

APARATO RESPIRATORIO

Constituido por los pulmones y por un sistema de tubos que comunican el parénquima pulmonar con el exterior el aparato respiratorio comprende dos partes:

PARTE CONDUCTORA: Que comprende las fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos, hasta los bronquiolos terminales.

PARTE RESPIRATORIA: Está constituida por las porciones terminales del árbol bronquial; bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, saco alveolares y alvéolos. Los alvéolos son el sitio donde se realiza el intercambio gaseoso.

PARTE CONDUCTORA DEL APARATO RESPIRATORIO

FOSAS NASALES

Se encuentran revestidas por mucosa, la cual, según la región, presenta diferente estructura.

Vestíbulo. - Es la porción más anterior y dilatada de las fosas nasales. Está recubierta por epitelio plano estratificado no queratinizado y tejido conjuntivo denso. A este nivel encontramos glándulas sebáceas y pelos (vibris) que constituyen la primera barrera de defensa de las vías aéreas, impidiendo el paso de partículas gruesas de polvo.

Cavidad nasal. Se encuentra tapizada por epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado (epitelio respiratorio) con numerosas células calciformes.

La cavidad nasal que constituyen la porción interna de las fosas nasales está delimitada por:

Techo: constituido por la lámina del hueso etmoides. Esta lámina se caracteriza porque presenta agujeros pequeños, por donde penetran los axones de las neuronas ubicadas en el epitelio olfatorio, que hacen sinapsis con las del bulbo olfatorio.

Piso: formado por los huesos palatinos y maxilares superiores. Recubierto por epitelio respiratorio y tejido conjuntivo.

Paredes laterales, se caracteriza por la presencia de tres cornetes, formaciones óseas recubiertas por epitelio respiratorio. Los cornetes superior y medio forman parte del etmoides, el interior es un hueso independiente. Debajo de los cornetes están los meatos, espacio por donde fluye el aire y donde desembocan los senos paranasales.

Tabique nasal, es una estructura ósea recubierta por epitelio respiratorio, formada por la lámina vertical del hueso etmoides y el hueso vómer.

Senos paranasales: Son cavidades óseas revestidas del epitelio respiratorio con escasas células calciformes y pequeñas glándulas. El moco producido por estas cavidades es drenado hacia la cavidad nasal.

Funciones de las fosas nasales:

1. Calentar, humedecer y filtrar el aire.
2. Recibir impulsos olfatorios.
3. Resonancia de la voz, mediante los senos paranasales.

FARINGE

Órgano músculo membranoso de forma tubular que se comunica con las fosas nasales, cavidad oral y laringe. Su límite superior lo constituye la base del cráneo y la sexta vértebra cervical su límite inferior. **Regiones:**

Nasofaringe.- VA desde la cavidad nasal hasta el paladar blando. Presenta 4 orificios: 2 aberturas que corresponden a las desembocaduras de las trompas faringotímpanicas o trompas de Eustaquio (oído medio), 2 coanas que corresponden a la comunicación con la cavidad nasal.

En la nasofaringe se ubican las amígdalas faríngeas (estructuras formadas por tejido linfocítico recubierto por epitelio respiratorio) su función es de protección.

Orofaringe.- Va del paladar blando al hueso hioides, constituye la zona posterior de la cavidad oral, aquí se ubican las amígdalas palatinas y las linguales. A través de la orofaringe fluye el aire y es el paso obligatorio del bolo alimenticio, teniendo en cuenta función respiratorio y digestiva.

Hipofaringe: Se extiende desde el hueso hioides hasta el esófago, también es llamada laringofaringe

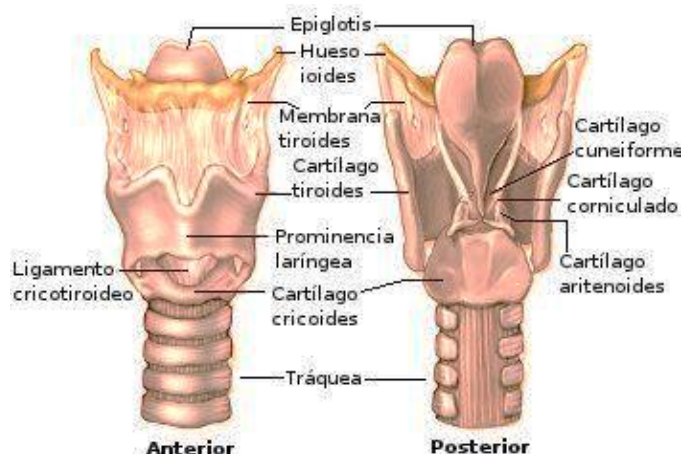
LARINGE

Es un órgano cilíndrico músculo-cartilaginoso que comunica la faringe con la tráquea. Su límite desde la C4 hasta la C6.

Sus paredes contienen una serie de piezas cartilagosas que se encuentran unidas por tejido conjuntivo fibroelástico. Dentro de las principales se encuentra, por delante de la faringe, el cartílago tiroideo (hialino) hacia abajo el cartílago cricoideo (hialino) y hacia atrás el cartílago de la epiglottis (elástico). Interiormente esta revestida por una túnica mucosa dispuesta en dos pares de pliegues:

- a) Pliegues vestibulares o cuerdas vocales falsas (superiores)
- b) Pliegues vocales o cuerdas vocales verdaderas (inferiores) que presentan un eje de tejido conjuntivo elástico al cual siguen externamente los llamados músculos intrínsecos de la laringe. El espacio delimitado por estos pliegues se denomina glotis.

El aire que es expulsado de los pulmones se dirige contra las cuerdas vocales inferiores produciendo su vibración y la emisión de ondas sonoras (voz)



TRÁQUEA

Es un tubo de aproximadamente 11cm de largo, con un diámetro de 2,5cm que limita, en su porción superior, con la laringe y se extiende hasta la quinta vértebra torácica, por delante del esófago. Internamente esta revestida por un epitelio de tipo respiratorio, el cual contiene células caliciformes. Por debajo del epitelio encontramos tejido conjuntivo laxo, con glándulas de tipo mucoso. La secreción de estas glándulas, así como la de las células caliciformes forma sobre la superficie epitelial una capa continua de moco, que es conducida en dirección a la faringe por el movimiento ciliar, constituyendo una barrera a las partículas de polvo que entran junto con el aire inspirado.

LOS BRONQUIOS

Son vías aéreas que se forman de la tráquea a nivel de la D4, la cual se bifurca en dos bronquios, un bronquio primario o extrapulmonar derecho y un bronquio primario o extrapulmonar izquierdo. Los bronquios pueden ser de dos tipos:

Bronquios extrapulmonares, son dos de los cuales el derecho es más vertical, más corto y más ancho que el del lado izquierdo.

Bronquios Intrapulmonares, en el parénquima pulmonar los bronquios extrapulmonares se dividen en bronquios lobares, estos a su vez se dividen en bronquios segmentarios y estos últimos se dividen en bronquiolos.

Función, es una vía respiratoria que purifica el aire inspirado y lo protege de polvo.

La tráquea, termina a nivel torácico, dividiéndose en los bronquios primarios, derecho e izquierdo, los que se dirigen a los pulmones. Los bronquios primarios tiene anillos incompletados de cartílago, fibras musculares lisas y están tapizados por epitelio respiratorio. Estos bronquios entran a los pulmones por el hilio, acompañadas de arterias, venas y vasos linfáticos.

Los bronquios primarios, al penetrar en los pulmones se dirigen hacia abajo y afuera, dando origen a tres bronquios en el pulmón derecho y dos en el izquierdo. Cada bronquillo se distribuye en un lóbulo pulmonar.

Estos **bronquios**, llamados frecuentemente lobulares o **secundarios**, se dividen repetidas veces, originando bronquios cada vez menores recibiendo las ultimas ramificaciones, el nombre de bronquiolos.

LOS BRONQUIOLOS

Tubos pequeños de 1mm de diámetro y están desprovistos de cartílagos y glándulas.

Los bronquiolos que, característicamente, ya no presentan cartílago en su pared, penetran en un lobulillo pulmonar donde tienen mayor cantidad de músculo liso y presentan la transición de epitelios de pseudoestratificado a monoestratificado cilíndrico o cúbico. Cada bronquiolo penetra en un lobulillo pulmonar donde se ramifica, formando de 5 a 7 bronquiolos terminales, ramas que marcan el fin de la porción conductora del aparato respiratorio.

PARTE RESPIRATORIA DEL APARATO RESPIRATORIO

El bronquiolo terminal origina uno o más bronquiolos respiratorios, los cuales indican el inicio de la porción respiratoria. Esta porción comprende:

BRONQUIOLOS RESPIRATORIOS:

Son tubos revestidos por epitelio simple columnar bajo o cuboide, con gran cantidad de músculo liso o fibras elásticas en sus paredes. Este segmento es considerado una zona de transición entre las porciones conductora y respiratoria del árbol bronquial por presentar paredes parcialmente alveolizadas.

CONDUCTOS ALVEOLARES.

Son conductos largos y tortuosos, caracterizados por la presencia de innumerables alvéolos y sacos alveolares en sus paredes. El revestimiento epitelial es cúbico simple las fibras colágenas y las elásticas se continúan con la pared alveolar, constituyendo el único sistema de sostén. Los conductos alveolares son los últimos segmentos en presentar fibras musculares lisas.

SACOS ALVEOLARES Y ALVEOLOS

Los alvéolos son pequeñas evaginaciones en forma de saco, que se encuentran en sacos alveolares, conductos alveolares y bronquiolos respiratorios. Semejan los panales de una colmena, abierta de un lado, cuyas paredes están constituidas por un epitelio simple plano asociado a capilares. Este es el único nivel donde es posible llevar a cabo el intercambio gaseoso. Se calcula que el pulmón posee alrededor de 300 millones de alvéolos, lo que aumenta considerablemente su superficie interna, calculada en 70m².

La pared alveolar está formada por dos tipos de células:

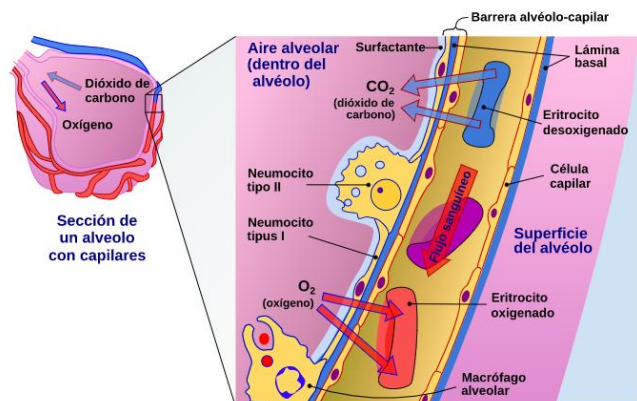
- a. Células endoteliales: Las más numerosas se reconocen por su proximidad con los hematíes. El endotelio es muy delgado y continuo.
- b. Células de revestimiento: Pueden ser, a su vez, de dos tipos: Neumocitos I y Neumocitos II. Los de tipo I se caracterizan por ser celular extremadamente delgadas. Gracias a su reducido espesor puede ocurrir, a través de ellas, la difusión de O₂ y CO₂. Las de tipo II son las que se encargan de sintetizar fosfolipidos (sustancia surfactante) que evita que el alveolo se colapse durante la respiración.

La pared del alveolo también posee las llamadas "células del polvo" estos son macrófagos que elimina cuerpos extraños del alveolo.

MEMBRANA ALVEOLO- CAPILAR.

El aire alveolar está separado de la sangre capilar por las siguientes capas:

1. Capa de sustancia surfactante
2. Epitelio alveolar
3. Membrana basal del epitelio alveolar
4. Membrana basal del capilar
5. Citoplasma de las células endoteliales de los capilares.



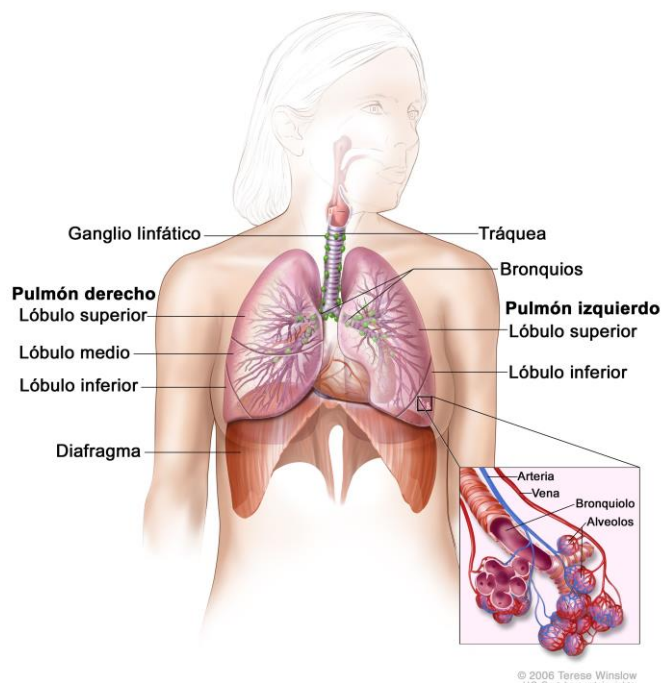
Estas capas en su conjunto forman la membrana alveolar capilar, de un espesor de 0,5µm. El oxígeno del aire alveolar pasa a la sangre del capilar a través de esta membrana. El CO₂ difunde en dirección opuesta.

PULMONES

Son órganos blandos, esponjosos, bastante elásticos y siempre contienen aire por lo que flotan en el agua. Se encuentran localizados en la cavidad torácica por encima del diafragma y separada por un espacio denominado mediastino, tiene forma de cono de vértice superior y base inferior apoyado sobre el diafragma. El peso varía siendo 600g en el lado derecho y 500g en el izquierdo. Su color es variable mientras que en el feto es de color rojo, en el recién nacido es de color rosado, gris en el adulto y negrozco en el anciano (antracosis).

Desde el punto de vista anatómico el pulmón está constituido por las siguientes partes:

1. Base, es la parte inferior y cóncava
2. Vértice, es la parte superior y estrecha
3. Superficie costal, superficie del pulmón adyacente a las costillas
4. Superficie mediastinal, parte medial del pulmón, presenta el hilo a través del cual entran y salen los bronquios, vasos sanguíneos, nervios y linfáticos.



El pulmón derecho presenta 3 lóbulos: superior, medio e inferior y el pulmón izquierdo presenta 2 lóbulos: superior e inferior. Cada lóbulo se subdivide en lobulillos, 3 a 5 bronquiolos terminales forman un lobulillo. Estos se dividen hasta llegar a alvéolos. Cada lobulillo contiene además una vénula, una arteriola y un vaso linfático.

Los pulmones están recubiertas externamente por la pleura que es una serosa que está formada por dos hojas: la parietal y la visceral. Ambas hojas están constituidas por mesotelio y una fina capa de tejido conjuntivo que contiene fibras elásticas y colágenas. Las dos hojas delimitan la cavidad pleural, revestida completamente por mesotelio. En condiciones normales la cavidad pleural es virtual y solo contiene

una película de líquido que actúa como lubricante, permitiendo el desplazamiento suave de las dos hojas durante los movimientos respiratorios.

FISIOLOGÍA RESPIRATORIA

El objetivo fundamental de la respiración es transportar oxígeno del aire a las células y a su vez transportar el dióxido de carbono de las células al aire.

Este intercambio gaseoso comprende tres procesos básicos:

- a) Ventilación: Entrada y salida de aire entre la atmósfera y los pulmones
- b) Hematosis: intercambio de gases entre los pulmones y la sangre
- c) Transporte de O₂ y CO₂; se realiza entre la sangre y las células.

VENTILACIÓN: Comprende la inspiración o ingreso de aire a los pulmones y la espiración o salida de aire de los mismos. El sentido de flujo de aire está determinado, por el sentido de la gradiente de presión entre la atmósfera y los pulmones.

INSPIRACIÓN. Es el acto de aspirar aire hacia los pulmones. Justo antes de cada inspiración la presión intrapulmonar y la atmosférica son iguales (760mmHg en C.N.)

Para que el aire logre ingresar, la presión intrapulmonar debe ser menor que la atmosférica. Esto se logra mediante la distensión del pulmón (aumento del volumen pulmonar)

Si aumenta el volumen del pulmón, la presión del aire que contiene disminuye.

Para incrementar el volumen pulmonar se contraen los músculos inspiratorios (diafragma, intercostales externos) El diafragma al contraerse aumenta el diámetro vertical de la jaula torácica, mientras que los intercostales al contraerse elevan la porción anterior de la jaula torácica, aumentando el diámetro anteroposterior.

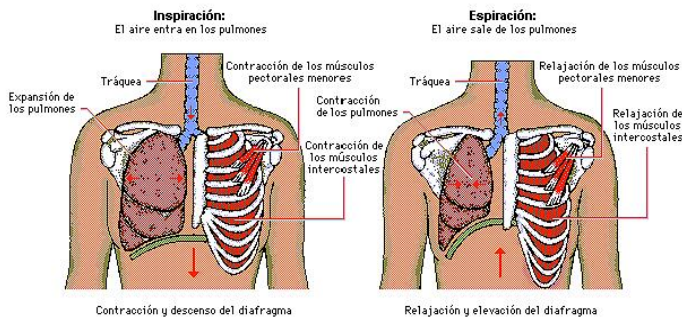
El aumento de volumen de los pulmones hace que la presión intrapulmonar descienda de 760 a 758 mmHg. Esta pequeña gradiente de presión entre el aire atmosférico y los alvéolos es suficiente para ocasionar el flujo de aire a los pulmones; en una inspiración normal solo intervienen el diafragma.

Durante una inspiración forzada (actividad física) los músculos que intervienen son: diafragma (el más importante), intercostales externos, esternocleidomastoideo, escalenos y pectorales mayores y menores.

ESPIRACIÓN

Es la salida de aire de los pulmones. La espiración se debe a la disminución de los diámetros anteroposterior y vertical de la jaula torácica por relajación de los músculos inspiratorios, lo cual conduce a un aumento de la presión alveolar. El aire fluye en la zona de mayor presión (los alvéolos) a la de menor presión (la atmósfera). La presión dentro de la cavidad pleural (presión intrapleural) es siempre inferior a la presión intrapulmonar o a la presión atmosférica. Esta presión ejerce cierta tracción

sobre los alvéolos, distendiéndolos e impidiendo así el colapso alveolar. Otro factor que evita el colapso alveolar es la sustancia surfactante secretada por algunas células alveolares su función es bajar la tensión superficial del agua que recubre internamente los alvéolos, disminuyendo la tendencia de las paredes alveolares a adheridas a una otras.



Algunos conceptos sobre función ventilatoria pulmonar.

a) Frecuencia respiratoria: una inspiración seguida de una espiración, constituye una respiración. La frecuencia respiratoria de un adulto normal en reposo, es de 14-18 respiraciones por minuto (promedio 16 resp/min)

b) Volúmenes pulmonares. La determinación de volúmenes y capacidades pulmonares tiene por objeto precisar las cantidades de aire que circula por las vías respiratorias, el volumen que participa en el intercambio gaseoso y determinar cuantitativamente valores que nos brinden la posibilidad de detectar posibles alteraciones en nuestra función ventilatoria. Estos volúmenes son:

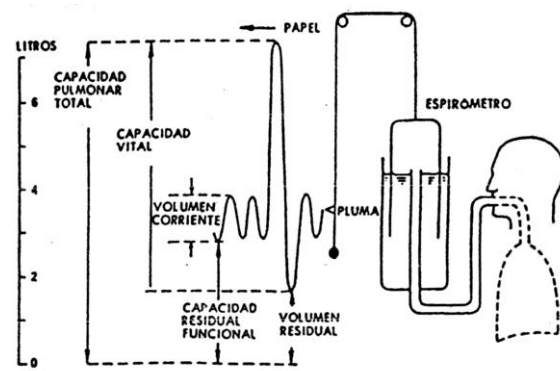
Volumen de ventilación o volumen corriente: Es el volumen de aire inspirado y espirado en cada respiración normal, es de aproximadamente 500ml. De estos, solo 350 ml, llegan a los alvéolos y el resto (150ml) se quedan en el espacio muerto anatómico, formado por las vías aéreas de conducción.

Volumen de reserva inspiratoria: es el volumen extra de aire que se puede inhalar durante una inspiración profunda, es en promedio 3000ml. Además de los 500 ml. Del volumen corriente. Por lo tanto se puede introducir a los pulmones hasta 3500 ml de aire.

Volumen de reserva espiratoria: es el volumen de aire que puede ser expulsado mediante una espiración forzada después de una espiración normal, es en promedio 100 ml.

Volumen residual: es el volumen de aire que queda en los pulmones después de una espiración forzada, es en promedio 1200ml.

Volumen minuto o ventilación total: es el volumen de aire que entra o sale del pulmón en un minuto y es igual al producto del volumen corriente por la frecuencia respiración: $VC \times PR = 500 \text{ ml} \times 16 \text{ resp/min} = 8000 \text{ ml/min}$.



Volúmenes pulmonares. Nótese que la capacidad residual funcional y el volumen residual no se pueden medir con el espirometro.

Ventilación alveolar: Es el volumen de aire que entra o sale de los alvéolos en un minuto: $(\text{volumen corriente} - \text{espacio muerto}) \times \text{Frecuencia respiratoria} = (500\text{ml} - 150\text{ml}) \times 16 \text{ resp/min}$. Funcionalmente, es la medida mas importante porque representa la cantidad de aire fresco disponible para el intercambio gaseoso.

Capacidades pulmonares: Resultan de la combinación de dos o más volúmenes pulmonares, las más importantes son:

Capacidad vital: Es el volumen de aire que se puede movilizar mediante una secuencia de inspiración y espiración forzadas. Es aquel a: $\text{volumen corriente} + \text{volumen de reserva inspiratoria} + \text{volumen de reserva espiratoria} = 4600 \text{ ml}$.

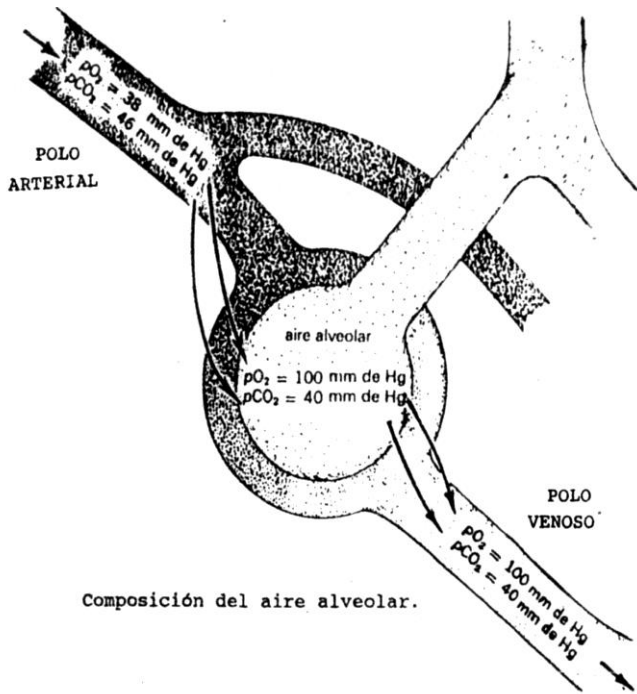
Capacidad pulmonar total: Es la suma de la capacidad vital más el volumen residual = $4600\text{ml} + 1200 \text{ ml} = 5800 \text{ ml}$.

HEMATOSIS: Es el intercambio de O_2 y CO_2 entre la sangre de los capilares pulmonares y el aire alveolar. Mediante este proceso, la sangre poco oxigenada (pobre en O_2 y rica en CO_2) es transformada en sangre oxigenada (rica en O_2 y pobre en CO_2). El circuito de la circulación menor o pulmonar se encarga de transportar la sangre para este proceso. La sangre venosa sale del ventrículo derecho, a través de la arteria pulmonar y llega a los capilares pulmonares donde se realiza la hematosis luego la sangre oxigenada es llevado a la aurícula izquierda mediante las venas pulmonares.

MECANISMO DE LA HEMATOSIS

El intercambio de O_2 y CO_2 entre sangre y alvéolos se lleva a cabo por difusión, por lo tanto es un mecanismo de transporte pasivo. Como tal, los gases fluyen de la zona donde se encuentran a mayor presión parcial, hacia la zona donde se encuentran a menor presión parcial.

El intercambio de gases entre el aire alveolar y la sangre se lleva a cabo a través de la membrana alveolo capilar. La capacidad de difusión del CO_2 a través de la membrana alveolocapilar es mayor que la del O_2 . La velocidad de la membrana se ve incrementada por el grosor de la membrana alveolo-capilar (menor de 0.5um) y por su gran superficie (70m^2) en un adulto.



REGULACIÓN DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA
Se da a través de mecanismos químicos y nerviosos.

CONTROL NERVIOSO: Es ejercido por los centros respiratorios ubicados en el bulbo y protuberancia los cuales controlan el ritmo respiratorio. Los centros respiratorio tienen conexiones con la corteza cerebral por lo cual voluntariamente se puede alterar el patrón respiratorio o dejar de respirar por un tiempo corto.

CONTROL QUÍMICO. Se produce mediante la estimulación de quimiorreceptores:
El aumento de pCO_2 por encima de 40mmHg (hipercapnea) estimula los quimiorreceptores del bulbo. La estimulación de los quimiorreceptores hace que el centro respiratorio se torne activo, produciendo un aumento de la velocidad de la respiración (hiperventilación), eliminando más CO_2 hasta que la pCO_2 alcance valores normales.
La caída de la pO_2 por debajo de los 70 mmHg, estimula los receptores de oxígeno y se activa el centro respiratorio.
La disminución del pH estimula los quimiorreceptores de los cuerpos carotídeos, aórticos y bulbares.

APARATO URINARIO

El aparato urinario está formado por órganos cuya función principal es la regulación del volumen y de la composición química del medio interno. Esta función la cumple mediante la eliminación o retención de agua, solutos y productos de desecho. El aparato urinario está constituido por: riñones, uréteres, vejiga urinaria y uretra.

RIÑONES. Son dos órganos ubicados retroperitonealmente a los lados de la columna vertebral, ocupado el espacio comprendido entre D12 y L3.

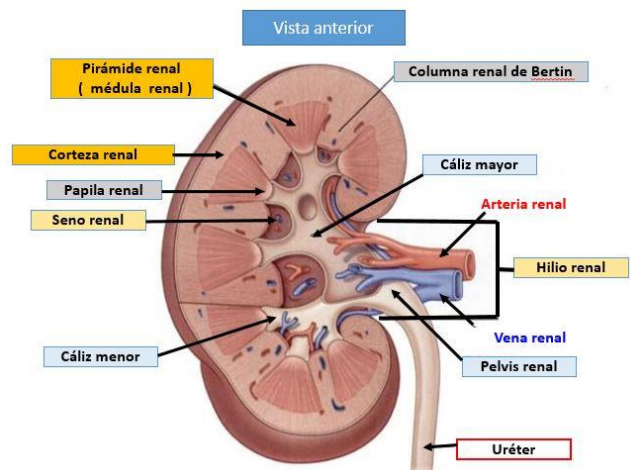
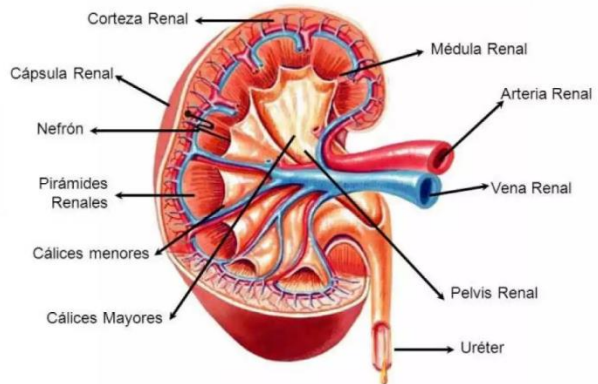
ANATOMÍA EXTERNA. Cada riñón es de color rojizo y de forma semejante a una haba, de

aproximadamente 12 por 6 y por 3cm en su polo superior se encuentra la glándula suprarrenal. Su borde externo es libre; el borde interno presenta el hilio renal, por donde pasan la arteria renal, vena renal y uréter. Presenta las siguientes envolturas: Cápsula fibrosa (tej. conjuntivo) Es la más interna, está en estrecho contacto con el parénquima renal. Fascia renal. Es la más externa, formada por tejido conjuntivo, fija en el riñón a la pared abdominal. Cápsula adiposa. Rodea a la cápsula fibrosa, protege al riñón de posibles traumatismos.

ANATOMÍA INTERNA: En un corte transversal de riñón.

Se distinguen dos zonas:
CORTEZA. Es la zona periférica, rojiza, de poco espesor.
MÉDULA. Es la zona central, presenta de 8 a 10 formaciones triangulares llamadas pirámides renales. Los vértices de las pirámides renales, llamados Papilas Renales, miran hacia el interior del riñón.

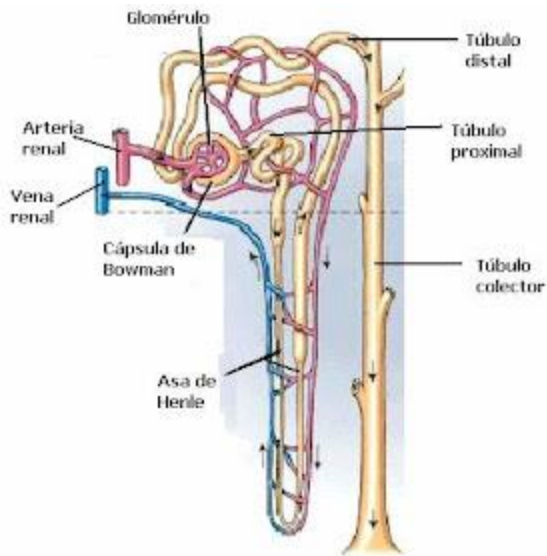
Las papilas renales desembocan en los cálices menores y estos a su vez en los cálices mayores, los que confluyen para formar una gran cavidad central llamada pelvis renal.



HISTOLOGÍA.
CORTEZA. Formada por glomérulos, tubos contorneados proximales (TCP) y tubos contorneados distales (TCD)

MÉDULA. Formada por asas de Henle y tubos colectores.

NEFRON O NEFRONA. Es la unidad funcional del riñón. En cada riñón hay aproximadamente un millón de nefronas. Estructuralmente una nefrona consta de una porción vascular (el glomérulo) y una porción tubular.



Partes de una nefrona:

Glómulo: Pelotón capilar que comienza en una arteriola aferente y termina en una arteriola eferente. Los capilares glomerulares son fenestrados. Envuelto esta estructura se encuentra la Cápsula de Bowman, constituida por una hoja visceral, adosada a los capilares del glómulo y una hoja parietal que marca el inicio de la porción tubular del nefrón.

La hoja parietal de la cápsula de Bowman está constituida por epitelio simple plano. La hoja visceral está constituida por células epiteliales modificadas llamadas Podocitos, que presentan múltiples prolongaciones. Las prolongaciones de un podocito se interdigitan con las de los podocitos vecinos, dejando pequeños espacios entre ellos, cerrados por una membrana. Los podocitos están íntimamente adosados a la membrana basal del capilar. El glómulo renal conjuntamente con la cápsula de Bowman constituyen el Corpúsculo de Malpighi.

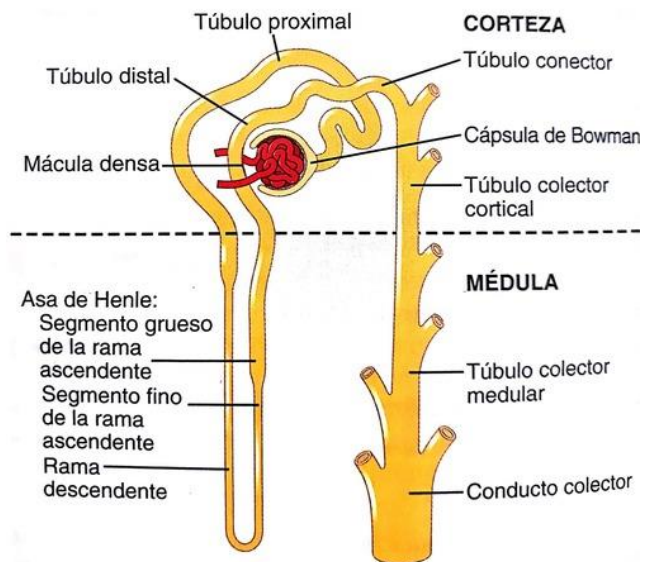
En el glómulo se realiza la filtración de la sangre el fluido filtrado llega a la cápsula de Bowman de donde fluye a la porción tubular del nefrón.

b) Tubo contorneado proximal (TCP). Está formado por un epitelio simple cúbico con microvellosidades que le dan un aspecto característico llamado borde en cepillo. Las microvellosidades aumentan considerablemente la superficie de intercambio (reabsorción)

c) Asa de Henle: Tiene dos porciones, una descendente delgada, que está a continuación del TCP; y otra ascendente, gruesa que se continúa con el contorneado distal (TCD)

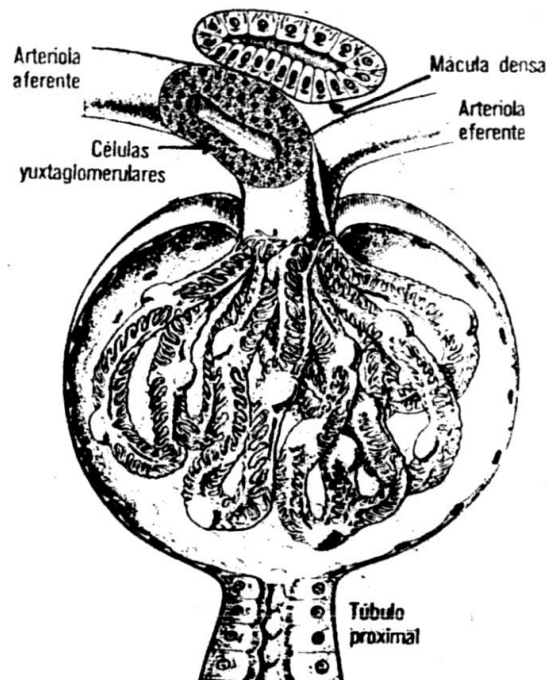
La porción descendente del asa de Henle está revestida por epitelio simple plano y la ascendente por epitelio simple cúbico.

d) Tubo Contorneado Distal (TCD): Formado por un epitelio simple cúbico cuyas células no presentan borde en cepillo. Los TCD de diferentes neuronas desembocan en tubos colectores los cuales atraviesan las pirámides renales y terminan en papilas renales, donde drenan la orina hacia los cálices.



APARATO YUXTAGLOMERULAR. En el gráfico el tubo contorneado distal hace contacto con una zona de la arteriola aferente del glómulo correspondiente en esta zona la pared de la arteriola presenta a las células yuxtaglomerulares, secretoras de renina. Por otro lado, la zona del TCD que hace contacto con la arteriola aferente presenta modificaciones en su epitelio tomando el nombre de macula densa.

Tanto las células yuxtaglomerulares como la macula densa constituyen el aparato yuxtaglomerular del riñón.



La renina es una enzima proteolítica que al actuar sobre el angiotensinógeno (formado en el hígado) del plasma los transforma en Angiotensina I. La enzima convertidora, presente en el plasma, transforma la Angiotensina I en Angiotensina II, en esta última es una hormona muy potente que produce vasoconstricción y estimula la secreción de aldosterona al igual que la sed. A este mecanismo se le llama Eje Renina – Angiotensina-Aldosterona.

Las células de la macula densa intervienen en la regulación de la secreción de renina.

VASCULARIZACION RENAL

Las arterias renales que penetran a nivel del hilio renal dan como ramas las arterias interlobulares estas a su vez dan como ramas las arterias arciformes de las cuales se desprenden las arterias interlobulillares que penetran en la corteza renal.

Las arteriolas aferentes son ramas que se desprenden de las arterias interlobulillares.

VÍAS URINARIAS

Son estructuras tubulares encargadas de conducir la orina del riñón hacia el exterior.

COMPONENTES

CÁLICES: Son estructuras huecas que constituyen el inicio de las vías urinarias.

1. TIPOS:

Cálices Menores: Son estructuras huecas en forma de copas que rodean a las papilas renales. Su número es de 10-18 por cada riñón y se unen para formar los cálices mayores.

Cálices Mayores: Su número es de 2-3 por cada riñón y se unen para formar la pelvis renal.

2. HISTOLOGÍA

- Mucosa: Formada por epitelio polimorfo y lámina propia de tejido conectivo.
- Muscular: Constituida por tejido muscular liso, el cual se dispone en una subcapa longitudinal interna (LI) y una subcapa circular externa (CE).
- Adventicia: Constituida por tejido conectivo.

3. FUNCIÓN:

Reciben la orina y la transportan a la Pelvis Renal.

PELVIS RENALES: Son dos órganos huecos que tienen forma de embudo y se continúan con los uréteres.

1. Histología:

Similar a los cálices.

2. Función:

Transportar la orina hacia los uréteres.

URÉTERES: Son dos conductos que se extienden desde la pelvis renal a la vejiga, en la que desembocan en forma oblicua.

1. Situación:

Son retroperitoneales.

2. Longitud:

26-30 cm. El uréter derecho es de menor longitud que el izquierdo.

3. Porciones:

Abdominal y pélvica.

4. Histología:

- Mucosa: Formado por epitelio polimorfo y lámina propia de tejido conectivo.
- Muscular: Presenta LI-CE en sus 2/3 superiores. En el 1/3 inferior se ubica una subcapa longitudinal externa (LE) adicional.
- Adventicia: Formada por tejido conectivo.

5. Función:

Transportar la orina desde las pelvis renales hacia la vejiga, por acción de sus ondas peristálticas.

VEJIGA: Es un órgano hueco que recibe a los uréteres y se continúa con la uretra.

1. Situación:

En el hipogastrio. En el varón se ubica detrás de la sínfisis del pubis y delante del recto; en la mujer se ubica detrás de la sínfisis del pubis y delante del cuello uterino y vagina.

2. Forma:

Aplanada cuando está vacía y ovoide cuando está llena.

3. Dimensiones:

12 x 9 x 6 cm.

4. Capacidad:

300 - 400 ml.

5. Trigono Vesical (Trigono de Lieutaud)

Es una pequeña área triangular ubicada en la superficie interior de la base de la vejiga. Los orificios de desembocadura de los uréteres se ubican en los extremos de la base; el orificio interno de la uretra se ubica en el vértice.

6. Histología:

- Mucosa: Formada por epitelio polimorfo y lámina propia de tejido conectivo.
- Muscular: Constituida por el músculo detrusor de la vejiga (músculo liso) el cual está formado por 3 subcapas (LI-CM-LE). Alrededor del orificio interno de la uretra, las fibras musculares de la subcapa circular media forman el esfínter interno de la uretra (involuntario)
- Adventicia: Formada por tejido conectivo. La parte superior está cubierta por serosa.

7. Funciones:

Almacena en forma temporal la orina y luego la evacua por acción del músculo detrusor.

URETRA: Es un conducto que se extiende desde la vejiga hasta el orificio externo (meato urinario). La uretra presenta un esfínter interno (involuntario) y un esfínter externo (voluntario). El esfínter externo está formado por músculo esquelético.

Uretra Femenina: Termina por delante del orificio vaginal.

1. Longitud:

4 cm.

2. Histología:

- Mucosa: Formado por epitelio estratificado plano y lámina propia de tejido conectivo.
- Muscular: Presenta LI-CE.

3. Función:

Transporta la orina al exterior.

Uretra Masculina: Termina en el vértice del glande.

1. Longitud:

16-20 cm.

2. Porciones:

Prostática (4 cm.), membranosa (1cm) y esponjosa (11-15 cm.)

3. Histología:

- Mucosa: Formado por epitelio y lámina propia de tejido conectivo. El epitelio es estratificado cilíndrico en las porciones membranosa y esponjosa. La lámina propia contiene a las glándulas de Littré (glándulas mucosas), las que predominan en la porción esponjosa.

4. Funciones:

Transporta la orina al exterior y sirve de vía de salida al semen.

FISIOLOGÍA RENAL

Los riñones realizan las siguientes funciones:

- I. Formación de la orina.
- II. Regulación de la presión arterial.
- III. Regulación de la Eritropoyesis.

MICCIÓN

Es el proceso por el cual la vejiga se vacía. Se desencadena como resultado de la combinación de impulsos nerviosos voluntarios e involuntarios. Cuando el volumen de orina llega a los 300-400ml. aparece el reflejo de la micción. Los impulsos involuntarios ocasionan la contracción del músculo detrusor y la relajación del esfínter interno de la uretra, los impulsos voluntarios ocasionan la relajación del esfínter externo de la uretra, iniciándose la micción

I. FORMACIÓN DE LA ORINA

Se forma por la combinación de tres procesos.

- Filtración:** Tiene lugar en la unión de los capilares glomerulares, con la pared de la cápsula de bowman. La sangre realmente se filtra al pasar a través del capilar, de modo que el agua, sales, azúcar, urea, etc. pasan desde la sangre al interior de la cápsula de Bowman para transformarse en filtrado glomerular. El riñón filtra aproximadamente 125ml de sangre por minuto que equivale a 180 L/día.
- Resorción:** si la composición de la orina eliminada fuese igual a la del filtrado glomerular, la excreción sería un proceso ruinoso, pues se perdería así gran cantidad de agua, glucosa y otras sustancias útiles.
TCP. Se absorbe el 65% de agua, 100% de glucosa y aminoácidos, también se absorbe 15% de agua, también Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- , etc.
Asa de Henle. Se absorbe 15% de agua, también Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- , etc.
Tubos colectores. Se absorbe el 9.3% de agua, así mismo Na, K, Cl, etc.
- Secreción tubular:** Secreción de otros productos adicionales que van de la sangre, filtrado mediante un mecanismo de transporte activo, como por ejemplo el ácido úrico, creatinina, amoniaco, K^+ , H^+ , HCO_3^- , etc.
Ciertos medicamentos como la penicilina se eliminan en la sangre por este proceso.

Composición de la orina

En condiciones promedio el flujo diario de orina es de aproximadamente 1500 ml.

- 95% de agua
- 5% diversas sustancias.
 - Ac. Úrico- metabolismo de Ac. Nucleicos (púrina).
 - Amoniaco- producto del metabolismo de aminoácidos.
 - Urea – producto del metabolismo del amoniaco.
 - Creatinina – producto del metabolismo de los fosfatos de creatinina en los músculos.

Electrólitos: Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- , etc.

En la orina no deben estar presentes glucosa, (glucosuria), proteínas (proteinuria), elementos en formas de sangre (hematuria), etc. Su color (amarillo ámbar), se debe al pigmento llamado UROCROMO (producto del metabolismo de la hemoglobina).

II. REGULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Cuando disminuye la presión arterial (por hemorragia, deshidratación, etc.), las células yuxttaglomerulares liberan una enzima denominada renina, la cual una vez en la sangre convierte al angiotensinógeno en angiotensina (ECA). La angiotensina II provoca la contracción de las arteriolas, elevando de esta manera la presión arterial. Así mismo la angiotensina II, estimula a la corteza suprarrenal, la cual secreta aldosterona, ésta aumenta la reabsorción de Na^+ y H_2O , aumentando el volumen plasmático y como consecuencia de ello se eleva la presión arterial.

III. REGULACIÓN DE LA ERITROPOYESIS

Cuando disminuye el O_2 en las células (hipoxia), los riñones liberan la hormona eritropoyetina la cuál estimula a la médula ósea roja y provoca una

mayor producción de glóbulos rojos a fin de compensar la hipoxia.

PREGUNTAS PROPUESTAS

- El Aparato Respiratorio está formado por:
 - Faringe, laringe, tráquea y pulmones
 - Tráquea laringe, faringe y capilares
 - Pulmones, nasofaringe y corazón
 - Fosas nasales, laringe, esófago y estomago
 - Laringe, tráquea, aorta pulmonar y Diafragma
- La tráquea se extiende desde:
 - La laringe a los pulmones
 - Los bronquios a los pulmones
 - La laringe a los alveolos
 - La laringe a los bronquios
 - Fosas nasales a los bronquios
- Son características de la inspiración, excepto:
 - Los músculos intercostales se contraen
 - La relajación del diafragma
 - El aumento de volumen de la caja torácica
 - Los pulmones se expanden
 - La costillas se elevan
- No es función de las fosas nasales:
 - Recalentar el aire inspirado
 - El mucus secretado humedece el aire
 - Detectar los estímulos olfatorios
 - Tusígena y expectorante
 - Modificar las vibraciones de la voz
- Porción del Aparato Respiratorio que presenta la membrana de Schneider o Pituitaria:
 - Fosas nasales
 - Bronquíolos
 - Bronquios
 - Tráquea
 - Laringe
- Reviste la parte interior y media de la cavidad nasal y contiene abundantes capilares sanguíneos:
 - Pituitaria amarilla
 - Pituitaria roja
 - Botón olfatorio
 - Narina
 - Coanas
- La turbulencia del aire inspirado, se debe a la presencia de.....en las fosas nasales
 - Pituitarias
 - Meatos
 - Cornetes
 - Senos paranasales
 - Vibrisas
- Los senos paranasales están ubicados en los huesos:
 - Frontal, maxilar, cigomático, nasal
 - Frontal, esfenoides, etmoides, maxilar superior
 - Frontal, esfenoides, maxilar inferior
 - Palatinos, paranasales, parietales
 - Frontal, esfenoides, cricoides, palatino
- Cartílago que protege a las cuerdas vocales:
 - Tiroides
 - Cricoides
 - Corniculado
 - Aritenoideo

- e) Glotis
10. No es parte de los cartílagos de la Laringe:
- Tiroides
 - Cuneiformes
 - Hioides
 - Aritenoides
 - Corniculados
11. El cartílago tiroides se localiza en:
- La Trompa de Eustaquio
 - La Faringe
 - La Laringe
 - Las Fosas nasales
 - La Tráquea
12. La estructura que impide que el alimento pase a la laringe y la tráquea es:
- La epiglotis
 - El cardias
 - La glotis
 - La pituitaria
 - El diafragma
13. El cartílago de la Laringe que se comunica con la tráquea es:
- Cricoides
 - Tiroides
 - Epiglotis
 - Aritenoides
 - Corniculado
14. En el organismo humano las cuerdas vocales están ubicadas
- Dentro de la faringe
 - Entre la boca y la faringe
 - Dentro de la laringe
 - Entre la laringe y la tráquea
 - Fuera de la laringe
15. Con respecto a los pulmones señale lo incorrecto:
- El pulmón derecho es aprox. 100gr más pesado que el izquierdo
 - El pedículo pulmonar ingresa por el hilio
 - En los fetos los pulmones adoptan un color rojizo
 - Están envueltos totalmente por una membrana serosa denominada pleura
 - El ápex pulmonar es palpable en a región supraclavicular
16. La hematosiis ocurre a nivel de
- Los bronquioloos
 - Los alveolos pulmonares
 - Los bronquios
 - La tráquea
 - Las fosas nasales
17. La ramificación de los bronquios lobares origina:
- Bronquios extrapulmonares
 - Bronquios segmentarios
 - Bronquioloos
 - Bronquioloos terminales
 - Bronquioloos respiratorios
18. Marque la respuesta falsa:
- El pulmón derecho pesa más que el izquierdo
 - El pulmón izquierdo posee dos lóbulos
 - El pulmón derecho no posee el lóbulo medio
 - El pulmón derecho presenta 10 segmentos pulmonares
 - La tráquea presenta entre 16 a 20 anillos incompletos
19. Respecto a los bronquios principales, no es cierto:
- Son conductos fibrocartilaginosos musculares
 - Ingresa al pulmón por el hilio
 - El derecho tiene aprox. 2,5 cm. de largo
 - El izquierdo es más ancho, corto y vertical
 - Proceden de la división de la tráquea
20. Enfermedad que se caracteriza por obstrucción reversible de las vías aéreas.
- Bronquitis
 - Asma bronquial
 - Enfisema
 - Insuficiencia respiratoria
 - Bronconeumonía
21. Los bronquios de la 3ra generación, en número de 10 en el pulmón derecho y 8 en el izquierdo constituyen.
- Bronquios lobares
 - Bronquios primarios
 - Bronquios principales
 - Bronquios segmentarios
 - Bronquios terminales
22. Células de la pared alveolar que elabora la sustancia surfactante o agente tensioactivo:
- Caliciformes
 - Macrófagos alveolares
 - Neumocitos II
 - Septales
 - Neumocitos I
23. En los alveolos pulmonares, las "células de polvo" son:
- Neumocitos I
 - Neumocitos II
 - Neumocitos III
 - Macrófagos alveolares
 - Alveolos inactivos
24. Cuando una persona contiene la respiración, en sus alvéolos:
- El O₂ aumenta y el CO₂ disminuye
 - El O₂ disminuye y el CO₂ aumenta
 - El O₂ y el CO₂ disminuyen
 - El O₂ y el CO₂ aumentan
 - Sólo el O₂ disminuye
25. Son órganos y estructuras extrapulmonares, encargadas de la conducción del aire inspirado, excepto:
- Cavidad nasal
 - Nasofaringe
 - Faringe
 - Tráquea
 - Bronquios lobares
26. La enfermedad que está directamente asociada al consumo de cigarrillos se denomina:
- Bronquitis
 - Neumonía
 - Asma
 - Enfisema pulmonar
 - Tuberculosis

27. Volumen que puede exhalarse adicionalmente desde el final de una espiración normal
- Volumen de aire corriente
 - Volumen de reserva espiratoria
 - Volumen de reserva inspiratoria
 - Volumen de aire residual
 - Volumen espiratorio forzado
28. La entrada y salida de aire de la atmósfera a los alveolos pulmonares se llama:
- Transporte de gases en la sangre
 - Hematosis
 - Respiración
 - Ventilación
 - Estenosis pulmonar
29. Las vías excretorias o urinarias lo conforman, excepto:
- Cálices
 - Pelvis
 - Uréteres
 - Vejiga
 - Nefrona
- 30.Cuál de estas funciones no es propia del aparato excretor:
- Depurar la sangre
 - Filtrar la sangre
 - Formar la sangre
 - Expulsar la orina al exterior
 - Formar la orina
31. Respecto al aparato urinario, señale la alternativa falsa:
- La filtración glomerular es mayor en el hombre que en la mujer
 - Por la orina eliminamos proteínas y glucosa
 - El primer paso para la formación de la orina es la filtración
 - Eliminamos aprox. 1,5L de orina al día
 - Los glomérulos pueden filtrar 125 ml/min.
32. Conducto que conduce la orina desde el riñón hasta la vejiga
- Uréteres
 - Uretra
 - Vena
 - Capilar
 - Cálices
33. Cuando a un paciente se le realiza diálisis, es por está fallando en su función el órgano denominado
- Corazón
 - Riñón
 - Higado
 - Páncreas
 - Vejiga
34. Las células yuxtglomerulares, se encuentran en las paredes de:
- Los glomérulos
 - Arteriola aferente
 - La cápsula de Bowmann
 - Las pirámides renales
 - Los cálices menores
35. No forma parte del nefrón:
- Glomérulo
 - Túbulo distal
 - Túbulo proximal
 - Asa de Henle
 - Tubo colector
36. Las nefronas yuxtamedulares se caracterizan porque:
- El corpúsculo renal situado en la zona más externa de la corteza
 - El asa de Henle penetra apenas en la zona superficial de la pirámide medular
 - El corpúsculo renal está situado en la zona de la corteza próxima a la médula
 - El TCP es más eficiente
 - El TCD es más corto
37. La secuencia en la formación de orina es:
- Filtración - Secreción - Reabsorción
 - Filtración - Reabsorción - Secreción
 - Filtración - Reabsorción - Excreción
 - Filtración - Secreción - Excreción
 - Diálisis - Reabsorción - Micción
38. La nefrona está constituida por:
- Por el asa de henle y la capsula de bowman
 - Por el corpúsculo renal y el asa de henle
 - Por el corpúsculo renal y túbulos
 - Por la cápsula de Bowman y glomérulo
 - Por el glomérulo renal y el asa de henle
39. El corpúsculo de Malpighi lo conforman:
- Cápsula de Bowman - Arteriola eferente
 - Espacio de Bowman - Arteriola aferente
 - Glomérulo renal - Arteriola eferente
 - Cápsula de Bowman - Glomérulo renal
 - Cápsula de Bowman - Arteriola eferente
40. La capacidad fisiológica máxima de la vejiga es:
- 100 a 150 ml.
 - 150 a 200 ml.
 - 200 a 250 ml.
 - 400 a 600 ml.
 - 300 a 350 ml.
41. Hormona que produce el riñón con la finalidad de elevar la presión arterial.
- Renina
 - Histamina
 - Vasopresina
 - Aldosterona
 - Eritropoyetina
42. El vaso sanguíneo que llega al glomérulo se denomina..... y el que sale de el
- Arteria renal - vena renal
 - Arteria interlobulillar - arteria arciforme
 - Arteriola aferente - arteriola eferente
 - Arteria glomerular - vena glomerular
 - Arteria glomerular - arteria arciforme
43. A nivel renal, el mayor volumen de agua es reabsorbido por:
- El asa de Henle.
 - El túbulo colector.
 - La cápsula de Bowman.
 - El túbulo contorneado distal.
 - El túbulo contorneado proximal.
44. Se define como una micción difícil y dolorosa:
- Anuria
 - Disuria

- c) Oliguria
d) Poliuria
e) Polaquiuria
45. No forma parte de una orina normal:
a) Urea
b) Creatinina
c) Amoníaco
d) Ácido úrico
e) Glucosa
46. El ovillo de capilares que forma la arteriola aferente y que se encuentra en contacto con la cápsula de Bowman se denomina:
a) Asa de Henle
b) Arteriola aferente
c) Glomérulo de Malpighi
d) Arteriola eferente
e) Túbulo contorneado proximal
47. Uno de los principales productos excretados en la orina es la urea, proveniente del metabolismo de:
a) Los azúcares (hidratos de carbono)
b) Los lípidos
c) Las proteínas
d) Las vitaminas
e) Las sales minerales
48. Un componente abundante y frecuente de la orina humana corresponde a
a) Glucosa
b) Albúmina
c) Creatinina
d) Hormonas
e) Aminoácidos
49. Es un proceso que permite el paso de líquido desde el glomérulo hacia la cápsula de Bowman
a) Reabsorción
b) Excreción
c) Filtración
d) Concentración
e) Dilución
50. Presenta epitelio simple cúbico con ribete en cepillo
a) Cápsula de Bowman
b) Tubo colector
c) Tubo contorneado proximal
d) Tubo contorneado distal
e) Asa de Henle
51. En el corpúsculo renal, se observan células epiteliales, que presentan prolongaciones en forma de pie, llamados podocitos; estas corresponden a:
a) Endotelio del glomérulo
b) Membrana basal del glomérulo
c) Capa visceral de cápsula glomerular
d) Capa parietal de cápsula glomerular
e) Epitelio del tubo renal
52. A través del índice de filtrado glomerular, es posible inferir que cada 24 horas se filtran, en ambos riñones....
a) 120 litros aproximadamente
b) 150 litros aproximadamente
c) 200 litros aproximadamente
d) 180 litros aproximadamente
e) 130 litros aproximadamente.
53. Músculo de la capa externa de la vejiga, que al contraerse permite la micción:
a) Trapecio
b) Pronador
c) Detrusor
d) Abdominal
e) Iliacal
54. Inflamación de las paredes de la vejiga urinaria originada por una infección bacteriana.
a) Uretritis
b) Cistitis
c) Pielonefritis
d) Litiasis
e) Rinitis

CEPU 2023 – I