**La función de la circulación consiste en atender las necesidades del organismo: transportar nutrientes hacia los tejidos del organismo, transportar los productos de desecho, transportar las hormonas de una parte del organismo a otra y, en general, mantener un entorno apropiado en todos los líquidos tisulares del organismo para lograr la supervivencia y funcionalidad optima de las células.**

En algunos órganos como los riñones, la circulación sirve para funciones adicionales, p.ej:

* *Debido a que el flujo sanguíneo de los riñones es muy superior a las necesidades metabólicas y está relacionada con su función excretora, que exige que se filtre en cada minuto un gran volumen de sangre.*

**Características físicas de la circulación como tal:**

**¿Con qué otro nombre se le conoce a la circulación sistémica?**

Como circulación periférica o mayor

**Su función consiste en transportar sangre con presiones altas a los tejidos. Hablamos de:** arterias

**Características de las arteriolas:**

* Son las ultimas ramas de la circulación arterial
* Actúa de manera que controla los conductos a través de los cuales se libera sangre a los capilares

**¿En qué consiste la función de los capilares?**

Su función consiste en el intercambio de líquidos, oxígeno y nutrientes en la sangre y el líquido intersticial

**Para cumplir la función de intercambio y transporte de nutrientes, los capilares poseen paredes finas y:** poros capilares

**¿Qué son los poros capilares?**

Son espacios permeables al agua y a moléculas pequeñas en los capilares

**Son estructuras que funcionan como conductos para el transporte de la sangre desde las vénulas al corazón:** venas

* Sirven como una reserva importante de sangre extra

**¿Quiénes recogen la sangre de los capilares?**

Las vénulas

**Distribuya los porcentajes del volumen sanguíneo en el organismo:**

1. **84% en la circulación sistémica**

* 64 venas
* 13 arterias
* 7 arteriolas

1. **16% en el corazón y los pulmones**

* 7 en la sangre
* 9 en los vasos pulmonares

**¿En dónde es en donde se produce la funcion más importante de la circulación?**

En los capilares

*(Aprenderse el cuadro de la parte inferior izquierda de la página 158)*

**¿Cuánto sobrepasa la superficie transversal de las venas a la de las arterias?**

4 veces mayor

* Esto explica su capacidad para almacenar sangre

**¿Cuál es la velocidad media del flujo sanguíneo en la aorta y en los capilares, de una persona en reposo?**

33 cm/s y 0.3 mm/s respectivamente

**¿Cuál es la longitud de los capilares y cuánto tiempo se queda allí la sangre para su procesamiento capilar?**

De 0.3 a 1 mm y se queda allí de 1-3 seg

**¿Cuál es la presión media de la aorta?**

100mmHg

**¿Cuáles son las presiones, sistólicas y diastólicas normales?**

120mmHg y 80mmHg respectivamente

**A medida que el flujo sanguíneo atraviesa la circulación sistémica, la presión media va cayendo. ¿Hasta cuando cae la presión media en el momento que alcanza la terminación de las venas cavas?**

0mmHg

**¿Cuáles son los valores en los que oscila la presión capilar?**

* 35mmHg cerca de los extremos arteriolares
* 10mmHg cerca de los extremos venosos

**¿Cuál es la presión media FUNCIONAL en la mayoría de los lechos vasculares?**

17mmHg

**¿Cuál es el promedio que alcanza la presión sistólica arterial pulmonar?**

25mmHg

**¿Cuál es el promedio que alcanza la presión diastólica arterial pulmonar?**

8mmHg

**Los valores de las presiones sistólicas y diastólicas arteriales pulmonares (referidas anteriormente) son respecto a una media de:** 16mmHg

**¿Cuánto alcanza la media de una presión capilar pulmonar?**

7 mmHg

**¿Cuáles son los 3 principios básicos que subyacen en todas las funciones del sistema circulatorio?**

1. La velocidad del flujo sanguíneo en cada tejido del organismo casi siempre se controla con la presicion en relación a la necesidad del tejido.
2. El gasto cardiaco se controla principalmente por la suma de todos los flujos locales tisulares
3. La regulación de la presión arterial es generalmente independiente del control del flujo sanguíneo local o del control del gasto cardiaco

*“El corazón actúa como un autómata respondiendo a las necesidades de los tejidos; los riñones también tienen una importante función en el control de la presión al segregar hormonas que controlan la presión como al regular el volumen sanguíneo”*

**¿Cuáles son los dos factores que determinan el flujo sanguíneo que atraviesa un vaso?**

1. Diferencia de presión de la sangre en los dos extremos de un vaso
2. Impedimentos del flujo sanguíneo que la sangre encuentra en el vaso

**¿Cómo se le denomina a la diferencia de presiones en los extremos de un vaso?**

Gradiente de presión

**¿Qué es el gradiente de presión?**

Es la fuerza que empuja la sangre a través del vaso

**¿Cómo se le denomina a los impedimentos que tiene el flujo sanguíneo en el vaso?**

Resistencia vascular

**¿Con que ley se puede calcular el flujo a través del vaso?**

Con la ley de Ohm

(F=delta.P/R)

**¿Qué determina el flujo sanguíneo?**

La diferencia de presión entre los dos extremos del vaso

**¿Qué es el flujo sanguíneo?**

Es el la cantidad de sangre que atraviesa un punto del vaso en un tiempo determinado

**¿En qué dimensionales se expresa el flujo sanguíneo?**

Mililitros por minuto o litros por minuto

* Ml/min L/min

**¿Cuál es el flujo sanguíneo global de un adulto en reposo?**

5.000 mL minutos o 5 L/ minutos

* cantidad que se considera igual al gasto cardiaco

*“El flujometro permite medir el flujo sanguíneo, el flujometro electromagnético permite medir el flujo sanguíneo sin abrir el vaso”*

**Cuando el flujo sanguíneo se mantiene en equilibrio a través de un vaso sanguíneo largo y liso, el flujo se produce de forma:**

Aerodinámica

**¿En dónde se mantiene la porción más central de la sangre?**

En el centro del vaso

* este flujo se conoce como flujo laminar o aerodinámico

**¿Cuál es el flujo sanguíneo que transcurre en todas las direcciones del vaso?**

Flujo turbulento

* que es el contrario del laminar

**¿Cómo se conoce el efecto en donde *“la porción del líquido adyacente a la pared del vaso a penas se ha movido, la que está algo alejada se ha desplazado a una distancia pequeña y la que está en la porción central se ha desplazado mucho”?***

Perfil parabólico de la velocidad del flujo sanguíneo

*“Las moléculas del líquido que tocan la pared del vaso se mueven lentamente por su adherencia a la pared, la siguiente se desliza sobre ella, la tercera sobre la segunda y la cuarta sobre la tercera”*

**¿En qué situaciones el flujo puede volverse turbulento y no aerodinámico?**

* Cuando la velocidad del flujo es muy grande
* Cuando atraviesa una obstrucción en un vaso
* Cuando hace un giro brusco o pasa una superficie rugosa

**¿Cómo se llama lo que genera el flujo turbulento en el flujo sanguíneo, que es causado por el paso de la sangre de manera transversal o longitudinal?**

Corrientes en torbellino

**Es una medida que da idea a la tendencia de producirse turbulencias:** número de Reynolds

**¿Cuál es la velocidad de la sangre**? 0.033 poise (1/30)

**¿Cuál es la densidad de la sangre?** Ligeramente mayor a 1

**¿Cuál es el flujo que indica que se producirá flujo turbulento en algunas ramas de los vasos?**

El que aumenta el número de Reynolds por encima de 200-4000

**¿Cuándo habrá turbulencia en todos los vasos sanguíneos rectos pequeños?**

Cuando el número de Reynolds aumente a 2.000

**¿Cuáles son las condiciones apropiadas para que haya turbulencias?**

1. Velocidad elevada del flujo sanguíneo
2. La naturaleza pulsátil del flujo
3. El cambio brusco del diámetro del vaso
4. Un diámetro del vaso de gran calibre

**¿Qué mide la presión arterial?**

La fuerza ejercida por la sangre contra la unidad de superficie de la pared del vaso

*“Una presión de 1mm de mercurio es igual a una presión de 1.36 cm de agua; la densidad del mercurio es 13.6 veces mayor que la del agua; 1 cm es 10 veces mayor que 1mm”*

**¿Qué es la resistencia?**

Es el impedimento del flujo sanguíneo un vaso

**¿A partir de que se debe calcular la resistencia?**

* De determinaciones del flujo sanguíneo
* De la diferencia de presión entre 2 puntos del vaso

*“La velocidad del flujo sanguíneo a l=través de todo el sistema circulatorio es igual a a velocidad con la que el corazón bombea al corazón y por ende es igual a:*

*El gasto cardiaco”*

**¿Cuál es la velocidad del flujo sanguíneo en un ser humano adulto?**

100 ml/s

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

100mmHg

**¿Cómo se denomina la resistencia de toda la circulación sistémica?**

Resistencia periférica total

**¿Cuánto puede aumentar la resistencia periférica total cuando: todos los vasos sanguíneos del organismo se contraen con fuerza y cuando se dilatan?**

4PRU y cae a 0.2 PRU respectivamente

**¿Cuál es la presión arterial media en el sistema pulmonar?**

16mmHg

**¿Cuál es la presión media de la aurícula izquierda?**

2mmHg

**¿Cuál es la diferencia de presión entre la aurícula izquierda y la del sistema pulmonar?**

14mmHg

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

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

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

* Es el reciproco exacto de la resistencia

**¿Desde dónde a donde varían los diámetros internos de las arteriolas?** Desde 4 a 25 micras

**¿Cuál es la parte alta de la circulación sistémica y cuál es la parte baja?**

La aorta y la vena cava respectivamente

*“La arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas se disponen colectivamente en serie”*

**¿Cuál es el resultado de la resistencia del flujo sanguíneo total cuando se disponen enserie?**

La suma de todas las resistencias

**¿Cuál es la conductancia total del flujo sanguíneo?**

La suma de todas las conductancias de cada vía paralela

**¿Cuántas veces es mayor la viscosidad de la sangre en relación al agua?**

3 veces mayor

**¿Cómo se le conoce a la porción de la sangre que corresponde a los eritrocitos o glóbulos rojos?**

Hematocrito

**“Si una persona tiene un hematocrito de 40 quiere decir que el 40% del volumen sanguíneo está formado por las células y el resto del plasma”**

**¿Cuáles son los hematocritos que alcanzan un varón y una mujer?**

42 y 38 respectivamente

*“La viscosidad de la sangre aumenta drásticamente a medida que lo hace el hematocrito”*

**¿Cuál es la viscosidad de la sangre con un hematocrito normal?**

Es de 3

**¿Cuántas veces, mayor que el agua, será la viscosidad de la sangre si un hematocrito aumenta de 60 a 70 de su valor normal?**

10 veces mayor

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

1.5 veces la del agua

**¿Cómo se le denomina a la capacidad de cada tejido para ajustar su resistencia vascular y mantener un flujo sanguíneo normal durante los cambios en la presión arterial entre aproximadamente 70 y 175mmHg?**

Autorregulación del flujo sanguíneo

**¿Cuáles son los vasoconstrictores hormonales que pueden reducir el flujo sanguíneo de forma periférica?**

Noradrenalina, angiotensina II, vasopresina o endotelina

**¿Cómo se denomina cuando la presión desciende por debajo de un nivel crítico?**

Presión de cierre critica

**¿Qué provoca la inhibición de la actividad simpática en los vasos?**

Los dilata y aumenta el flujo sanguíneo el doble o más

* Cuando hay estimulación simpática alta, incluso puede constreñir los vasos disminuyendo el flujo sanguíneo casi a cero durante algunos segundos

**El gasto cardiaco es la cantidad de sangre que bombea el corazón hacia la aorta cada minuto.**

**La circulación es la suma de todos los flujos sanguíneos en el organismo.**

**El retoro venoso, y el gasto cardiaco deben de ser iguales entre sí.**

**¿Qué es el retorno venoso?**

Es la cantidad de sangre que vuelve desde las venas hasta la auricula derecha por minuto

**Nombre factores que afectan directamente el gasto cardíaco:**

* Nivel básico del metabolismo del organismo
* El ejercicio físico
* Edad
* Tamaño del organismo

**¿Cuál es el gasto cardiaco medio en reposo que alcanza un hombre y una mujer?**

5.6 L/min y 4.9 L/min, respectivamente

**¿Cuál es el gasto cardiaco medio de un hombre en reposo?** 5L/min

**¿Cómo se le conoce al gasto cardiaco por metro cuadrado de superficie corporal?**

Índice cardiaco

* En términos de índice cardiaco se expresa el gasto cardiaco

**¿Por encima de qué valor aumenta el gasto cardiaco a los 10 años y por debajo de cuanto disminuye a los 80 años?**

A los 10 años aumenta 4 L/min/m2

A los 80 años disminuye hasta los 204 L/min/m2

**La ley de Frank-Starling del corazón:** *afirma que cuando el aumento de la cantidad del flujo sanguíneo hacia el corazón se produce un estiramiento en las paredes cardiacas. Como resultado del estiramiento el musculo de las cavidades cardiacas se contrae con mucha más fuerza, por lo que vacía mejor el exceso de sangre que ha entrado desde la circulación sistémica. Por tanto, la sangre que fluye hacia el corazón, es bombeada sin retraso hacia la aorta y fluye de nuevo a través de la circulación.*

**¿Cómo se le conoce al reflejo nervioso causado por el estiramiento de la aurícula?**

Reflejo Bainbridge

* Llega primero al centro vasomotor del cerebro y después vuelve al corazón por medio de los nervios simpáticos y vagos, aumentado también la frecuencia cardiaca

**¿A que es igual la suma de la regulación del flujo sanguíneo en todos los tejidos locales del organismo?**

La regulación del gasto cardiaco

**¿Quién regula la mayor parte del flujo sanguíneo local?**

El metabolismo tisular

**Es la suma de todo el flujo sanguíneo local a través de todos los segmentos tisulares de la circulación periférica:** retorno venoso hacia el corazón

**¿Por quién se encuentra determinado el gasto cardiaco?**

Por la suma de todos los factores que controlan el flujo sanguíneo local en todo el cuerpo

*“Cuando la resistencia periférica es estrictamente normal, el gasto cardiaco es normal. El gasto cardíaco disminuye cuando la resistencia total periférica aumenta por encima de lo normal; por el contrario, el gasto cardiaco aumenta cuando la resistencia periférica total disminuye”*

**¿Cómo se expresan, cuantitativamente, los imites del gasto cardiaco?**

En formas de curvas de gasto cardiaco

**¿Cuáles son los 2 factores que hacen que el corazón bombee mejor de lo normal?**

1. Estimulación nerviosa
2. Hipertrofia del musculo cardiaco

**¿Cuáles son los 2 efectos que tiene la combinación de la estimulación simpática y la inhibición parasimpática?**

1. Aumenta mucho la frecuencia cardiaca desde 72 lpm hasta 180-200
2. Aumenta la fuerza de la contracción cardiaca hasta un doble de lo normal

*(Aprender factores que llevan a un corazón hipo eficaz)*

**Mencione factores que: disminuyan la resistencia periférica y al mismo tiempo aumenten el gasto cardiaco por encima de lo normal**

1. Beriberi: causado por la insuficiencia de vitamina B1
2. Fistula arteriovenosa o cortorcircuito AV
3. Hipertiroidismo
4. Anemia

**¿Cuál es el factor que disminuye la resistencia periférica y a la vez aumenta el gasto cardiaco por encima de lo normal y que se caracteriza porque disminuye la capacidad de los tejidos de usar algunos nutrientes celulares y mecanismos del flujo sanguíneo tisular local provocando una vasodilatación compensadora?**

Beriberi

**¿Cuánto aumenta el retorno venoso y el gasto cardiaco en el hipertiroidismo?**

Aumentan 40-80% arriba de lo normal

**Es la enfermedad que se produce por efectos periféricos que disminuyen en gran cantidad la resistencia periférica total:** Anemia

**¿Cuáles son los dos factores que provocan la anemia?**

1. Disminución de la viscosidad de la sangre
2. Menor a porte a de oxígeno a los tejidos

En consecuencia, el gasto cardiaco aumenta mucho

**¿En qué categorías pueden clasificarse las situaciones en las que se produce una disminución del gasto cardiaco?**

1. Anomalías que disminuyen demasiado la eficacia de la función de la bomba del corazón
2. Anomalías que disminuyen el retorno venoso

**¿Cómo se le conoce a la situación del organismo en la que el gasto cardiaco disminuye demasiado y los tejidos comienzan a sufrir deficiencia nutricional?**

Shock cardiaco

**Factores que** **interfieren en el retorno venoso provocando un descenso del gasto cardiaco:**

1. Descenso del volumen sanguíneo
2. Dilatación venosa aguda
3. Obstrucción de grandes venas
4. Reducción de la masa tisular, en especial la del musculo esquelético
5. Reducción del ritmo metabólico de los tejidos

**¿Qué causa un descenso en el volumen sanguíneo?**

Una hemorragia

**¿Cuándo hay una dilatación venosa aguda?**

Cuando el sistema nervioso simpático se vuelve súbitamente inactivo

**¿Cuándo se dice que una persona tiene un shock circulatorio?**

Cuando el gasto cardiaco disminuye por debajo del nivel requerido para nutrir a los tejidos

**¿Cuáles son los dos factores principales implicados en la regulación del gasto cardiaco?**

1. La capacidad de bomba del corazón
2. Los factores periféricos que afectan al flujo de la sangre desde las venas al corazón

**¿Cuál es la presión intrapreural?**

-4mmHg (es igual a la presión cardiaca externa normal)

**¿Hasta cuanto se aumenta la presión intrapreural por la apertura de la caja torácica?**

Hasta 0mmHg

**Es la acumulación de una gran cantidad de líquido en la cavidad pericárdica alrededor del corazón:** taponamiento cardiaco

**¿Cuáles son los 3 factores que afectan el retorno venoso hacia el corazón desde la circulación sistémica?**

1. Presión en la aurícula derecha
2. Grado de llenado de la circulación sistémica
3. Resistencia al flujo entre los vasos periféricos y la aurícula derecha

**¿Cómo se le denomina a la presión en donde sin flujo sanguíneo, las presiones de cualquier punto sanguíneo se hacen iguales?**

Presión media de llenado circulatorio

**¿Cuánto aumenta la presión media del llenado circulatorio cuando se da una estimulación simpática máxima?**

Desde 7mmHg hasta 17mmHg (en torno a 2.5 veces)

**La inhibición simpática relaja tanto los vasos y el corazón, disminuyendo la presión media del llenado circulatorio desde:** 7mmHg hasta 4mmHg

**Es la presión media en cualquier punto de la circulación sistémica después de que el flujo sanguíneo se haya interrumpido al pinzar los vasos sanguíneos grandes del corazón:**

Presión media de llenado sistémico (Plls)

**¿Cómo se le llama a la diferencia de la presión de llenado sistémico y la presión de la aurícula derecha?**

Gradiente de presión en el retorno venoso

**¿Cómo se llama la resistencia al flujo de sangre venosa?**

Resistencia al retorno venoso

* Se produce en las venas, aunque también se produce en las arterias y arteriolas

**¿Cuál es el valor del retorno venoso en un adulto sano?**

5 L/min

**La presión media de llenado sistémico en un adulto sano:** 7mmHg

**La presión de la aurícula derecha en un adulto sano**: 0mmHg

**La resistencia al retorno venoso en un adulto sano:** 1.4 mmHg por litro de flujo sanguíneo

**¿Cuánto aumenta un ascenso súbito del volumen sanguíneo en un 20% al gasto cardiaco?**

* 1. – 3 veces de lo normal

**¿Cómo se le conoce a la distención de los reservorios de sangre venosa reduciendo la presión sistémica media?**

Estrés-relajación

*“El aumento del gasto cardiaco aumenta la presión capilar”*

Mencione los dos métodos que se han utilizado para medir el gasto cardiaco:

1. Método de oxigeno de fick
2. Método de dilución del indicador

**Método para medir el gasto cardiaco por la implementación de ondas de ultrasonido desde un transductor colocado en la pared torácica o introduciéndolo en el esófago del paciente:** Ecocardiografía

**¿Cuál es la cantidad de flujo sanguíneo que atraviesa los pulmones cada minuto?**

5 L

**Es el método mediante el cual se introduce un colorante, denominado indicador, en alguno de los vasos grandes para medir el gasto cardiaco:** Método de dilución de indicadores

**“El mundo no será destruido por los que hacen el mal, sino, por aquellos que se quedan mirando…**

**Albert Einstein”**