

## **OINARRIZKO METABOLISMOAREN KALKULUAK**

### **SARRERA**

Oinarrizko metabolismoaren definizioa hau da: egoera basalean, hau da, erabateko atsedenean gure gorputzaren tonu muskularra, zirkulazioa eta arnasketa, besteak beste, mantentzeko behar den energia.

Hainbat aldagaik kontrolatzen dute oinarrizko metabolismoa: sexua edo generoa; gorputz-azalera; adina; lo-orduak; egoera fisiologikoa bereziak (haurdunaldia, edoskitzaroa); gorputz-konposizioa; gaixotasunak, hormonak, etab.

Oinarrizko metabolismoa hainbat bidetatik neur dezakegu:

- Metodo esperimentalak: kalorimetria zuzena edo zeharkako kalorimetria
- Metodo teorikoak: taulak, formulak eta nomogramak erabiltzen dira.

### **HELBURUA**

Praktika honetan, metodo teorikoak eta metodo esperimentalen baloreak erabiliko ditugo oinarrizko metabolismoa kalkulatzeko.

#### **A. METODO EXPERIMENTALAK: Metabolimetroa**

Hainbat metodo eratorri erabil daiteke: metabolimetroak edo errespirometroak kontsumitutako oxigenoa neurtzen du, eta datu hori balagarria da oinarrizko metabolismo edota gastu energetikoa estimatzeko.

#### **Prozedura**

Oinarrizko metabolismoa kalkulatzeko indibidua egoera basalean (hots, 12-16 orduko baraualdian) egongo da, etzanda, erlaxatuta baina esnaturik eta kanpoko baldintzak (tenperatura, hezatasuna, zaratarik eza, etab.) kontrolatuta egongo dira. Egoera honetan errespirometro bati lotuko zaio eta oxigenoaren kontsumoa neurtuko zaio epe konkretu batean.

#### **Metodo honen abantailak:**

- 1.- Pertsona bakoitzaren kalkulua egin daiteke.
- 2.- Metodo horiek ezinbestekoak dira normaltasun-balioetatik urruntzen diren pertsonen beharizan energetikoak kalkulatzeko (hau da, bi aldiz desbiderazio estandarra gainditzen denean,  $(X \pm 2DS)$ ).
- 3.- Hainbat egoera patologikotan (adibidez, hipertiroidismoan edo hipotiroidismoan) beharizan energetikoak kalkulatzeko balagarriak dira.

#### **Desabantailak:**

Kostu ekonomiko handia dute eta denbora luzea eta analista trebatua beharrezkoak dira.

Batezbestekoa, heldu osasuntsu batean, dieta orekatua eginez gero, litro bat oxigeno erretzean 4,825 kilokaloria lortzen dira.

1 litro O<sub>2</sub> = 4,825 kcal.

Formula honen bidez kalkulatu da Oinarrizko metabolismoa:

$$OM(\text{kcal/egun}) = \frac{\text{Kontsumitutako Oxigeno bolumena (L)}}{\text{Denbora (min)}} * 60 \text{ min/o} * 24 \text{ ordu/eg} * 4,825 \text{ kcal/L O}_2$$

## 1.- Nomogramak

Nomogrametan, pisua, adina, sexua eta altuera adierazten dituzten zutabeak lotu behar dira, eta era erraz batean kalkula daitezke oinarrizko metabolismoa. Erakusten den nomograman gastu energetiko osoa ere estima daiteke baina kalkulu hori kaskarragoa da.

## 2. Oinarrizko metabolismoa kalkulatzeko formulak:

**2.a. Harris-Benedict:** ume eta helduentzat balio du

Gizona:  $66,5 + (13,75 * \text{pisua (kg)}) + (5,0 * \text{garaiera (cm)}) - (6,74 * \text{adina (urteak)})$

Emakumea:  $655,1 + (9,56 * \text{pisua (kg)}) + (1,85 * \text{garaiera (cm)}) - (4,68 * \text{adina (urteak)})$

**2.b. Mifflin et al.** (helduentzat bakarrik: 19-20 urtetik aurrera)

Gizona:  $10 * \text{pisua (kg)} + 6,25 * \text{garaiera (cm)} - 5 * \text{adina (urteak)} - 5$

Emakumea:  $10 * \text{pisua (kg)} + 6,25 * \text{garaiera (cm)} - 5 * \text{adina (urteak)} - 161$

**2.c. Grande-Covian eta Keys (oso formula ona da)**

$1,3 \text{ kcal} * \text{kg gihar-masa} * \text{ordu}$

**2.d. Dubois-Dubois**

Bi formula hauek baliagarria da azalera (S) kalkulatzeko:

$\text{Log } S \text{ (cm}^2\text{)} = [\text{log pisua (kg)}] * 0,425 + [\text{log neurria (cm)}] * 0,725 + 1,8564.$

$$S = \sqrt{\frac{\text{Pisua(kg)} * \text{Altuera (cm)}}{3600}}$$

Oinarrizko metabolismoak kalkulatzeko batez besteko estandarrak (kcal/m<sup>2</sup>/ordu)

Adina (urteak)	Boothby eta Boors		Fleisch	
	Gizonak	Emakumeak	Gizonak	Emakumeak
1			53,0	53,0
2			52,4	52,4
3	60,1	54,5	51,3	51,2
4	57,9	53,9	50,3	49,8
5	56,3	53,0	49,3	48,4
6	54,0	51,2	48,3	47,0
7	52,3	49,7	47,3	45,4
8	50,8	48,0	46,3	43,8
9	49,5	46,2	45,2	42,8
10	47,7	44,9	44,0	42,5
11	46,5	44,1	43,0	42,0
12	45,3	42,0	42,5	41,3
13	44,5	40,5	42,3	40,3
14	43,8	39,2	42,1	39,2
15	43,7	38,3	41,8	37,9
16	42,9	37,7	41,4	36,9
17	41,9	36,2	40,8	36,3
18	40,5	35,7	40,0	35,9
19	40,1	35,4	39,2	35,5
20	39,8	35,3	38,6	35,3
21	39,4	35,2	—	—
22	39,2	35,2	—	—
23	39,0	35,2	—	—
24	38,7	35,1	—	—
25	38,4	35,1	37,5	35,2
26	38,2	35,0	—	—
27	38,0	35,0	—	—
28	37,8	35,0	—	—
29	37,7	35,0	—	—
30	37,6	35,0	36,8	35,1
31	37,4	35,0	—	—
32	37,2	34,9	—	—
33	37,1	34,9	—	—
34	37,0	34,9	—	—
35	36,9	34,8	36,5	35,0
36	36,8	34,7	—	—
37	36,7	34,6	—	—
38	36,7	34,5	—	—
39	36,9	34,4	—	—
40	36,5	34,3	36,3	34,9
45	36,3	33,9	36,2	34,5
50	36,0	33,4	35,8	33,9
55	35,4	32,9	35,4	33,3
60	34,8	32,4	34,9	32,7
65	34,0	31,8	34,4	32,2
70	33,1	31,3	33,8	31,7
75	31,8	31,1	33,2	31,3

## 2.e. Munduko Osasun Erakundearen formulak

	OM kalkulatzeko ekuazioa (kcal/egun)	
Sexua eta adina (urteak)	GIZONAK	EMAKUMEAK
0-3	$(59,512 \times P) - 30,4$	$(58,317 \times P) - 31,1$
3-10	$(22,706 \times P) + 504,3$	$(20,315 \times P) + 485,9$
10-18	$(17,686 \times P) + 658,2$	$(13,384 \times P) + 692,6$
18-30	$(15,057 \times P) + 692,2$	$(14,818 \times P) + 486,6$
30-60	$(11,472 \times P) + 873,1$	$(8,126 \times P) + 845,6$
+ 60	$(11,711 \times P) + 587,7$	$(9,082 \times P) + 658,5$

P= pisua (kg)

Iturria: Schofield ekuazioetatik hartuta. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Rome, 17–24 October 2001.

## 2.f. "Kalkulu azkarra"-ren formulak

Gizonak:  $OM = 1 \text{ kcal} \times \text{pisua (kg)} \times \text{orduak}$

Emakumeak:  $OM = 0,9 \text{ kcal} \times \text{pisua (kg)} \times \text{orduak}$

## 2.g. Brody-Klieber-en formula

$OM \text{ (kcal/eg)} = 70 \times P^{0,75} \text{ (kg)}$

## 2.h. Owen-en formulak

Gizonak:  $OM = 879 + 10,2 \times \text{pisua (kg)}$

Emakumeak:  $OM = 795 \text{ kcal} + 7,18 \times \text{pisua (kg)}$

## 2.i. Torun-en formulak (1-18 urte tarteko ume eta nerabeentzako)

Gizonak:  $OM = 310,2 + 63,3 \times \text{pisua (kg)} - 0,263 \times (\text{pisua (kg)})^2$

Emakumeak:  $OM = 263,4 + 65,3 \times \text{pisua (kg)} - 0,454 \times (\text{pisua (kg)})^2$

## EMAITZEN AURKEZPENA:

Sexua: .....

Adina (urteak): .....

Pisua (kg) : .....

Altuera (cm): .....

Gihar-masa (kg): .....

Gorputz-azalera (m<sup>2</sup>): .....

Oinarrizko metabolismoa (kcal/egun) erabilitako formularen arabera: