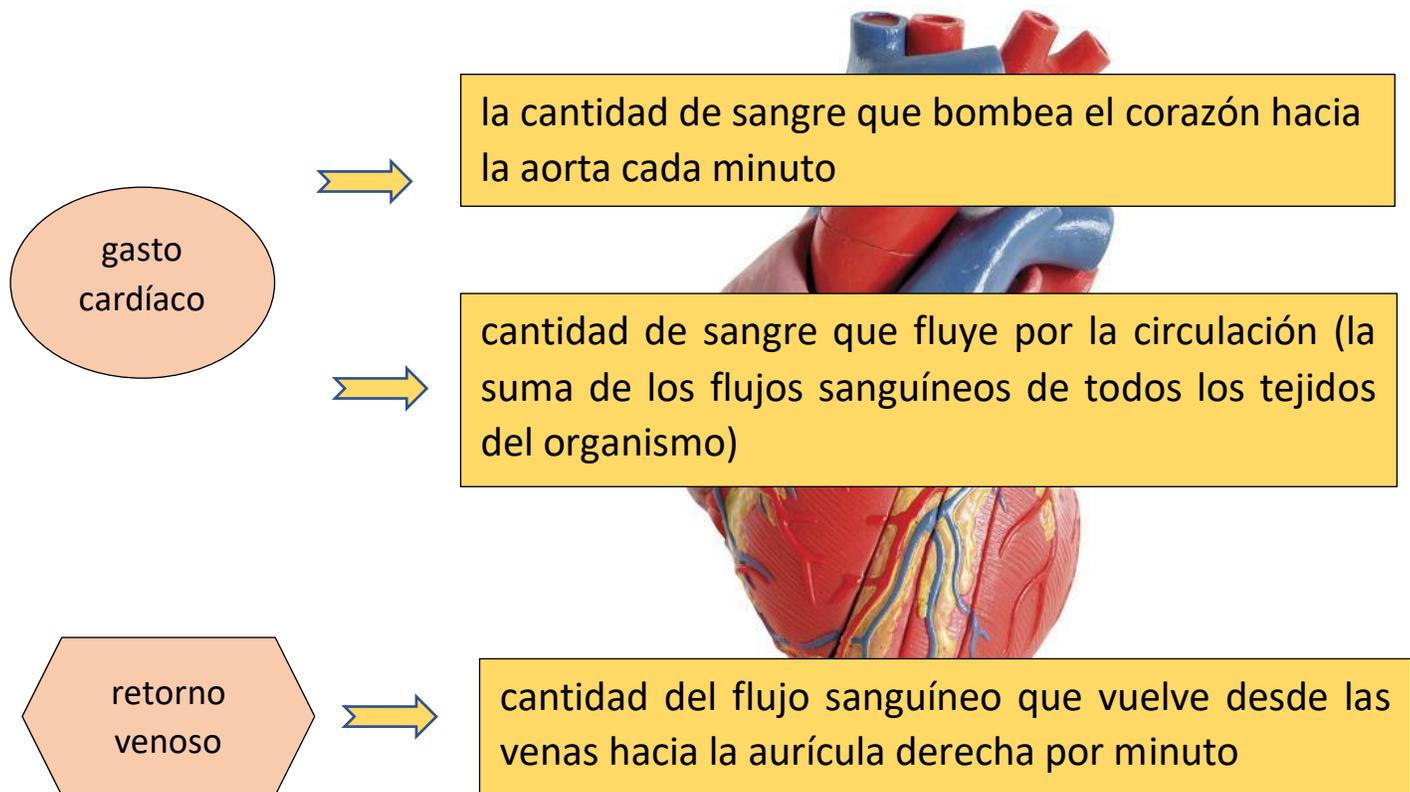


GASTO CARDÍACO, RETORNO VENOSO Y SU REGULACIÓN

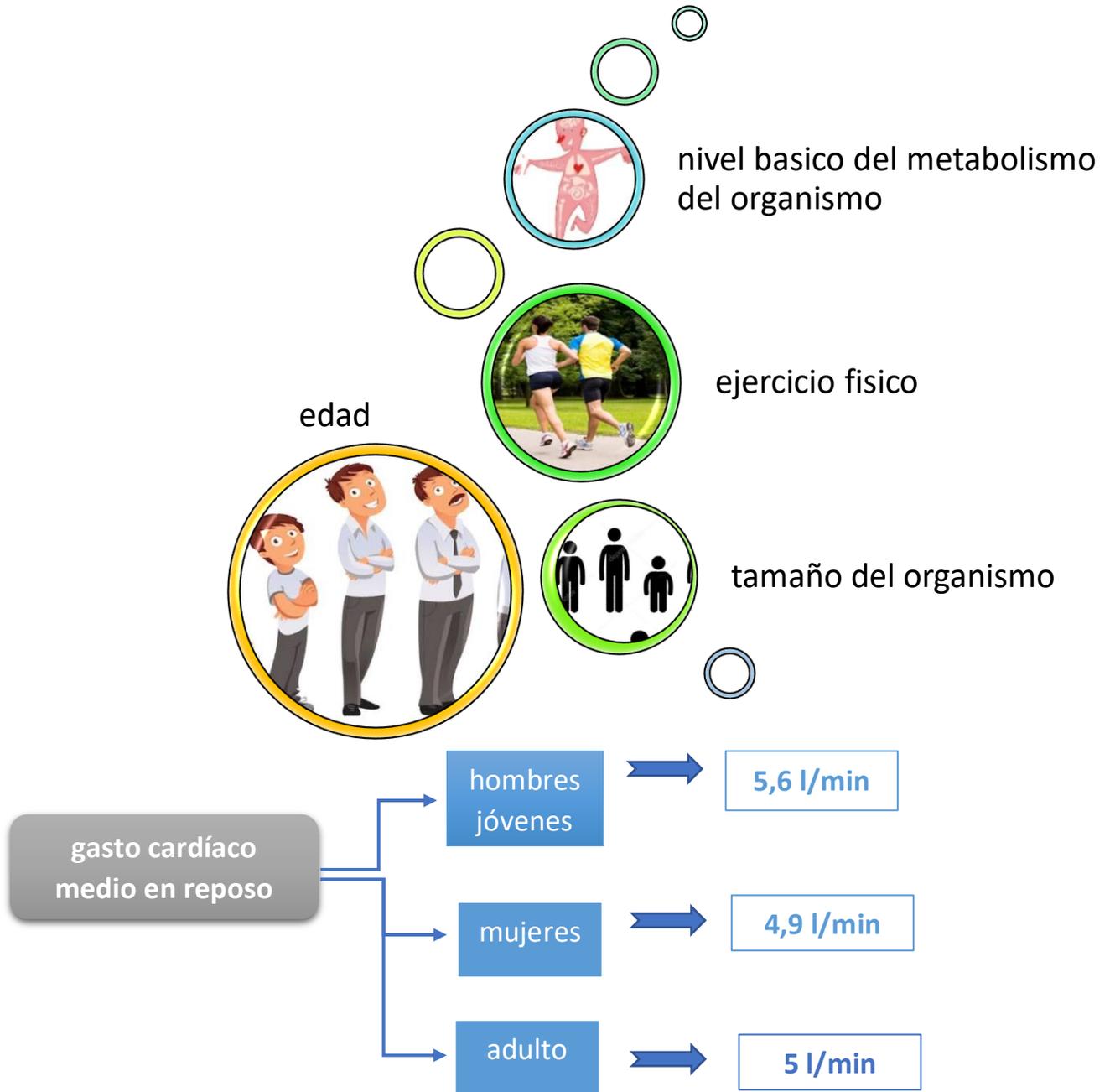


El **retorno venoso** y el **gasto cardíaco** deben ser iguales entre sí, excepto durante algunos latidos cardíacos que se producen cuando la sangre se almacena o elimina temporalmente del corazón y los pulmones.

Valores normales del gasto cardíaco en reposo y durante la actividad

El **gasto cardíaco** varía mucho con el nivel de actividad del organismo.

- factores que afectan directamente al gasto cardíaco:



EL GASTO CARDÍACO SE EXPRESA EN TÉRMINOS DE ÍNDICE CARDÍACO, QUE ES EL GASTO CARDÍACO POR METRO CUADRADO DE SUPERFICIE CORPORAL

Control del gasto cardíaco por el retorno venoso: mecanismo de Frank-Starling del corazón

La razón principal por la que los factores periféricos son tan importantes en el control de gasto cardíaco es que el corazón tiene un mecanismo propio que le permite bombear automáticamente, sin tener en cuenta la cantidad de sangre que entre en la aurícula derecha desde las venas.

LEY DE FRANK-STARLING

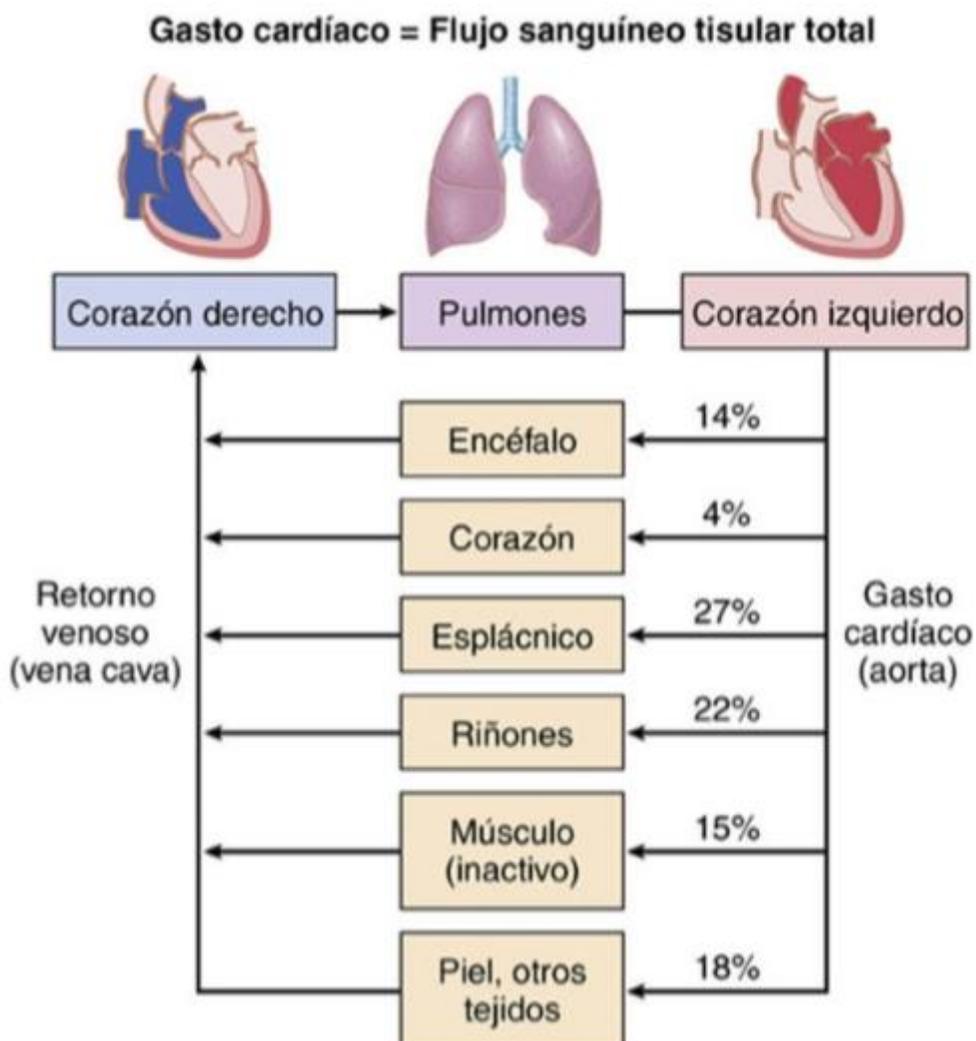


✚ Otro factor importante es que el estiramiento del corazón hace que se bombee más deprisa, lo que da lugar a una frecuencia cardíaca mayor, es decir, el **estiramiento del nódulo sinusal** de la pared de la aurícula derecha tiene un efecto directo sobre el ritmo del propio nódulo, aumentando la frecuencia cardíaca hasta en un 10-15%.

✚ El estiramiento de la aurícula derecha inicia un reflejo nervioso, conocido como **reflejo Bainbridge**, llega primero al centro vasomotor del cerebro y después vuelve al corazón a través de los nervios simpáticos y los vagos, aumentando también la frecuencia cardíaca.

El gasto cardíaco es la suma de los flujos sanguíneos en todos los tejidos: el metabolismo tisular regula la mayor parte del flujo sanguíneo local

El retorno venoso hacia el corazón es la suma de todo el flujo sanguíneo local a través de todos los segmentos tisulares de la circulación periférica. Por tanto, se deduce que la regulación del gasto cardíaco es la suma de todos los mecanismos reguladores del flujo sanguíneo local.



En la mayoría de los tejidos el flujo sanguíneo lo hace principalmente en proporción al metabolismo de cada tejido.

El gasto cardíaco a largo plazo varía de forma inversa con la resistencia periférica total cuando no hay cambios en la presión arterial

- ✚ El **gasto cardíaco** a largo plazo varía recíprocamente con los cambios de resistencia vascular periférica total siempre y cuando la presión arterial se mantenga sin cambios.
- ✚ Cuando la resistencia periférica total es estrictamente normal, el gasto cardíaco también es normal. Después, el gasto cardíaco disminuye cuando la resistencia periférica total aumenta por encima de lo normal; por el contrario, el gasto cardíaco aumenta cuando la resistencia periférica total disminuye.

LEY DE OHM

Gasto cardíaco

$$= \frac{(\text{Presión arterial} - \text{Presión en la aurícula derecha})}{\text{Resistencia periférica total}}$$

Si la presión auricular derecha es la normal a 0 mmHg

$$\text{Gasto cardíaco} = \frac{\text{Presión arterial}}{\text{Resistencia periférica total}}$$

Factores que provocan un corazón hipereficaz

Hay dos tipos de factores que hacen que el corazón bombee mejor de lo normal:

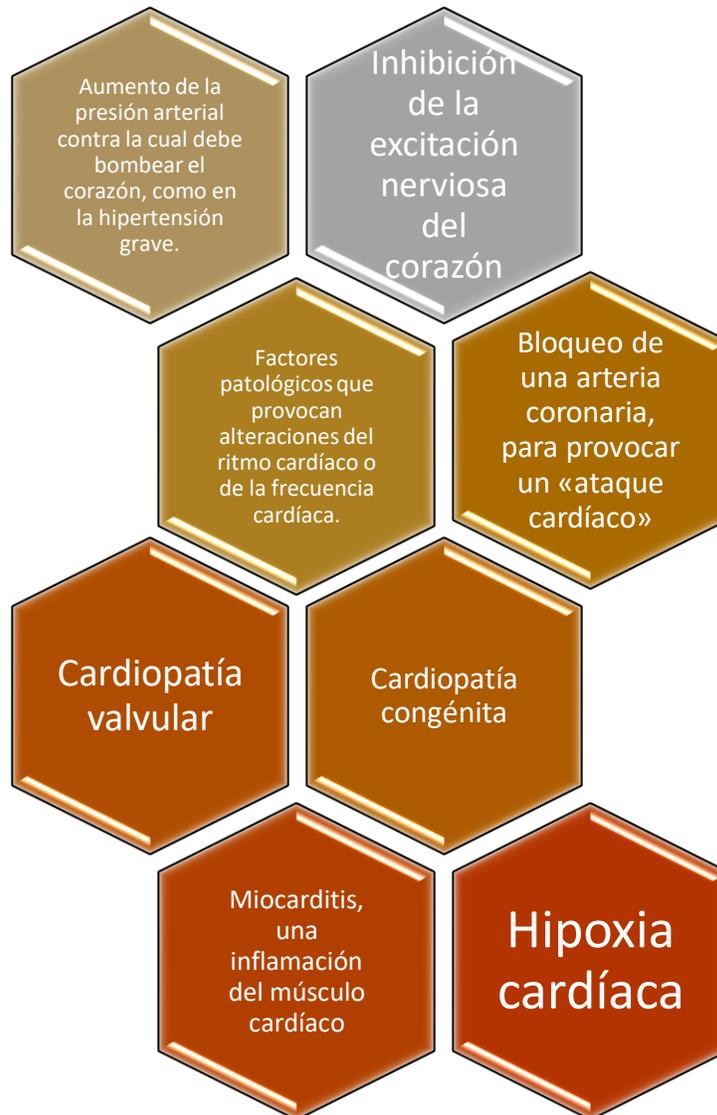
- 1) la estimulación nerviosa
- 2) la hipertrofia del músculo cardíaco

Factores que provocan un corazón hipoeficaz

Cualquier factor que **disminuya la capacidad del corazón** de bombear la sangre provoca la hipoeficacia.

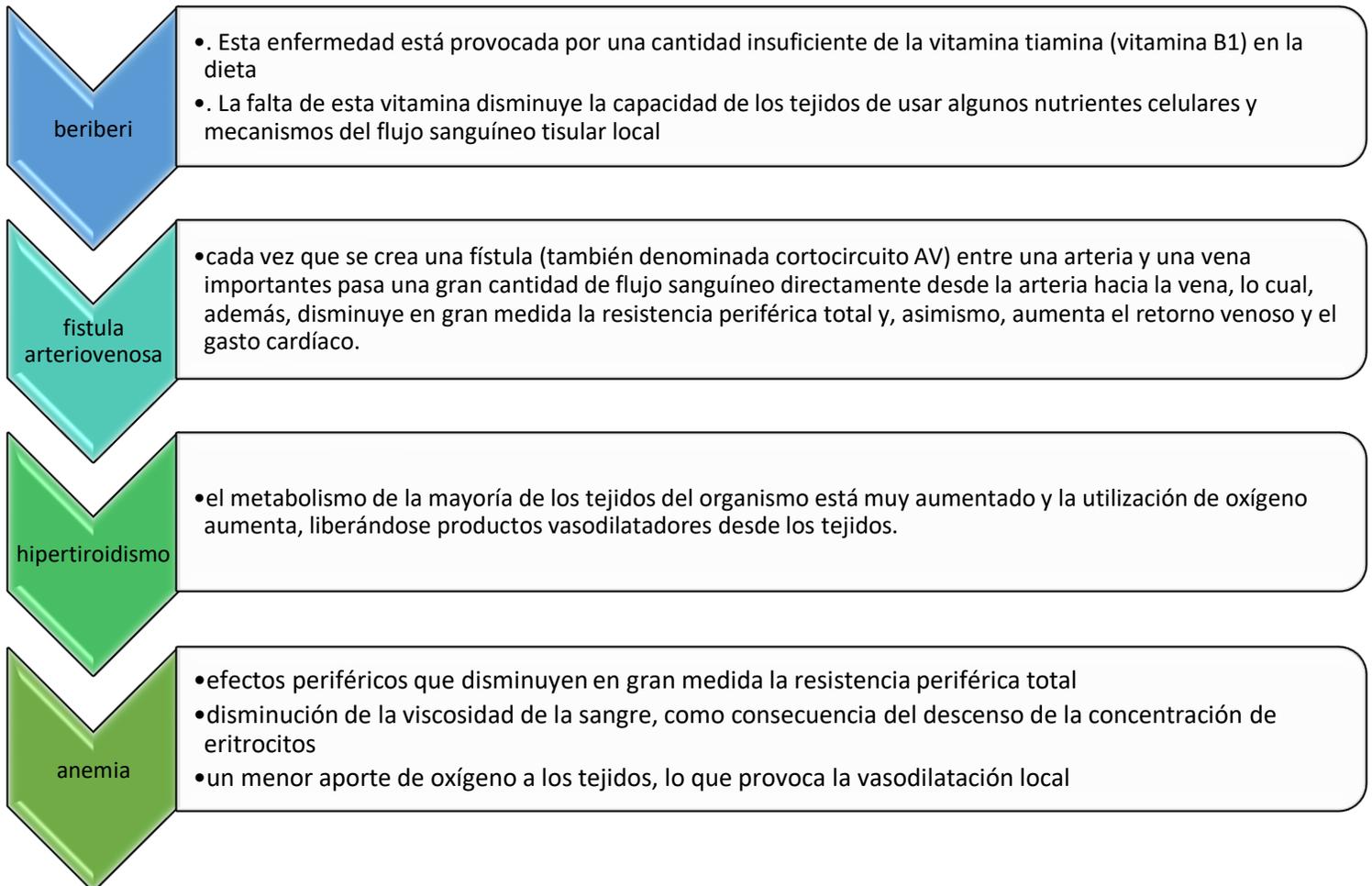
CAPÍTULO 20 GASTO CARDÍACO, RETORNO VENOSO Y SU REGULACIÓN

Algunos de los factores que pueden reducir la capacidad de bombeo del corazón son los siguientes:

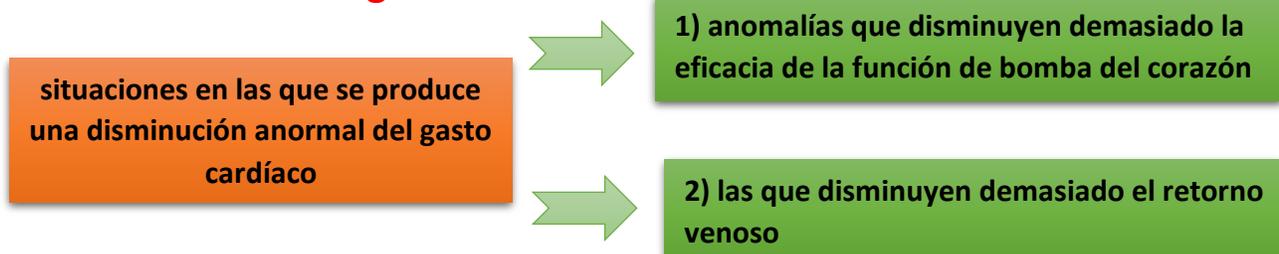


Elevación del gasto cardíaco provocada por una reducción de la resistencia periférica total

situaciones que disminuyen la resistencia periférica y, al mismo tiempo, aumentan el gasto cardíaco por encima de lo normal.



Disminución del gasto cardíaco



Descenso del gasto cardíaco provocado por factores cardíacos

El nivel de bombeo puede caer por debajo de lo necesario según el flujo sanguíneo tisular que se considere adecuado cuando el corazón sufra daños importantes, independientemente de la causa. Esto sucede en los siguientes casos:

- 1) el bloqueo importante de los vasos sanguíneos coronarios y el infarto de miocardio consecuente
- 2) la cardiopatía valvular grave
- 3) la miocarditis
- 4) el taponamiento cardíaco
- 5) las alteraciones metabólicas cardíacas

Descenso del gasto cardíaco provocado por factores periféricos no cardíacos: descenso del retorno venoso

Cualquier factor que interfiera con el retorno venoso también provoca el descenso del gasto cardíaco. Algunos de estos factores son los siguientes:

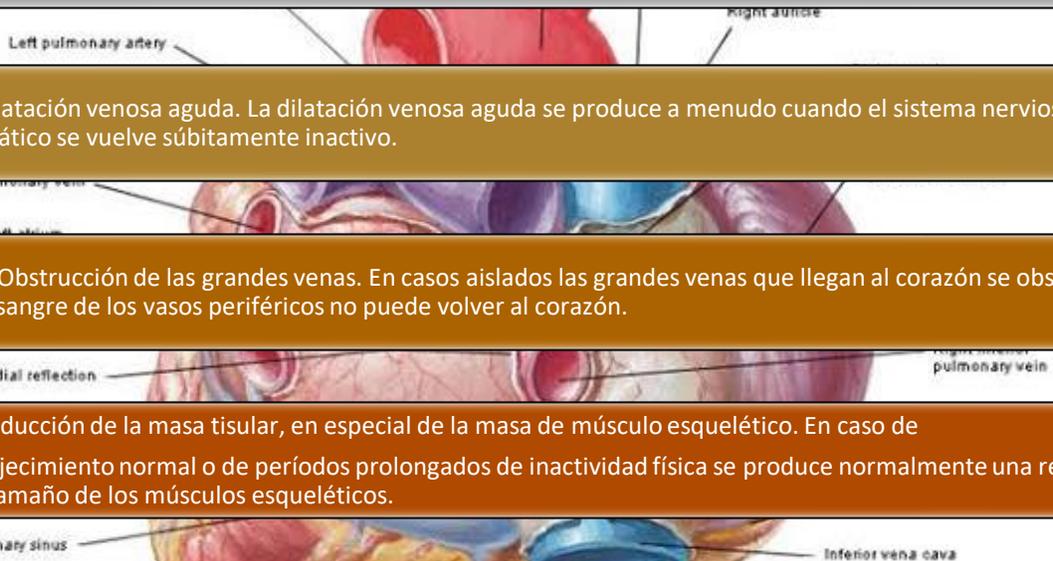
1. Descenso del volumen de sangre. Con mucho, el factor periférico no cardíaco más frecuente que provoca el descenso del gasto cardíaco es la reducción del volumen de sangre, a menudo debido a una hemorragia.

2. Dilatación venosa aguda. La dilatación venosa aguda se produce a menudo cuando el sistema nervioso simpático se vuelve súbitamente inactivo.

3. Obstrucción de las grandes venas. En casos aislados las grandes venas que llegan al corazón se obstruyen, y la sangre de los vasos periféricos no puede volver al corazón.

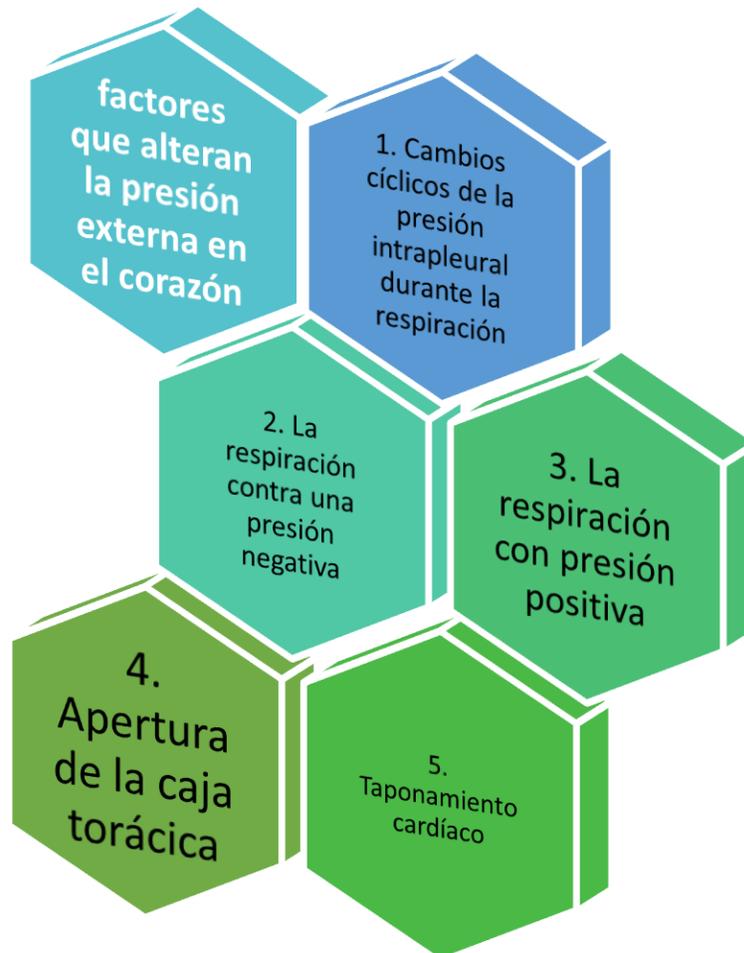
4. Reducción de la masa tisular, en especial de la masa de músculo esquelético. En caso de envejecimiento normal o de períodos prolongados de inactividad física se produce normalmente una reducción del tamaño de los músculos esqueléticos.

5. Reducción del ritmo metabólico de los tejidos. Si se reduce el ritmo metabólico, como sucede en el músculo esquelético durante un reposo en cama prolongado, el consumo de oxígeno y las necesidades de nutrición de los tejidos también disminuirán.

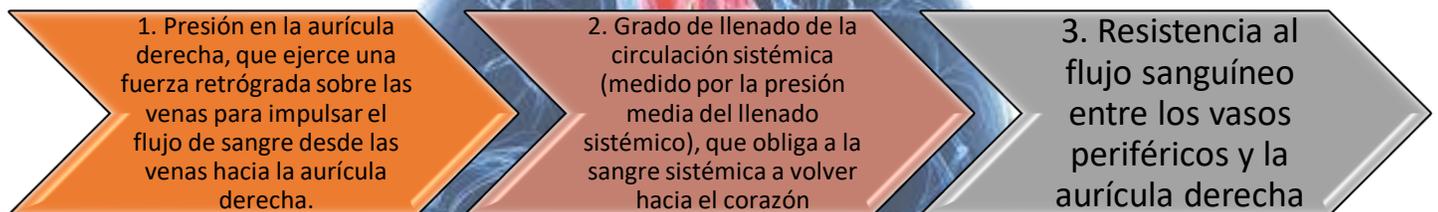


Independientemente de la causa de la disminución del gasto cardíaco, un factor periférico o un factor cardíaco, se dice que la persona tiene un shock circulatorio si el gasto cardíaco disminuye alguna vez por debajo del nivel requerido de nutrición adecuada de los tejidos.

Algunos de los factores que alteran la presión externa en el corazón y desplazan la curva de gasto cardíaco son los siguientes:



Tres factores principales que afectan al retorno venoso hacia el corazón desde la circulación sistémica:



METODOS PARA MEDIR EL GASTO CARDIACO

El gasto cardiaco puede medirse usando varios métodos, como los siguientes:

- + Flujometría electromagnética
- + Flujometría ultrasónica
- + Método de dilución del indicador
- + Método de oxígeno de Fick

