

CARDIODINÁMICA

GASTO CARDIACO

La capacidad del corazón para el bombeo de la sangre, está en función de:

latidos en un minuto (FC)	volumen de sangre que expulsa en cada latido (VS).
---------------------------	---



Ambos, están regulados por el *sistema nervioso autónomo* y por los propios mecanismos intrínsecos del sistema cardiovascular.

GASTO CARDÍACO

Volumen de sangre bombeada por el ventrículo en un minuto.

$$GC \text{ (Volumen minuto)} = FC \times VS$$

GC = gasto
cardíaco
(L/min)

FC =
frecuencia
cardíaca
(lat/min)

VS = volumen
sistólico
(L/lat) (GS ó
SV)

$$VS = VTD - VTS$$

RV = retorno
venoso = GC

VTS = volumen
telesistólico
(después de la
contracción)

VTD = volumen
telediastólico
(antes de la
contracción)

FRACCIÓN DE EYECCIÓN

Mide la eficacia del bombeo del corazón.

- % de sangre bombeada por el ventrículo izquierdo en relación con el volumen total del ventrículo.

FRACCIÓN DE EYECCIÓN

- $FE = \frac{VS}{VT} \% = \frac{VTD - VTS}{VT} \%$
-

Valores normales:

- 60-70%
- $< 50\% \rightarrow$ insuficiencia cardiaca

RESERVA CARDIACA

Capacidad potencial del corazón de responder con un aporte sanguíneo adecuado a un aumento de las demandas

Diferencia entre el gasto cardiaco máximo y el GC en reposo.

Normalmente la reserva es de 4-5 veces su GC de reposo

Atletas de alta performance: 7-8 veces su reserva cardiaca

Enfermedades cardiacas graves: pequeña reserva cardiaca

REGULACIÓN DEL VOLUMEN SISTÓLICO

Dos
mecanismos:

- ***Regulación intrínseca*** de la fuerza de contracción, determinado por el grado de estiramiento de las fibras miocárdicas
- ***Regulación extrínseca***, determinado por la actividad nerviosa y hormonal

REGULACIÓN INTRÍNSECA DEL VOLUMEN SISTÓLICO

Volumen telediastólico (VTD)

Grado de estiramiento de un corazón antes de contraerse.
PRECARGA

Resistencia periférica total (RPT)

Presión que debe superar antes de la eyección de la sangre.
POSTCARGA

Contractilidad

Capacidad para la contracción. Fuerza desarrollada por el miocardio. Es independiente de la precarga. Depende de la disponibilidad de sustratos como O_2 , ATP, y Ca^{2+} .

REGULACIÓN INTRÍNSECA DEL VOLUMEN SISTÓLICO: LEY DE FRANK-STARLING

“La energía de contracción del ventrículo, depende de la longitud inicial de las fibras miocárdicas”

- A medida que la sangre regresa al corazón en diástole, aumenta la presión en el ventrículo y distiende las fibras miocárdicas, sometiénolas a un grado de tensión conocido como *PRECARGA*.

Autoregulación Heteromérica (Ley de Frank-Starling)

Mecanismo automático de cambio de la respuesta contráctil ante cambios de la longitud del sarcómero



Adapta la respuesta cardíaca a las necesidades variables de la circulación



Iguala el gasto de VI y VD de forma automática

¿Cómo funciona el mecanismo de Frank-Starling?

La función más importante del mecanismo de *Frank-Starling* es equilibrar los Gastos de VI y VD

Ejemplo: $GC_{VD} > GC_{VI}$

- El volumen de sangre en la circ. Pulmonar aumentará ligeramente

¿Cómo funciona el mecanismo de Frank-Starling?

La presión en las venas pulmonares se incrementará, como consecuencia:

RV al VI > → mayor volumen telediastólico en VI → mecanismo de Frank-Starling: se restaura el equilibrio

¿Cómo se puede ajustar el corazón al incremento de la resistencia periférica? (POSTCARGA)

El aumento de la resistencia periférica da lugar a la **disminución del VS**, por lo tanto:

Permanece **más cantidad de sangre** en el ventrículo y el **VTD** es también **mayor** durante el siguiente ciclo.

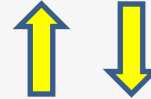
COMO RESULTADO → El **ventrículo se contrae más fuerte** para expulsar más sangre: se restablece el **VS**.

- De esta manera se mantiene el gasto cardíaco

FACTORES QUE MODIFICAN LA FRECUENCIA CARDIACA

REFLEJOS CARDIACOS

- Corteza cerebral: ansiedad, miedo (yoguis)
- Receptores de estiramiento (Baroreceptores): seno carotídeo, arco aórtico, aurículas, laringe, digestivo, globo ocular



OTROS FACTORES

- Ejercicio físico (propio receptores) ↑
- Maniobra de Valsalva
- Tª corporal ↑
- Edad
- Digestión ↓
- sueño ↓