

Como viste en la Unidad anterior, es necesario que los nutrientes lleguen a todas las células de nuestro cuerpo y como resultado de la nutrición celular se producen desechos que hay que eliminar

En esta Unidad conocerás la constitución del aparato circulatorio y la función que realizan sus principales componentes y la estructura y funcionamiento de los órganos que intervienen en la excreción humana y valorarás la importancia de adquirir hábitos saludables relacionados con los aparatos circulatorio y excretor

Módulo III

Unidad 12

Índice

1	El aparato circulatorio	3
2	El aparato circulatorio sanguíneo	3
2.1	La sangre.....	3
2.2	Los vasos sanguíneos.....	5
2.3	El corazón.....	6
3	El aparato ciclo cardíaco	7
3.1	Etapas del ciclo cardíaco	7
4	La circulación de la sangre	8
4.1	Circulación menor o pulmonar	8
4.2	Circulación mayor o general.....	8
5	El sistema linfático	10
5.1	Componentes del sistema linfático.....	11
6	Enfermedades que afectan a la sangre.....	12
7	Enfermedades que afectan al aparato circulatorio (cardiovasculares).....	13
8	Enfermedades del sistema linfático	14
9	Hábitos saludables relacionados con el aparato circulatorio	14
10	La excreción y el aparato excretor	14
10.1	El aparato urinario	15
10.2	Formación de la orina.....	17
10.3	Otros órganos excretores	18
11	Principales enfermedades del aparato urinario	19
12	Hábitos saludables relacionados con el aparato excretor.....	19

1 El aparato circulatorio

¿Quién realiza el transporte de sustancias en el organismo humano?

El aparato circulatorio se encarga de transportar sustancias en el organismo: lleva los nutrientes, resultado de la digestión, desde el tubo digestivo hasta todas y cada una de las células del cuerpo, transporta las sustancias de desecho, producto del metabolismo de las células, desde éstas hasta los órganos de la excreción, para que se eliminen al exterior, y transporta las hormonas, tan importantes para que el organismo funcione coordinadamente. Además participa en la regulación de la temperatura y la defensa del organismo.

El **aparato circulatorio humano** está formado por el **aparato circulatorio sanguíneo** que transporta sangre, y por el **sistema linfático** que transporta la linfa.

2 El aparato circulatorio sanguíneo

Los **componentes** del aparato circulatorio sanguíneo son:

- ❖ La sangre.
- ❖ Los vasos sanguíneos.
- ❖ El corazón.

Una persona adulta y sana tiene unos 5,5 litros de sangre

2.1 La sangre

La **sangre** es un líquido viscoso, de color rojo y sabor salado que circula por el interior de los vasos sanguíneos.

Tiene varias funciones importantes:

- Transporta:
 - Nutrientes y oxígeno hasta las células.
 - Sustancias de desecho hasta los órganos excretores.
 - Hormonas desde las glándulas endocrinas a su lugar de acción.
- Interviene en la defensa contra infecciones.
- Participa en la regulación de la temperatura corporal.

Está formada por una parte líquida, el **plasma**, y por las **células sanguíneas**: glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes, glóbulos blancos o leucocitos y plaquetas.

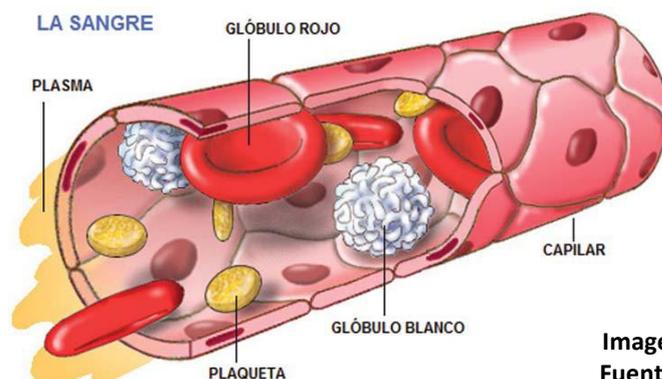


Imagen 1. Composición de la sangre.
Fuente: <http://recursos.cnice.mec.es>

2.1.1. Plasma

Formado por agua (80 a 90 %) y numerosas sustancias disueltas: proteínas (albúmina, anticuerpos...), sales minerales (Na, K, Ca...) y en menor proporción otras sustancias útiles o de desecho (glucosa, lípidos, vitaminas, hormonas, urea, ácido úrico).

El plasma sin algunas proteínas (principalmente fibrinógeno) se denomina **suero** sanguíneo.

El proceso por el que el plasma solidifica se denomina **coagulación**.

Componentes		Gramos/litro	Función
Agua		900	Transporte de sustancias Regulador de temperatura
Sales minerales		8,95	Regulan la salida y entrada de agua en las células.
Proteínas	Albúminas	40	Transporte
	Globulinas	32	Defensiva (Anticuerpos)
	Fibrinógeno	3	Coagulación de la sangre
Lípidos		6	Proporcionar energía a las células
Glucosa		1	Proporcionar energía a las células
Productos de desecho (urea, ácido úrico)		2	Son transportados hasta el aparato excretor para ser eliminados

La membrana plasmática de los glóbulos rojos contiene en su superficie diferentes proteínas, las cuales son las responsables de los distintos grupos sanguíneos (A, B, AB y O) y Rh (Unidad 9)

2.1.2. Células sanguíneas

Glóbulos rojos (hematíes o eritrocitos): son las células más numerosas de la sangre, en cada milímetro cúbico hay cuatro a cinco millones. Tienen forma de disco bicóncavo, carecen de núcleo y orgánulos, y su citoplasma está repleto de hemoglobina. La **hemoglobina** es una proteína con hierro que da el color rojo a la sangre, su función es combinarse con el oxígeno para transportarlo.

Glóbulos blancos o leucocitos: Son mayores, pero menos numerosos (unos siete mil por milímetro cúbico), son incoloros y con núcleo de diversa forma según el tipo, los **granulocitos (neutrófilos, basófilos y eosinófilos)** tienen gránulos en su citoplasma y núcleo polilobulado y los **agranulocitos (monocitos y linfocitos)** no presentan granulaciones y su núcleo sin lóbulos. Su función es intervenir en la defensa del organismo contra los patógenos y células tumorales (forman parte del **sistema inmune**). Algunos, como los **monocitos (macrófagos)**, pueden fagocitar sustancias u otras células y destruirlas. Otros, como los **linfocitos B**, fabrican **anticuerpos** para defendernos. (Unidad 9).

Plaquetas: en realidad son fragmentos de células grandes, y su función es intervenir en el proceso de coagulación sanguínea. Hay entre 200.000-300.000 por mm^3 .

Las células sanguíneas se forman en la médula ósea roja, que se encuentra en el interior de determinados huesos, pero algunos leucocitos adquieren su función definitiva en otros órganos como los ganglios linfáticos.

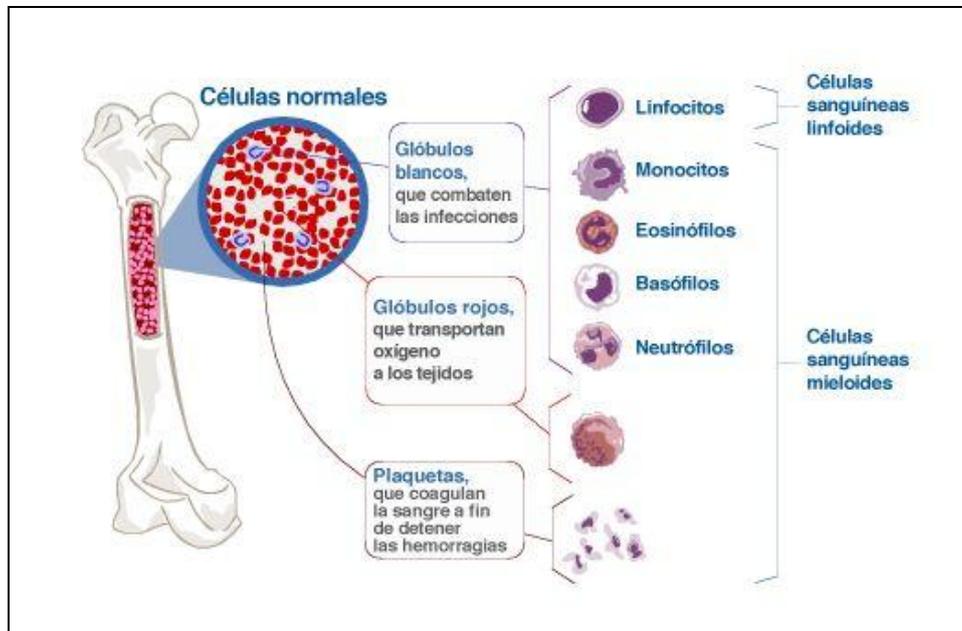


Imagen 2. Lugar de formación de las células sanguíneas.

Fuente: <http://www.fotosimagenes.org/>

2.2 Los vasos sanguíneos

Los **vasos sanguíneos** son los conductos por los que circula la sangre. Son de 3 tipos: **arterias, capilares y venas.**

2.2.1. Arterias

Son los vasos que llevan la sangre desde el corazón hasta los diferentes órganos del cuerpo. De cada ventrículo sale una arteria, que comienza a ramificarse dando cada vez vasos más pequeños, las arteriolas.

Presentan paredes gruesas, muy elásticas y resistentes, para poder soportar la elevada presión con la que circula la sangre impulsada por el corazón. Las arterias se dilatan y contraen conduciendo así la sangre hasta los capilares.

2.2.2. Venas

Conducen la sangre desde los distintos órganos hacia el corazón.

Sus paredes son más delgadas y menos elásticas que las de las arterias, ya que la sangre retorna hacia el corazón a menor presión. Presentan **válvulas**, que facilitan el ascenso de la sangre e impiden su retroceso. Se forman por la reunión de pequeñas venas llamadas vénulas.

2.2.3. Los capilares

Son vasos microscópicos, dispuestos en forma de red, a través de ellos se une las arteriolas y las vénulas.

Sus paredes son muy delgadas y permiten el intercambio de nutrientes, de desechos y de gases, entre la sangre y las células de todas las partes del cuerpo.

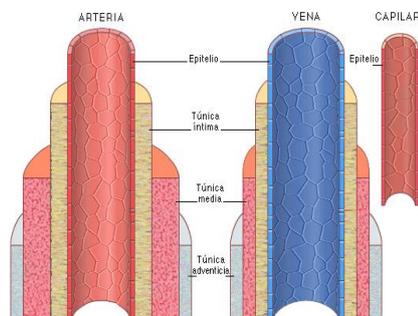


Imagen 3. Paredes de los vasos sanguíneos. Fuente: <http://recursos.cnice.mec.es>



Imagen 4. Capilares. Fuente: <http://recursos.cnice.mec.es>

2.3 El corazón

El **corazón** es un órgano musculoso y hueco, del tamaño aproximado de un puño, de forma cónica con el vértice hacia abajo y a la izquierda, que actúa como bomba aspirante e impelente de la sangre.

Está situado en la parte central del tórax, entre ambos pulmones.

Las paredes del corazón están formadas por tejido muscular, llamado **miocardio**, que permite la contracción involuntaria del mismo.

Tiene cuatro cavidades, dos inferiores o **ventrículos** y dos superiores o **aurículas**. La parte izquierda del corazón no se comunica con la derecha.

Cada aurícula se comunica con el ventrículo de su mismo lado mediante una **válvula**, que sirve para evitar que la sangre retroceda, entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho está la **válvula tricúspide**, en el lado izquierdo, separando aurícula y ventrículo está la **válvula mitral**.

La pared de las aurículas es mucho menos gruesa que la de los ventrículos. Además, la pared del ventrículo izquierdo es más gruesa que la del derecho, pues es el encargado de enviar la sangre al cuerpo, mientras que el derecho sólo la envía a los pulmones.

Las **venas pulmonares** entran en el corazón por la **aurícula izquierda**, y las **venas cava inferior y superior** por la **aurícula derecha**.

La **arteria aorta** sale del corazón del ventrículo izquierdo y la **arteria pulmonar** del derecho, al comienzo de estas arterias existen unas válvulas denominadas **sigmoideas**.

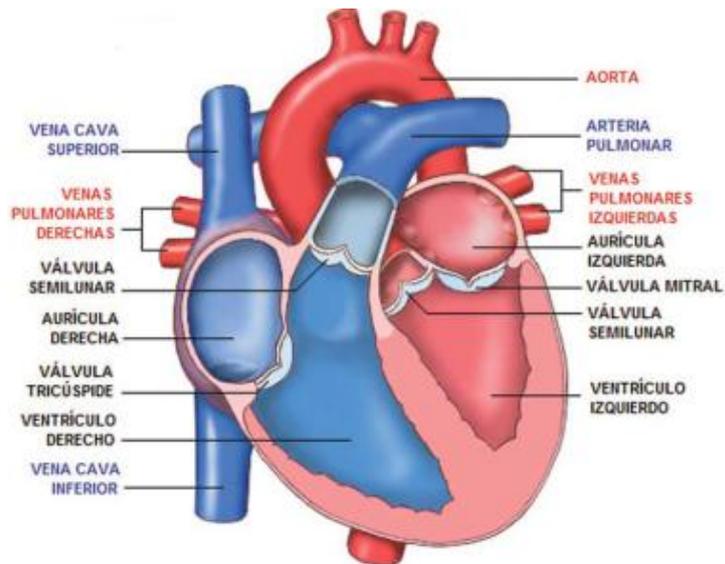


Imagen 5. Corazón. Fuente: <http://www.catedu.es>

3 El aparato ciclo cardíaco

El corazón funciona como una bomba aspirante e impelente. Para lo cual realiza movimientos de relajación (**diástoles**), seguidos de movimientos de contracción (**sístoles**). La secuencia de los movimientos alternantes de contracción y relajación del corazón se denomina ciclo cardíaco.

3.1 Etapas del ciclo cardíaco

El **ciclo cardíaco** (latido) presenta 3 etapas:

- **Diástole:** Las paredes de las aurículas y de los ventrículos se relajan y aspiran la sangre, la cual llega por las venas. La sangre que llena las arterias no retrocede, gracias a que las **válvulas sigmoideas** (también denominadas **semilunares**) que hay en su inicio están cerradas.
- **Sístole auricular:** Las paredes de las aurículas se contraen, se abren las **válvulas aurículo-ventriculares** (mitral y tricúspide) y la sangre pasa a los ventrículos.
- **Sístole ventricular:** Las paredes de los ventrículos se contraen y la sangre del ventrículo izquierdo pasa a la arteria aorta, hacia el resto del cuerpo, y la del ventrículo derecho pasa a la arteria pulmonar hacia los pulmones. Simultáneamente se cierran las válvulas sigmoideas.

El corazón late unas 70 veces por minuto (en reposo) de forma espontánea y rítmica, pero puede duplicarse durante un ejercicio intenso o como consecuencia del estrés.

La dilatación de la aorta, producida durante la sístole ventricular por la entrada de la sangre, ocasiona una onda en sus paredes que se transmite a todo el sistema arterial que se denomina pulso y se nota en algunas partes del cuerpo, especialmente en la arteria radial de la muñeca. El ritmo del pulso corresponde, por tanto, al ritmo cardíaco por esta razón si contamos el número de pulsaciones sabremos también el número de latidos.

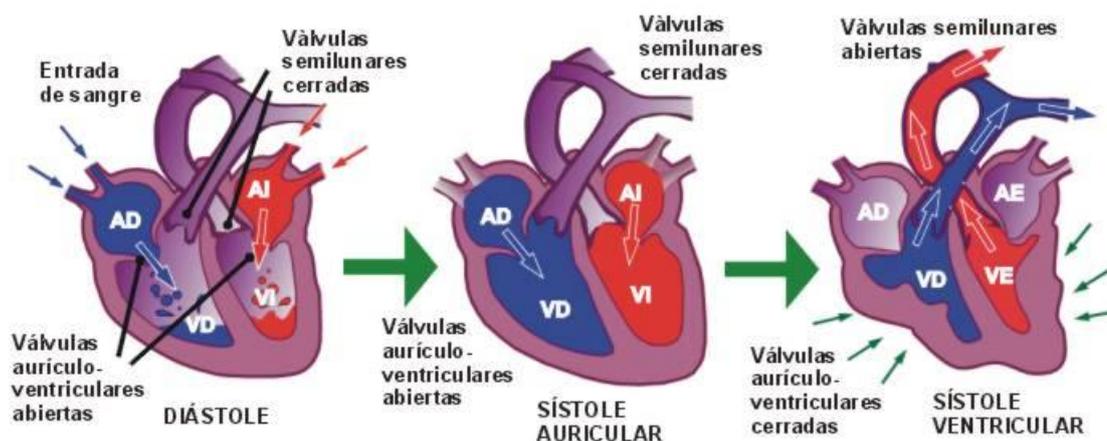


Imagen 6. Ciclo cardíaco. <http://www.aula2005.com>
Copyright: "Antonio Jimeno" y "Amadeo Blasco"

4 La circulación de la sangre

La sangre describe en nuestro cuerpo un circuito **doble**, pues en realidad son dos recorridos los que hace: uno **menor** y otro **mayor**.

4.1 Circulación menor o pulmonar

Se realiza entre el ventrículo derecho, los pulmones y la aurícula izquierda.

Comienza en el ventrículo derecho, del que la sangre sale por la **arteria pulmonar**. Ésta se bifurca enseguida en dos arterias pulmonares, que se dirigen una a cada pulmón. Las arterias pulmonares llevan sangre rica en dióxido de carbono y pobre en oxígeno a los pulmones, donde es oxigenada y vuelve por las cuatro **venas pulmonares** a la aurícula izquierda, pasando seguidamente al ventrículo izquierdo.

4.2 Circulación mayor o general

Se establece entre el ventrículo izquierdo, los órganos del cuerpo y la aurícula derecha.

La sangre oxigenada, que viene de los pulmones, sale del ventrículo izquierdo por la **arteria aorta**, la cual se dobla hacia abajo y la izquierda, yendo hacia todo el cuerpo, ramificándose en numerosas arterias.

En este recorrido la sangre llega a los diversos tejidos del cuerpo, donde a través de los capilares cede los nutrientes y el oxígeno, y recoge el dióxido de carbono y otros desechos producidos en el metabolismo celular. De los capilares pasa a las venas, que se agrupan hasta

llegar a la aurícula derecha del corazón por la **vena cava superior** (viene de la cabeza, brazos y pared torácica) y la **vena cava inferior** (del resto del cuerpo).

La sangre pasa dos veces por el corazón para completar su recorrido (circulación **doble**), en ningún momento la sangre oxigenada se mezcla con la desoxigenada, por tanto se dice que la circulación es **completa**. La sangre nunca sale de los vasos (aunque en los capilares parte del plasma sanguíneo se filtra a los espacios intercelulares), se dice que la circulación es **cerrada**.

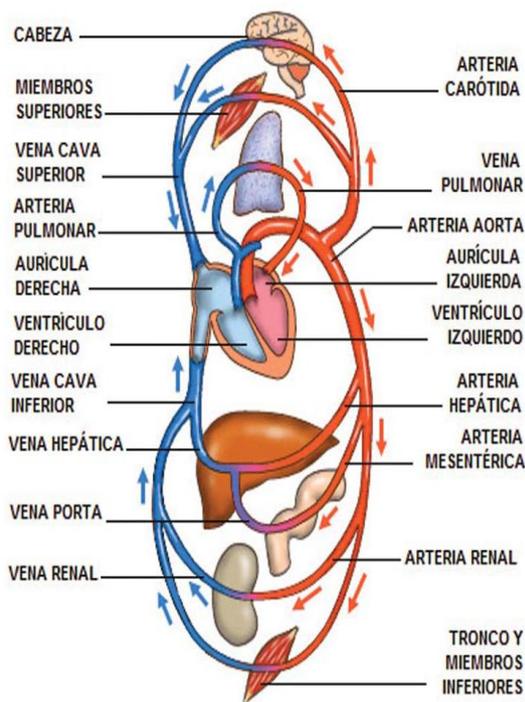


Imagen 7. Circulación mayor y menor.

Fuente: <http://www.catedu.es>

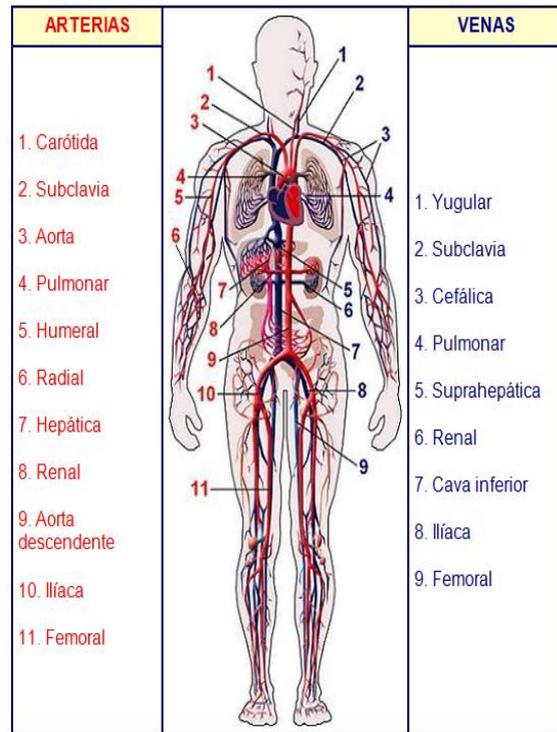


Imagen 8. Principales arterias y venas.

Fuente: Junta de Extremadura.

<http://contenidos.educarex.es>

Por la mitad derecha del corazón pasa sólo sangre cargada de CO₂, y por la mitad izquierda cargada de O₂. Ambos tipos de sangre nunca se mezclan.

*En la **circulación menor** las arterias llevan sangre con dióxido de carbono y las venas sangre oxigenada. En cambio, en la **circulación mayor** es al revés.*

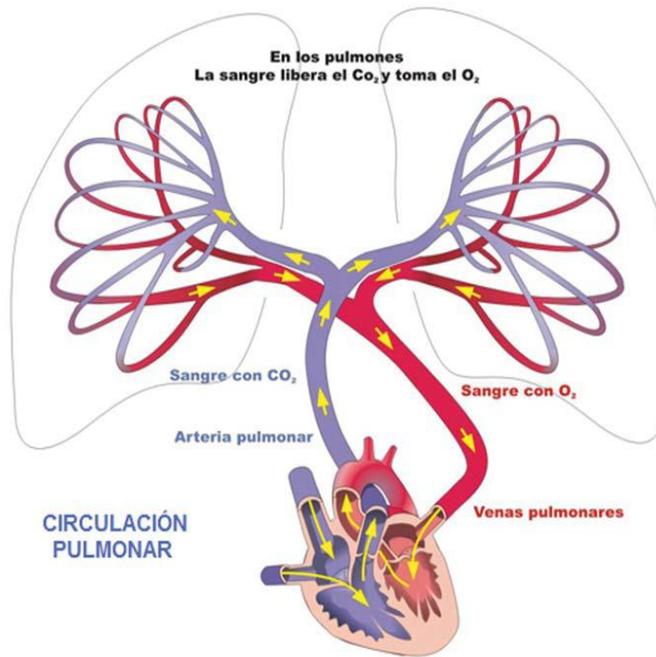


Imagen 9. Circulación menor o pulmonar.

Fuente: <http://www.catedu.es>

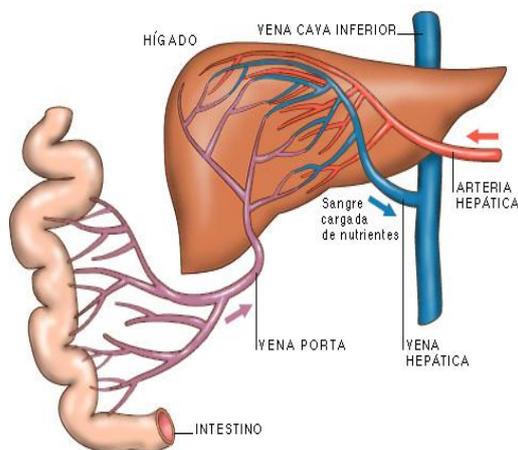


Imagen 10. Circulación Portahepática

<http://recursostic.educacion.es>

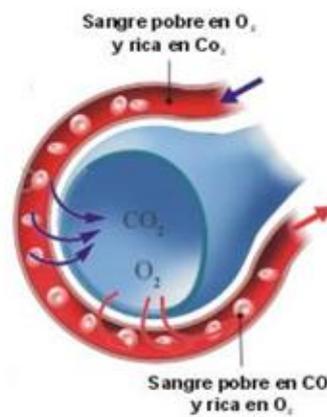


Imagen 11. Intercambio de gases en los alvéolos.

Fuente: www.alua2005.com "Copyright © 2013

Antonio Jimeno y Amadeo Blasco"

5 El sistema linfático

El aparato circulatorio lleva hasta las células, a través de la sangre, los nutrientes y el oxígeno que necesitan para realizar las actividades celulares y hasta los órganos excretores las sustancias de desecho generadas en las células.

El intercambio de sustancias no se realiza directamente entre la sangre y las células porque los capilares y las células no están en contacto directo, entre ellos existe un líquido, **el plasma intersticial**, los capilares vierten a él los nutrientes y el oxígeno, y éstos pasan a las células; las células vierten a él las sustancias de desecho, y éstas pasan a la sangre de los capilares.

Para que nuestro cuerpo funcione adecuadamente, es necesario que la composición del plasma intersticial se mantenga constante. El sistema linfático interviene en esta función.

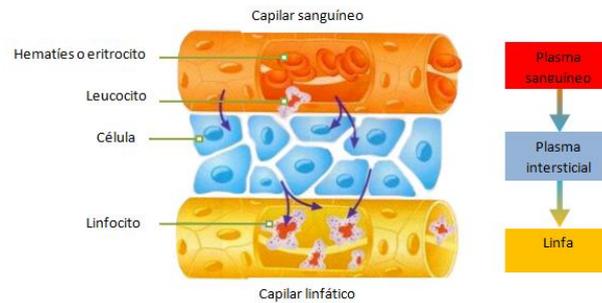


Imagen 12. Formación de la linfa. Fuente: <http://fislinfatico.blogspot.com.es>

El sistema linfático es el encargado de recoger el exceso de plasma intersticial que queda entre las células y de devolverlo a la sangre; además, transporta grasas que se absorben en el intestino, y participa en la defensa del organismo.

La fuerza con que la sangre golpea las paredes de los vasos provoca una presión, esta presión es distinta en las arterias y en las venas (presión arterial-presión venosa), e incluso varía entre la sístole (presión más elevada al entrar sangre en las arterias) y la diástole (presión más baja al «liberarse» de sangre las arterias). Por ello, cuando medimos la presión sanguínea (la que se mide es la presión arterial), tenemos que medir la sistólica y la diastólica. Ambos valores de presión se igualan a nivel de los capilares y se mantienen igualados a nivel venoso, donde caen a valores muy bajos. Los valores normales de presión arterial varían con la edad, pero se consideran valores normales en torno a 120 mmHg (12 cmHg) de presión sistólica (PAS), y en torno a 70 mmHg (7 cmHg) de presión diastólica (PAD) (la presión se mide en milímetros de mercurio o centímetros de mercurio). Cuando damos los valores de presión, se dan ambos valores, PAS/PAD, por ejemplo: 120/70.

*Se denomina **medio interno** al conjunto de líquidos que rodean a las células, (plasma intersticial), y que circulan por vasos (linfa y sangre). A través del medio interno se realiza la función de transporte entre el medio externo y las células.*

5.1 Componentes del sistema linfático

Los componentes del sistema linfático son:

- Linfa.
- Vasos linfáticos.
- Ganglios.

5.1.1. La linfa

La **linfa** es un líquido de color claro, formado a partir del plasma intersticial, compuesto por plasma que los capilares dejan escapar y glóbulos blancos que pueden atravesar dichos capilares. No tiene órgano impulsor, la linfa circula gracias a la contracción de los músculos esqueléticos que rodean a los vasos linfáticos.

5.1.2. Los vasos linfáticos

Los vasos linfáticos son los **capilares linfáticos** y las **venas linfáticas**, que proceden de la unión de los capilares. Las venas linfáticas tienen válvulas para evitar el retroceso de la linfa. Al final las venas linfáticas vierten la linfa en la sangre.

5.1.3. Los ganglios linfáticos

Son ensanchamientos que aparecen en algunos puntos de las venas linfáticas. Los ganglios abundan en las ingles, cuello y axilas. Su función es fabricar **linfocitos**.

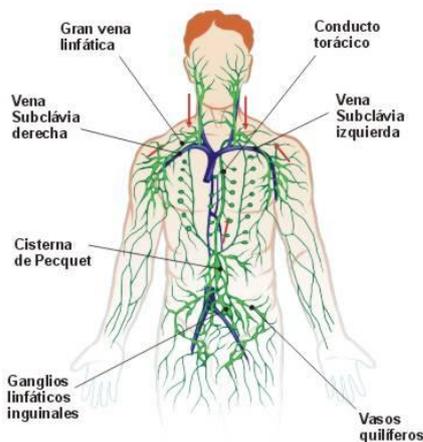


Imagen 13. Sistema linfático. Fuente: <http://www.imagenespalfacebook.com>

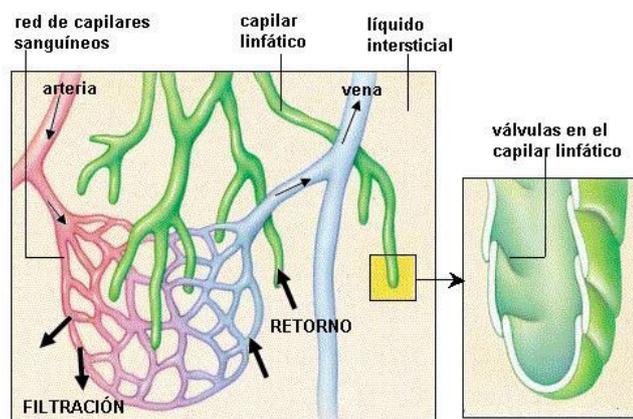


Imagen 14. Capilares sanguíneos y linfáticos. Fuente: <http://www.genomasur.com>

6 Enfermedades que afectan a la sangre

- **Anemias:** disminución del número de glóbulos rojos, de la cantidad de hemoglobina que hay en ellos o de ambas cosas a la vez. Hay varios tipos: **posthemorrágicas** (producidas tras una hemorragia fuerte), **carenciales** (debidas a falta de Fe, vitamina B12, etc.) o producidas por alteraciones en la médula.
- **Leucemia:** tipo de **cáncer** en el que los glóbulos blancos anormales aumentan su número y disminuyen las células normales, se produce por alteración de la médula ósea.
- **Hemofilia:** enfermedad genética que consiste en que la sangre no puede coagular por lo que se producen hemorragias fácilmente.

- **Trombosis:** formación de un coágulo sanguíneo en el interior de una arteria, puede quedar adherido a la pared del vaso o desprenderse, siendo empujado por el torrente sanguíneo hasta una arteria más pequeña (embolia), donde puede bloquear el paso de la sangre e impedir el riego de algún órgano o tejido.

*Tanto la angina como el infarto pueden estar relacionados con la **arteriosclerosis** (depósito de colesterol y otros lípidos en las arterias) y los **trombos** (coágulos de sangre y otros elementos que obstruyen los vasos).*

7 Enfermedades que afectan al aparato circulatorio (cardiovasculares)

- **Hipertensión arterial (tensión alta):** se produce cuando la presión arterial sobrepasa los límites considerados normales. Son muchos los motivos que la causan: **consumo de drogas, tabaco o alcohol;** nerviosismo; exceso de **sal** en sangre. Una presión elevada puede producir anginas de pecho, infartos, daños en el riñón, entre otras muchas enfermedades.

- **Arteriosclerosis:** Es un endurecimiento o estrechamiento de las arterias que dificulta el flujo sanguíneo, al perder elasticidad las arterias se eleva la presión sanguínea. Una de las causas principales es el exceso de colesterol, que se deposita en las paredes y forma placas denominadas **ateroma**. Esto puede provocar coágulos.

- **Aneurisma:** se trata de una dilatación anormal de un vaso sanguíneo, generalmente de una arteria importante, cuya rotura produce un derrame que puede tener consecuencias fatales. Puede ser causado por ateromas.

- **Insuficiencia cardíaca:** incapacidad del corazón para proporcionar suficiente sangre al organismo. Se produce cansancio, debilidad, edemas...

- **Angina de pecho:** se produce por la disminución del riego sanguíneo al miocardio sin que se mueran sus células. Se caracteriza por un dolor agudo en el corazón y brazo izquierdo.

- **Infarto de miocardio:** consiste en la **muerte de parte del miocardio** por falta de riego sanguíneo (porque las arterias coronarias se han obstruido), el tejido dañado no se recupera y puede producir la **muerte**. El paciente siente angustia y dolor en corazón, muñecas y parte superior de los brazos.

- **Arritmias:** se producen cuando el corazón late más rápido o lento de lo normal. Los ritmos excesivamente rápidos se controlan con medicamentos, mientras que los ritmos muy lentos se controlan con la implantación de **marcapasos**.

- **Soplos en el corazón:** se deben a alteraciones de las válvulas cardíacas, de manera que cierran mal y hacen ruidos extraños, al tiempo que la sangre puede retroceder. El corazón trabaja más de lo normal y por ello se produce fatiga, arritmias, edemas, etc.

- **Varices:** debilitamiento de las paredes de las venas. Se deben a fallos de las válvulas de las venas con lo que la sangre puede retroceder y estancarse en ellas. Algunas son hereditarias, otras se producen cuando se pasa mucho tiempo de pie, o por aumento de la presión en el

abdomen, como ocurre en el **embarazo**. Un tipo especial de varices son las **hemorroides** (o almorranas) que aparecen en el recto.

8 Enfermedades del sistema linfático

Las manifestaciones más comunes de enfermedad del sistema linfático son:

- **Adenopatías:** hinchazón de los ganglios.
- **Linfedema:** una forma de **edema**, retención de líquido en los tejidos, provocando su hinchazón.
- **Linfoma:** cáncer del sistema linfático.

9 Hábitos saludables relacionados con el aparato circulatorio

- ❖ **Evitar** los alimentos con elevadas cantidades de **grasas saturadas y colesterol** que favorecen la formación de placas en las arterias y provocan **obesidad**.
- ❖ Ingerir **poca sal**, ya que su exceso puede producir hipertensión y favorece la retención de líquidos, con lo que aumenta el trabajo cardíaco.
- ❖ **No fumar**, el tabaco favorece la arteriosclerosis, la formación de placas de ateroma y la angina de pecho.
- ❖ **No permanecer mucho tiempo de pie**, ya que dificulta el ascenso de la sangre por las venas de las piernas y puede ocasionar la dilatación de estas venas y originar varices.
- ❖ Tanto el corazón como las arterias y venas se fortalecen realizando **ejercicio físico**, aumenta la capacidad cardiovascular y disminuye la tendencia a padecer arteriosclerosis, además de reducir otros factores de riesgo como el estrés y la obesidad.
- ❖ Procurar **reducir el estrés** y las situaciones de tensión nerviosa que elevan la presión sanguínea.

10 La excreción y el aparato excretor

Como ya hemos visto, en las reacciones químicas, llamadas metabolismo, las células utilizan nutrientes y se producen sustancias de desecho. Estas sustancias pasan primero a la sangre, desde donde son transportadas hasta los diferentes órganos excretores, que se encargan de eliminarlas al exterior.

Se denomina **excreción** al proceso mediante el cual el organismo elimina las sustancias de desecho, procedentes de dichas reacciones químicas celulares. La acumulación de estos desechos resultaría tóxica para las células.

Además de eliminar las sustancias de desecho del metabolismo, el aparato excretor elimina el exceso de agua y sales minerales, manteniendo constante el volumen de agua del cuerpo y la concentración salina del plasma.

La excreción es llevada a cabo principalmente por el aparato urinario, pero intervienen también los pulmones, el hígado y las glándulas sudoríparas.

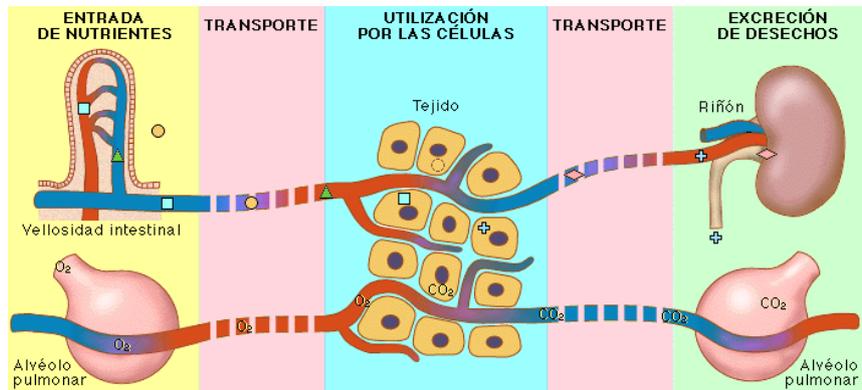


Imagen 14. Relación entre aparatos que intervienen en la nutrición.

Fuente: <http://recursostic.educacion.es>

Excreción, defecación y secreción son tres conceptos que debes diferenciar claramente.

- ❖ La **excreción** es la eliminación de sustancias de desecho que proceden del metabolismo celular, son sustancias tóxicas para las células.
- ❖ La **defecación** es la eliminación de sustancias no digeridas, en este caso las sustancias no han llegado a ninguna célula, no son residuos metabólicos.
- ❖ La **secreción** es la producción de sustancias útiles para el organismo como los enzimas y las hormonas.

10.1 El aparato urinario

Realiza la mayor parte de la excreción.

Está formado por:

- Los **riñones**.
- Las **vías urinarias**: dos uréteres, la vejiga y la uretra.

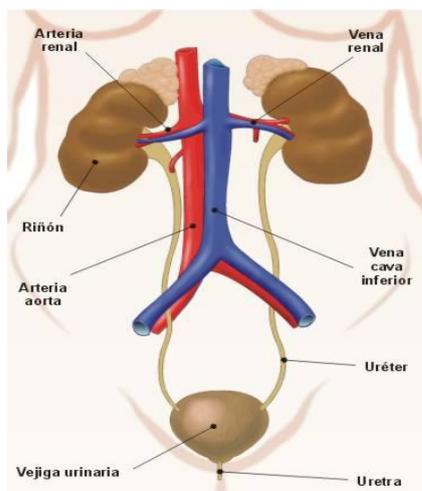


Imagen 15. El aparato urinario.

Fuente: <http://www.aula2005.com>

"Copyright © 2013 Antonio Jimeno" y "Amadeo Blasco"

10.1.1. Los riñones

Son dos órganos con forma de habichuela, de unos 12 cm de longitud, situados en la parte posterior del abdomen, a ambos lados de la columna vertebral.

Cada uno se compone de una parte externa, llamada **corteza renal**; otra interna, llamada **médula renal**, y una cavidad con forma de embudo, conocida como **pelvis renal**.

Cada riñón está constituido por más de un millón de unidades microscópicas, las **nefronas**.

Por la parte más cóncava del riñón penetra una **arteria renal**, que llega cargada de desechos y se ramifica en numerosos capilares, y sale una **vena renal**, que lleva la sangre filtrada hacia el corazón.

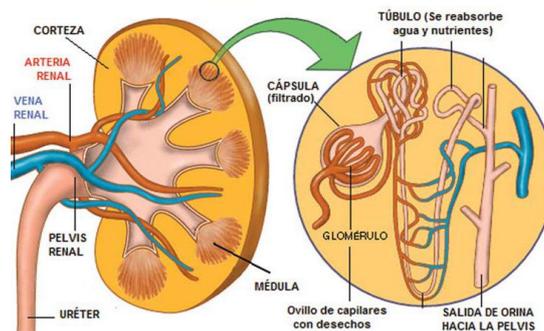


Imagen 16. Estructura del riñón y nefrona. Fuente: <http://www.catedu.es>

10.1.2. Vías urinarias

Son las estructuras que conducen la orina hacia el exterior:

Uréteres: Son dos conductos delgados, de unos 25 cm de longitud, que parten cada uno de un riñón, y conducen la orina formada hasta la vejiga. Su pared muscular se contrae para facilitar el flujo de la orina.

Vejiga: Es una bolsa muscular y elástica, con una capacidad de entre 350 y 1500cm³, donde se acumula la orina procedente de los uréteres hasta que se expulsa del organismo. Su apertura está controlada por un anillo muscular o esfínter

Uretra: Es el conducto por el que se expulsa la orina al exterior. La uretra femenina de unos 6 cm de longitud, es un conducto exclusivamente urinario, mientras que la uretra masculina expulsa tanto la orina como el semen y mide unos 15 cm.

10.1.3. La nefrona

En cada nefrona, unidad funcional del riñón donde se forma la orina, se pueden distinguir las siguientes partes:

- **Glomérulo:** Apelotonamiento de capilares en forma de ovillo
- **Cápsula de Bowman:** Especie de copa que rodea al glomérulo.
- **Túbulo renal:** Largo tubo retorcido con diferentes partes, la que está más cerca del glomérulo se denomina proximal y la que está lejos de él distal, y entre ambas zonas hay unos segmentos rectos que forman una U denominada asa de Henle.
- **Tubo colector:** Común a varias nefronas que desembocan en la pelvis renal.

1. Glomérulo renal.
2. Arteriola eferente.
3. Cápsula de Bowman.
4. Túbulo proximal.
5. Conducto colector cortical.
6. Túbulo contorneado distal.
7. Asa de Henle.
8. Conducto de Bellini.
9. Capilares peritubulares.
10. Venas arciformes del riñón.
11. Arterias arcuatas.
12. Arteriola aferente.
13. Aparato yuxtaglomerular.

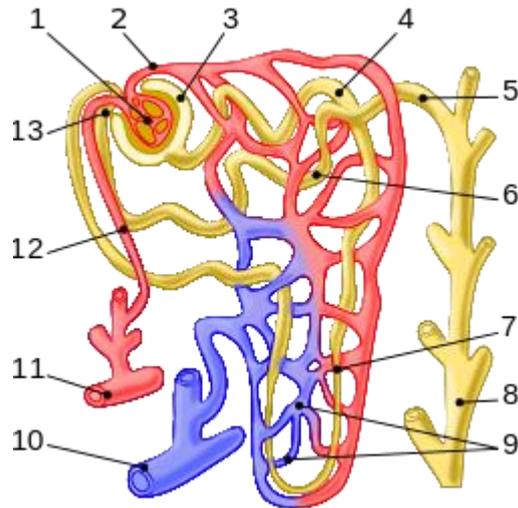


Imagen 17. Partes de la nefrona.
Fuente: [WikimediaCommons](#)

10.2 Formación de la orina

La orina se forma en la nefrona en dos etapas:

- **Filtración.** Consiste en el paso de sustancias del plasma sanguíneo del glomérulo a la cápsula de Bowman. De esta forma se obtiene la llamada **orina primaria**, que tiene agua, sustancias tóxicas, sales minerales y sustancias útiles (glucosa, vitaminas, aminoácidos), composición muy parecida a la del plasma, pero sin proteínas.
- **Reabsorción.** Consiste en el paso a la sangre de gran parte de las sustancias filtradas, es decir retornan a la sangre de los capilares que rodean al túbulo renal. Entre las sustancias reabsorbidas están los nutrientes (glucosa, vitaminas, aminoácidos...) y el agua y las sales minerales necesarias para que se mantenga constante su concentración en la sangre. Las moléculas de excreción no son reabsorbidas.

El resultado es la **orina definitiva**, que desemboca en el tubo colector, pasa a la pelvis renal, sale por los uréteres y se almacena en la vejiga hasta que es expulsada al exterior. La orina es expulsada de forma voluntaria mediante el proceso llamado **micción**: cuando la vejiga se llena, los receptores que tiene avisan al sistema nervioso central para que éste ordene contraerla.

❖ Composición de la orina:

- 95 % de agua.
- 2% de sales minerales.
- 3% de sustancias orgánicas, entre ellas urea, creatinina y ácido úrico.

Se filtran entre 1000 y 1500 ml de plasma por minuto y sólo se elimina 1500 ml de orina al día, lo que supone el 1%. Esta cantidad puede variar dependiendo del agua bebida, la temperatura ambiental, la humedad atmosférica...

10.3 Otros órganos excretores

10.3.1 Pulmones

Expulsan el dióxido de carbono producido en la respiración celular durante la utilización de los nutrientes para la obtención de energía. (Unidad 11).

10.3.2 Hígado

Expulsa al intestino, junto con la bilis, sustancias de desecho procedentes de la degradación de los glóbulos rojos, de la digestión, de algunos fármacos y del alcohol, para que sean eliminadas con las heces.

10.3.3 Glándulas sudoríparas

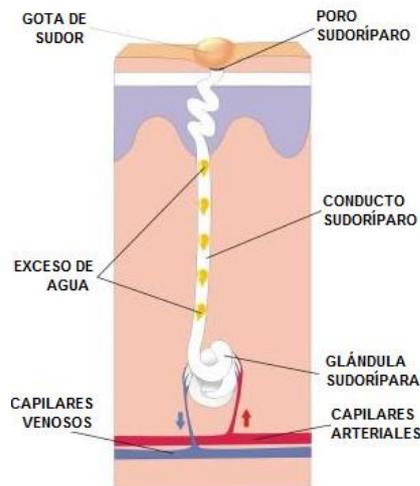


Imagen 18. Glándula sudorípara. Fuente: <http://www.catedu.es>

Están formadas por un conducto muy fino, enrollado sobre si mismo y rodeado por una red capilar. No están distribuidas uniformemente por toda la superficie de la piel.

Estas glándulas cumplen una función excretora, pero sobre todo **termorreguladora** muy importante, al evaporarse el sudor, absorbe calor del cuerpo, y se enfría la superficie de la piel.

La excreción de sudor depende de la temperatura y de la humedad. En nuestro país se producen unos 600 a 900cm³ de sudor diarios.

El sudor es un filtrado de la sangre similar a la orina, sólo que más diluido.

La composición del sudor es:

- 99,00% de agua
- 0,60% de sales minerales (NaCl)
- 0,40% de sustancias orgánicas (urea, creatinina y ácido úrico).

11 Principales enfermedades del aparato urinario

Como en todos los aparatos, el mal funcionamiento de alguna de sus partes origina enfermedades, entre ellas:

- **Insuficiencia renal.** Consiste en una infiltración insuficiente de la sangre, lo que provoca una producción menor de orina de lo necesario, por lo que se produce una eliminación insuficiente de las sustancias de excreción.

- **Nefritis.** Se denomina así cualquier inflamación del riñón que puede tener origen infeccioso o no.

- **Cistitis.** Consiste en una inflamación de la vejiga urinaria, producida generalmente por infecciones, que provoca deseos frecuentes y urgentes de orinar, así como escozor o picor.

- **Uretritis.** Consiste en una inflamación de las paredes de la uretra, originada por una infección bacteriana o por determinadas sustancias químicas. Puede ocasionar estrechamiento de la luz de la uretra.

- **Cálculos** (piedras). Se trata de estructuras sólidas, formadas por acumulación de sustancias que se encuentran disueltas en la orina. Esto ocurre cuando su concentración es muy elevada. Los cálculos pueden ser de sales de calcio o de ácido úrico y se forman en la pelvis renal. Si su tamaño es muy pequeño se eliminan fácilmente por las vías urinarias, pero cuando son mayores pueden obturar los uréteres y producir un **cólico nefrítico**, que ocasiona en la persona que lo sufre un dolor intenso.

Puede ocurrir que los dos riñones dejan de funcionar, en este caso el organismo sólo puede soportar unos días sin filtración renal, pues la sangre se irá viciando hasta el punto de producirse la muerte. Ante este grave problema, la ciencia médica propone dos posibilidades: La hemodiálisis o el trasplante.

La hemodiálisis se realiza gracias a un riñón artificial, que es una máquina depuradora de sangre... El trasplante renal es la solución ideal, y se realiza siempre que se pueda disponer de un riñón compatible.

12 Hábitos saludables relacionados con el aparato excretor

- ❖ Ingerir agua abundantemente, pues previene de la aparición de cálculos renales. El agua tomada en exceso es eliminada por la orina, y ejerce una eficaz labor facilitando la función renal.
- ❖ El consumo abusivo de vísceras (corazón, hígado, riñones, etc.) no es recomendable, pues aumenta los niveles de ácido úrico en sangre, pudiendo provocar la formación de cálculos.
- ❖ Tomar poca sal en las comidas, para evitar la hipertensión tanto arterial como renal.

- ❖ Evitar el consumo de alcohol y medicamentos innecesarios, ya que su eliminación se produce generalmente por el hígado, que se ve sometido a un trabajo excesivo que puede provocar enfermedades.
- ❖ Es recomendable el uso de inodoros limpios y desinfectados, para la prevención de las enfermedades infecciosas que afectan al aparato urinario.
- ❖ También se recomienda no forzar la retención de la orina en la vejiga, ya que puede llevar a la incontinencia.

Glosario

Ácido úrico: compuesto orgánico, producto de desecho del metabolismo del nitrógeno se encuentra en la orina.

Albúminas: proteínas que se encuentran en gran proporción en el plasma sanguíneo, siendo las principales proteínas de la sangre, y unas de las más abundantes en el ser humano.

Coagulación sanguínea: se denomina **coagulación** al proceso por el cual la sangre se vuelve sólida, proceso que ocurre cuando nos hacemos una herida, evita la pérdida de sangre. En ella interviene el fibrinógeno y las plaquetas.

Excreción: eliminación de sustancias de desecho que proceden del metabolismo celular.

Fibrinógeno: proteína presente en el plasma que interviene en la coagulación.

Globulinas: proteínas plasmáticas que desempeñan importantes funciones, como transporte de sustancias, coagulación de la sangre, anticuerpos.

Hemoglobina: proteína que se encuentra en los glóbulos rojos y que tiene como función transportar oxígeno.

Latido o ciclo cardíaco: movimientos rítmicos del corazón.

Linfa: líquido que se forma a partir del plasma intersticial y que circula por los vasos linfáticos

Medio interno: conjunto de líquidos que se encuentran entre las células de un organismo y que circulan por vasos (plasma intersticial, linfa y sangre), a través de él se realiza el transporte entre el medio externo y las células.

Nefrona: unidad funcional del riñón, donde se produce la orina.

Orina: líquido amarillo que se forma en los riñones a partir del plasma de la sangre. Está formada por agua y diversas sustancias de desecho.

Pulso: latido intermitente de las arterias, se nota en algunas partes del cuerpo, especialmente en la arteria radial de la muñeca.

Sangre: líquido de color rojo que circula por vasos, compuesto de una parte líquida, el plasma, y diferentes células.

Sudor: líquido elaborado en las glándulas sudoríparas, que es vertido en la superficie corporal. Es un producto de excreción, pero sobre todo tiene la función de refrigerar el cuerpo.

Suero sanguíneo: es equivalente al plasma sanguíneo, pero sin las proteínas involucradas en la coagulación (fibrinógeno en su mayor parte).

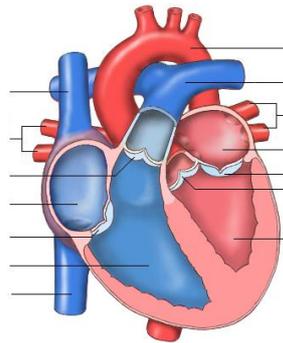
Trombo: coagulo sanguíneo en el interior de un vaso.

Túbulo renal: tubo microscópico que forma parte de la nefrona, donde se forma la orina.

Urea: compuesto químico cristalino e incoloro; abundante en la orina. Es el principal producto del metabolismo de proteínas.

Actividades

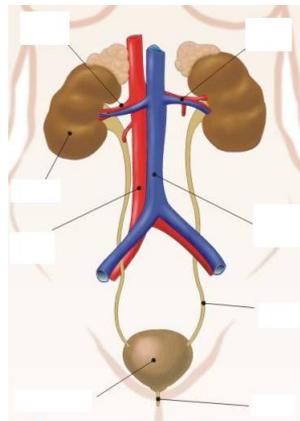
1. ¿Cuáles son los componentes del aparato circulatorio sanguíneo?
2. ¿Qué funciones tiene la sangre?
3. ¿Cuál es la composición del plasma?
4. Pon nombre a las partes señaladas:



Fuente: <http://www.catedu.es>

5. ¿Qué función tiene el corazón?
6. ¿A qué crees que se debe que las paredes del ventrículo izquierdo sean más gruesas que las del derecho?
7. Haz un esquema con los tipos de células sanguíneas y la función que desempeñan
8. Diferencias entre venas y arterias.
9. ¿Por qué tienen válvulas las venas?
10. Indica el recorrido de un glóbulo rojo que se encuentra en el hígado y tienen que llegar a los riñones.
11. ¿Qué es el medio interno? ¿Qué líquidos lo componen?
12. ¿Cómo se forma el plasma intersticial?
13. ¿Por qué los capilares sanguíneos tienen una pared tan fina?
14. ¿Qué es la hemoglobina? ¿Qué función realiza?
15. ¿Por qué se dice que nuestra circulación es doble y completa?

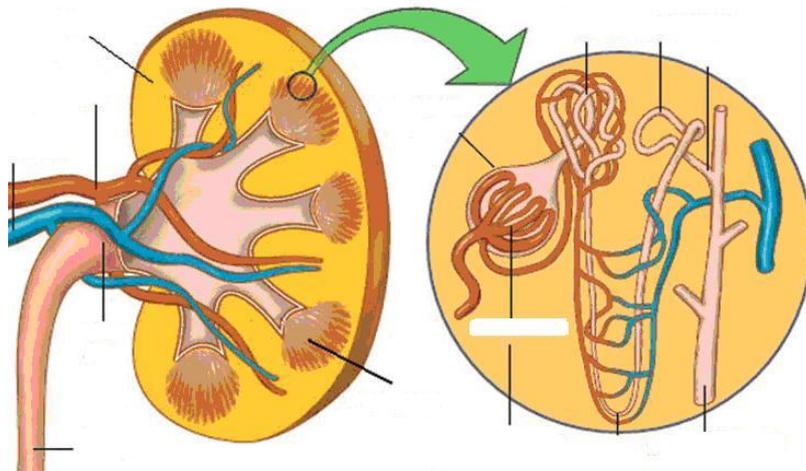
16. ¿Qué tipo de sangre, pobre o rica en O₂, llevan las arterias en la circulación pulmonar? ¿Y las venas? ¿Y en la circulación general?
17. ¿Cuáles son las funciones del sistema linfático?
18. ¿Qué es la linfa?
19. ¿Qué son los ganglios linfáticos? ¿Qué función tienen?
20. ¿Qué es la arterioesclerosis?
21. ¿En qué se diferencian la angina de pecho y el infarto de miocardio?
22. ¿Por qué las personas que padecen anemia no pueden realizar ejercicios físicos?
23. ¿Dónde es mayor la presión sanguínea, a la salida o a la entra del corazón? Razona la respuesta.
24. Indica cuatro acciones para mantener sano el aparato circulatorio.
25. Pon nombre a las partes señaladas e indica brevemente la función de cada una de ellas.



Fuente: <http://www.aula2005.com> "Copyright © 2013 Antonio Jimeno" y " Amadeo Blasco".

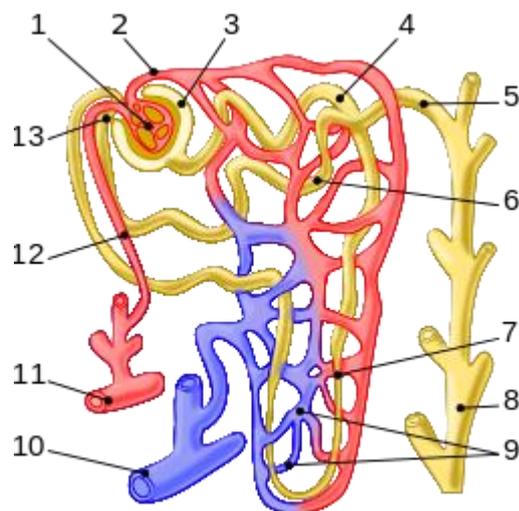
26. ¿Cuáles son los órganos que llevan a cabo la excreción? ¿Qué productos excreta cada uno de ellos?

27. Pon nombre a las partes señaladas.



Fuente: <http://www.catedu.es>

28. ¿Qué representa el dibujo? Pon nombre a sus partes e indica brevemente qué ocurre en ellas.



Fuente: [WikimediaCommons](#)

29. Describe el proceso de filtración glomerular.

30. ¿Por qué es necesaria la reabsorción en los túbulos renales?

31. ¿Dónde se encuentran las glándulas sudoríparas? ¿Qué función tienen?

32. ¿Qué es el sudor? ¿Cuál es su función?

33. Compara la composición del sudor con la de la orina.

34. ¿Qué es la cistitis? ¿Cómo se produce?
35. ¿Por qué es conveniente beber al menos 1,5 litros de agua al día?

Ejercicios de autocomprobación

1. Relaciona los elementos de la sangre con la función que desempeñan:

- | | |
|--------------------|---|
| - Plasma | - Transporte de oxígeno |
| - Glóbulos rojos | - Coagulación de la sangre |
| - Glóbulos blancos | - Transporte de nutrientes, proteínas, hormonas, enzimas y productos de desecho |
| - Plaquetas | - Defensa contra microbios y agentes infecciosos |

2. Contesta verdadero o falso:

- a) Las paredes de las venas y de las arterias tienen el mismo grosor.
- b) Las venas tienen paredes muy elásticas y llevan la sangre a los órganos.
- c) La función de los capilares es permitir el intercambio de nutrientes y sustancias de desecho entre las células y la sangre.
- d) La pared de las arterias presenta orificios por los que fluye la sangre a los tejidos.
- e) Por las arterias vuelve la sangre al corazón.

3. Indica si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes frases. En caso de ser falsas, corrígelas

- a) Durante la contracción de los ventrículos la sangre pasa a las aurículas.
- b) Hay una válvula entre la aurícula y el ventrículo izquierdos.
- c) La sangre puede pasar de la aurícula izquierda a la aurícula derecha.
- d)

4. Completa

- a) La aurícula y el ventrículo izquierdos están comunicados por la válvula _____ que impide el _____ de la sangre.

- b) La válvula _____ pone en comunicación la _____ derecha con el ventrículo derecho.
- c) El músculo que forma la pared del corazón se llama _____ y está regado por unas arterias llamadas _____.

5. Indica si los números del dibujo corresponden a arterias o venas y el tipo de sangre que llevan (Pobre o rica en O₂ o en CO₂)



6. Relaciona cada término con su definición:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Válvula tricúspide - Vena - Diástole - Miocardio | <ul style="list-style-type: none"> - Relajación del corazón. - Vaso sanguíneo que lleva la sangre hacia el corazón. - Repliegue membranoso que controla el paso de la sangre desde la aurícula al ventrículo derecho. - Tejido muscular que forma el corazón. |
|---|---|

7. Las células de la sangre que producen anticuerpos son:

- a) Los linfocitos.
- b) Los hematíes.
- c) Los glóbulos rojos.
- d) Las plaquetas.

8. Los vasos sanguíneos por los que retorna la sangre al corazón son:

- a) Las venas.
- b) Los capilares.
- c) Los vasos linfáticos.
- d) Las arterias.

9. Completa:

- La sangre que procede del corazón circula a través de las _____.
- La gruesa capa muscular que constituye el corazón es _____.
- La arteria que sale del ventrículo izquierdo es _____.
- Las venas que llegan a la aurícula derecha son _____.
- La válvula entre la aurícula y el ventrículo izquierdos es _____.

10. ¿Dónde se encuentra la válvula tricúspide?

- a) Entre la aurícula derecha y la aurícula izquierda.
- b) Entre la aurícula derecha y el ventrículo izquierdo.
- c) Entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- d) Entre la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo.
- e) Entre la aurícula izquierda y el ventrículo derecho.

11. La válvula mitral permite:

- a) El paso de la sangre del ventrículo izquierdo a la aorta.
- b) El paso de la sangre de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- c) El paso de la sangre de la aurícula derecha al ventrículo derecho.
- d) El paso de la sangre de la vena cava a la aurícula derecha.

12. Relaciona las dos columnas:

- | | |
|------------------|---|
| - Vena renal. | - Parte interna y hueca del riñón. |
| - Médula renal. | - Lleva la orina desde la vejiga hasta el exterior. |
| - Uretra. | - Parte intermedia del riñón. |
| - Nefrona. | - Lleva la sangre que entra al riñón. |
| - Uréter. | - Lleva sangre que sale del riñón. |
| - Pelvis renal. | - Parte externa del riñón. |
| - Corteza renal. | - Lleva la orina a la vejiga. |
| - Arteria renal. | - Tubo microscópico que filtra la sangre formando la orina. |

13. ¿Qué partes se pueden diferenciar en una nefrona?

- Corpúsculo renal y túbulo renal.
- Túbulo contorneado proximal y túbulo recto distal.
- Cápsula de Bowman, túbulo contorneado y túbulo recto.
- Cápsula de Bowman, glomérulo renal, túbulo renal y tubo colector.
- Cápsula de Bowman y glomérulo renal.

14. ¿Dónde se produce la filtración?

- Túbulo contorneado.
- Túbulo recto de la asa de Henle.
- Glomérulo.
- Túbulo colector.
- Cápsula de Bowman.

15. ¿Cuál es el objetivo perseguido en la formación de la orina?

- Eliminar de la sangre la máxima cantidad de urea, de ácido úrico, de glucosa, de aminoácidos, de agua y de iones sodio.
- Eliminar de la sangre la máxima cantidad de urea, de ácido úrico, de agua y de iones sodio evitando la salida de glucosa y de aminoácidos.
- Eliminar de la sangre la máxima cantidad de urea y de ácido úrico y de iones sodio evitando la salida de agua, de glucosa y de aminoácidos.
- Eliminar de la sangre la máxima cantidad de urea y de ácido úrico evitando la salida de iones sodio, de agua, de glucosa y de aminoácidos.
- Eliminar de la sangre la máxima cantidad de ácido úrico evitando la salida de urea, de iones sodio, de agua, de glucosa y de aminoácidos.

16. Verdadero o falso:

- El plasma contiene nutrientes y otras sustancias.
- El suero sanguíneo es lo mismo que el plasma sanguíneo.
- Las válvulas arteriales facilitan el retorno de la sangre al corazón.
- Las plaquetas participan en la coagulación de la sangre.
- La sangre circula a mucha presión por las venas.
- Los glóbulos blancos nos defienden de las infecciones.

17. Completa:

Pulmonares, izquierda, órganos, arterias, aorta, venas, derecho, derecha, izquierdo, cavas.

Los vasos que llevan la sangre al corazón se denominan _____, y los vasos por los que sale se denominan _____. Del ventrículo _____ parte la arteria pulmonar, que se bifurca hacia los dos pulmones. Del ventrículo _____ sale la arteria _____ que impulsa la sangre a todos los _____ del cuerpo. La sangre oxigenada llega a la aurícula _____ por las venas _____. La sangre cargada de dióxido de carbono llega a la aurícula _____ por las venas _____.

18. Ordena según la posición que tienen en el recorrido de la sangre que sale de ventrículo derecho va a las células y vuelve al corazón

- Órganos.
- Pulmones.
- Arteria pulmonar.
- Venas cavas.
- Aurícula derecha.
- Aurícula izquierda.
- Arteria aorta.
- Ventrículo izquierdo.

19. Relaciona.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| - Riñones. | - Regular la temperatura. |
| - Glándula sudoríparas. | - Filtran la sangre. |
| - Neuronas. | - Transportan la orina. |
| - Pelvis renal. | - Excretan desechos. |
| - Uréteres. | - Recoge la orina. |

20. Asocia cada proceso con su definición:

- | | |
|---------------|---|
| - Defecación. | a) Eliminación de productos de desecho resultantes de la actividad celular. |
| - Excreción. | b) Eliminación de restos de alimentos no digeridos. |
| - Secreción. | c) Fabricación de sustancias con una determinada función. |

21. Indica cuál no es un producto de excreción:

- a) Heces fecales.
- b) Sudor.
- c) Dióxido de carbono.
- d) Urea.

22. Las personas que deben ser sometidas a hemodiálisis padecen:

- a) Cólico nefrítico.
- b) Prostatitis.
- c) Insuficiencia renal.
- d) Cistitis.

23. El proceso de expulsión de la orina se denomina:

- a) Micción.
- b) Eliminación.
- c) Reabsorción.
- d) Filtración.

24. Indica cuál no es un órgano relacionado con la excreción:

- a) El riñón.
- b) El pulmón.
- c) La piel.
- d) El ano.

25. La infección de la vejiga es la:

- a) Insuficiencia renal.
- b) La prostatitis.
- c) La hemodiálisis.
- d) La cistitis.

26. El espasmo doloroso por el paso de las piedras o cálculos por el uréter es:

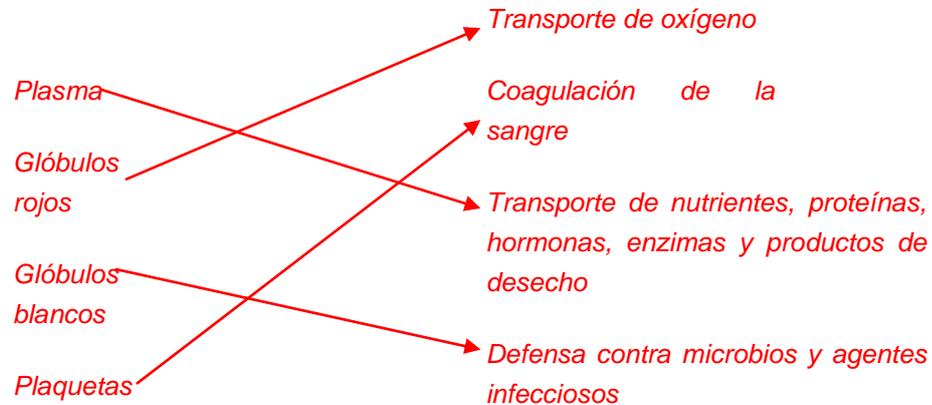
- a) El cólico nefrítico.
- b) La prostatitis.
- c) La insuficiencia renal.
- d) La cistitis.

27. Indica cuál de los siguientes órganos es común al aparato reproductor y excretor:

- a) El uréter.
- b) La vejiga.
- c) La uretra.
- d) El riñón.

Soluciones a los ejercicios de autocomprobación

1. Relaciona los elementos de la sangre con la función que desempeñan:



2. Contesta verdadero o falso:

- Las paredes de las venas y de las arterias tienen el mismo grosor. Falso, las paredes de las arterias son más gruesas.
- Las venas tienen paredes muy elásticas y llevan la sangre a los órganos. Falso, las paredes muy elásticas las tienen las arterias que llevan la sangre desde el corazón a los órganos.
- La función de los capilares es permitir el intercambio de nutrientes y sustancias de desecho entre las células y la sangre. Verdadero, a través de los capilares sale el plasma sanguíneo, se forma el plasma intersticial de él cogen las células los nutrientes y a él vierten los desechos.
- La pared de las arterias presenta orificios por los que fluye la sangre a los tejidos. Falso, las paredes no tienen orificios y la sangre no sale de los vasos, sólo sale el plasma.
- Por las arterias vuelve la sangre al corazón. Falso, la sangre sale del corazón por las arterias y vuelve por las venas.

3. Indica si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes frases. En caso de ser falsas, corrégelas:

- Durante la contracción de los ventrículos la sangre pasa a las aurículas (F). Cuando los ventrículos se contraen la sangre pasa a las arterias.
- Hay una válvula entre la aurícula y el ventrículo izquierdos (V). La válvula mitral.
- La sangre puede pasar de la aurícula izquierda a la aurícula derecha (F). La sangre pasa de las aurículas a los ventrículos.

4. Completa:

- a) La aurícula y el ventrículo izquierdos están comunicados por la válvula mitral que impide el retroceso de la sangre.
- b) La válvula tricúspide pone en comunicación la aurícula derecha con el ventrículo derecho.
- c) El músculo que forma la pared del corazón se llama miocardio y está regado por unas arterias llamadas coronarias.

5. Indica si los números del dibujo corresponden a arterias o venas y el tipo de sangre que llevan (pobre o rica en O_2 o en CO_2).

- Arteria pulmonar lleva sangre pobre en O_2 y rica en CO_2 .
- Vena cava, lleva sangre rica en CO_2 y pobre en O_2 .
- Aorta con sangre rica en O_2 y pobre en CO_2 .
- Vena pulmonar con sangre rica en O_2 y pobre en CO_2 .

6. Relaciona cada término con su definición:

- | | | |
|----------------------|---|---|
| - Válvula tricúspide | → | Relajación del corazón. |
| - Vena | → | Vaso sanguíneo que lleva la sangre hacia el corazón. |
| - Diástole | → | Repliegue membranoso que controla el paso de la sangre desde la aurícula al ventrículo derecho. |
| - Miocardio | → | Tejido muscular que forma el corazón. |

7. Las células de la sangre que producen anticuerpos son:

- a) Los linfocitos.

8. Los vasos sanguíneos por los que retorna la sangre al corazón son:

- a) Las venas.

9. Completa:

- La sangre que procede del corazón circula a través de las arterias.
- La gruesa capa musculosa que constituye el corazón es el miocardio.
- La arteria que sale del ventrículo izquierdo es rica en O_2 .
- Las venas que llegan a la aurícula derecha son las cavas.

- La válvula entre la aurícula y el ventrículo izquierdos es la mitral.

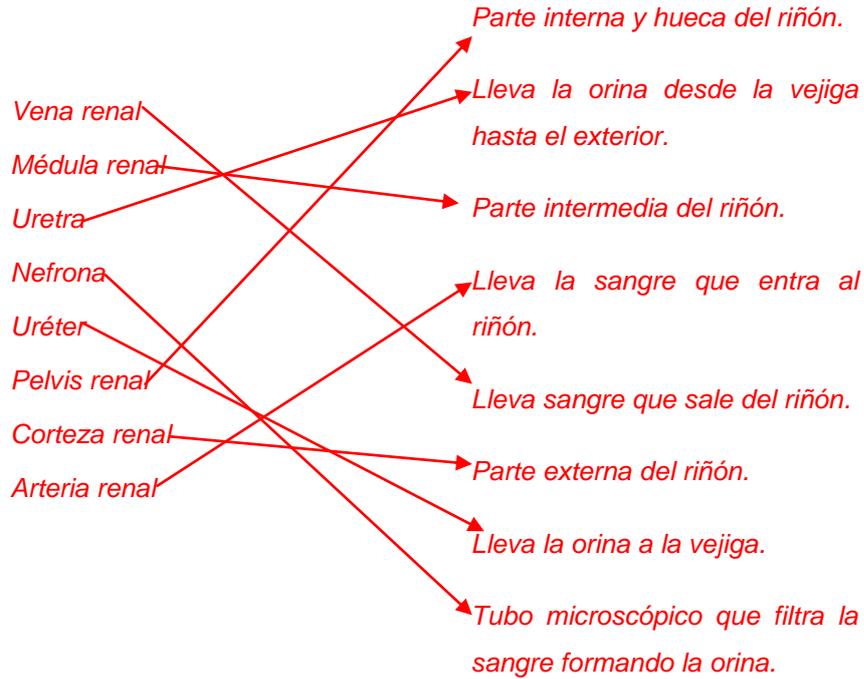
10. ¿Dónde se encuentra la válvula tricúspide?

- c) Entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.

11. La válvula mitral permite:

- b) El paso de la sangre de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.

12. Relaciona las dos columnas:



13. ¿Qué partes se pueden diferenciar en una nefrona?

- Cápsula de Bowman, glomérulo renal, túbulo renal y tubo colector.

14. ¿Dónde se produce la filtración?

- Glomérulo.

15. ¿Cuál es el objetivo perseguido en la formación de la orina?

- Eliminar de la sangre la máxima cantidad de urea y de ácido úrico evitando la salida de iones sodio, de agua, de glucosa y de aminoácidos.

16. Verdadero o falso:

- El plasma contiene nutrientes y otras sustancias. Verdadero.
- El suero sanguíneo es lo mismo que el plasma sanguíneo. Falso, el suero no tiene fibrinógeno.
- Las válvulas arteriales facilitan el retorno de la sangre al corazón. Verdadero.
- Las plaquetas participan en la coagulación de la sangre. Verdadero.

- La sangre circula a mucha presión por las venas. Falso, en las venas tiene poca presión.
- Los glóbulos blancos nos defienden de las infecciones. Verdadero.

17. Completa:

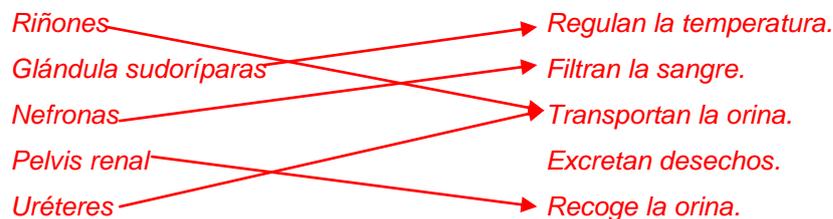
Pulmonares, izquierda, órganos, arterias, aorta, venas, derecho, derecha, izquierdo, cavas.

Los vasos que llevan la sangre al corazón se denominan venas, y los vasos por los que sale se denominan arterias. Del ventrículo derecho parte la arteria pulmonar, que se bifurca hacia los dos pulmones. Del ventrículo izquierdo sale la arteria aorta que impulsa la sangre a todos los órganos del cuerpo. La sangre oxigenada llega a la aurícula izquierda por las venas pulmonares. La sangre cargada de dióxido de carbono llega a la aurícula derecha por las venas cavas.

18. Ordena según la posición que tienen en el recorrido de la sangre que sale de ventrículo derecho va a las células y vuelve al corazón

Arteria pulmonar, pulmones, venas pulmonares, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, aorta, órganos, venas cavas, aurícula derecha.

19. Relaciona.



20. Asocia cada proceso con su definición:



21. Indica cuál no es un producto de excreción:

- a) Heces fecales.

22. Las personas que deben ser sometidas a hemodiálisis padecen:

c) Insuficiencia renal.

23. El proceso de expulsión de la orina se denomina:

a) Micción.

24. Indica cuál no es un órgano relacionado con la excreción:

d) El ano.

25. La infección de la vejiga es la:

d) La cistitis.

26. El espasmo doloroso por el paso de las piedras o cálculos por el uréter es:

a) El cólico nefrítico.

27. Indica cuál de los siguientes órganos es común al aparato reproductor y excretor:

c) La uretra.

Bibliografía recomendada

Para que no te enferme el corazón. Todo lo que debes saber para curarlo A. Castro Beiras.

Enlaces externos recomendados

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/unidades.htm>

<http://www.bondisalud.com.ar/>

www.cnice.es/mec

www.msc.es