

# 13. GAIA. GORPUTZ-KONPOSIZIOA ETA PISUA

*Edurne Simon eta Jonatan Miranda*

- Elementu- eta molekulen- konposizioa
- Gorputz-konposizioaren aldagaiak
- Gorpuzkera, gorputz-pisua eta GMI
- Gehiegizko pisua eta pisua eskasarekin erlazionatutako egoerak
- Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak

## GORPUTZ-PISUA, GORPUZKERA ETA KONPOSIZIOA

### □ ELEMENTU ETA MOLEKULEN KONPOSIZIOA

Ura: (GP) Gorputz-pisuaren % 60 ingurukoa da

Materia edo substantzia lehorra: GP % 40

**A.** Konposizioan parte hartzen duten **atomo** nagusienak:

C : %50

O: %20

H: %10

N: %8,5

Ca: %4

P: % 2.5

Elementu- eta molekulen-konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	Gorpuzkera, gorputz-pisua eta GMI	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
-------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--

## GORPUTZ-PISUA, GORPUZKERA ETA KONPOSIZIOA

### B. Konposizioan parte hartzen duten **molekulak** aztertzekotan:

- Proteinak  $\cong$  %17-19 (emakumeak: ↓)
- Gantza  $\cong$  % 15 (emakumeak: %20-30)
- Mineralak  $\cong$  %6 (emakumeak: ↓)
- Ura  $\cong$  %60 (emakumeak: ↓) \*\*
- Karbohidratoak: oso kopuru txikian agertzen dira (% 0,01)
- Bitaminak: mg-tan
- Ez dugu zuntzik

\*\* Ura eta proteinak beti lotuta joaten dira, zenbat eta proteina hainbat eta ur gehiago

## GORPUTZ-PISUA, GORPUZKERA ETA KONPOSIZIOA

### **C.** Gorputz- Konposizioa, **konpartimentuetan** adierazita:

1. Metabolikoki aktiboak
2. Metabolikoki inaktiboak

### **D.** Gorputz- Konposizioa, **gantzaren** arabera adierazita:

1. Gantz-masa
2. Gihar-masa: proteina, ura eta mineralak

# GORPUTZ KONPOSIZIOAREN ALDAGAIAK

- **1.- Adina**
- **2.- Sexua**
- **3.- Hormonak**
- **4.- Jarduera fisikoa**
- **5.- Nutrizioa eta elikadura**

Elementu- eta molekulen-konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	Gorpuzkera, gorputz-pisua eta GMI	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
-------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--

## GORPUTZ KONPOSIZIOAREN ALDAGIAK

### □ 1.- Adina

	(%)	Adin-taldea			
		Jaioberriak	Nerabeak	Helduak	Agureak
<b>Ura</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>53</b>
<b>Proteinak</b>	<b>11,5</b>	<b>19</b>	<b>17-19</b>	<b>17-19</b>	<b>12</b>
<b>Gantzak</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>Mineralak</b>	<b>2,5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

# GORPUTZ KONPOSIZIOAREN ALDAGAIAK

## □ 2.- Sexua

## □ 3.- Hormonak

- Glukokortikoideak
- Mineralkortikoideak (aldosterona)
- Hormona tiroideoak: T3 eta T4
- Parathormona eta kaltzitonina
- Estrogenoak eta androgenoak
- Intsulina
- Katekolaminak
- Hazkuntza hormona



# GORPUZKERA

## □ Gorpuzkera: hezurren tamaina

- Eskumuturreko perimetroa
- Ukondoaren zabalera
- Belaunaren zabalera
- Sorbaldaren zabalera

**$r = \text{taila (zm)} / \text{eskumuturreko } \emptyset$**

r-ren arabera

<b>Gorpuzkera</b>	<b>Txikia</b>	<b>Ertaina</b>	<b>Handia</b>
Gizon	> 10,4	9,6-10,4	< 9,6
Emakume	> 11,0	10,1-11,0	< 10,1

## GEHIEGIZKO PISUA / PISU ESKASA

### 1. Pisu egokia

### 2. Gainpisua / Ioditasuna

- Ihar-masa igotzea (muskulu masa edo edemak)
- Gantz-masa igotzea (obesitatea)
  - Diabetesa
  - Arazo kardiobaskularrak
  - Arnasa hartzeko arazoak (lo-apnea)
  - Kolelitasia
  - Artritisa
  - Arazo sozialak
- Hiperplasia / hipertrofia

### 3. Pisu eskasa

- Gantz-masa gutxitzea
- Gihar-masa gutxitzea: desnutrizioa
  - Ingesta urria
  - Galera handiak

Sintomak: ahulezia, zorabioak, hazkuntza aldaketak

Elementu- eta molekulen-konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	Gorpuzkera, gorputz-pisua eta GMI	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
-------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--

## Gorputz-masaren indizea (GMI)

- Body Mass Index (BMI) edo Quetelet indizea
- $GMI = P/A^2$  (P (kg) eta A (m))

Gorputz-masaren indizearen esanahiak.

GMI (gorputz-masaren indizea)	Esanahia *
< 18	Desnutrizioa
18 - 24,9	Normaltasuna
25.0 - 29,9 **	Gehiegizko pisua
30.0 - 34,9	1. mailako obesitatea
35.0 - 39,9	2. mailako obesitatea
$\geq 40,0$	Obesitate morbida

\* SEEDO (Obesitatea Ikertzeko Espainiako Elkarte) erakundearen arabera

\*\* Batzuk 27,0tik hasten dira.

Elementu- eta molekulen-konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	<b>Gorputzera, gorputz-pisua eta GMI</b>	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
-------------------------------------	----------------------------------	--	--

## Gorputz-masaren indizea (GMI)

Classification	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	
	Principal cut-off points	Additional cut-off points
<b>Underweight</b>	<b>&lt;18.50</b>	<b>&lt;18.50</b>
Severe thinness	<16.00	<16.00
Moderate thinness	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Mild thinness	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
<b>Normal range</b>	<b>18.50 - 24.99</b>	<b>18.50 - 22.99</b>
		<b>23.00 - 24.99</b>
<b>Overweight</b>	<b>≥25.00</b>	<b>≥25.00</b>
Pre-obese	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
<b>Obese</b>	<b>≥30.00</b>	<b>≥30.00</b>
Obese class I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obese class II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obese class III	≥40.00	≥40.00

### \* Oedema clasification

Observation	Classification
No oedema	(0)
Bilateral oedema in both feet (below the ankles)	+
Bilateral oedema in both feet and legs (below the knees)	++
Bilateral oedema in both feet, legs, arms, and face	+++

Source: Adapted from WHO, 1995, WHO, 2000 and WHO 2004.

# GORPUTZ-KONPOSAKETA NEURTZEKO METODOAK

## 1. URA NEURTZEKO

### ▣ Metodo praktikoak

#### ■ Diluzioa:

$$K * b = K' * b'$$

K=sartu denaren kontzentrazioa

b= sartutako bolumena

K'= zabaldu den likidoan agertzen den kontzentrazioa

b'= zabaldu den likido horren bolumena

**Gorputz ur edukin osoa:** T<sub>2</sub>O edo D<sub>2</sub>O

**Zelulen barneko ura:** Ur zel = Ur osoa – kanpoko ura

**Zelulen kanpoko ura:** zirkulazioan + ur interstiziala (inulina, tiozianatoa, tiosulfatoa)

**Zirkulazioko ura:** tamaina handiko substantziak (proteina edo polisakarido markatuak)

**Ur interstiziala:** Ur inter = Ur kanp – Ur zirkulazioan

## GORPUTZ-KONPOSAKETA NEURTZEKO METODOAK

### ▣ Metodo teorikoak

#### 1. Formulen bidez

Gizonak:  $G-U (\%) = 79,45 - 0,24 * P - 0,15 * Ut$

Emakumeak:  $G-U (\%) = 69,81 - 0,20 * P - 0,20 * Ut$

P= Pisua

Ut=Urteak

#### 2. Densitometria

Arkimedesen printzipioa

$D = \text{pisua} / \text{bolumena}$

$P = \text{gantz-masa} + \text{ihar-masa}$

$$D = \frac{\text{Pisua}}{(\text{Bolum ihar} + \text{Bolum gantz})} = \frac{\text{Pisua}}{\left( \frac{\text{ihar-masa}}{\text{Dentsitate ihar}} + \frac{\text{Gantz-masa}}{\text{Dentsitate gantz}} \right)}$$

$D = \text{Pairean} / (\text{Pairean} - \text{Purpean})$

ihar-masaren dentsitatea = 1,1; gantz-masaren dentsitatea = 0,9

Elementu- eta molekulu-konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	Gorputzera, gorputz-pisua eta GMI	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--

## GORPUTZ-KONPOSAKETA NEURTZEKO METODOAK

Dentsitatea neurtzeko formulak:

$$D = c - m \cdot \log TT$$

c, m= konstanteak dira; TT= tolestura trizipitala

Adina	c		m	
	gizon	emakume	gizon	emakume
17-19	1,1252	1,1159	0,0625	0,0648
20-29	1,1131	1,1319	0,0530	0,0776
30-39	1,0834	1,1176	0,0361	0,0686
40-49	1,1041	1,1121	0,0609	0,0691
> 50	1,1027	1,116	0,0662	0,0762

$$\text{Gorputz ura (L)} = P \cdot \left[ 4 - \frac{3,6}{d} \right]$$

P= Pisua (Kg); d = dentsitatea

Ihar-masatik ere neur daiteke ur-edukia:

$$\text{Gorputz ura} = \frac{73}{100} \cdot \text{iihar-masa}$$

## GORPUTZ-KONPOSAKETA NEURTZEKO METODOAK

### 2. BESTE OSAGIAK NEURTZEKO

#### **GANTZ-MASA**

$$\text{Gantz masa (\%)} = \left[ \frac{4,95}{\text{dentsitatea}} - 4,5 \right] * 100$$

$$\text{Gantz masa (kg)} = \frac{\% \text{ gantz masa} * \text{Pisua}}{100}$$

#### **IHAR-MASA**

$$\text{ihM (\%)} = 100 - \text{GM \%}$$

$$\text{ihM (kg)} = \frac{\% \text{ ihM} * \text{Pisua}}{100}$$



Elementu- eta molekulen-konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	Gorpuzkera, gorputz-pisua eta GMI	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
-------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--

## GORPUTZ-KONPOSAKETA NEURTZEKO METODOAK

### HEZUR-PISUA

$$(Kg) \quad HP(Kg)=32,6 * A^{2,46} (cm) * 10^{-6}$$

A= altuera

### MUSKULU-MASA EDO GIHAR MASA

$$\text{Muskulu-masa} = \frac{49}{100} * \text{ihar-masa}$$

**BESOKO MUSKULU-PERIMETROA**  
 BMP (mm)= BP (mm)-  $\pi$ \*TT (mm)

BP= Besoko perimetroa  
 TT= tolesdura trizipitala

**BESOKO MUSKULU-AREA**

Gizonezkoak:

Emakumezkoak:

BMP= Besoko muskulu- perimetroa  
 TT= tolesdura trizipitala

$$BMA(zm^2) = \frac{(BMP - \pi * TT(mm))}{4\pi - 6,5}$$

$$BMA(zm^2) = \frac{(BMP - \pi * TT(mm))}{4\pi - 10}$$

Elementu- eta molekulen- konposizioa	Gorputz-konposizioaren aldagaiak	Gorpuzkera, gorputz-pisua eta GMI	Gorputz-konposizioa neurtzeko metodoak
---	-------------------------------------	--------------------------------------	---

## BESTE BIDE BATZUK

### - Potasio 40

lhar Masa = K (meq) / x

x= 68,1, gizonentzat ; x= 64,2, emakumentzat

### - Giltzurrunetako kreatinina- irazketa

Kreatinina irazten den tarte normala:

23 mg/kg/egun gizonengan ; 18 mg/kg/egun emakume

GM (kg)= 29,1 \* kreatinina (g/egun) + 7,38

### - Beste teknika batzuk

- 1.- Ultrasonuak/Ekografia
- 2.- Tomografia axial konputerizatua (TAC)
- 3.- Resonantzia magnetiko nuklearra
- 4.- Teknika bioelektrikoak