

Tema 16

Composición corporal

Dr. Alfredo Fernández Quintela
Dpto. Farmacia y Ciencias de los Alimentos
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Composición corporal

- ▶ Introducción
- ▶ Compartimentos corporales
- ▶ Factores que influyen en la composición corporal
- ▶ Métodos de evaluación de la composición corporal

Introducción

- ▶ Nutrientes de los alimentos → elementos del organismo
- ▶ Composición corporal
 - Estado nutricional
 - Dietas específicas
 - Ejercicio
 - Enfermedad
 - Factores hereditarios

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Compartimentos corporales

- ▶ El organismo se puede compartimentar en 5 niveles

Atómico	Molecular	Celular	Tejidos-sistemas	Organismo completo
N, P, Ca, K, Na, Cl	Lípidos	Células	Tejido adiposo	
	Glucógeno		Músculo esquelético	
	Minerales			
H	Proteína	Fluidos extracelulares	Órganos, vísceras	
C	Agua		Sólidos extracelulares	Esqueleto
O				

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Compartimentos corporales

- ▶ Modelo de dos compartimentos
 - Masa grasa (MG)
 - Masa libre de grasa o masa magra (MLG, MM)
- ▶ Modelo de tres compartimentos
 - Masa grasa
 - Agua
 - Minerales y proteínas
- ▶ Modelo de cuatro compartimentos
 - Masa grasa
 - Agua
 - Minerales
 - Proteínas

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Compartimentos corporales

- ▶ Elementos: % en peso seco
 - Carbono 50%
 - Oxígeno 20%
 - Hidrógeno 10%
 - Nitrógeno 8,5%
 - Calcio 4%
 - Fósforo 2,5
 - Potasio 1%
 - Resto minerales 4%
- ▶ Composición media: % en peso
 - Agua 60%
 - Grasa 15–20%
 - Proteína 18–19%
 - Minerales 5–6%
 - Hidratos de carbono <1% (0,5 kg)

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Compartimentos corporales

Desde el punto de vista metabólico...

- ▶ Tejidos **más** activos
 - Tejido muscular
 - Tejido digestivo
 - Aparato circulatorio
 - Aparato excretor
 - Aparato respiratorio
- ▶ Tejidos **menos** activos
 - Tejido adiposo
 - Agua extracelular
 - Porción mineral del esqueleto

 - Uñas
 - Cabello

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Factores que influyen en la composición corporal

- ▶ Edad
- ▶ Género ↔ Hormonas
- ▶ Enfermedades
- ▶ Actividad física
- ▶ Nutrición
- ▶ Embarazo, lactancia

- ▶ Otros: genéticos, estrés, psicológicos, accidentes y lesiones, ...

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación

► Determinaciones densitométricas

- Hidrodensitometría
 - Supone la inmersión del sujeto en un tanque de agua a 37 °C
 - Densidad (D) = Peso (kg)/Volumen (L)
 - Siri: MG (%) = $[(4,95/D) - 4,5] \times 100$
 - Brozek: MG (%) = $[(4,57/D) - 4,14] \times 100$
- BOD-POD

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación

► Medida del agua corporal

- Diluimetría
 - $C \times V = C' \times V'$
 - Volumen de plasma, agua extracelular, masa celular...
 - Sustancias
 - Agua total: deuterio, tritio
 - Líquido extracelular: inulina, tiocianato...
 - Líquido circulante: proteínas marcadas, polisacáridos marcados

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación

- ▶ Cálculo del peso óseo
 - Incineración: 550 °C
 - Fórmulas
 - $MO \text{ (kg)} = 32,6 \times \text{Altura}^{2,46} \text{ (cm)} \times 10^{-6}$
 - Edad?
 - Complejión?

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación

- ▶ Masa grasa a partir de pliegues cutáneos
 - ≈ 50% grasa corporal en localización subcutánea
 - Fórmulas
 - Siri: $MG \text{ (\%)} = [(4,95/D) - 4,5] \times 100$
 - $D = C - M \times \log (PT + PB + PS + PA)$
 - C = 1,1143 en hombres y 1,1278 en mujeres
 - M = 0,0618 en hombres y 0,0775 en mujeres
 - PT = pliegue tricipital
 - PB = pliegue bicipital
 - PS = pliegue subescapular
 - PA = pliegue suprailíaco

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación

▶ Medida de la masa celular

- Medida directa: $^{40}\text{K} + ^{39}\text{K}$ (radiación γ)
- Medida indirecta: dilución isotópica (^{40}K)
 - Se localiza casi exclusivamente en la MLG (68,1 mmol/kg)
 - El 0,0118% del potasio total es ^{40}K
 - 3 meq K \approx 1 g N \approx 6,25 g prot \approx 25% masa celular

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación

▶ Índice de creatinina

- Metabolito de la creatina
- Medida de la masa magra
 - $\text{MLG (kg)} = 29,1 \times \text{C (g/d)} + 7,38$

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Métodos de evaluación: técnicas modernas

- ▶ Técnicas de imagen
 - Absorciometría dual de rayos X (DEXA)
 - Análisis de activación de neutrones (INVA)
 - Tomografía axial computerizada (TAC)
 - Resonancia magnética nuclear (RMN)
 - Ecografía

- ▶ Métodos basados en la conductividad eléctrica
 - Impedancia bioeléctrica (BIA)
 - Conductividad eléctrica corporal total (TOBEC)

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013

Bibliografía

- ▶ Jaffrin MY, Morel H (2008). Body fluid volumes measurements by impedance: A review of bioimpedance spectroscopy (BIS) and bioimpedance analysis (BIA) methods. *Med Eng Phys*, 30: 1257–1269.
- ▶ Lee SY, Gallagher D (2008). Assessment methods in human body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 11: 566–572.
- ▶ Tratado de Nutrición, 2010. Tomo 3. Nutrición Humana en el estado de salud . Editor Á Gil. Editorial médica Panamericana, Madrid.
- ▶ Woodrow G (2009). Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 12: 8–14.

Alfredo Fernández (UPV/EHU)
OCW 2013