

Tema 5

APARATOS CIRCULATORIO Y EXCRETOR.

Aparato circulatorio:

- El aparato circulatorio se encarga del transporte de todas las sustancias por el organismo.

- Elementos del aparato circulatorio:

- Vasos sanguíneos: Se trata de una red de conductos muy numerosos que llegan a todas las células.
- Sangre: Fluido que circula por los vasos sanguíneos.
- Corazón: Órgano que impulsa la sangre dentro de los vasos sanguíneos.

- Medio interno:

En los organismos pluricelulares el medio en que viven inmersas las células y del cual obtiene los nutrientes es el **medio interno**.

Está constituido por el **plasma intersticial** (medio líquido que se encuentra en los espacios existentes entre las células).

El plasma intersticial se renueva constantemente gracias a la sangre para que el aporte de nutrientes a las células sea constante y los productos de desecho sean eliminados. Si la sangre deja de circular, esta renovación no es posible y las células mueren.

- La sangre:

Es un líquido viscoso de sabor salado que recorre el interior de los vasos sanguíneos. El ser humano tiene aproximadamente 5,5 litros de sangre.

Funciones de la sangre:

- Transporta los nutrientes y el oxígeno a todas las células.
- Recoge los productos de desecho del metabolismo celular (urea, ácido úrico, CO₂).
- Interviene en la defensa del organismo frente a las infecciones.
- Transporta hormonas.
- Regulación de la temperatura: ya que reparte el calor corporal.

Composición de la sangre:

- Plasma sanguíneo: Líquido de color amarillento. Compuesto por agua en la que hay disueltas sales minerales, nutrientes, sustancias de desecho, proteínas y hormonas.
- Células sanguíneas: Se forman en la médula ósea roja que se localiza en el interior de ciertos huesos. Existen tres tipos:
 - **Glóbulos rojos:** también llamados eritrocitos o hematíes. Son las más numerosas. Presentan forma de disco y no tienen núcleo. Contienen **hemoglobina** (da el color rojo a la sangre) en cuya composición hay hierro. Su función es transportar el oxígeno desde los alvéolos pulmonares hasta todas las células.
 - **Glóbulos blancos:** también llamados leucocitos. Se encuentran en la sangre en menor número que los eritrocitos. Intervienen en la defensa del organismo contra los microbios que penetran en él. Existen varios tipos:
 - α) **Granulocitos:** tienen el citoplasma granulado y el núcleo con varios lóbulos. Fagocitan microbios.
 - β) **Agranulocitos:** no tienen gránulos en el citoplasma y a su vez se dividen en **linfocitos** (fabrican anticuerpos) y **monocitos** (fagocitan microbios).
 - **Plaquetas:** también llamadas trombocitos. Son fragmentos de células. Su función es la coagulación de la sangre para evitar hemorragias.

- Los vasos sanguíneos:

Existen tres tipos de vasos sanguíneos:

- **Arterias:** Conducen la sangre desde el corazón hacia el organismo. Conforme se alejan del corazón se ramifican en vasos más pequeños llamados **arteriolas**. Tienen una pared elástica.
- **Capilares:** son vasos sanguíneos microscópicos que se ramifican a partir de las arteriolas y riegan todos los tejidos. Su pared está formada por una capa de células planas para permitir el intercambio de sustancias entre la sangre y los tejidos
- **Venas:** Los capilares se reúnen formando vasos de mayor grosor llamados **vénulas**. Éstas a su vez se reúnen en vasos aun mayores llamado **venas** que son las encargadas de llevar de nuevo la sangre al corazón. La pared de las venas es más delgada que la de las arterias y en su interior se encuentran unas válvulas llamadas "**nidos de golondrina**" que permiten el avance de la sangre hacia el corazón pero no en sentido contrario.

- El corazón:

Su función es impulsar la sangre. Es un órgano musculoso hueco. La pared muscular es gruesa y se llama **miocardio**. Está recubierto en su interior por una fina capa llamada endocardio y en su parte externa por una doble membrana llamada **pericardio**.

El corazón se encuentra dividido en dos partes (derecha e izquierda) no comunicadas entre sí. Cada mitad se subdivide en dos cámaras: la superior (más pequeña) llamada **aurícula** y la inferior (más grande) llamada **ventrículo**. Entre la aurícula y el ventrículo de cada lado existe una válvula denominada **válvula aurículo-ventricular** que solo permite el paso de sangre desde la aurícula hacia el ventrículo. La del lado derecho se llama **tricúspide** y la del lado izquierdo **bicúspide o mitral**.

A la aurícula derecha llegan las dos **venas cavas (superior e inferior)**. A la aurícula izquierda llegan las **cuatro venas pulmonares**. Desde el ventrículo derecho sale la **arteria pulmonar** y desde el ventrículo izquierdo parte la **arteria aorta**. En el inicio de las dos arterias se encuadran las **válvulas sigmoideas** que impiden el retroceso de la sangre desde las arterias hacia el corazón.

- La circulación de la sangre:

a) Los movimientos del corazón:

El corazón actúa como una bomba impelente-exhalante (succiona sangre de las venas y luego la empuja por las arterias). Este movimiento se denomina **latido cardíaco** y consta de las siguientes fases:

- **Sístole auricular:** Las aurículas se contraen y la sangre es impulsada a los ventrículos a través de las válvulas aurículo-ventriculares, que se abren.
- **Sístole ventricular:** Los ventrículos se contraen y la sangre contenida en ellos sale por las arterias pulmonar y aorta, al abrirse las válvulas sigmoideas. Simultáneamente, las válvulas que comunican con las aurículas se cierran.
- **Diástole:** El corazón se relaja y la sangre, procedente de las venas cavas y pulmonares, entra en las aurículas. La sangre que acaba de ser bombeada a las arterias no puede regresar a los ventrículos al cerrarse las válvulas sigmoideas.

El latido es continuo y permite el siguiente recorrido de la sangre: venas → aurículas → ventrículos → arterias.

b) La presión sanguínea:

- La fuerza con que la sangre golpea las paredes de los conductos provoca una presión que es mayor durante la sístole y menor durante la diástole. Esto genera una alternancia de **presión arterial máxima y mínima**.

- Al llegar a los capilares la presión de la sangre es baja, favoreciendo el intercambio de sustancias con las células.

- La circulación de la sangre por las vénulas y venas se debe a dos causas fundamentales: La succión del corazón durante la diástole y la contracción de los músculos que rodean a las venas. Además las válvulas que hay en el interior de las venas dirigen la sangre hacia el corazón y no en sentido contrario.

c) Los circuitos sanguíneos:

En los humanos la circulación es doble, es decir, pasa dos veces por el corazón para completar un recorrido completo por todo el organismo. Recorre por tanto dos circuitos distintos:

- **Circuito mayor o general:** Parte del ventrículo izquierdo sale por la arteria aorta, recorre las arteriolas y los capilares llegando así a todos los tejidos y órganos menos a los pulmones. La sangre cede entonces los nutrientes y el oxígeno a las células y recoge las sustancias de desecho y el dióxido de carbono. Luego retorna al corazón por las vénulas y venas, hasta llegar a las dos venas cavas que terminan en la aurícula derecha.
- **Circuito menor o pulmonar:** Comienza en el ventrículo derecho, de donde parte la arteria pulmonar. Esta se divide en dos, llegando cada una de ellas a un pulmón donde se siguen dividiendo hasta convertirse en los capilares que rodean a los alvéolos pulmonares. Aquí se produce el intercambio gaseoso. Posteriormente estos capilares originan vénulas y estas se reúnen en las cuatro venas pulmonares que llegan a la aurícula izquierda del corazón. Desde aquí, la sangre pasa al ventrículo izquierdo comenzando de nuevo el recorrido del circuito mayor.

- La linfa y el sistema linfático:

El sistema linfático se encarga de recoger el exceso de plasma intersticial y devolverlo a la sangre. Este sistema está constituido por los **capilares linfáticos** (son ciegos) que se encuentran en los tejidos y se unen formando conductos cada vez mayores llamados

venas linfáticas y que desembocan en las venas sanguíneas. El plasma intersticial entra en los capilares linfáticos pasando entonces a llamarse plasma linfático que es conducido hasta la sangre. En algunos lugares de los vasos linfáticos se encuentran los **ganglios linfáticos** que liberan linfocitos al plasma linfático. Plasma linfático y linfocitos forman la linfa.

Los **vasos quilíferos** son vasos linfáticos que recogen los productos de la digestión de las grasas en el intestino delgado.

- Enfermedades del aparato circulatorio:

a) Enfermedades de los vasos sanguíneos:

- **Hipertensión arterial:** La presión arterial sobrepasa los valores que se consideran normales (120 mm de Hg y 70 mm de Hg). Está relacionada con el tabaco y el consumo excesivo de sal.
- **Arteriosclerosis:** Endurecimiento de las arterias. Al ocurrir esto aumenta la presión sanguínea por lo que guarda relación con la tensión alta.
- **Aterosclerosis:** Depósito de placas de colesterol en la pared interna de las arterias. Esto puede obstaculizar el paso de la sangre y favorece también la producción de coágulos.
- **Aneurisma:** Dilatación anormal de un vaso sanguíneo, generalmente una arteria importante, cuya rotura produce un derrame importante.
- **Varices:** Dilataciones anormales de las venas que se pueden ver a simple vista. En ellas el retorno de la sangre al corazón se hace más lento y difícil. Cuando afectan a las venas del recto se les llama **hemorroides**.

b) Enfermedades del corazón:

- **Infarto de miocardio:** Es la muerte de una parte del músculo cardíaco por falta de riego sanguíneo debida a la obstrucción de una de las arterias que lo riegan (arterias coronarias). Los síntomas son dolor intenso y presión en el pecho, palidez, sudoración y angustia.
- **Angina de pecho:** Falta de oxígeno en el miocardio cuando se hace un esfuerzo o ejercicio. Los síntomas son palidez y dolor.
- **Insuficiencia cardíaca:** Incapacidad del corazón para proporcionar un riego correcto.
- **Endocarditis:** Inflamación del endocardio por una infección bacteriana.
- **Alteraciones de las válvulas cardíacas:** Puede ser un estrechamiento (estenosis) o un cierre defectuoso.

c) Enfermedades de la sangre:

- **Anemia:** Disminución del número de glóbulos rojos o de la cantidad de hemoglobina presente en ellos. Tiene causas muy variadas como falta de hierro o de vitaminas B₉ o B₁₂, pérdidas de sangre crónicas o alteraciones en la médula ósea.
- **Leucemia:** Aumento excesivo de glóbulos blancos anormales en la circulación. Se debe a un mal funcionamiento de la médula ósea por eso el tratamiento más efectivo es el trasplante de este tejido.
- **Hemofilia:** Enfermedad hereditaria que consiste en la falta en la sangre de unas proteínas relacionadas con la coagulación. Se producen grandes hemorragias en cualquier herida por pequeña que sea.
- **Trombosis:** Formación de un coágulo sanguíneo en una arteria. Si se desprende y tapona una arteria más pequeña se habla de embolia.

- **Hábitos saludables:** - Evitar el consumo abusivo de alimentos ricos en colesterol y grasas saturadas.

- No fumar.

- Evitar el exceso de peso corporal.

- No abusar de la sal.

- No permanecer mucho tiempo de pie.

- Procurar reducir el estrés y las situaciones de tensión nerviosa.

- Evitar la vida sedentaria y realizar ejercicio físico de forma habitual.

- Tratar adecuadamente las infecciones dentales y de garganta para que no se conviertan en crónicas y los microorganismos que las producen no puedan trasladarse al corazón y afectar a sus válvulas.

- Aparato excretor:

- En la excreción participan los siguientes aparatos y órganos: Aparato respiratorio, glándulas sudoríparas, hígado y aparato urinario.

- Las principales sustancias que se eliminan son: Dióxido de carbono, urea, ácido úrico y sustancias tóxicas ingeridas.

- El aparato urinario:

Está compuesto por los riñones y las vías urinarias.

- a) **Los riñones:** Son dos órganos con forma de alubia situados en la parte posterior del abdomen a ambos lados de la columna vertebral. Están formados por la corteza renal (capa externa), la médula renal (capa interna) y la pelvis renal (cavidad que recoge la orina que fabrican las otras dos partes). Cada riñón está constituido por más de un millón de nefronas que son unos pequeños tubos cerrados por un extremo (y rodeados por un capilar sanguíneo) que son los que fabrican la orina y que desembocan en los tubos colectores que son los que desembocan en la pelvis renal. A cada riñón llega una arteria renal con sangre oxigenada y de cada uno sale una vena renal, que lleva la sangre hacia el corazón. Los riñones tienen otra función que es regular el medio interno.
- b) **Las vías urinarias:** Son los conductos de salida de la orina. Son las siguientes:
 - **Uréteres:** son dos tubos estrechos que salen de cada riñón (desde la pelvis renal) y desembocan en la **vejiga urinaria** que es una bolsa elástica donde se acumula la orina antes de ser expulsada al exterior. Cuando la vejiga contiene gran cantidad de orina, se produce el **reflejo de micción** (estímulo nervioso), provoca su contracción y la expulsión de la orina hacia la uretra.
 - **Uretra:** Es el conducto de salida al exterior. En su parte inicial tiene un esfínter que permanece cerrado mientras no se produce el reflejo de micción. En los hombres se une con un conducto del aparato reproductor mientras que en las mujeres es independiente de este.

- La formación de la orina:

La orina es un líquido, obtenido a partir de la sangre, que se compone de agua, sales minerales, y diversos productos de excreción como la urea y el ácido úrico. La formación de la orina consta de las siguientes etapas:

- **Filtración glomerular:** Es el paso de ciertas sustancias desde la sangre contenida en el glomérulo de Malpighi hasta el interior de la cápsula de Bowman. Este líquido filtrado es semejante al plasma sanguíneo pero sin las proteínas.
- **Reabsorción tubular:** En su recorrido por el túbulo de la nefrona gran parte de las sustancias son reabsorbidas hacia la sangre del capilar que lo rodea. Estas sustancias son los nutrientes, y la mayor parte de las sales minerales y el agua. El resto de sustancias quedan en la orina que se vuelve cada vez más concentrada.

- Enfermedades del aparato excretor:

- **Insuficiencia renal:** Filtración insuficiente de la sangre en los glomérulos. Se produce poca cantidad de orina y no se eliminan correctamente las sustancias tóxicas.
- **Nefritis:** Es la inflamación del riñón, de origen infeccioso o no.
- **Cistitis:** Es la inflamación de la vejiga urinaria. Producida generalmente por infecciones. Produce deseos frecuentes de miccionar, escozor y dolor. Se trata con antibióticos.
- **Incontinencia:** Es la pérdida de orina al realizar movimientos o esfuerzos que exigen contraer el abdomen. También cuando se tiene la necesidad de ir al baño.
- **Cálculos:** (Piedras) Son estructuras sólidas formadas por la precipitación de las sustancias disueltas en la orina. El tratamiento depende de su tamaño: si son pequeñas se eliminan fácilmente por las vías urinarias, pero si son más grandes puede ser necesaria una intervención quirúrgica o disgregar los cálculos con láser o ultrasonidos.

- Hábitos saludables:

- Ingerir agua en cantidad suficiente para que las sustancias disueltas en la orina no estén demasiado concentradas.
- No tomar alimentos excesivamente salados.
- Evitar el consumo de productos tóxicos, incluido el alcohol, y de medicamentos innecesarios.
- Seguir una buena alimentación, practicar ejercicio para mantener el tono muscular y no aguantar excesivamente las ganas de orinar.