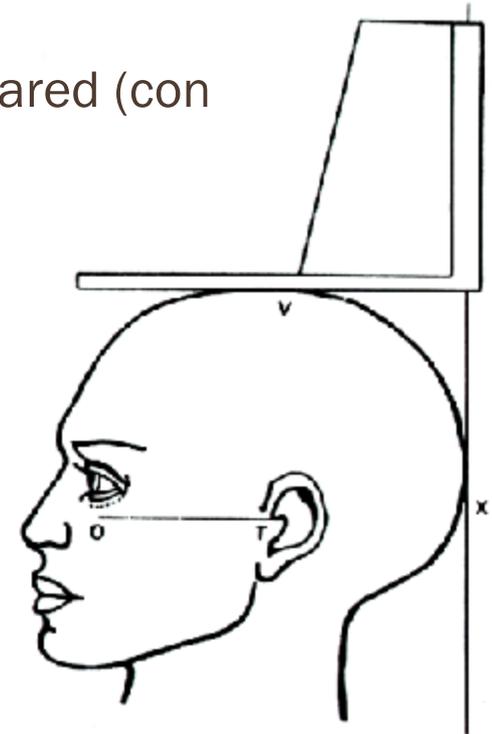
- + Uso de estadiómetro o cinta métrica adosada a la pared (con el 0 a nivel del piso)
- + Altura en extensión máxima
- + La cabeza debe estar en el plano de Frankfort



Técnica:

- Pies y rodillas juntas
- Talones, cara posterior glúteos y cabeza bien adheridos a plano posterior del estadiómetro
- Se toma al sujeto con las manos colocando los pulgares debajo de la mandíbula y el resto de los dedos toman la cabeza por los costados.

Plano de Frankfort



- Orbital: margen inferior de la órbita ocular.
- Trago: cartilago de la oreja.
- Plano de Frankfort: línea horizontal trago-orbitaria.
- Vertex: punto más alto de la calota craneana, cuando la cabeza es mantenida en el plano de Frankfort.

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

- × Índice de masa corporal (IMC)
 - + Un buen estado nutricional supone una relación entre talla y masa corporal
 - + En clínica se utiliza el IMC o índice de Quetelet.

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO (kg)}}{\text{TALLA}^2 (\text{m}^2)}$$

IMC (kg/m ²)	Diagnóstico
18,5 - 24,9	Normal
<18,5	Bajo peso
25 - 29,9	Sobrepeso
30 - 34,9	Obesidad moderada
35 - 35,9	Obesidad severa
≥40	Obesidad mórbida

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

✘ Utilidad del IMC

- + Práctico
- + Fácil de obtener

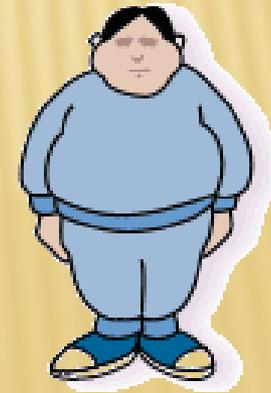
IMC es un método indirecto.
Métodos directos para evaluar la masa grasa no son de fácil acceso y tienen un costo elevado

○ Problemas del IMC

- La mayoría de las diferencias de peso en personas de la misma edad y sexo están determinadas por la grasa corporal
- No distingue en diferencias en la composición corporal



Atleta		Obeso
110	Peso (kg)	110
1,70	Talla (m)	1,70
38	IMC	38



EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

○ Perímetro de cintura

- Buen indicador de la masa grasa intra abdominal
- Asociado a mayor riesgo de enfermedad cardiovascular

Grasa subcutánea

Plano muscular

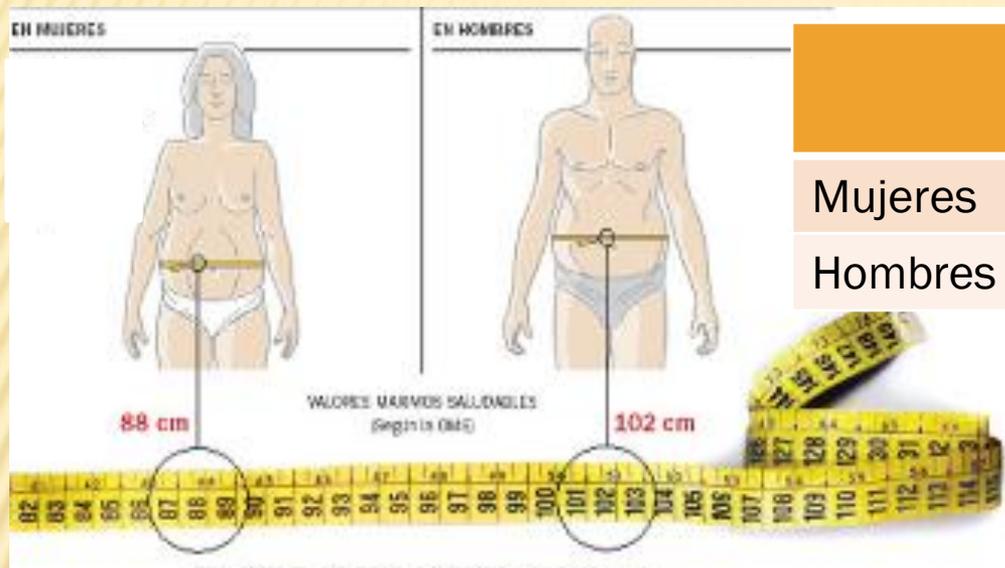
Grasa intra abdominal



Técnica de medición

1. **Donde medir:** punto medio entre la cresta ilíaca y el reborde costal.
2. **Con que medir:** cinta métrica.
3. **Como medir:** debe medirse en cm con el paciente de pie, rodeando el abdomen a la altura del punto medio entre la cresta ilíaca y el reborde de la última costilla, a la altura del ombligo, asegurando que la cinta no apriete y esté paralela con el piso. La medición se hace al final de la expiración normal

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL



	Normal	Riesgo aumentado	Riesgo muy aumentado
Mujeres	<80	≥80 cm	≥88 cm
Hombres	<90	≥94 cm	≥102 cm

Alteraciones metabólicas relacionadas con la grasa intraabdominal

1. Resistencia a la insulina e hiperinsulinismo secundario
2. Intolerancia a la glucosa-DM2
3. Dislipidemia de tipo aterogénica
4. Hipertensión arterial

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

✘ Pliegues cutáneos

- + Medición de grasa corporal
- + Mide el espesor del pliegue cutáneo que incluye 2 porciones de piel y tejido celular subcutáneo subyacente, excluyendo el tejido muscular.
- + La medición debe realizarse 3 veces y tomando como válido el promedio entre las 3 mediciones.



Ubicación y medición del pliegue subescapular



1. Se toma el pliegue con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda.
2. El plicómetro se toma con la mano derecha, perpendicular al pliegue
3. Se ubica a 1 cm de distancia de los dedos que toman el pliegue
4. La lectura se realiza después de 2 segundos de tomado el pliegue

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

Pliegue tricipital

Línea media entre el acrómion y el olécranon, en la cara posterior del brazo



Pliegue bicipital

Línea media entre el acrómion y el radio, en la cara anterior del brazo.



Pliegue subescapular

Pliegue oblicuo, 1 cm por debajo del ángulo inferior de la escápula, a 45° con el plano horizontal



EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

Pliegue suprailíaco

Pliegue horizontal, a la altura de la línea media axilar sobre la cresta ilíaca

Se debe medir 2 cm por encima de la cresta ilíaca



Otros sitios de medición: Axilar medio, pectoral, abdominal, muslo, pierna.

Estimación masa grasa corporal

1. Estándares de referencia para pliegue tricipital aislado
2. Sumatoria de pliegues (ecuación de Durnin y cols, 1974)
 - a) Pliegues utilizados: bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco
 - b) Uso de tablas, diferencia según género y edad.

Pliegue tricipital para ambos sexos, en mm

Edad	Hombres			Mujeres		
	p10	p50	p90	p10	p50	p90
19-24	5,0	9,5	20,0	11,0	18,0	30,0
25-34	5,5	12,0	21,5	12,0	21,0	33,5
35-44	6,0	12,0	20,0	14,0	23,0	35,5
45-54	6,0	11,0	20,0	15,0	25,0	36,0

Porcentaje de masa grasa corporal por sumatoria de 4 pliegues (Durin y cols 1974)

Sumatoria 4 pliegues	Hombres				Mujeres			
	17-29	30-39	40-49	+50	16-29	30-39	40-49	+50
20 mm	8,1	12,2	12,2	12,6	14,1	17	19,8	21,4
40 mm	16,4	19,2	21,4	22,9	23,4	25,5	28,2	30,3
60 mm	21,2	23,5	27,1	29,2	29,1	30,6	33,2	35,7
80 mm	24,8	26,6	31,2	33,8	33,1	34,3	36,7	39,6

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

✘ Circunferencias o perímetros

- + **Técnica del cruce:** la mano izquierda toma el extremo de la cinta y rodea con ella el segmento a medir. Luego la cinta se superpone de forma tal que se cruce a la altura del cero, quedando el valor de la medición por debajo del cero.



- + Se debe promediar el resultado de 3 mediciones
- + De mayor utilidad que los pliegues al evaluar personas obesas

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

- ✘ Brazo: el brazo debe estar descubierto y relajado al costado del cuerpo, la palma debe mirar hacia el muslo.
 - + Se mide en el punto medio que une el acromion y el olécranon.
 - + Útil como indicador de masa corporal total.
- ✘ Brazo en tensión: el brazo debe estar descubierto, flexionado en ángulo recto y en contracción. Se utiliza el mismo punto que en la medición anterior.
- ✘ Cadera: medición de pie con los glúteos relajados y los pies juntos. La cinta métrica debe rodear la cadera a nivel del máximo relieve de los trocánteres mayores
 - + Medida útil como indicador de grasa en la región inferior del cuerpo



EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

- ✘ Cabeza: útil en niños como índice de crecimiento cerebral
- ✘ Tórax: útil en niños para búsqueda de malnutrición
- ✘ Rodilla: útil en adultos para estimar masa ósea
- ✘ Pantorrilla: útil en adultos para la estimación de masa muscular y tejido adiposo
- ✘ Tobillo: útil en adultos para la estimación de la masa ósea y complejidad

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

Mediciones y cálculos que permiten estimar masa magra.

- ✘ **Circunferencia muscular del brazo (CMB):** utiliza la medida de la circunferencia del brazo en mm (CB) y del pliegue tricípital en mm (PT).

$$\text{CMB} = \text{CB} - (\text{PT} \times 3,14)$$

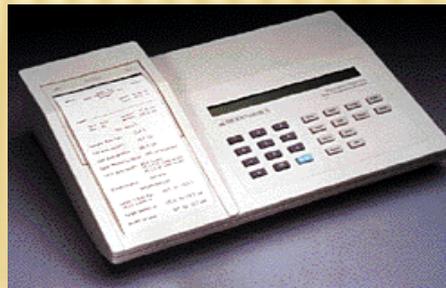
Edad	Hombres			Mujeres		
	p10	p50	p90	p10	p50	p90
19-24,9	245	273	309	185	207	236
25-34,9	250	279	314	188	212	246
35-44,9	255	286	318	192	218	257
45-54,9	249	281	315	193	220	260

MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

× Bioimpedanciometria (BIA)

- + Se basa en principios de conducción eléctrica en tejidos biológicos.
 - × Tejidos ricos en agua y electrolitos son menos resistentes al paso de una corriente eléctrica que el tejido adiposo rico en lípidos.
 - × Masa magra: buen conductor
 - × Masa grasa: mal conductor

No invasivo, indoloro, rápido, reproducible, bajo costo, portátil.



MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

○ Bioimpedanciometria (BIA)

- Una corriente eléctrica débil se pasa a través del cuerpo y se mide la resistencia al paso.
- Resulta en estimación de masa grasa, masa libre de grasa y agua intra/extra celular.



MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

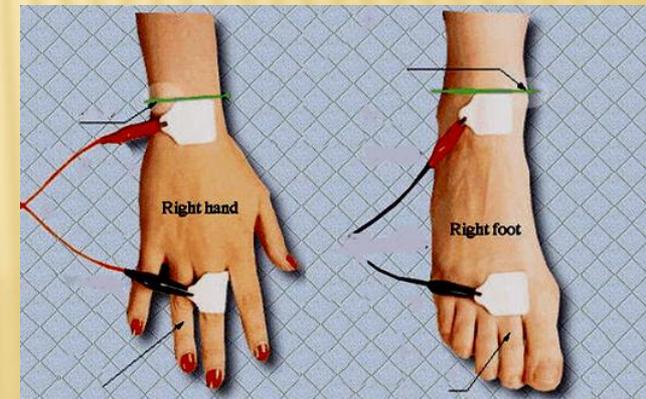
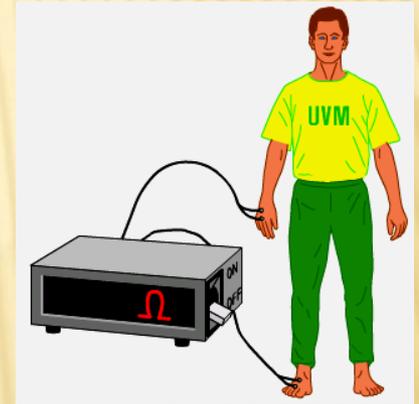
○ Bioimpedanciometria (BIA)

- Métodos de monofrecuencia calibrados para estimar el agua corporal total.
- 75% de la masa magra es agua. La medición del agua sirve para estimar la masa magra
- Una vez conocida la masa magra, se calcula la grasa corporal total:

peso corporal – masa magra.

Informa:

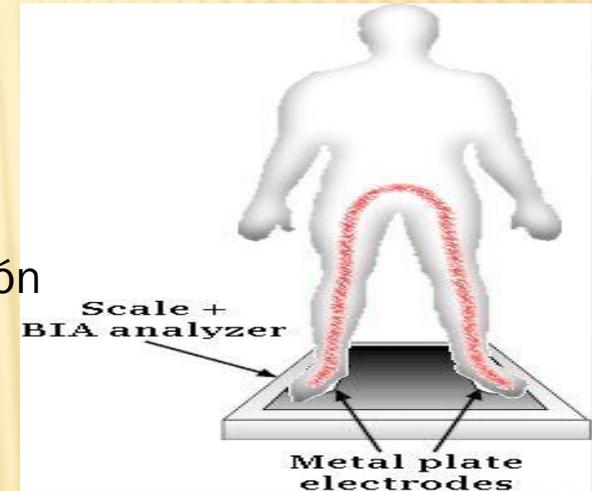
- % y Kg de Masa Grasa
- % y Kg de Masa Magra



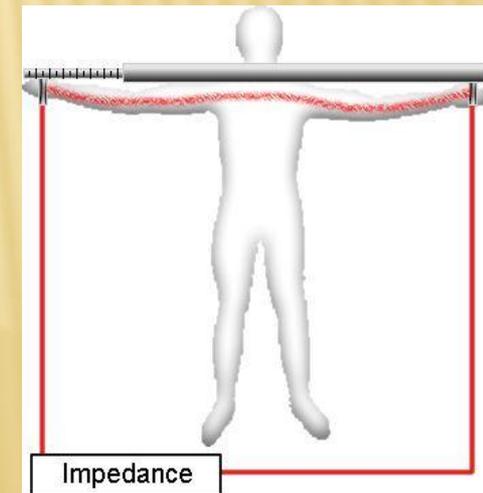
MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

○ Bioimpedanciometria (BIA)

- Balanza con impedanciómetro
 - Determinación simultánea del peso y la composición corporal.
 - La corriente eléctrica viaja por la parte inferior del cuerpo



- Bioimpedanciometro de manos
 - La corriente eléctrica pasa de una mano a la otra.
 - La corriente viaja por la parte superior del cuerpo.

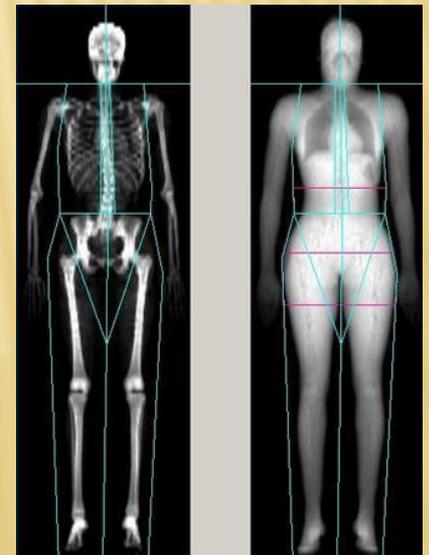


MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

- ✘ Absorciometría dual de rayos X (DEXA)
 - + Irradiación del tejido con rayos X de intensidad diferente (40 y 80 keV)
 - + La irradiación es absorbida por los tejidos con diferentes coeficientes de atenuación según.



El equipo mide estas variaciones y el software las traduce en píxeles que permiten calcular cuantía y reconstruir imágenes.



MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

- **Absorciometría dual de rayos X (DEXA)**
 - No se requiere preparación previa
 - La persona se recuesta en la mesa en posición supina y el aparato realiza un barrido por la superficie corporal (0,6-1 cm)
 - Irradiación total en estudio de cuerpo entero: 0.05 – 1.5 mrem



Factores que determinan precisión:
tamaño del sujeto, calibración del equipo,
espesor del tejido, versión del software

MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

○ Hidrodensimetría

- Se basa en la obtención de la densidad corporal de un individuo para luego calcular su porcentaje de grasa corporal y el peso de la masa grasa (ecuación de Siri o Brozek)

Volumen del cuerpo: La diferencia de peso de un cuerpo en el aire y sumergido en el agua es igual al peso del agua desplazada.



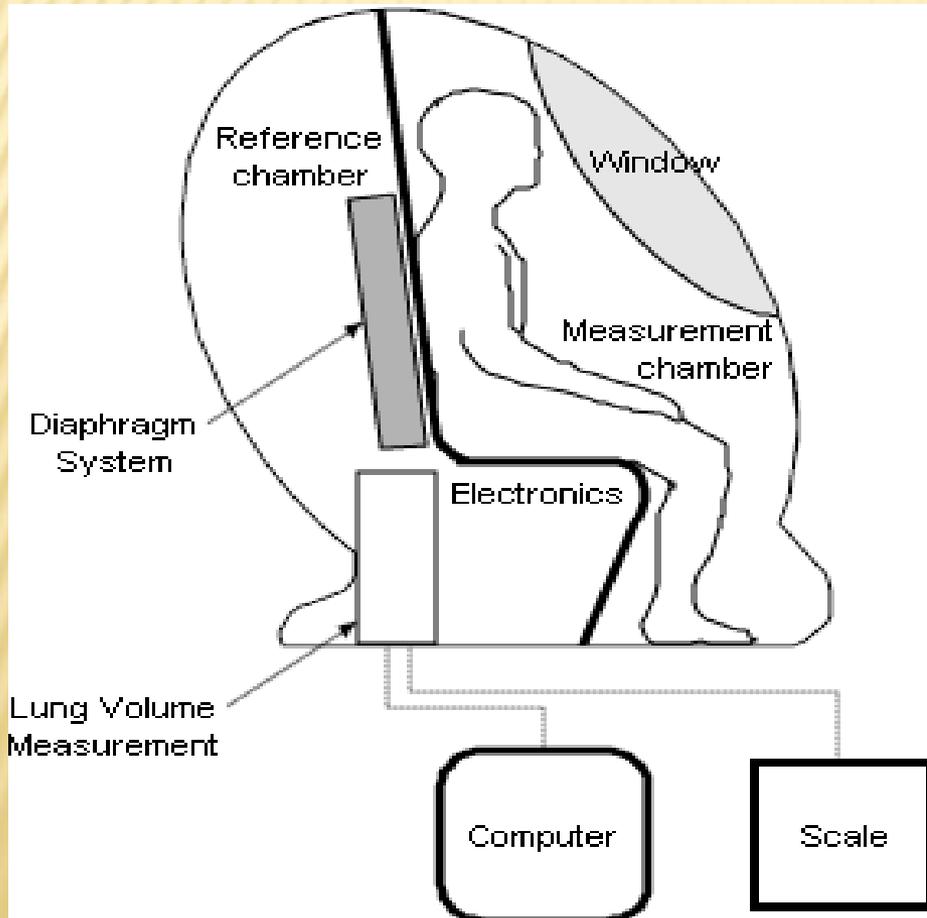
MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

- ✘ Pletismografía por desplazamiento de aire (Bod-Pod)
 - + Mide el volumen corporal a través del desplazamiento de aire que produce un cuerpo dentro de una cámara especial (mantiene constante presión, temperatura y humedad).



MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

○ Pletismografía por desplazamiento de aire (Bod-Pod)



- ✓ Dos cámaras: una anterior donde se sienta el sujeto y una cámara posterior de volumen fijo (300 ml)
- ✓ Las cámaras están separadas por un diafragma
- ✓ La presencia del cuerpo en la cámara anterior produce cambios en el diafragma, desplazándolo sobre la cámara posterior
- ✓ Desplazamiento monitorizado por sensores