

## 01. La freqüència cardíaca en estat de repòs

---

La freqüència cardíaca és el nombre de vegades que es contreu el cor durant un minut (batecs per minut).

La funció del cor és subministrar sang a tots els òrgans del cos, a una determinada pressió **PA** (pressió arterial) i freqüència, **Fc** (Freqüència cardíaca).

**La freqüència cardíaca és variable** i depèn de diversos paràmetres però el més determinant és el nivell d'activitat física que requereixen les tasques diàries, ja siguin esforços habituals (treballar, desplaçar-se, etc.) o activitats físiques de lleure o esportives.



## 02. Variacions de la Fc en funció de l'activitat física

---

La Fc varia en un **rang determinat**, entre un mínim i un màxim, que depèn de cada persona, el seu estat de salut i la seva forma física.

- A. La Fc en estat de repòs (condicions basals)**, és el valor més baix que podem mesurar i presenta un valor mitjà comprès entre els **65 i 75 batecs per minut**.  
Un exemple del valor de la Fc en estat de repòs seria quant el mesurem de bon matí només llevar-nos, asseguts a la vora del llit.
- B. La Fc màxima** és el valor màxim que pot assolir el nostre cor quant el sotmetem a intensitats de treball molt elevades. És un valor variable que depèn de diversos factors i els més determinants són **l'edat i l'estat de forma física**.

Tot i que no és exacte, podem considerar que el valor màxim de la Fc (FCmax) assolible és de **220 menys l'edat de la persona**. ( $FC_{max} = 220 - Edat$ )

Un exemple de valor de la Fc màxima el podríem aconseguir quant ens mesurem el pols després de pujar les escales de tres pisos corrent al màxim de les nostres possibilitats.

### 03. Variacions de la Fc en estat de repòs

---

La Hi ha diversos factors que modifiquen la FC en estat de repòs:

1. **Edat.** En els nadons la FC és de 140 b/min aproximadament. Aquesta xifra va disminuint progressivament amb l'edat.
2. **Sexe.** De mitjana, la FC de les dones és de 5 a 10 batecs/min superior a la dels homes (els homes: 60-70, les dones 65-75).
3. **Talla.** Per raons d'hemodinàmica (\*) la FC és més alta en persones de talla menor.
4. **Posició a l'espai.** En funció de la posició del nostre cos, la FC varia. Per exemple:
  - Estirats tenim la FC més baixa
  - Asseguts tenim la FC un 10% més alta que estirats
  - Dempeus tenim la FC un 20%-30% més alta que estirats
5. **Temperatura ambient.** Quan fa calor la FC augmenta.
  - Quan la temperatura és baixa, l'hipotàlem (\*\*) activa les fibres nervioses que afavoreixen que arribi menys sang a la pell (per conservar la calor interna del nostre cos).
  - Quan la temperatura és alta, produeix l'efecte contrari, afavoreix la dilatació d'artèries i capil·lars superficials perquè la sang arribi en més quantitat a la pell (vasodilatació). Per aquest motiu ens tornem "vermells" quan tenim calor o hem realitzat un exercici intens. Això escalfa la superfície de la pell i afavoreix la pèrdua de calor corporal pel contacte amb l'aire.
6. **Emocions i estímuls d'alarma visuals i acústics.** Poden produir importants alteracions en la FC.
7. **Digestió.** La FC s'incrementa durant el procés de digestió dels aliments (que dura unes 3 hores).
8. **Mentre dormim.** Quan ens trobem en una fase de son profund, la FC disminueix un 10%.

Hi ha més circumstàncies que afecten la FC, però les esmentades són les més rellevants.

(\*) *L'hemodinàmica fa referència a la dinàmica de la sang (hemo) en el sistema circulatori des d'una perspectiva de les lleis físiques que regulen els fluids.*

(\*\*) *L'hipotàlem és una glàndula que es troba en el cervell i segrega diverses hormones que regulen diverses funcions, entre elles, la temperatura corporal.*

## 04. Mesura de la Fc en estat de repòs

La FC es mesura bàsicament en dos llocs:

- al **canell (pols radial)**
- al **coll (pols carotidi)**.

En realitat es pot prendre el pols en qualsevol lloc en què puguem pressionar una artèria contra un os o contra un múscul. Però els dos punts esmentats són els més usuals.

**El temps durant el qual hem de comptar les pulsacions és un minut.**

També es pot mesurar per fraccions: 15 segons multiplicat per 4, o 30 segons multiplicat per 2. Però, si pot ser, és millor mesurar un minut sencer, ja que és més precís.

La mesura s'ha de realitzar en **condicions de repòs** i, si és possible, en un local a temperatura ambient (20 °C - 24°C) i en **posició asseguda**.

### Tècnica de mesura del pols radial

Es diu **pols radial** perquè pressionem sobre l'artèria radial (que ressegueix l'os radi).

Amb els dits índex i mig hem de pressionar lleugerament el canell al lloc indicat a la imatge.

Es recomana mesurar dos cops la freqüència per minut, i calcular la mitjana.

Tècnica de mesura del  
Pols radial



### Tècnica de mesura del pols carotidi

Es diu **pols carotidi** perquè pressionem sobre l'artèria caròtida a l'alçada del coll.

Les caròtides són artèries que passen pels dos costats del coll. Hem de prémer lleugerament amb els dits índex i mig al lloc indicat a la imatge.

Les pulsacions al coll són més fàcils de notar, ja que l'artèria és més gran.

Es recomana mesurar dos cops la freqüència per minut, i calcular la mitjana.

Tècnica de mesura del  
Pols carotidi



## 05. La freqüència cardíaca màxima

La **FC cardíaca màxima** és el nombre màxim de batecs que pot assolir el cor d'una persona en un minut. (Aquest límit fisiològic, és personal i no es pot superar)

Arribem a aquesta xifra quan realitzem un esforç físic d'intensitat molt alta (al límit de les nostres possibilitats) i l'intentem mantenir de forma perllongada. Per exemple, córrer a la màxima velocitat de que som capaços durant 2 minuts ja és suficient. Els treballs de caire cardiovascular (resistència..) són els que més fàcilment poden portar el nostre cor al seu límit de velocitat en determinades circumstàncies.

La FC màxima assolible depèn de diversos factors però, especialment, de l'**edat de la persona**. Per aquest motiu les diferents maneres de calcular-la tenen present l'edat.

### Maneres de calcular la FC màxima

1. La fórmula més senzilla de calcular la FC màxima és aquesta:

$$\text{Homes: } FC_{\max} = 222 - \text{edat}$$

$$\text{Dones: } FC_{\max} = 226 - \text{edat}$$

Fox SM, Naughton JP, Haskell WL. 1971

2. Una altra fórmula més precisa

$$\text{Homes: } FC_{\max} = 208,7 - (0,73 * \text{edat})$$

$$\text{Dones: } FC_{\max} = 208,1 - (0,77 * \text{edat})$$

Tanaka H, Monahan KD y Seals DR. 2001

3. Una altra fórmula que relaciona també el pes de la persona

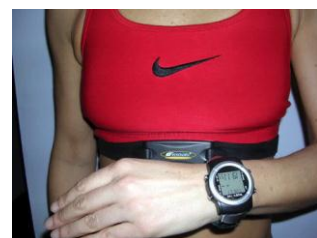
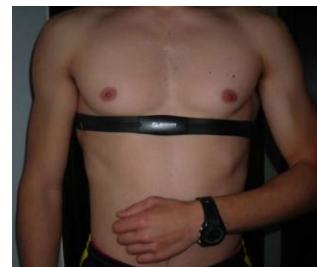
$$\text{Homes: } FC_{\max} = 210 - (0,5 * \text{edat}) - (0,01 * \text{pes} + 4)$$

$$\text{Dones: } FC_{\max} = 210 - (0,5 * \text{edat}) - (0,01 * \text{pes})$$

Sánchez V, Martínez A y López IM. 2003

4. Calcular la  $FC_{\max}$  de forma directa:

- Es pot realitzar un càlcul prou precís utilitzant un pulsòmetre (aparell digital que mesura les pulsacions cardíques en tot moment mitjançant un sensor que envolta el pit i transmet el ritme cardíac al rellotge).
- Cal fer un bon escalfament i després un exercici molt intens amb requeriments cardiovasculars màxims com, per exemple, realitzar una carrera de 2 a 3 minuts mantenint la màxima velocitat que es pugui. Si l'estat de forma de la persona és baix, amb menys temps s'assoleix el ritme cardíac màxim.
- Visualitzar les pulsacions indicades en el pulsòmetre.



## 06. Despesa cardíaca i conceptes relacionats

L'exercici físic incrementa els requeriments del múscul en oxigen i nutrients obligant el sistema cardiovascular i respiratori a adaptar-se funcionalment per donar resposta.

Així doncs, es produeix un increment de la **despesa cardíaca**. La despesa cardíaca equival al Volum Minut Cardíac (VMC) que és el producte de multiplicar la freqüència cardíaca (FC) pel Volum sistòlic (VS)

### Volum sistòlic (VS)

És la quantitat de sang que surt dels ventricles a cada contracció del cor (sístole). En condicions de repòs és de 70 ml. En activitat física pot arribar fins als 150-200 ml.

### Volum Minut cardíac (VMC)

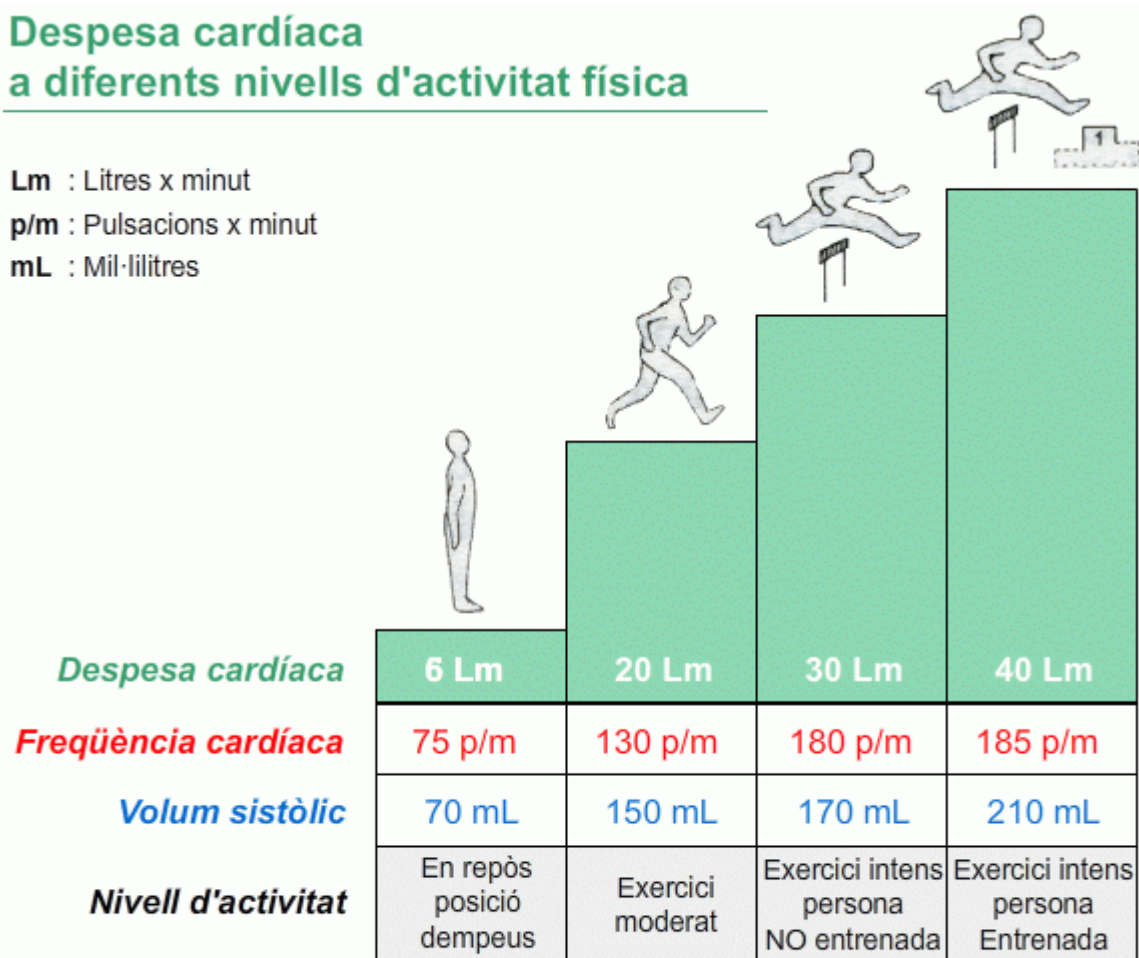
Representa la quantitat de sang expulsada pel cor en un minut. En estat de repòs és de 5-6 litres per minut, mentre que en activitat física pot arribar als 20-30 litres per minut.

### Despesa cardíaca a diferents nivells d'activitat física

Lm : Litres x minut

p/m : Pulsacions x minut

mL : Mil·lilitres



Gràfic JZA. Informació:  
Fundamentos de fisiología del ejercicio y del entrenamiento  
JR Barbany - Barcanova 1990 - pàg.163

## 07. El metabolisme basal

**El metabolisme basal és la quantitat mínima d'energia que necessita el nostre cos per a subsistir, sense fer cap mena d'activitat.**

El metabolisme basal representa la **despesa energètica del nostre organisme en estat de repòs, mesurable en quilocalories**, la qual permet a les nostres cèl·lules realitzar les reaccions químiques essencials per mantenir-nos vius. Seria l'equivalent al consum del motor d'un cotxe quan es troba parat amb el motor al ralentí.

*“Un clar exemple de metabolisme basal és l'estat de coma. Una persona que està en coma es troba inactiva, però té una despesa calòrica mínima, raó per la qual cal seguir alimentant-la. [http://ca.wikipedia.org/wiki/Metabolisme\\_basal](http://ca.wikipedia.org/wiki/Metabolisme_basal)*

El metabolisme basal depèn de diversos factors, però sobretot del **sexe, el pes i l'edat**.

El nostre metabolisme basal **pateix diferents ritmes durant el dia, en relació al nostre estat i a les nostres activitats**. De la mateixa manera que les nostres pulsacions cardíaques van variant per diferents causes: nervis, digestió, malalties, posició del cos, etc., també es modifica de forma paral·lela la taxa de metabolisme basal.

### Càlcul del metabolisme basal

Equacions de <i>Harris i Benedict</i>	
<b>Homes:</b>	$MB = 66,5 + (13,75 \times \text{Pes}) + (5,003 \times \text{Alçada}) - (6,775 \times \text{Edat})$
<b>Dones</b>	$MB = 655,1 + (9,563 \times \text{Pes}) + (1,850 \times \text{Alçada}) - (4,676 \times \text{Edat})$

Equacions de <i>la FAO / OMS / UNU</i>		
Edat	Homes	Dones
< 3	$MB = 60,9 \text{ Pes} - 54$	$MB = 61 \text{ Pes} - 51$
3 - 10	$MB = 22,7 \text{ Pes} + 495$	$MB = 22,5 \text{ Pes} + 499$
10 - 18	$MB = 17,5 \text{ Pes} + 651$	$MB = 12,2 \text{ Pes} + 746$
18 - 30	$MB = 15,3 \text{ Pes} + 679$	$MB = 14,7 \text{ Pes} + 496$
30 - 60	$MB = 11,6 \text{ Pes} + 879$	$MB = 8,7 \text{ Pes} + 829$
> 60	$MB = 13,5 \text{ Pes} + 487$	$MB = 10,5 \text{ Pes} + 596$

**Pes** = en kg

**Alçada** = en cms

**Edat** = en anys

**MB**= metabolisme basal