



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

LICENCIATURA EN ENFERMERIA.

SEMIESCOLARIZADO.

PRIMER CUATRIMESTRE.

ANATOMIA Y FISIOLOGIA.

MED. OSCAR FABIAN GONZALEZ SANCHEZ.

TEMA: APARATOS Y SISTEMAS.

TRABAJO DE INVESTIGACION.

PRESENTA: GLORIA YARENI ENCINO JUAREZ.

Sistema Cardiovascular.

El aparato cardiovascular (cardio, corazón; vascular, vasos sanguíneos) está formado por tres componentes interrelacionados: la sangre, el corazón y los vasos sanguíneos.



La sangre.

La sangre transporta varias sustancias, ayuda a regular varios procesos vitales y proporciona protección contra las enfermedades, contribuye con la homeostasis transportando oxígeno, dióxido de carbono, nutrientes y hormonas hacia y desde las células del cuerpo. Ayuda a regular el pH y la temperatura corporal, y proporciona protección contra las enfermedades mediante la fagocitosis y la producción de anticuerpos.

La sangre tiene **tres funciones generales:**

1. **Transporte.** La sangre transporta oxígeno desde los pulmones hacia las células del cuerpo y dióxido de carbono desde las células hacia los pulmones, para exhalarlo con la espiración. También lleva nutrientes desde el tracto gastrointestinal hacia las células y hormonas desde las glándulas endocrinas hacia otras células. Por último, transporta calor y productos de desecho hacia diferentes órganos para que sean eliminados del cuerpo.
2. **Regulación.** La sangre circulante ayuda a mantener la homeostasis de todos los líquidos corporales. Ayuda a regular el pH por medio de la utilización de sustancias amortiguadoras (buffers), sustancias que convierten en débiles los ácidos o las bases fuertes. También contribuye en el ajuste de la temperatura corporal a través de las propiedades refrigerantes y de absorción de calor del agua presente en el plasma sanguíneo y su flujo variable a través de la piel, donde el excedente de calor puede perderse y ser transferido al medio

ambiente. Asimismo, la presión osmótica de la sangre influye en el contenido de agua de las células, principalmente por las interacciones entre los iones disueltos y las proteínas.

3. **Protección.** La sangre puede coagularse, lo cual previene su pérdida excesiva del sistema circulatorio tras una lesión. Más aún, sus glóbulos blancos nos protegen de las enfermedades llevando a cabo la fagocitosis. Diversas proteínas sanguíneas, incluidos anticuerpos, interferones y los factores del sistema del complemento contribuyen a protegernos contra las enfermedades en una gran variedad de formas.

Características físicas de la sangre.

- La sangre es más densa y viscosa que el agua y al tacto resulta levemente pegajosa.
- Su temperatura es de 38°C, alrededor de 1°C por encima de las temperaturas oral o rectal.
- Tiene un pH ligeramente alcalino cuyo valor se encuentra entre 7,35 y 7,45.
- El color de la sangre varía con su contenido de oxígeno.
- El volumen sanguíneo es de entre 5 y 6 litros en un hombre adulto de talla promedio, y de entre 4 y 5 litros en una mujer adulta de talla promedio.

Componentes de la sangre.

La sangre está constituida en un 45% aproximadamente por elementos corpusculares, y en un 55% por plasma.



Plasma sanguíneo: el plasma, una matriz extracelular líquida acuosa que contiene sustancias disueltas.

Cuando se retiran los elementos corpusculares de la sangre, se obtiene un líquido citrino (amarillento) llamado plasma sanguíneo (o simplemente plasma).

El plasma está compuesto por alrededor de un 91,5% de agua, y 8,5% de solutos, la mayoría de los cuales (7% según el peso) son proteínas.

Sustancias del plasma.		
Contribuyente	Descripción	Función
Agua (91,5%)	Porción líquida de la sangre.	Solvente y medio de suspensión. Absorbe, transporta y libera calor.
Proteínas plasmáticas (7%)	La mayoría producidas por el hígado.	Responsable de la presión coloidosmótica. Principal contribuyente de la viscosidad sanguínea. Transporta hormonas (esteroides), ácidos grasos y calcio. Ayuda a regular el pH de la sangre.
Albúmina	Las más pequeñas y las más numerosas de las proteínas.	
Globulinas	Proteínas grandes (las células plasmáticas producen inmunoglobulinas).	Las inmunoglobulinas ayudan a atacar virus y bacterias. Las globulinas alfa y beta transportan hierro, lípidos y vitaminas liposolubles.
Fibrinógeno	Proteínas grandes.	Juegan un papel esencial en la coagulación.
Otros solutos (1,5%)		
Electrolitos	Sales inorgánicas; cargadas positivamente (cationes) Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ ; cargados negativamente (aniones) Cl ⁻ , HPO ₄ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ .	Ayudan a mantener la presión coloidosmótica y tienen un papel esencial en las funciones celulares.
Nutrientes	Productos de la digestión, como aminoácidos, glucosa, ácidos grasos, glicerol, vitaminas y minerales.	Papel esencial en las funciones celulares, el crecimiento y el desarrollo.

Gases	Oxígeno (O ₂). Dióxido de carbono (CO ₂). Nitrógeno (N ₂).	El oxígeno es importante en muchas funciones celulares. El dióxido de carbono está implicado en la regulación del pH sanguíneo. El nitrógeno no cumple una función conocida.
Sustancias reguladoras	Enzimas. Hormonas. Vitaminas.	Catalizan reacciones químicas. Regulan el metabolismo, el crecimiento y el desarrollo. Cofactores para las reacciones enzimáticas.
Productos de desecho	Urea, ácido úrico, creatinina, bilirrubina, amoníaco.	La mayoría de los productos de degradación del metabolismo proteico transportados por la sangre hacia los órganos de excreción.

Elementos corpusculares:

Los elementos corpusculares de la sangre incluyen tres componentes principales: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

Los glóbulos rojos y los glóbulos blancos son células completas; las plaquetas son fragmentos celulares. Los glóbulos rojos y las plaquetas tienen tan sólo unas pocas funciones, pero los glóbulos blancos tienen un gran número de funciones especializadas.

Glóbulos blancos.

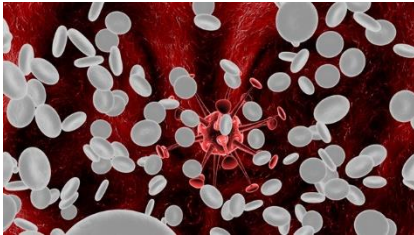
Los glóbulos blancos o leucocitos tienen núcleo y otros orgánulos, pero no contienen hemoglobina. En un cuerpo sano, algunos GB, especialmente los linfocitos, pueden vivir por varios meses o años, aunque la mayoría vive tan sólo unos pocos días.

Los GB salen del lecho vascular por medio de un proceso llamado migración antes llamado diapédesis, durante el cual ruedan a lo largo del endotelio, se adhieren a él, para después abrirse paso entre las células endoteliales.

Los linfocitos son los soldados destacados en las batallas del sistema inmunitario, la mayoría de los linfocitos se mueven constantemente entre los tejidos linfoides, la linfa y la sangre, pasando muy pocas horas en la sangre cada vez. Así, sólo una pequeña proporción del total de linfocitos se encuentra en el torrente sanguíneo en un momento dado. Los tres tipos principales de linfocitos son las células B, las células T y las catalíticas naturales (natural killer o NK)

Hay distintos tipos de glóbulos blancos.

Leucocitos granulocitos



Tras la tinción, cada uno de los tres tipos de granulocitos expone llamativos gránulos de distinta coloración que pueden ser reconocidos al microscopio óptico. Los granulocitos se pueden distinguir según las siguientes

características:

- Neutrófilos Los gránulos de un neutrófilo son pequeños que los de otros leucocitos granulares, se distribuyen en forma pareja y son de color violeta claro.
- Eosinófilos Los gránulos grandes y uniformes de los eosinófilos presentan eosinofilia (afinidad por la eosina), es decir, se tiñen de rojo-anaranjado con colorantes ácidos.

- Basófilos Los gránulos redondeados y de variable tamaño de los basófilos presentan basofilia, es decir, afinidad por los colorantes básicos.

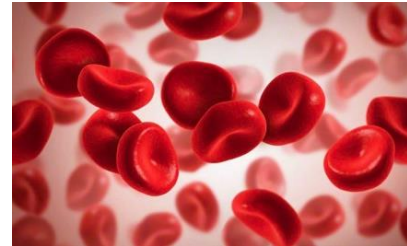
Leucocitos agranulares.

Aunque los llamados agranulocitos tienen gránulos citoplasmáticos, éstos no son visibles en un microscopio óptico por su escaso tamaño y limitada capacidad de tinción.

- Linfocitos El núcleo de un linfocito es redondo o levemente hendido y se tiñe de forma intensa.
- Monocitos El núcleo de un monocito tiene forma de riñón o herradura, y el citoplasma es azul-grisáceo y de apariencia espumosa.

Glóbulos rojos.

Los glóbulos rojos o eritrocitos contienen la proteína transportadora de oxígeno, la hemoglobina, el pigmento que le da a la sangre su color rojo. Los glóbulos rojos maduros tienen una estructura simple.

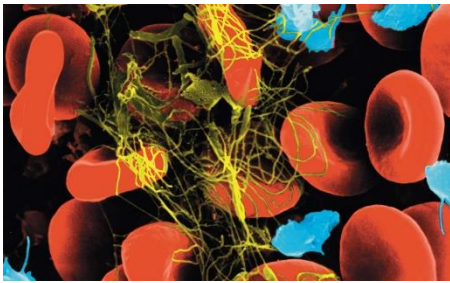


Su membrana plasmática es resistente y flexible, lo que les permite deformarse sin romperse mientras se comprimen en su recorrido por los capilares estrechos. Los glóbulos rojos están muy especializados para su función de transporte de oxígeno. Dado que los glóbulos rojos maduros no tienen núcleo, todo su espacio interno está disponible para esta función. Como carecen de mitocondrias y generan ATP en forma anaeróbica (sin oxígeno), no utilizan nada de lo que transportan.

Plaquetas.

Aparte de las células inmaduras que se convierten en eritrocitos y leucocitos, las células madre hemopoyéticas también se diferencian en células que producen plaquetas. Bajo la influencia de la hormona trombopoyetina, las células madre

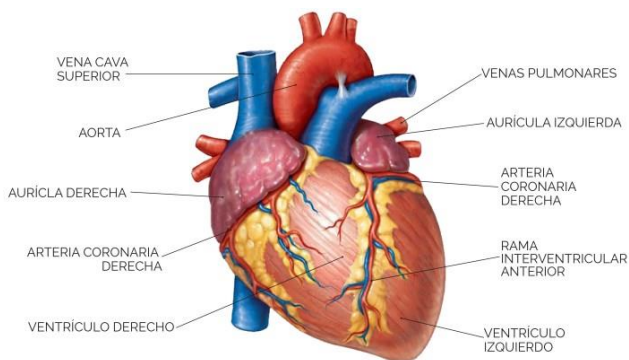
mieloides se convierten en unidades formadoras de colonias megacariocíticas que, a su vez, devienen en células precursoras llamadas megacarioblastos.



Las plaquetas se liberan desde los megacariocitos en la médula ósea roja, y después entran a la circulación sanguínea. Hay entre 150 000 y 400 000 plaquetas en cada μL de sangre. Tienen forma de disco de 2 a 4 μm de diámetro y muchas vesículas, pero carecen de núcleo. Sus gránulos

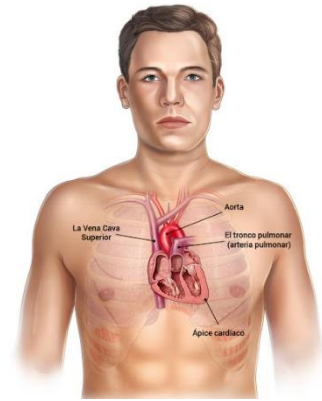
también contienen sustancias que, una vez liberadas, promueven la coagulación de la sangre. Las plaquetas contribuyen a frenar la pérdida de sangre en los vasos sanguíneos dañados formando un tapón plaquetario. Su promedio de vida es breve, por lo general de tan sólo 5 a 9 días. Las plaquetas muertas y envejecidas son eliminadas por los macrófagos esplénicos y hepáticos.

El corazón.



Para que la sangre alcance las células del cuerpo e intercambie sustancias con ellos, debe ser bombeada constantemente por el corazón, a través de los vasos sanguíneos, el corazón bombea sangre hacia todos los tejidos del organismo.

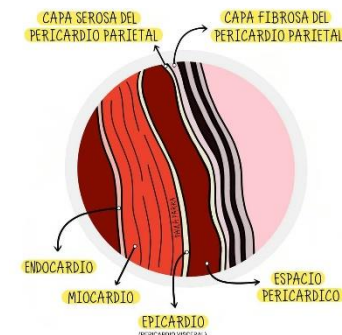
Mide alrededor de 12 cm de largo, 9 cm en su punto más ancho y 6 cm de espesor, con un peso promedio de 250 g en mujeres adultas y de 300 g en hombres adultos. El corazón se apoya en el diafragma, cerca de la línea media de la cavidad torácica (recuerde que la línea media es una línea vertical imaginaria que divide el cuerpo en lados derecho e izquierdo, desiguales) y se encuentra en el mediastino, una masa de tejido que se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral, desde la primera costilla hasta el diafragma y entre los pulmones.



El pericardio es la membrana que rodea y protege el corazón; está formado una capa fibrosa externa y una capa serosa interna; esta última, dividida a su vez en una lámina visceral y otra parietal. Entre las capas visceral y parietal del pericardio seroso, se encuentra la cavidad pericárdica, un espacio virtual que contiene unos pocos mililitros de líquido pericárdico que reduce la fricción entre las dos membranas. La pared cardíaca se divide en tres partes: epicardio (capa visceral del pericardio), miocardio y endocardio. El epicardio consiste en un mesotelio con tejido conectivo, el miocardio está compuesto por tejido muscular cardíaco y el endocardio, por endotelio y tejido conectivo.

CAPAS DEL CORAZÓN

SÍGUEME EN @SUSTANCIAP

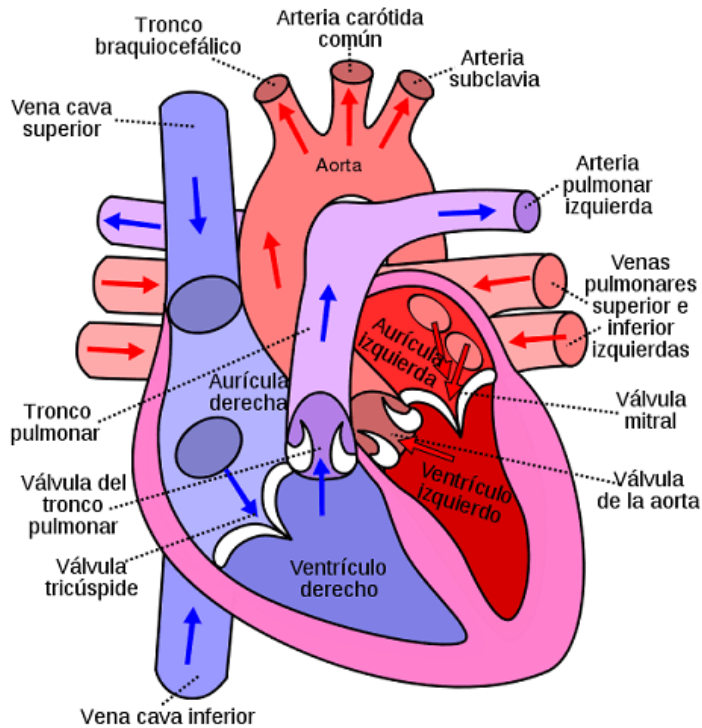


Las cámaras cardíacas son cuatro: dos cámaras superiores, las aurículas (atrios) derecha e izquierda, y dos inferiores, los ventrículos derecho e izquierdo. Dentro de las características externas del corazón, se observan: las orejuelas (bolsillos en cada aurícula que aumentan levemente su capacidad), el surco coronario que separa las aurículas de los ventrículos y los surcos interventriculares anterior y posterior, en las caras anterior y posterior del corazón, respectivamente.

La aurícula derecha recibe sangre de las venas cava superior, vena cava inferior y del seno coronario. Se halla separada de la aurícula izquierda por el tabique interauricular, que presenta la fosa oval. La sangre sale de la aurícula derecha a

través de la válvula tricúspide. El ventrículo derecho recibe sangre desde la aurícula derecha. Se encuentra separado del ventrículo izquierdo por el tabique interventricular y bombea sangre, a través de la válvula semilunar, hacia el tronco pulmonar.

La sangre oxigenada, proveniente de las venas pulmonares, llega a la aurícula

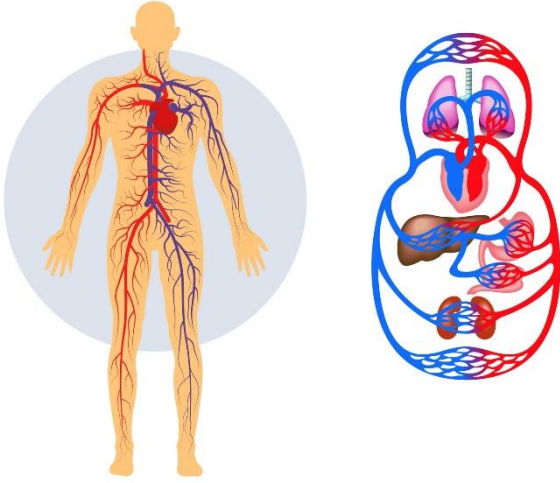


izquierda y sale de ella a través de la válvula AV izquierda o mitral. El ventrículo izquierdo bombea sangre oxigenada a través de la válvula semilunar, hacia la aorta. El grosor del miocardio de las cuatro cámaras varía, de acuerdo con la función de cada una de ellas. El ventrículo izquierdo, con una poscarga mayor, presenta la pared más gruesa.

El esqueleto fibroso del corazón es un tejido conectivo denso que rodea y sostiene las válvulas cardíacas.

Sistema Circulatorio.

Es un complejo mecanismo de



El aparato circulatorio contribuye al homeostasis de otros aparatos y sistemas del cuerpo a través del transporte y distribución de la sangre, llevando sustancias (como oxígeno, nutrientes y hormonas) y retirando los desechos.

Los 5 tipos principales de vasos sanguíneos son las arterias, las arteriolas, los capilares, las vénulas y las venas.

transporte interno que posee en distinta medida el cuerpo de los seres vivos, y que permite el traslado de los distintos nutrientes, sustancias regulatorias, defensas químicas y otras sustancias fundamentales a lo largo del organismo, así como la recolección de toxinas, subproductos metabólicos y otros materiales de desecho para su eliminación.

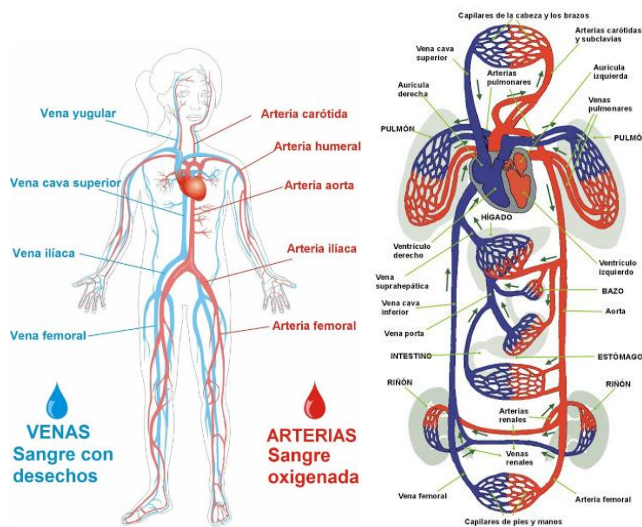
El sistema circulatorio incluye una vasta red de conductos sanguíneos conocidos como capilares, que se conectan a una mayor compuesta por venas y arterias.

El sistema circulatorio se compone esencialmente de:

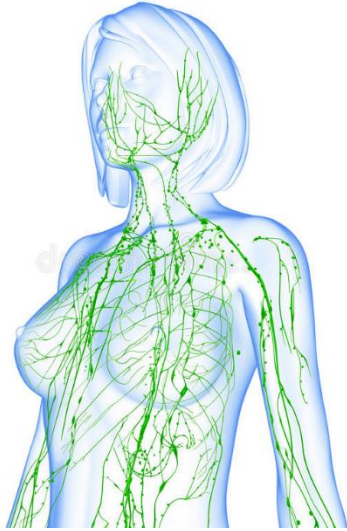
- Vasos o capilares. Los capilares son vasos sanguíneos microscópicos, a través de los cuales se intercambian las sustancias entre la sangre y las células tisulares; algunos capilares son continuos y otros, fenestrados. Los capilares se dividen para formar una extensa red a través de los tejidos. Esta red incrementa la superficie y permite el rápido intercambio de grandes cantidades de sustancias.
- Arterias. Las arterias transportan la sangre que sale del corazón. La pared arterial tiene una túnica interna, una túnica media (que mantiene la

elasticidad y contractilidad) y una túnica externa. Las grandes arterias se llaman elásticas (de conducción) y las arterias de mediano tamaño se llaman musculares (de distribución).

- Venas. Las venas están formadas por tres túnicas (las mismas que tienen las arterias), pero tienen las túnicas interna y media más delgadas. La luz de una vena es, además, mayor en comparación con la de una arteria. Las venas tienen válvulas para impedir el reflujo de sangre.



Sistema linfático.



El sistema linfático contribuye a la homeostasis mediante el drenaje del líquido intersticial y de la provisión de mecanismos de defensa contra las enfermedades. La inmunidad o resistencia es la capacidad de protegerse de las lesiones o de las enfermedades por medio de las propias defensas, mientras que la vulnerabilidad o la falta de resistencia se denomina susceptibilidad. Los dos tipos de

resistencia son:

- **La innata:** incluye los mecanismos de defensa presentes desde el nacimiento y no implica el reconocimiento específico de un microorganismo ni actúa contra todos ellos de la misma manera. Entre los componentes de la inmunidad innata se pueden mencionar la primera línea de defensa (las barreras físicas y químicas de la piel y las mucosas) y la segunda línea de defensa (sustancias antimicrobianas, células naturales killer, fagocitos, inflamación y fiebre). Las respuestas inmunitarias innatas constituyen un sistema de alerta temprano y evitan el acceso de los microorganismos en el cuerpo, además de ayudar a eliminar los que lograron ingresar.
- **La adaptativa:** abarca los mecanismos de defensa relacionados con el reconocimiento específico de un microbio, una vez que atravesó las defensas de la inmunidad innata. La inmunidad innata se basa en una respuesta específica contra un microorganismo en particular, es decir que se adapta o se ajusta para actuar contra un organismo específico. Este tipo de inmunidad utiliza linfocitos (un tipo de leucocito) denominados T (células T) y B (células B). El sistema responsable de la inmunidad adaptativa (y de algunos aspectos de la inmunidad innata) es el linfático, que mantiene una estrecha

relación con el aparato cardiovascular y también actúa junto con el aparato digestivo en la absorción de alimentos ricos en grasas.

El sistema linfático está compuesto por un líquido llamado linfa, vasos linfáticos (que transportan la linfa), diversas estructuras y órganos formados por tejidos linfáticos (linfocitos dentro de un tejido que los filtra) y la médula ósea.

El tejido linfático es una forma especializada de tejido conectivo reticular que contiene un gran número de linfocitos.

Funciones del sistema linfático.

El sistema linfático cumple 3 funciones principales:

1. Drenaje del exceso de líquido intersticial. Los vasos linfáticos drenan el exceso de líquido intersticial de los espacios tisulares hacia la sangre.
2. Transporte de los lípidos de la dieta. Los vasos linfáticos se encargan del transporte de lípidos y vitaminas liposolubles (A, D, E y K), que se absorben a través del tubo digestivo.
3. Desarrollo de la respuesta inmunitaria. El tejido linfático inicia las respuestas específicas dirigidas contra microorganismos o células anormales determinados.



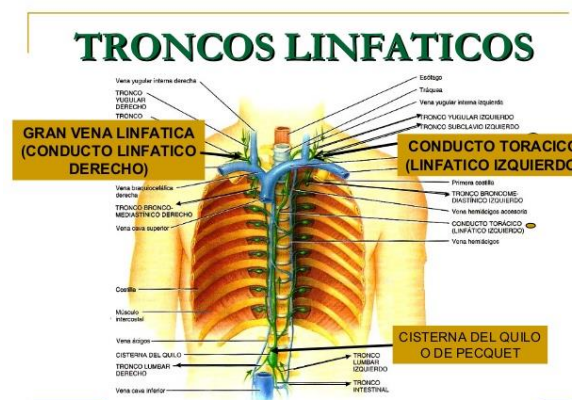
Los vasos linfáticos nacen como capilares linfáticos, que se encuentran en los espacios intercelulares y presentan un extremo cerrado. Así como los capilares sanguíneos convergen para formar las vénulas y luego las venas, los capilares linfáticos se unen para formar vasos linfáticos más grandes, cuya estructura se

asemeja a la de las venas pequeñas, aunque con paredes más delgadas y mayor

cantidad de válvulas. A intervalos, a lo largo de los vasos linfáticos, hay ganglios linfáticos a través de los cuales fluye la linfa.

Capilares linfáticos. Los capilares linfáticos son más permeables que los sanguíneos, lo que implica que pueden absorber moléculas más grandes, como proteínas y lípidos. Además, tienen un diámetro algo mayor que los capilares sanguíneos y presentan una estructura unidireccional única que permite al líquido intersticial ingresar en ellos, pero no retornar al espacio intersticial. Los extremos de las células endoteliales que forman las paredes de los capilares linfáticos se superponen. Cuando la presión del líquido intersticial supera la de la linfa, las células se separan un poco, como la apertura de una puerta vaivén de un solo sentido, lo que permite que el líquido intersticial ingrese en los capilares. Cuando la presión en el interior de los capilares linfáticos es mayor que en el líquido intersticial, las células endoteliales se adhieren entre sí con mayor firmeza y evitan la salida de la linfa hacia el espacio intersticial. A medida que la linfa fluye a través de los capilares linfáticos, la presión disminuye. Junto a los capilares linfáticos hay filamentos de fijación compuestos por fibras elásticas, que se extienden desde los capilares linfáticos para conectar las células endoteliales de estos vasos con los tejidos circundantes. Cuando se acumula líquido intersticial en exceso y se produce edema tisular, los filamentos de fijación experimentan una tracción que aumenta las brechas entre las células endoteliales de estos capilares, de manera que pueda ingresar mayor cantidad de líquido en ellos.

Troncos y conductos linfáticos. Los vasos linfáticos que salen de los ganglios se reúnen para formar los troncos linfáticos. Los troncos principales son el lumbar, el intestinal, el bronco mediastínico, el subclavio y el yugular. Los troncos lumbares se encargan de recolectar la linfa que

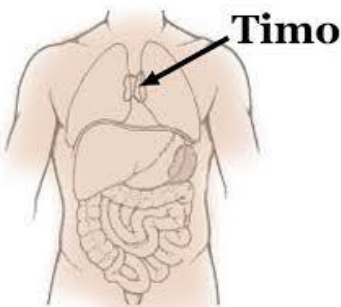


proviene de los miembros inferiores, las paredes y los órganos de la pelvis, los riñones, las glándulas suprarrenales y la pared abdominal. El tronco intestinal drena la linfa del estómago, los intestinos, el páncreas, el bazo y parte del hígado. Los troncos bronco mediastínicos recolectan la linfa de la pared torácica, los pulmones y el corazón. El tronco subclavio transporta la linfa de los miembros superiores, mientras que el tronco yugular se encarga de drenar la linfa proveniente de la cabeza y el cuello.

Órganos y tejidos linfáticos.

Los órganos y los tejidos linfáticos se distribuyen ampliamente en todo el cuerpo y se clasifican en dos grupos, de acuerdo con sus funciones. Los órganos linfáticos primarios son los sitios donde las células madre se dividen y se diferencian en células inmunocompetentes, es decir, capaces de producir una respuesta inmunitaria. Los órganos linfáticos primarios comprenden la médula ósea y el timo.

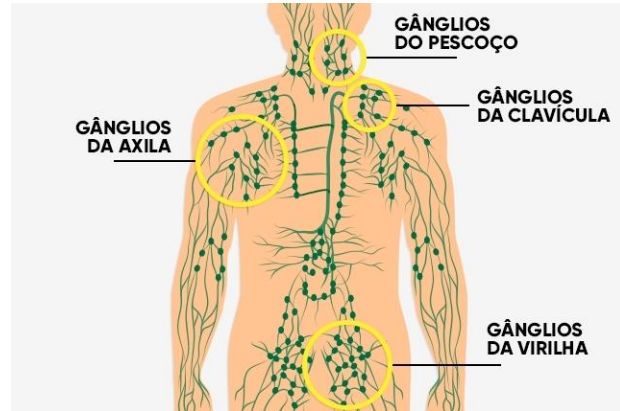
Los órganos los tejidos linfáticos secundarios son sitios donde se desarrollan la mayor parte de las repuestas inmunitarias e incluyen los ganglios linfáticos, el bazo y los ganglios (folículos) linfáticos. El timo, los ganglios linfáticos y el bazo se consideran órganos porque cada uno de ellos se encuentra rodeado por una cápsula de tejido conectivo; en cambio, los ganglios linfáticos no se consideran órganos ya que carecen de cápsula.



El timo: es un órgano bilobulado que se localiza en el mediastino, entre el esternón y la aorta. Los lóbulos se mantienen juntos gracias a una capa de tejido conectivo que los envuelve, pero están separados por una cápsula de tejido conectivo. Desde la cápsula se extienden prolongaciones llamadas trabéculas (pequeños haces), que penetran en el interior de cada

lóbulo y lo dividen en lobulillos. Cada lóbulo tímico está formado por una zona de corteza externa, que se tiñe con intensidad, y médula central, de tinción más clara.

Ganglios linfáticos. A lo largo de los vasos linfáticos pueden encontrarse alrededor de 600 ganglios linfáticos, cuya forma se asemeja a la de una alubia (reniforme). Estos ganglios están dispersos por todo el cuerpo, tanto en la superficie como en la profundidad. Cerca de las glándulas



mamarias, en las axilas y en las regiones inguinales hay grandes grupos de ganglios linfáticos. Los ganglios linfáticos miden entre 1 y 25 mm (0,04-1 pulgada) de longitud y, al igual que el timo, están cubiertos por una cápsula de tejido conectivo denso que se extiende hacia el interior del ganglio.

Los ganglios linfáticos son masas de tejido linfático de forma ovoide, no encapsuladas. Como están dispersos en la lámina propia (tejido conectivo) de las mucosas que cubren la superficie interna del tubo digestivo, las vías urinarias, el aparato reproductor y las vías respiratorias, los ganglios linfáticos de estas áreas también se conocen con el nombre de tejido linfático asociado a la mucosa. Si bien numerosos ganglios linfáticos son pequeños y solitarios, otros se agrupan en grandes cúmulos en sitios específicos del cuerpo, como en las amígdalas faríngeas y en los folículos linfáticos del íleon (placas de Peyer). También hay agregados de ganglios linfáticos en el apéndice. Suelen identificarse cinco amígdalas, que forman un anillo en la unión entre la cavidad bucal y la bucofaringe, y en la unión entre la cavidad nasal y la nasofaringe.

El bazo. es una estructura ovoide, que mide alrededor de 12 cm de longitud (5 pulgadas) y es la mayor masa de tejido linfático en el cuerpo. Está ubicado en el hipocondrio izquierdo, entre el estómago y el diafragma. La superficie superior del bazo es lisa y convexa, y

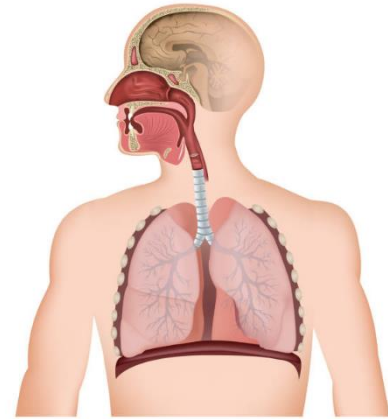


complementa la porción cóncava del diafragma. Los órganos vecinos dejan improntas sobre la cara visceral: la impresión gástrica (estómago), la impresión renal (riñón izquierdo) y la impresión cólica (ángulo esplénico o flexura cólica izquierda del colon.) Al igual que los ganglios linfáticos, el bazo tiene un hilio a través del cual ingresan la arteria esplénica, la vena esplénica y los vasos linfáticos eferentes. El bazo está envuelto por una cápsula de tejido conectivo denso que, a su vez, está rodeada por una membrana serosa denominada peritoneo visceral. A partir de la cápsula, se extienden trabéculas hacia el interior del bazo. La cápsula y las trabéculas, las fibras reticulares y los fibroblastos constituyen el estroma del bazo, mientras que el parénquima está formado por dos tipos diferentes de tejidos: pulpa blanca y pulpa roja.

Sistema respiratorio.

El aparato respiratorio contribuye con la homeostasis al ocuparse del intercambio gaseoso (oxígeno y dióxido de carbono) entre el aire atmosférico, la sangre y las células de los tejidos. También contribuye a ajustar el pH de los líquidos corporales.

El aparato respiratorio se encarga del intercambio de gases, que consiste en la captación de O₂ y la eliminación de CO₂, y el cardiovascular transporta la sangre que contiene estos gases, entre los pulmones y las células del cuerpo. La falla de cualquiera de los dos altera la homeostasis y causa la muerte celular rápida por falta de oxígeno y acumulación de productos de desecho. Además de



intervenir en el intercambio gaseoso, el aparato respiratorio también participa en la regulación del pH sanguíneo, contiene receptores para el sentido del olfato, filtra el aire inspirado, origina sonidos y se deshace de parte del agua y el calor corporal a través del aire espirado.

El aparato respiratorio está compuesto por la nariz, la faringe (garganta), la laringe (caja de resonancia u órgano de la voz), la tráquea, los bronquios y los pulmones.

Sus partes se pueden clasificar de acuerdo con su estructura o su función. Según su estructura, el aparato respiratorio consta de dos porciones:

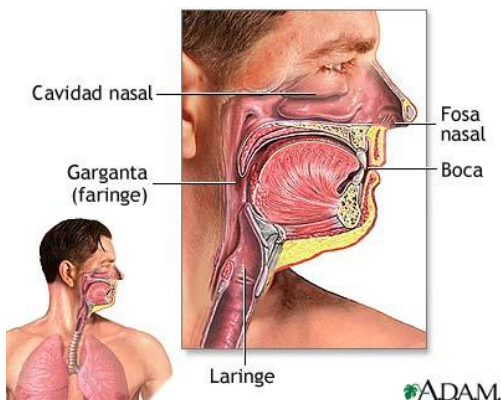
- 1) el aparato respiratorio superior, que incluye la nariz, cavidad nasal, la faringe y las estructuras asociadas.
- 2) el aparato respiratorio inferior, que incluye la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones.

De acuerdo con su función, el aparato respiratorio también puede dividirse en dos partes:

1) la zona de conducción, compuesta por una serie de cavidades y tubos interconectados, tanto fuera como dentro de los pulmones (nariz, cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y bronquiolos terminales), que filtran, calientan y humidifican el aire y lo conducen hacia los pulmones.

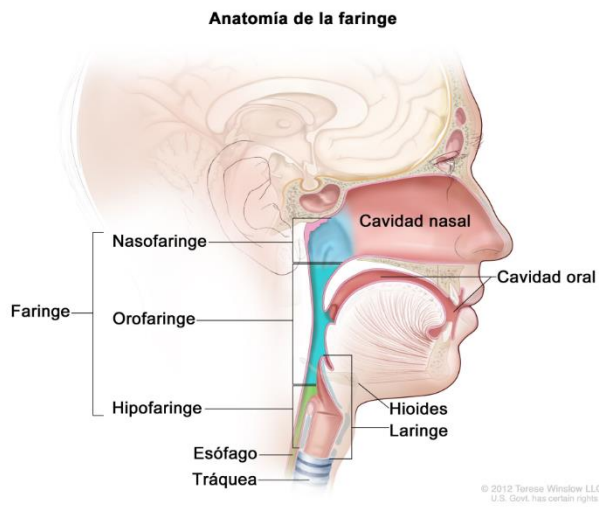
2) la zona respiratoria, constituida por tubos y tejidos dentro de los pulmones responsables del intercambio gaseoso (bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alvéolos), donde se produce el intercambio de gases entre el aire y la sangre.

La nariz: La nariz es un órgano especializado localizado en la entrada del aparato respiratorio, que puede dividirse en una porción externa y una interna denominada cavidad nasal. La porción externa es la parte de la nariz visible en la cara y consiste en un armazón de soporte óseo y de cartílago hialino cubierto por músculo y piel, revestido por una mucosa. El marco óseo de la porción externa de la nariz está constituido por los huesos frontal, nasales y maxilar. La estructura cartilaginosa está conformada por el cartílago nasal septal que forma la porción anterior del tabique nasal, los cartílagos nasales laterales, debajo de los huesos nasales, y los cartílagos alares, que constituyen parte de las paredes de las fosas nasales. Como el soporte cartilaginoso está compuesto por cartílago hialino, la porción externa de la nariz es bastante flexible. En la parte inferior de la nariz hay dos aberturas llamadas narinas u orificios nasales.



Las estructuras internas de la porción externa de la nariz cumplen tres funciones: 1) calentamiento, humidificación, y filtración del aire inhalado, 2) detección del estímulo olfatorio, y 3) modificación de las vibraciones vocales a medida que pasan a través de las cámaras de resonancia, que son huecas y poseen gran tamaño. La resonancia es la

prolongación, la amplificación o la modificación de un sonido mediante vibración.



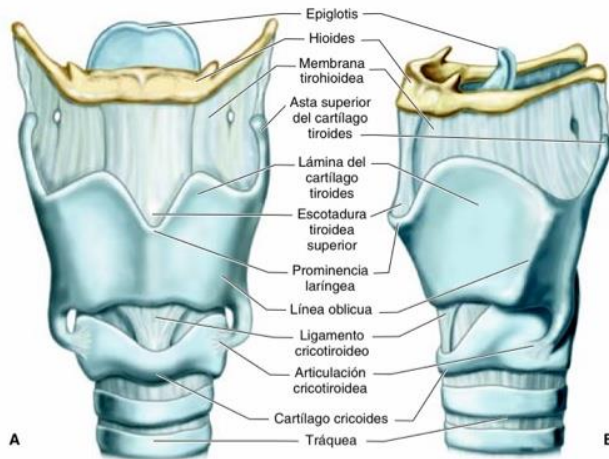
Faringe: La faringe, o garganta, es un conducto en forma de embudo de alrededor de 13 cm de longitud que comienza en las narinas internas y se extiende hasta el nivel del cartílago cricoides, que es el más inferior de la laringe. La faringe se localiza detrás de las cavidades nasal y oral, por encima de la laringe y delante de la

columna vertebral cervical. Su pared está compuesta por músculos esqueléticos y está revestida por una mucosa.

Los músculos esqueléticos relajados ayudan a mantener la permeabilidad de la faringe. La contracción de los músculos esqueléticos asiste en la deglución. La faringe funciona como vía para el pasaje del aire y los alimentos, actúa como caja de resonancia para emitir los sonidos del habla y alberga las amígdalas, que participan en las reacciones inmunológicas contra los agentes extraños. La faringe puede dividirse en tres regiones anatómicas:

- 1) la nasofaringe.
- 2) la bucofaringe.
- 3) la laringofaringe.

Laringe: La laringe o caja de resonancia es un conducto corto que conecta la laringofaringe con la tráquea. Se encuentra en la línea media del cuello, por delante del esófago y en el segmento comprendido entre la cuarta y la sexta vértebra cervical. La pared de la laringe está compuesta por nueve piezas cartilaginosas, tres impares (cartílago tiroides, epiglotis y cartílago cricoides) y tres pares (cartílagos aritenoides, cuneiformes y corniculados).



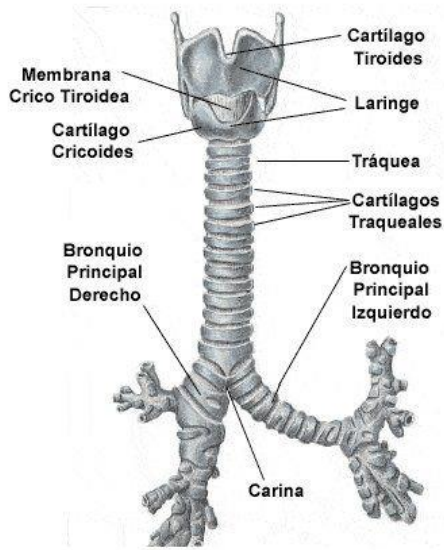
W Fig. 4-23. Cartílagos de la laringe y hueso hioides. A. Vista anterior. B. Vista lateral izquierda.

De los cartílagos pares, las aritenoides son los más importantes porque influyen en los cambios de posición y tensión de los pliegues vocales (cuerdas vocales verdaderas, que participan en el habla). Los músculos

extrínsecos de la laringe conectan los cartílagos con otras estructuras en la garganta, mientras que los músculos intrínsecos unen los cartílagos entre sí. La cavidad de la laringe es el espacio que se extiende desde la entrada a la laringe (comunicación con la faringe) hasta el borde inferior del cartílago cricoides (se describirá en breve). La porción de la cavidad de la laringe ubicada por encima de las cuerdas vocales verdaderas se denomina vestíbulo de la laringe.

El cartílago tiroides (nuez de Adán) consta de dos láminas fusionadas de cartílago hialino, que forman la pared anterior de la laringe y le confieren una forma triangular. Está presente tanto en los hombres como en las mujeres, pero suele ser más grande en los hombres por la influencia de las hormonas sexuales masculinas, durante la pubertad. El ligamento que une el cartílago tiroides con el hueso hioides se denomina membrana tirohioidea.

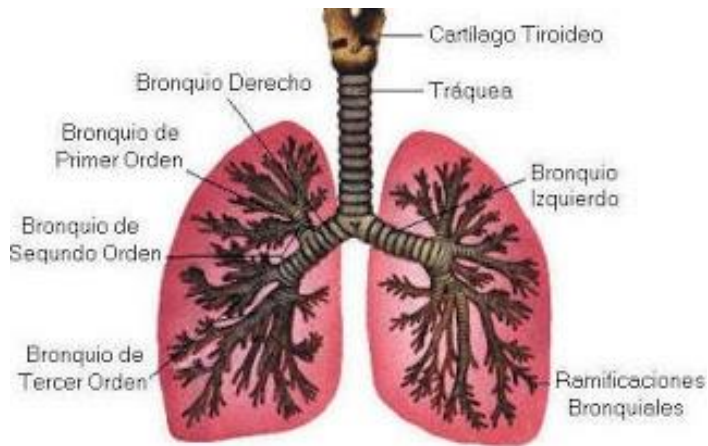
La epiglotis es un fragmento grande de cartílago elástico en forma de hoja, cubierto de epitelio.



© saludalia.com

Tráquea: La tráquea es un conducto aéreo tubular, que mide aproximadamente 12 cm (5 pulgadas) de longitud y 2,5 cm (1 pulgada) de diámetro. Se localiza por delante del esófago y se extiende desde la laringe hasta el borde superior de la quinta vértebra torácica, donde se divide en los bronquios principales derecho e izquierdo. La pared de la tráquea está compuesta por las siguientes capas, desde la más profunda hasta la más superficial:

1. Mucosa. La mucosa de la tráquea consiste en una capa de epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado, y una capa subyacente de lámina propia, que contiene fibras elásticas y reticulares. Este epitelio proporciona la misma protección contra el polvo atmosférico que la membrana de revestimiento de la cavidad nasal y la laringe.
2. Submucosa. La submucosa está constituida por tejido conectivo areolar, que contiene glándulas sero mucosas y sus conductos.
3. Cartílago hialino. Tiene entre 16 y 20 anillos horizontales incompletos de cartílago hialino se encuentran apilados unos sobre otros y se mantienen unidos por medio del tejido conectivo denso. Pueden palparse a través de la piel, por debajo de la laringe. La porción abierta de cada anillo cartilaginoso está orientada en dirección posterior hacia al esófago, y el cartílago permanece abierto por la presencia de una membrana fibromuscular.
4. Adventicia. La adventicia traqueal consiste en tejido conectivo areolar, que conecta la tráquea con los tejidos circundantes.



Bronquios: En el borde superior de la quinta vértebra torácica, la tráquea se bifurca en un bronquio principal derecho, que se dirige hacia el pulmón derecho, y un bronquio principal izquierdo, que va hacia el pulmón izquierdo. El bronquio

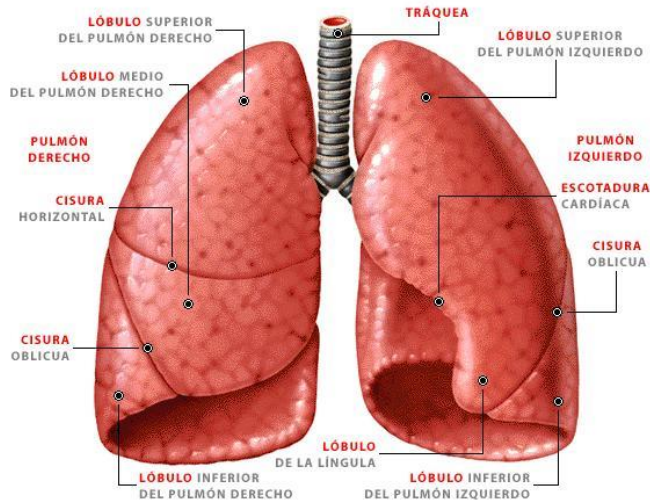
principal derecho es más vertical, más corto y más ancho que el izquierdo. Como resultado, un objeto aspirado tiene más probabilidades de aspirarse y alojarse en el bronquio principal derecho que en el izquierdo. Al igual que la tráquea, los bronquios principales tienen anillos cartilaginosos incompletos y están cubiertos por epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado. En el punto donde la tráquea se divide en los bronquios principales derecho e izquierdo, se identifica una cresta interna llamada carina (quilla), formada por una proyección posterior e inferior del último cartílago traqueal. La mucosa de la carina es una de las áreas más sensibles de la laringe y la tráquea para desencadenar el reflejo tusígeno. El ensanchamiento y la distorsión de la carina es un signo grave porque, en general, indica la existencia de un carcinoma de los ganglios linfáticos que rodean la bifurcación de la tráquea.

Al ingresar en los pulmones, los bronquios principales se dividen para formar bronquios más pequeños, los bronquios lobares (secundarios), uno para cada lóbulo del pulmón. (El pulmón derecho tiene tres lóbulos, y el pulmón izquierdo, dos.) Los bronquios lobares siguen ramificándose y originan bronquios aún más pequeños, los bronquios segmentarios (terciarios), que se dividen en bronquiolos. Los bronquiolos se ramifican varias veces y los más pequeños se dividen en conductos aún más pequeños, denominados bronquiolos terminales. Los bronquiolos contienen células de Clara, que son células cilíndricas no ciliadas entremezcladas con las células epiteliales. Las células de Clara podrían proteger de los efectos nocivos de las toxinas inhaladas y los carcinógenos; producen surfactante (se describirá en breve) y funcionan como células madre (células de reserva), que originan varios tipos de células del epitelio. Los bronquiolos terminales

representan el final de la zona de conducción del aparato respiratorio. Esta ramificación extensa a partir de la tráquea, a través de los bronquiolos respiratorios, se asemeja a un árbol invertido y suele denominarse árbol bronquial.

A medida que la ramificación se hace más extensa en el árbol bronquial, pueden advertirse diversos cambios estructurales:

1. En la mucosa del árbol bronquial, el epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado de los bronquios principales, los lobares y los segmentarios se transforma en epitelio cilíndrico simple ciliado con algunas células caliciformes, en los bronquiolos más grandes, con predominio de epitelio cúbico simple ciliado sin células caliciformes en los bronquiolos más pequeños y epitelio cúbico simple no ciliado en los bronquiolos terminales. (Se debe recordar que el epitelio ciliado de la membrana respiratoria elimina las partículas inhaladas de dos maneras.) El moco producido por el epitelio ciliado de la membrana respiratoria atrapa las partículas, y los cilios desplazan el moco con las partículas atrapadas hacia la faringe para su expulsión. En las regiones con epitelio cúbico simple no ciliado, las partículas inhaladas se eliminan por la acción de los macrófagos.
2. Placas de cartílago remplazan gradualmente a los anillos cartilaginosos incompletos en los bronquios principales y, por último, desaparecen en los bronquiolos distales.
3. A medida que disminuye la cantidad de cartílago, aumenta la cantidad de músculo liso. El músculo liso rodea la luz en bandas helicoidales y ayuda a mantener la permeabilidad. No obstante, como no existe cartílago de sostén, los espasmos musculares pueden obstruir las vías aéreas, como durante una crisis asmática, situación que puede poner en riesgo la vida.



Pulmones: Los pulmones son órganos pares, de forma cónica, situados en la cavidad torácica, están separados entre sí por el corazón y otros órganos del mediastino, estructura que divide la cavidad torácica en dos compartimientos anatómicos distintos. Dos capas de serosa, que constituyen la membrana pleural,

encierran y protegen a cada pulmón. La capa superficial, denominada pleura parietal, tapiza la pared de la cavidad torácica; la capa profunda o pleura visceral reviste a los pulmones. Entre la pleura visceral y la parietal hay un pequeño espacio, la cavidad pleural, que contiene un escaso volumen de líquido lubricante secretado por las membranas. El líquido pleural reduce el rozamiento entre las membranas y permite que se deslicen con suavidad una contra la otra, durante la respiración. Este líquido también hace que las dos pleuras se adhieran entre sí, de la misma manera en que lo haría una gota de agua entre dos portaobjetos de vidrio, fenómeno llamado tensión superficial. Los pulmones derecho e izquierdo están rodeados por cavidades pleurales separadas.

Los pulmones se extienden desde el diafragma hasta un sitio superior a las clavículas y están limitados por las costillas en sus caras anterior y posterior.

Aparato digestivo.

El aparato digestivo contribuye con la homeostasis degradando los alimentos de manera que las células del cuerpo puedan absorberlos y utilizarlos. También absorbe agua, vitaminas, minerales y elimina desechos.

Se compone por dos grupos de órganos:

El tracto gastrointestinal, o tubo digestivo, es un tubo continuo que se extiende desde la boca hasta el ano. Entre los órganos del tracto gastrointestinal están la boca, gran parte de la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. La longitud del tracto gastrointestinal es de unos 5-7 metros en una persona viva

Entre **los órganos digestivos accesorios** están los dientes, la lengua, las glándulas salivales, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas. Los dientes colaboran en la división física de los alimentos, y la lengua participa en la masticación y la deglución. Los otros órganos digestivos accesorios nunca entran en contacto directo con los alimentos, sino que producen y almacenan sustancias que pasan al tubo digestivo a través de conductos; estas secreciones contribuyen a la degradación química de los alimentos.



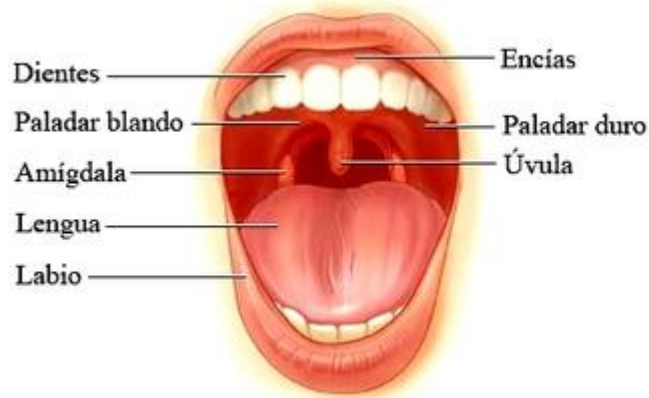
Básicamente, el aparato digestivo realiza seis funciones:

1. Ingestión. Este proceso implica la ingestión de alimentos sólidos y líquidos por la boca (comer).
2. Secreción. Cada día, las células del tracto gastrointestinal y de los órganos

digestivos accesorios secretan, en total, unos 7 litros de agua, ácido, buffers (sustancias amortiguadoras) y enzimas hacia la luz (espacio interior) del tubo.

3. Mezcla y propulsión. Mediante contracciones y relajaciones alternadas del músculo liso de las paredes del tracto gastrointestinal, se mezclan el alimento y las secreciones y son propulsados hacia el ano. La capacidad de mezclar y transportar las sustancias en toda su longitud se denomina motilidad.
4. Digestión. Mediante procesos mecánicos y químicos convierte los alimentos ingeridos en moléculas más pequeñas. En la digestión mecánica, los dientes cortan y trituran los alimentos antes de la deglución, y luego el músculo liso del estómago y el intestino delgado se encarga de mezclarlos. De esta manera, las moléculas se disuelven y se mezclan completamente con las enzimas digestivas. En la digestión química, grandes moléculas de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos de los alimentos se dividen en moléculas más pequeñas por hidrólisis. Las enzimas digestivas producidas por las glándulas salivales, la lengua, el estómago, el páncreas y el intestino delgado catalizan esas reacciones. Pocas sustancias pueden absorberse sin digestión química, como sucede con las vitaminas, iones, colesterol y agua.
5. Absorción. El ingreso de los líquidos secretados, los iones y los productos de la digestión en las células epiteliales que revisten la luz del tracto gastrointestinal se llama absorción. Estas sustancias absorbidas pasan a la circulación sanguínea o linfática y llegan a las células de todo el cuerpo.
6. Defecación. Los residuos, las sustancias indigeribles, las bacterias, las células descamadas del revestimiento gastrointestinal y las sustancias digeridas, pero no absorbidas en su trayecto por el tubo digestivo abandonan el organismo a través del ano, en el proceso de defecación. El material eliminado constituye la materia fecal o heces.

Boca: denominada cavidad bucal u oral, está formada por las mejillas, el paladar duro, el paladar blando y la lengua.



Es la cavidad oral que es una parte clave del sistema digestivo, no obstante, esa no es su única función ya que tiene otros roles que desempeña en el organismo que son de suma importancia para la sobrevivencia.

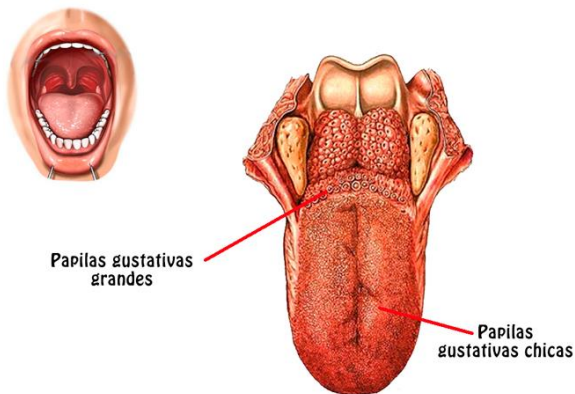
Lengua:

Podemos distinguir cinco partes diferenciadas en la estructura de la lengua:

- La cara superior, sobre la que encontramos distintos tipos de papilas gustativas que distinguen una amplia variedad de sabores.
- La cara inferior, que reposa sobre el suelo de la boca. En el mismo encontramos el frenillo lingual, que nos permite controlar los movimientos linguales, los orificios de salida de las glándulas salivales submandibulares y de las sublinguales.
- En contacto con las arcadas mandibulares, encontramos los bordes
 - linguales. Una de sus cualidades es la presencia de unos filtros de bacterias.
- La base de la lengua está conectada con los músculos milohioideos, genihioideos, con el hueso hioides y, gracias a la existencia de tres pliegues glosos epiglóticos, con la epiglotis.
- La punta lingual -o vértice- es la responsable del saboreo de los alimentos.

La lengua es un órgano sensorial. Por ello, parece que la función de la misma está muy clara: saborear los distintos alimentos.

Las distintas papilas gustativas, situadas en la cara superior de la lengua, son las encargadas de enviar la información de sabor al cerebro.



La lengua es un órgano digestivo accesorio, compuesto por músculo esquelético cubierto de una mucosa. Junto con sus músculos asociados, forman el piso de la cavidad bucal. La lengua se divide simétricamente en dos mitades, por un tabique medio que se extiende en toda su longitud y se inserta por debajo en el hueso

hioides, en la apófisis estiloides del hueso temporal y en el maxilar inferior.

Dientes: son órganos digestivos accesorios localizados en las apófisis alveolares de cada maxilar. Las apófisis alveolares están cubiertas por las encías, que se extienden ligeramente dentro de cada alvéolo.

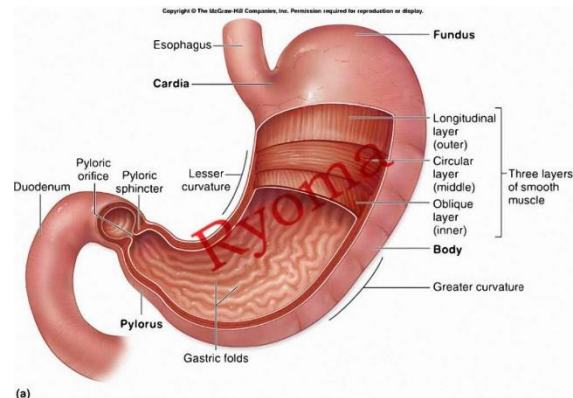
Faringe: La faringe está constituida por músculo esquelético, está revestida por una mucosa, y comprende tres partes: la nasofaringe, la bucofaringe y la laringofaringe. La nasofaringe interviene sólo en la respiración, pero la bucofaringe y la laringofaringe tienen tanto funciones digestivas como respiratorias. Los alimentos ingeridos pasan de la boca a la bucofaringe y la laringofaringe; las contracciones musculares de estos segmentos ayudan a propulsarlos hacia el esófago y por fin hacia el estómago.

Esófago: es un tubo muscular colapsable, de alrededor de 25 cm de longitud, situado por detrás de la tráquea. Comienza en el límite inferior de la laringofaringe y atraviesa el mediastino por delante de la columna vertebral. Luego pasa a través

del diafragma, por un orificio denominado hiato esofágico, y termina en la porción superior del estómago.

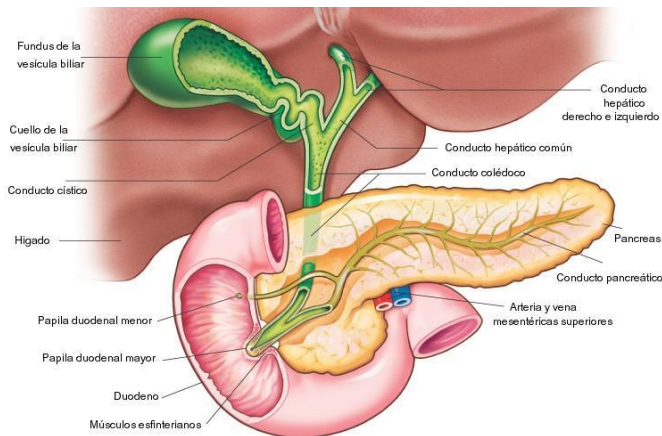


Estomago: es un ensanchamiento del tubo digestivo con forma de J, localizado por debajo del diafragma en el epigastrio, la región umbilical y el hipocondrio izquierdo. El estómago tiene cuatro regiones principales: los cardias, el fundus, el cuerpo y el píloro.



Funciones del estómago:

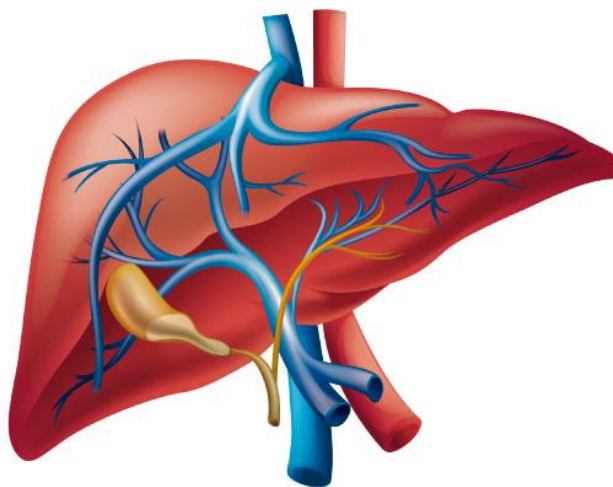
1. Mezcla la saliva, el alimento y el jugo gástrico para formar el quimo.
2. Sirve como reservorio del alimento antes de su paso hacia el intestino delgado.
3. Segrega jugo gástrico, que contiene HCl (es bactericida y desnaturaliza las proteínas), pepsina (inicia la digestión de las proteínas), factor intrínseco (colabora en la absorción de la vitamina B12) y lipasa gástrica (colabora en la digestión de los triglicéridos).
4. Segrega gastrina hacia la circulación sanguínea.



Páncreas. Una glándula retroperitoneal que mide alrededor de 12-15 cm de longitud y 2,5 cm de ancho, se halla por detrás de la curvatura mayor del estómago. Tiene una cabeza, un cuerpo y una cola, y está habitualmente conectado con el duodeno por

medio de dos conductos. La cabeza es la porción dilatada del órgano cercana a la curvatura del duodeno; por encima y a la izquierda de la cabeza se encuentran el cuerpo y la cola de forma ahusada. Los jugos pancreáticos se secretan en las células exocrinas dentro de conductillos que se unen íntimamente para formar dos largos conductos, el conducto pancreático y el conducto accesorio, que vuelcan las secreciones en el intestino delgado.

Hígado y vesícula biliar. El hígado es la glándula más voluminosa del cuerpo y pesa alrededor de 1,4 kg en el adulto promedio. De todos los órganos, le sigue sólo a la piel en tamaño. El hígado está por debajo del diafragma y ocupa la mayor parte del hipocondrio derecho y parte del epigastrio, en la cavidad abdomino-pelviana.



Desde el punto de vista histológico, el hígado está formado por varios componentes

1. Hepatocitos. Los hepatocitos son las principales células funcionales del hígado y cumplen una amplia variedad de funciones metabólicas, secretoras

y endocrinas. Son células epiteliales especializadas que presentan entre 5 y 12 lados, y constituyen casi el 80% del volumen del hígado. Los hepatocitos forman conjuntos tridimensionales complejos llamados láminas hepáticas. Las láminas hepáticas son placas unicelulares de hepatocitos, con el borde engrosado a cada lado por espacios vasculares recubiertos de endotelio, las sinusoides hepáticas. Las láminas hepáticas son estructuras irregulares muy ramificadas. Las depresiones existentes en la membrana celular, entre los hepatocitos vecinos, proporcionan espacios para los canalículos (descritos a continuación) en los que los hepatocitos secretan bilis. La bilis, un líquido amarillento, amarronado o de color verde oliva, sirve tanto como un producto de excreción como una secreción digestiva.

2. Canalículos biliares. Son pequeños conductos entre los hepatocitos que recogen la bilis producida por éstos. Desde los canalículos biliares, la bilis pasa hacia los conductillos biliares y luego hacia los conductos biliares, que emergen y eventualmente forman los conductos hepáticos derecho e izquierdo; ambos se unen y abandonan el hígado como el conducto hepático común. El conducto hepático común se une con el conducto cístico de la vesícula biliar para formar el conducto colédoco. Desde aquí, la bilis ingresa en el intestino delgado para participar en la digestión.
3. Sinusoides hepáticas. Son capilares sanguíneos muy permeables, que se encuentran entre las filas de hepatocitos que reciben sangre oxigenada de las ramas de la arteria hepática y sangre desoxigenada rica en nutrientes de las ramas de la vena porta hepática. Recuerde que la vena porta hepática transporta sangre venosa desde los órganos gastrointestinales y el bazo hacia el hígado. Las sinusoides hepáticas convergen y conducen la sangre hacia la vena central. Desde aquí, la sangre fluye hacia las venas hepáticas, que drenan en la vena cava inferior. Al contrario de lo que ocurre con la sangre, que fluye hacia la vena central, la bilis fluye en dirección opuesta. En las sinusoides hepáticas también hay fagocitos fijados llamados células reticuloendoteliales estrelladas, que destruyen los eritrocitos y leucocitos

viejos, bacterias y cualquier otra materia extraña en el drenaje de sangre venosa desde el tracto gastrointestinal.

La vesícula biliar es un saco piriforme, localizado en una depresión de la cara inferior del hígado. Tiene una longitud de 7-10 cm y cuelga del borde anteroinferior del hígado.



Funciones del hígado y vesícula.

Todos los días, los hepatocitos secretan entre 800 y 1000 mL de bilis, un líquido amarillento, amarronado o color verde oliva. Presenta un pH de 7,6 a 8,6 y consiste, en su mayor parte, en agua, sales biliares, colesterol, un fosfolípido llamado lecitina, pigmentos biliares y varios iones. El principal pigmento biliar es la bilirrubina. La fagocitosis de los eritrocitos viejos libera hierro, globina y bilirrubina.

El hierro y la globina se reciclan; la bilirrubina se secreta en la bilis y eventualmente se degrada en el intestino. Uno de los productos de su degradación, la estercobilina, les otorga a las heces su característico color marrón. La bilis es, en parte, un producto excretorio y en parte, una secreción digestiva. Las sales biliares, que son

sales sódicas y sales de potasio de los ácidos biliares (en su mayoría, ácido quenodesoxicólico y ácido cólico), cumplen una función en la emulsificación, la degradación de grandes glóbulos de lípidos en una suspensión de glóbulos más pequeños. Los glóbulos de lípidos más pequeños tienen una gran superficie, que permite que la lipasa pancreática digiera los triglicéridos con mayor rapidez.

Las sales biliares también participan en la absorción de lípidos, luego de su digestión. Si bien los hepatocitos continúan liberando bilis, aumentan su producción y secreción cuando la sangre portal contiene más ácidos biliares; por lo tanto, mientras la digestión y la absorción continúan en el intestino delgado, aumenta la liberación de bilis. Entre las comidas, luego de que se ha producido la mayor parte de la absorción, la bilis fluye hacia el interior de la vesícula biliar para su almacenamiento debido a que el esfínter de la ampolla hepatopancreática.

Además de secretar bilis, necesaria para la absorción de los alimentos grasos, el hígado cumple otras funciones vitales:

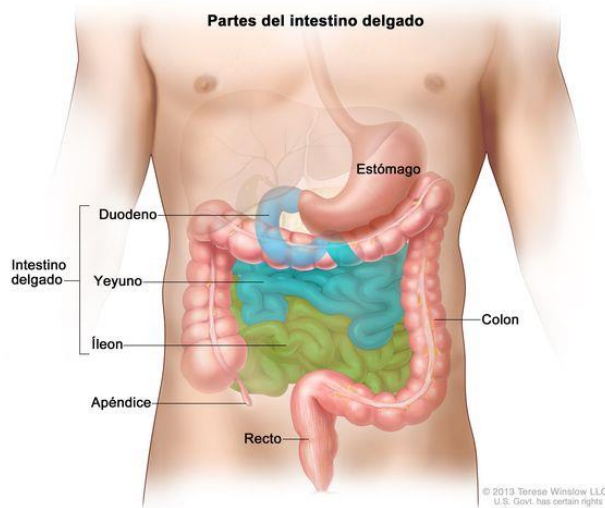
- Metabolismo de los hidratos de carbono. El hígado es especialmente importante para mantener los niveles normales de glucosa en sangre. Cuando la glucemia es baja, el hígado puede desdoblar el glucógeno en glucosa y liberarla en el torrente sanguíneo. El hígado puede también convertir ciertos aminoácidos y ácido láctico en glucosa, y convertir otros azúcares, como la fructosa y la galactosa en glucosa. Cuando la glucemia es elevada, como ocurre después de las comidas, el hígado convierte la glucosa en glucógeno y triglicéridos para almacenarlos.
- Metabolismo de los lípidos. Los hepatocitos almacenan algunos triglicéridos; degradan ácidos grasos para generar ATP; sintetizan lipoproteínas, que transportan ácidos grasos, triglicéridos y colesterol hacia las células del cuerpo y desde éstas; sintetizan colesterol y utilizan el colesterol para formar sales biliares.
- Metabolismo proteico. Los hepatocitos desaminan (eliminan el grupo amino, NH_2) de los aminoácidos, de manera que pueden utilizarse en la producción de ATP o ser convertidos en hidratos de carbono o grasas. El amonio (NH_3) tóxico resultante se convierte luego

en un compuesto menos tóxico, la urea, que se excreta con la orina. Los hepatocitos también sintetizan la mayoría de las proteínas plasmáticas, como la alfa y beta globulinas, la albúmina, la protrombina y el fibrinógeno.

- **Procesamiento de fármacos y hormonas.** El hígado puede detoxificar sustancias, como el alcohol, y excretar drogas como la penicilina, eritromicina y sulfonamidas en la bilis. Puede también alterar químicamente o excretar hormonas tiroideas y hormonas esteroideas, como los estrógenos y la aldosterona.
- **Excreción de bilirrubina.** Como se mencionó, la bilirrubina, que deriva del hemo de los eritrocitos viejos, es captada por el hígado desde la sangre y se secreta con la bilis. La mayor parte de la bilis es metabolizada en el intestino delgado por las bacterias y eliminada junto con las heces.
- **Síntesis de sales biliares.** Las sales biliares sirven, en el intestino delgado, para emulsionar y absorber los lípidos.
- **Almacenamiento.** Además del glucógeno, el hígado es el sitio primario de almacenamiento de algunas vitaminas (A, B12, D, E y K) y minerales (hierro y cobre), que se liberan del hígado cuando se requieren en alguna parte del cuerpo.
- **Fagocitosis.** Las células reticuloendoteliales estrelladas (Kupffer) del hígado fagocitan los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y algunas bacterias.
- **Activación de la vitamina D.** La piel, el hígado y los riñones participan en la síntesis de la forma activa de la vitamina D.

Intestino delgado. El intestino delgado comienza en el esfínter pilórico del estómago, se repliega a través de la parte central e inferior de la cavidad abdominal y se abre, por último, en el intestino grueso. Alcanza un promedio de 2,5 cm de

diámetro; su longitud es de alrededor de 3 metros en una persona viva, el intestino delgado se divide en tres regiones:

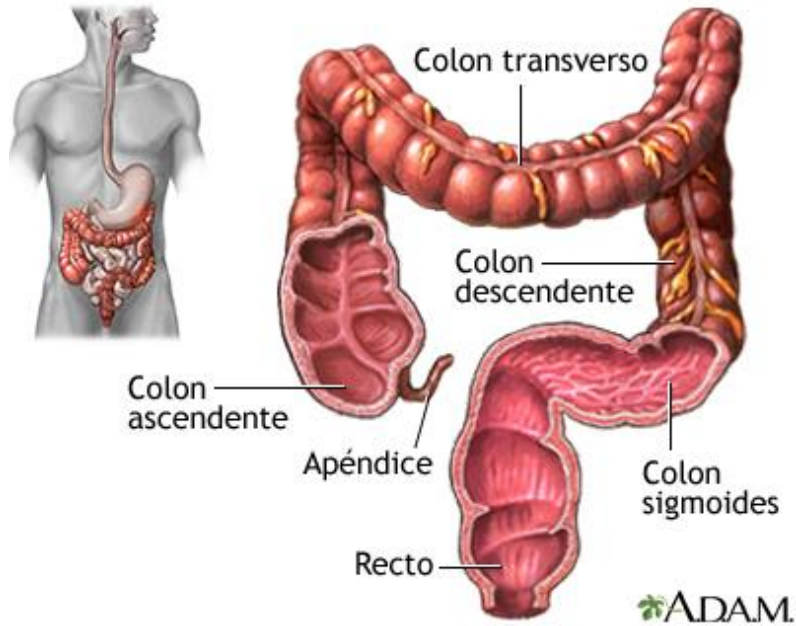


1. El duodeno, el segmento más corto, es retroperitoneal. Comienza en el esfínter pilórico del estómago y se extiende alrededor de 25 cm, hasta que comienza el yeyuno con forma de tubo en C. Duodeno significa “12” porque su extensión equivale a 12 traveses de dedo.
2. El yeyuno mide alrededor de 1 metro y se extiende hasta el íleon. Yeyuno significa “vacío”, que es como se lo encuentra después de la muerte.
3. El íleon, mide alrededor de 2 metros y se une con el intestino grueso mediante el esfínter o válvula ileocecal.

Funciones del intestino delgado:

1. Las segmentaciones mezclan el quimo con los jugos digestivos y ponen al alimento en contacto con la mucosa para su absorción; la peristalsis propulsa el quimo por el intestino delgado.
2. Completa la digestión de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos; comienza y completa la digestión de ácidos nucleicos.
3. Absorbe aproximadamente el 90% de los nutrientes y el agua que pasan por el aparato digestivo.

Intestino grueso: El intestino grueso es la porción terminal del tracto gastrointestinal. Sus funciones son, sobre todo, completar la absorción, producción de ciertas vitaminas, formación de las heces y la expulsión de éstas del cuerpo. El intestino grueso, que mide alrededor de 1,5 m de largo y 6,5 cm de diámetro, se extiende desde el íleon hasta el ano. Está unido a la pared abdominal posterior por su

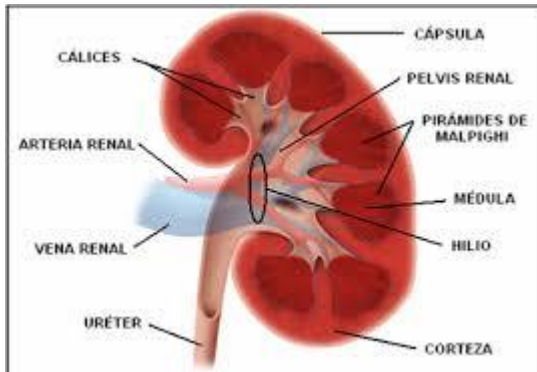


mesocolon, que es una capa doble del peritoneo. Estructuralmente, las cuatro regiones principales del intestino grueso son el ciego, el colon, el recto y el conducto anal.

La digestión es importante porque el cuerpo necesita los nutrientes provenientes de los alimentos y bebidas para funcionar correctamente y mantenerse sano. Las proteínas, las grasas, los carbohidratos, las vitaminas los minerales y el agua son nutrientes. El aparato digestivo descompone químicamente los nutrientes en partes lo suficientemente pequeñas como para que el cuerpo pueda absorber los nutrientes y usarlos para la energía, crecimiento y reparación de las células.

- Las proteínas se descomponen químicamente en aminoácidos
- Las grasas se descomponen químicamente en ácidos grasos y glicerol
- Los carbohidratos se descomponen químicamente en azúcares simples

Aparato urinario.



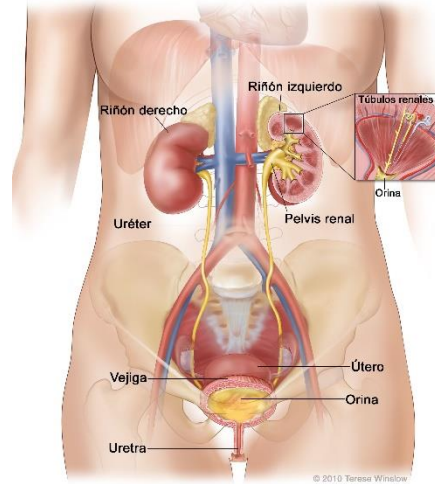
El aparato urinario contribuye con la homeostasis mediante la alteración de la composición de la sangre, el pH, el volumen y la presión, el mantenimiento de la osmolaridad de la sangre, la excreción de desechos y sustancias extrañas y la producción de hormonas. El aparato urinario está constituido por dos riñones, dos uréteres, la vejiga y la uretra.

Función: Después de que los riñones filtran el plasma sanguíneo, devuelven la mayor parte del agua y los solutos a la corriente sanguínea. El agua y los solutos remanentes constituyen la orina, que transcurre por los uréteres y se almacena en la vejiga urinaria hasta que se excreta a través de la uretra.

- Los riñones regulan el volumen y la composición de la sangre, ayudan a regular la presión arterial, el pH y la glucemia, producen dos hormonas (calcitriol y eritropoyetina) y excretan los desechos en la orina.
- Los uréteres transportan la orina desde los riñones hasta la vejiga.
- La vejiga almacena la orina y la excreta a través de la uretra.
- La uretra expulsa la orina del cuerpo.

Riñón. Los riñones realizan el trabajo principal de la actividad del aparato urinario. Las otras regiones son, sobre todo, vías de paso y órganos de almacenamiento.

Las funciones de los riñones son las siguientes:

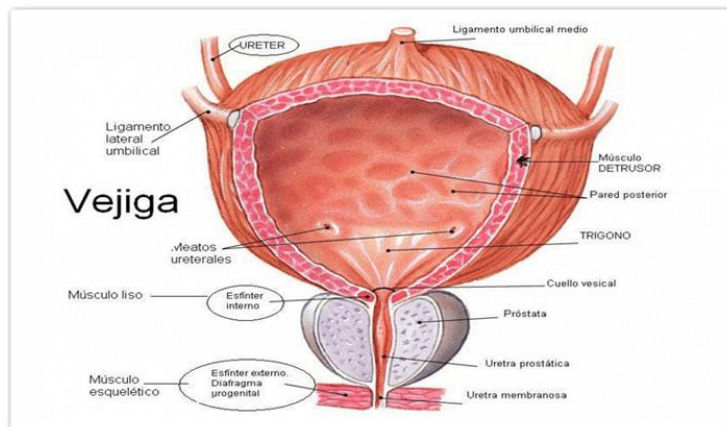


- Regulación de la composición iónica de la sangre. Los riñones ayudan a regular los niveles plasmáticos de diversos iones, en especial sodio (Na^+), potasio (K^+), calcio (Ca^{2+}), cloruro (Cl^-) y fosfato (HPO_4^{2-}).
- Regulación del pH sanguíneo. Los riñones excretan una cantidad variable de iones hidrógeno (H^+) hacia la orina y conservan los iones bicarbonato (HCO_3^-), que son importantes para amortiguar los H^+ de la sangre. Estas dos funciones contribuyen a mantener el pH sanguíneo.
- Regulación de la volemia. Los riñones regulan la volemia a través de la conservación o la eliminación de agua en la orina. El aumento de la volemia incrementa la tensión arterial y un descenso de ésta disminuye la tensión arterial.
- Regulación de la tensión arterial. Los riñones también intervienen en la regulación de la tensión arterial, mediante la secreción de la enzima renina, que activa el sistema renina-angiotensinaaldosterona. El aumento de la renina eleva la tensión arterial.
- Mantenimiento de la osmolaridad de la sangre. A través de la regulación de la pérdida de agua y, por otro sistema, de la pérdida de solutos en la orina, los riñones mantienen la osmolaridad sanguínea relativamente constante alrededor de 300 miliosmoles por litro (mOsm/L)*.
- Producción de hormonas. Los riñones producen dos hormonas. El calcitriol, la forma activa de la vitamina D, ayuda a regular la homeostasis del calcio y la eritropoyetina estimula la producción de eritrocitos.
- Regulación de la glucemia. Al igual que el hígado, los riñones pueden utilizar el aminoácido glutamina para la gluconeogénesis, que es la síntesis de nuevas moléculas de glucosa, y luego liberar glucosa hacia la sangre para mantener una glucemia normal.
- Excreción de desechos y sustancias extrañas. Mediante la formación de la orina, los riñones contribuyen a la excreción de desechos, o sea sustancias que no cumplen una función útil en el cuerpo. Algunos de los desechos excretados con la orina son el producto de reacciones metabólicas, como el amoníaco y la urea, que se forman luego de la desaminación de los

aminoácidos, la bilirrubina procedente del catabolismo de la hemoglobina, la creatinina de la degradación de la creatina fosfato en las fibras musculares y el ácido úrico del catabolismo de los ácidos nucleicos. Otros residuos que se excretan con la orina son sustancias extrañas incorporadas con los alimentos, como fármacos y toxinas ambientales.

Vejiga: La vejiga es un órgano muscular hueco y distensible, situado en la cavidad pelviana, por detrás de la sínfisis del pubis. En los hombres, se encuentra por delante del recto y en la mujer es anterior a la vagina e inferior al útero. Los repliegues peritoneales mantienen la vejiga en su posición. Cuando se distiende un poco por la acumulación de

orina, adopta una forma esférica. Cuando está vacía, se colapsa. A medida que el volumen de orina aumenta, toma forma de pera y asciende a la cavidad abdominal. La capacidad de



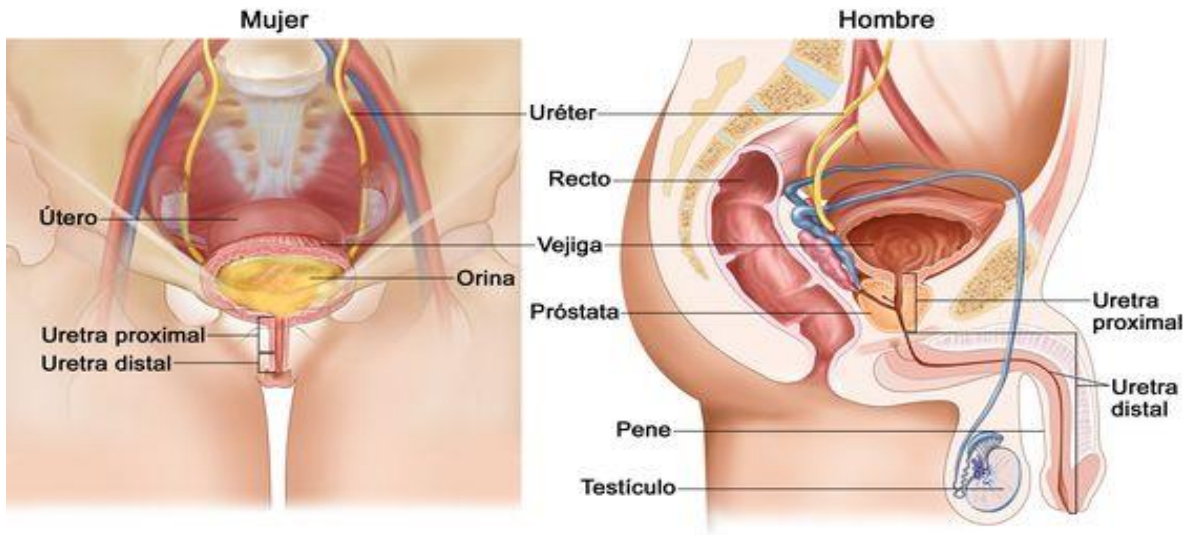
la vejiga oscila en promedio entre 700 y 800 mL. Es más pequeña en las mujeres porque el útero ocupa el espacio por encima de la vejiga.

Uretra: La uretra es un conducto pequeño, que se extiende desde el orificio uretral interno en el piso de la vejiga hasta el exterior. Tanto en los hombres como en las mujeres, constituye la porción terminal del aparato urinario y la vía de pasaje de la orina hacia el exterior. En los hombres, también da salida al semen (líquido que contiene los espermatozoides). En las mujeres, la uretra se encuentra por detrás de la sínfisis del pubis, se dirige en sentido oblicuo hacia adelante y mide alrededor de 4 cm (1,5 pulgadas) de longitud. La abertura al exterior, denominada orificio uretral externo, se localiza entre el clítoris y el orificio externo de la vagina. En los hombres,

la uretra también se extiende desde el orificio uretral interno hasta el exterior, pero su longitud y su trayectoria son bastante diferentes que en las mujeres.

La uretra masculina primero atraviesa la próstata, luego los músculos profundos del periné y por último el pene, en un trayecto de alrededor de 20 cm (8 pulgadas).

Uretra proximal y distal



© 2013 Terese Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights

Bibliografía.

PRINCIPIOS DE ANATOMIA Y FISILOGIA, 13^a edición, Gerard J. Tortora Bergen
Community College en Paramus, Nueva Jersey, Estados Unidos, Bryan Derrickson
Valencia Community College de Orlando, Florida, Estados Unidos.