Unidad 4

# **Gasto Cardiaco.**

## **Visión general de la circulación: biofísica de la presión, el flujo y la resistencia.**

1. **¿Cuál es la función principal de la circulación?**

* Transportar nutrientes hacia los tejidos del organismo.
* Transportar los productos de desecho.
* Transportar las hormonas de una parte del organismo.
* Supervivencia y funcionalidad optima de las células.

# **Características físicas de la circulación**

1. **¿Cuál es la circulación sistémica?**

Es la que aporta el flujo sanguíneo a todos los tejidos del organismo excepto a los pulmones.

## **Componentes funcionales de la circulación.**

1. **¿Cuál es la función de las arterias?**

Transportan la sangre a una presión alta hacia los tejidos.

1. **¿Cuál es la función de las arteriolas?**

Controlan los conductos a través de los cuales se libera la sangre en los capilares.

1. **¿Cuál es la función de los capilares?**

Consiste en el intercambio de líquidos, nutrientes, electrolitos, hormonas y otras sustancias en la sangre y en el líquido intersticial.

1. **¿Cuál es la función de las vénulas?**

Recogen la sangre de los capilares.

1. **¿Cuál es la función de las venas?**

Funcionan como conductos para el transporte de sangre que vuelve desde las vénulas al corazón.

## **Volúmenes de sangre en distintos componentes de la circulación.**

1. **¿Cuál es el porcentaje de volumen de sangre que se encuentra en la circulación sistémica?**

84%.

1. **¿Cuál es el porcentaje de volumen de sangre que se encuentra en el corazón y los pulmones?**

16%.

1. **¿Cuál es el porcentaje de volumen de sangre que se encuentra en las venas, arterias, arteriolas y capilares?**

* 64% en venas.
* 13% en arterias.
* 7% arteriolas y capilares.

1. **¿Cuál es el porcentaje de volumen de sangre que se encuentra en el corazón y los vasos pulmonares?**

* 7% en corazón.
* 9% en vasos pulmonares.

## **Superficies transversales y velocidades del flujo sanguíneo.**

1. **¿Qué es la velocidad de flujo sanguíneo?**

Es el volumen de flujo sanguíneo a través de cada segmento de la circulación de cada minuto, es inversamente proporcional a la superficie transversal vascular.

1. **¿Qué vaso contiene la superficie transversal más grande?**

Los capilares 2500 cm2.

1. **¿Qué vaso contiene la superficie transversal segunda más grande?**

Las vénulas con 250 cm2.

1. **¿Cuál es la superficie transversal de las arteriolas?**

40 cm2.

## **Presión en las distintas porciones de la circulación.**

1. **¿Cuál es la presión media funcional en la mayoría de los lechos vasculares?**

17 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión sistémica de arterias, grandes arterias y pequeñas arterias?**

100 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión sistémica de las arteriolas?**

80 – 40 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión sistémica en los capilares?**

20 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión sistémica en las vénulas, venas pequeñas, venas grandes, venas cavas?**
2. mmHg.
3. **¿Cuál es la presión pulmonar de las arterias pulmonares y arteriolas?**

25 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión pulmonar de los capilares?**

7 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión de las vénulas y venas pulmonares?**
2. mmHg.

# **Principios básicos de la función circulatoria.**

1. **¿Cómo se controla el flujo sanguíneo local?**

Por la microvasculatura de cada tejido vigila continuamente las necesidades de su territorio, la disponibilidad de oxígeno y de otros nutrientes y la acumulación de dióxido de carbono actúan sobre los vasos sanguíneos contrayéndolos y dilatándolos.

1. **¿Por qué el corazón actúa como un autómata respondiendo las necesidades de los tejidos?**

Responde al flujo de sangre aferente bombeándolo inmediatamente hacia las arterias.

1. **¿Qué ocurre cuando la presión cae por debajo de lo normal?**

* Aumentan la fuerza de bomba del corazón.
* Provocan la contracción de los grandes reservorios venosos para aportar más sangre al corazón.
* Provocan una constricción generalizada de las arteriolas a través del organismo.
* Los riñones segregan hormonas que controlan la presión.

# **Interrelaciones entre la presión, el flujo y la resistencia.**

1. **¿Cuáles son los factores cuando el flujo de sangre atraviesa un vaso sanguíneo?**

* Diferencia de presión.
* Resistencia vascular.

1. **¿Qué es la resistencia vascular?**

Es consecuencia de la fricción entre el flujo de sangre y el endotelio intravascular en todo el interior del vaso.

1. **¿Qué es el gradiente de presión?**

Es la fuerza que empuja la sangre a través del vaso (diferencia de presión).

## **Flujo sanguíneo.**

1. **¿Qué es?**

Cantidad de sangre que atraviesa un punto dado de la circulación en un periodo de tiempo determinado.

1. **¿Cuál es el flujo sanguíneo global de una persona adulta?**

5000 ml/min = gasto cardiaco.

1. **¿En qué unidades se expresa el flujo sanguíneo?**

* mmL/min.
* L/min.
* mmL/seg.

1. **¿Qué tipos de flujo metro existen?**

Flujo metro electromagnético y ultrasónico Doppler.

1. **¿En qué método obtenemos un registro exacto de los cambios pulsátiles del flujo y también de los valores en equilibrio?**

Flujo metro electromagnético.

## **Flujo de sangre laminar en los vasos.**

1. **¿Qué es el flujo laminar o flujo aerodinámico?**

Es cuando el flujo sanguíneo se mantiene en equilibrio a través de un vaso sanguíneo largo y liso y la porción de sangre central se mantiene en el centro del vaso.

1. **¿Cuál es el flujo turbulento?**

Es el flujo que transcurre en todas las direcciones del vaso y se mezclan continuamente en su interior.

1. **¿Qué son las corrientes en torbellino?**

Es cuando el flujo sanguíneo atraviesa el vaso en dirección transversal y longitudinal formando espirales.

1. **¿Cuáles son las condiciones apropiadas para que hayan turbulencias?**

* Velocidad elevada de flujo sanguíneo.
* La naturaleza pulsátil del mismo.
* El cambio brusco del diámetro del vaso.
* Un diámetro del vaso de gran calibre.

## **Presión sanguínea.**

1. **¿Qué significa presión arterial?**

Es la fuerza ejercida por la sangre contra una unidad de superficie de la pared del vaso.

1. **¿Qué significa cuando la pared de un vaso es de 32 mmHg?**

Es la suficiente fuerza ejercida para empujar una columna de mercurio contra la gravedad hasta una altura de 32 mm.

## **Resistencia al flujo sanguíneo.**

1. **¿Cuál es la resistencia periférica total?**

100/100 o 1 unidad de resistencia periférica (PRU).

1. **¿Cuál es la diferencia de presión entre las arterias sistémicas y las venas sistémicas?**

100 mmHg.

1. **¿Cuál es la fuerza de resistencia periférica cuando todos los vasos sanguíneos se contraen?**

4 PRU.

1. **¿Cuál es la fuerza de PRU cuando los vasos se dilatan?**

0.2 PRU.

1. **¿Cuál es la resistencia vascular pulmonar total?**

0.14 PRU (séptima parte que en la circulación sistémica).

1. **¿Cuál es la presión media en la aurícula izquierda?**

2 mmHg.

1. **¿Cuál es la diferencia de presión neta entre la aurícula izquierda y la presión arterial media?**

14 mmHg.

## **Conductancia de la sangre en un vaso y su relación con la resistencia.**

1. **¿Qué es la conductancia?**

Es la medición del flujo sanguíneo a través de un vaso para dar una diferencia de presión dada.

1. **¿Cómo aumenta la proporción de la conductancia de un vaso en relación de su diámetro?**

Aumenta en proporción a la cuarta potencia del diámetro.

## **Ley de la cuarta potencia.**

1. **¿En qué tipo de vasos es posible la ley de la cuarta potencia?**

En las arteriolas.

1. **¿Por qué solo en las arteriolas es posible esta ley?**

Son capaces de responder con pequeños cambios de diámetro a las señales nerviosas o a las señales químicas de los tejidos locales, esto hace que desaparezca casi por completo el flujo sanguíneo hacia el tejido o vayan al otro extremo provocando un inmenso incremento del flujo.

## **Resistencia al flujo en serie y en paralelo.**

1. **¿Qué vasos se disponen colectivamente en serie?**

Arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas.

1. **¿Qué sucede cuando los vasos se disponen en serie?**

El flujo sanguíneo es el mismo y la resistencia total al flujo es igual a la suma de las resistencias de cada vaso.

1. **¿Cuál es la función de la resistencia en paralelo?**

Permite que cada tejido regule su propio flujo sanguíneo en mayor grado, independientemente el flujo de los demás tejidos.

1. **¿Qué sucede al agregar más vasos sanguíneos al circuito en paralelo?**

Se reduce la resistencia vascular total.

1. **¿Qué vasos se distribuyen en paralelo?**

Las circulaciones cerebrales, renal, muscular, gastrointestinal, piel y coronaria.

## **Efecto del hematocrito y de la viscosidad de la sangre sobre la resistencia vascular y el flujo sanguíneo.**

1. **¿Cuál es la viscosidad de la sangre normal?**

Es tres veces mayor que la viscosidad del agua.

1. **¿Por qué hace que la sangre sea tan viscosa?**

Por el gran número de hematíes suspendidos en la sangre, ejerciendo un arrastre por fricción sobre las células adyacentes y contra la pared del vaso sanguíneo.

1. **¿Qué es el hematocrito?**

Es la proporción de sangre que corresponde a los glóbulos rojos.

1. **¿Cuáles son los valores de hematocritos en hombres y mujeres adultos?**

* 42 en hombres.
* 38 en mujeres.

1. **¿Qué es la policitemia?**

Es cuando la viscosidad de la sangre es 10 veces mayor que la del agua y su flujo a través de los vasos se retrasa con un hematocrito aumentado a 60 o 70.

1. **¿Cuál es la viscosidad del plasma sanguíneo?**

1,5 mayor a la del agua.

## **Efectos de la presión sobre la resistencia vascular y el flujo sanguíneo tisular.**

1. **¿Qué se le denomina autorregulación del flujo sanguíneo?**

Es la capacidad de cada tejido de ajustar su resistencia vascular y mantener un flujo sanguíneo normal durante los cambios de presión arterial entre 70 y 175 mmHg.

1. **¿Cómo se pueden provocar los cambios del flujo sanguíneo?**

Estimulación simpática.

1. **¿Qué vasoconstrictores hormonales pueden reducir el flujo sanguíneo?**

* Noradrenalina.
* Angiotensina II.
* Vasopresina.
* Endotelina.

1. **¿En qué lechos vasculares pasivos pueden tener efectos importantes en el flujo sanguíneo en relación a su presión arterial?**

En los vasos sanguíneos aislados, o en tejidos que no muestran autorregulación.

1. **¿Cuál es el motivo del aumento de la presión arterial?**

Distiende los vasos elásticos, para reducir en la práctica la resistencia vascular.

1. **¿Qué ocurre en la presión de cierre crítica?**

El flujo cesa en el momento en que los vasos sanguíneos se colapsan por completo.

1. **¿Qué ocurre cuando se inhibe la activación simpática del flujo?**

Dilata mucho los vasos y aumenta el flujo sanguíneo al doble o más.

1. **¿Qué ocurre cuando se estimula simpáticamente el flujo?**

Contrae los vasos, el flujo sanguíneo disminuye casis a cero durante segundos.