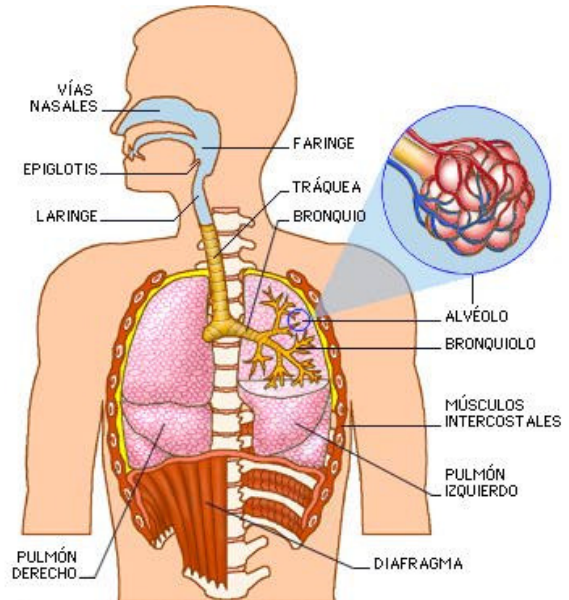


APARATO RESPIRATORIO: Funciones. Componentes. Fisiología de la respiración. Trastornos respiratorios. Crecimiento de los pulmones. Adaptaciones regulatorias. Adaptaciones funcionales.

La respiración es el proceso por el que se hace llegar hasta todas nuestras células oxígeno, a la vez que se libera el CO₂, producto de desecho de la respiración. Se distinguen dos tipos de respiración.

- A. La respiración externa o intercambio de gases entre los alvéolos y los capilares pulmonares.
- B. La respiración interna o intercambio de gases entre la sangre y las células.

Los sistemas respiratorios y cardiovasculares participan por igual en la respiración. La insuficiencia de uno de ellos tiene el mismo efecto en el cuerpo: alteración de la homeostasis y muerte rápida de las células debido a la ausencia de oxígeno y a la acumulación de productos de desecho.



Funciones

La función principal del aparato respiratorio es conducir el oxígeno al interior de los pulmones, transferirlo a la sangre y expulsar las sustancias de desecho, en forma de anhídrido carbónico. El oxígeno inspirado penetra en los pulmones y alcanza los alvéolos. Las paredes de los alvéolos están íntimamente en contacto con los capilares que las rodean, y tienen tan sólo el espesor de una célula. El oxígeno pasa fácilmente a la sangre de los capilares a través de las paredes alveolares, mientras que el anhídrido carbónico pasa desde la sangre al interior de los alvéolos, siendo espirado por las fosas nasales y la boca.

Componentes.

Los Órganos Respiratorios pueden dividirse en vías respiratorias superiores y vías respiratorias inferiores y pulmones. Las vías respiratorias superiores comprenden la cavidad nasal y la faringe, mientras que las vías respiratorias inferiores comprenden la laringe, la tráquea y el árbol bronquial. El árbol bronquial se ramifica en los pulmones, los cuales se dividen en lóbulos.

Nariz

Además de poseer la función de órgano del olfato, la nariz tiene las importantes funciones de limpiar (detrás de las ventanas nasales existen unos pelos que limpian al aire de partículas grandes), calentar (en la cavidad nasal existe un gran número de vasos sanguíneos de paredes delgadas situadas muy próximos a la superficie que irradian calor y por consiguiente calientan el aire inhalado) y humedecer el aire inhalado (la cavidad nasal se mantiene húmeda por secreciones glandulares que humedecen el aire).

El aire inspirado que atraviesa la nariz se humidifica de esta manera totalmente y alcanza una temperatura de 32°C., independientemente de la temperatura reinante en el exterior

Faringe

Es la porción superior de las vías respiratorias y del tracto digestivo. Conecta con la cavidad bucal (en la parte trasera de la lengua), la cavidad nasal, la laringe (que se dirige hacia la tráquea) y el esófago. Durante el proceso de tragado, la parte nasal de la faringe, la laringe y la cavidad bucal cooperan para cerrar el conducto respiratorio de forma que al tragar la comida no entre en la tráquea.

Laringe

Después de circular por la cavidad nasal y la faringe, el aire inhalado llega a la laringe. Esta última está parcialmente cubierta por la epiglotis, que cierra la abertura superior de la laringe durante la deglución. Las cuerdas vocales también cierran al deglutir.

Tráquea

Es una vía aérea tubular que permite el paso del aire y que mide cerca de 12 cm. de longitud y 2.5 cm. de diámetro. Se localiza por delante del esófago y se extiende desde la laringe hasta la quinta vértebra torácica, donde se divide dando lugar a dos bronquios.

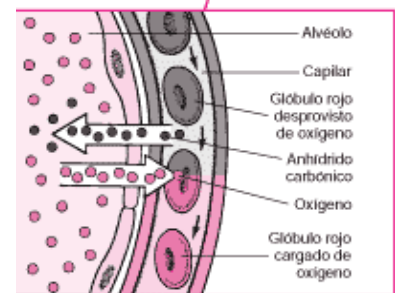
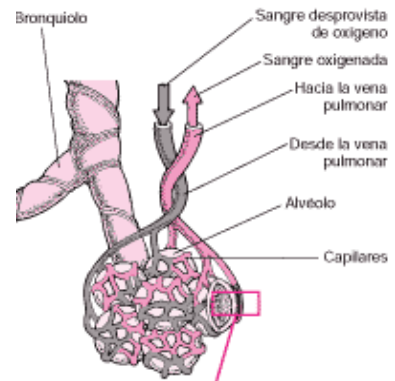
Está revestida por una capa mucosa y cilios que ayudan a filtrar y expulsar el polvo. La acción constante de estos cilios transporta el polvo y otras sustancias hacia la faringe.

Tanto traquea como bronquios y bronquiolos se caracterizan por estar formados por unos anillos cartilaginosos que les dan resistencia a la obturación cuando inspiramos.

Bronquios y bronquiolos

Los bronquios son los tubos que transportan aire desde la tráquea a los lugares más apartados de los pulmones, donde pueden transferir oxígeno a la sangre en pequeños sacos de aire denominados **alvéolos**.

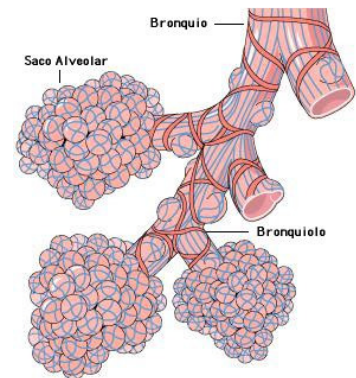
Los bronquios continúan dividiéndose en conductos menores, denominados **bronquiolos**, formando ramificaciones como en un árbol que se extienden por todo el esponjoso tejido pulmonar. El exterior de los bronquios se compone de fibras elásticas y cartilagosas, y presenta refuerzos anulares de tejido muscular liso. En el extremo de cada bronquiolo se encuentran docenas de alvéolos, semejantes a racimos de uvas. Cada uno de los pulmones contiene millones de alvéolos y cada alvéolo está rodeado por una densa malla de capilares sanguíneos. El tapizado de las paredes alveolares es extremadamente fino y permite el intercambio entre el oxígeno que pasa de los alvéolos a la sangre de los capilares y del anhídrido carbónico que pasa de la sangre de los capilares al interior de los alvéolos.



Los pulmones humanos tiene cerca de 300 millones de alvéolos que representan una superficie respiratoria de unos 70m².

Pulmones

Son los dos órganos más grandes del aparato respiratorio; su forma es semejante a dos grandes esponjas que ocupan la mayor parte de la cavidad torácica. El pulmón izquierdo es ligeramente menor que el derecho porque comparte el espacio con el corazón, en el lado izquierdo del tórax. Cada pulmón está dividido en secciones (lóbulos). El pulmón derecho está compuesto por tres lóbulos y el izquierdo por dos.



La pleura

Es una doble capa de membrana que facilita el movimiento de los pulmones en cada inspiración y espiración. Envuelve los dos pulmones y tapiza la superficie interna de la pared torácica. Normalmente, el espacio entre las dos capas lubricadas de la pleura es mínimo y durante los movimientos respiratorios se desplazan fácilmente la una sobre la otra evitando que se irriten durante la respiración.

Caja ósea.

Los pulmones y demás órganos del tórax están alojados en una caja ósea protectora constituida por el esternón, las costillas y la columna vertebral. Los 12 pares de costillas se curvan alrededor del tórax. En la parte dorsal del cuerpo, cada par se conecta con una vértebra. En la parte anterior, los siete pares superiores de costillas se unen directamente al esternón por medio de los cartílagos costales. El octavo, noveno y décimo par de costillas se unen al cartílago del par inmediatamente superior; los dos últimos pares son más cortos y no se unen a la parte anterior (costillas flotantes).

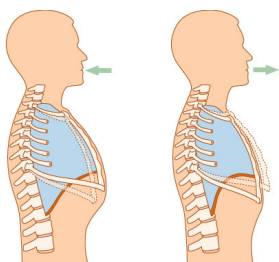


Músculos.

Los músculos intercostales, situados entre las costillas, colaboran con el movimiento de la caja torácica, participando de ese modo en la respiración. Los externos participan en la inspiración y los internos en las expiraciones profundas.

El diafragma, es un músculo grande y delgado situado debajo de los pulmones tiene forma de campana y separa los pulmones del abdomen. El diafragma está adherido a la base del esternón, a la parte inferior de la caja torácica y a la columna vertebral. Cuando se contrae, aumenta el tamaño de la cavidad torácica y, por lo tanto, los pulmones se expanden.

Función que desempeña el diafragma en la respiración



Cuando el diafragma se contrae, la cavidad torácica se ensancha reduciendo la presión interior. Para igualar la presión, el aire entra en los pulmones. Cuando el diafragma se relaja, la cavidad torácica se contrae aumentando de este modo la presión y expulsando el aire de los pulmones.

Otros. Durante la respiración forzada o laboriosa participan otros músculos que van desde músculos del cuello a músculos del abdomen.

Fisiología de la respiración

El aire entra en los pulmones y sale de ellos mediante los movimientos respiratorios que son dos:

La Inspiración: el aire penetra en los pulmones porque estos aumentan su volumen por la acción de los músculos inspiradores sobre la caja torácica.

El diafragma es el principal músculo inspiratorio, es un músculo esquelético con forma de cúpula que forma el piso de la cavidad torácica y está inervado por el nervio frénico. La contracción del diafragma provoca que se haga plano, disminuyendo su curvatura. La distancia que recorre el diafragma durante la inspiración va desde 1 centímetro durante la respiración normal en reposo, hasta más de 10 centímetros durante la respiración intensa.

Los músculos Intercostales Externos se ubican en forma oblicua hacia abajo y adelante entre las costillas adyacentes y cuando se contraen, las costillas se retraen junto con el esternón hacia delante. Esto aumenta el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica.

Otro músculo que puede participar es el serrato menor posterior y superior.

la Espiración: el aire es arrojado al exterior ya que los pulmones se comprimen al disminuir de tamaño la caja torácica, pues el diafragma y las costillas vuelven a su posición normal.

La Espiración se produce de forma pasiva ya que no intervienen contracciones musculares. Este fenómeno depende de la elasticidad de los pulmones y se inicia cuando se relajan los músculos inspiratorios.

En la ventilación intensa o cuando está impedido el movimiento del aire, si intervienen en la espiración los músculos abdominales, los músculos intercostales internos y el serrato menor posterior e inferior.

Ritmo respiratorio.

El ritmo respiratorio es de unos 17 ciclos respiratorios por minuto y cada vez introducimos aproximadamente $\frac{1}{2}$ litro de aire. El número de ciclos dependerá de factores como la intensidad del ejercicio, la edad, etc.

La capacidad pulmonar máxima de algunos deportistas puede llegar a los seis litros.

El sistema respiratorio permite la circulación de cerca de 13.000 litros diarios.

Los movimientos respiratorios también se usan para expresar emociones y para limpiar las vías aéreas. Algunos tipos de movimientos respiratorios incluyen tos, estornudos, bostezos, suspiros, llantos, hipo y sonrisas.

Control de la respiración

La función respiratoria está controlada por los centros respiratorios del sistema nervioso central situados en la parte inferior del cerebro. Estos centros pueden modificarse voluntariamente, pero sus funciones reflejas no es posible suprimirlas completamente.

El centro respiratorio, controla subconscientemente la respiración, que, en general, es automática. El cerebro y unos pequeños órganos sensoriales situados en las arterias aorta y carótida, son capaces de percibir una concentración de oxígeno inferior a la normal o un incremento anormal del anhídrido carbónico. Entonces, el cerebro provoca un aumento de la frecuencia respiratoria. Por el contrario, cuando los valores de anhídrido carbónico bajan excesivamente, la frecuencia respiratoria disminuye. La frecuencia respiratoria del adulto en reposo es de unos 15 ciclos respiratorios por minuto.

Factores que Influyen en la Respiración Externa

La altitud

Con la altitud la presión parcial del oxígeno atmosférico disminuye, disminuyendo al mismo tiempo la presión parcial de oxígeno alveolar por lo que una cantidad menor de oxígeno se difunde hacia la sangre. Los síntomas mas comunes con la altitud incluyen el acortamiento de la respiración, fatiga, náusea entre otros.

La Superficie Total de Intercambio de Gases

Cualquiera alteración pulmonar que disminuya la superficie funcional formada por la membrana alveolo-capilar disminuye la eficacia de la respiración externa.

Volumen por Minuto de la Respiración

Existen drogas como la morfina que disminuye la cantidad de oxígeno y bióxido de carbono que se pueda intercambiar entre el alvéolo y la sangre, pudiendo causar la muerte en caso de sobredosis.

Trastornos respiratorios

Entre los trastornos respiratorios se destacan la tos, el ahogo (disnea), el dolor torácico, la respiración sibilante, el estridor, la hemoptisis (esputo con sangre), la cianosis (coloración azulada de la piel), los dedos en palillo de tambor y la insuficiencia respiratoria. Algunos de estos síntomas no siempre indican un problema respiratorio. El dolor de pecho también puede ser consecuencia de un problema cardíaco.

Tos

La tos es un movimiento de aire, súbito, ruidoso y violento, que tiende a despejar las vías respiratorias.

Toser, es una forma de protección de los pulmones y de las vías aéreas. Junto con otros mecanismos, la tos ayuda a los pulmones a desprenderse de las partículas aspiradas. La tos a veces se acompaña de esputo, una mezcla de mucosidad, desechos y células que es expulsada por los pulmones.

Ahogo

El ahogo (disnea) es una sensación molesta de dificultad respiratoria.

Aunque la respiración rápida rara vez causa molestias, puede limitar la cantidad de ejercicios que se practique. La respiración acelerada en una persona con disnea suele acompañarse de una sensación de ahogo y dificultad para respirar con suficiente rapidez o profundidad. La disnea también limita la cantidad de ejercicio que se pueda realizar.

Sibilancias

La respiración sibilante es un sonido musical, como un silbido, que se produce durante la respiración, a consecuencia de la obstrucción parcial de las vías respiratorias.

Estridor

El estridor es un sonido semejante a un graznido y es predominantemente inspiratorio; es consecuencia de una obstrucción parcial de la garganta (faringe), de la caja de los órganos de la fonación (laringe) o de la tráquea.

Hemoptisis

La hemoptisis es una expectoración de sangre proveniente del tracto respiratorio.

Cianosis

La cianosis es una coloración azulada de la piel causada por una oxigenación insuficiente de la sangre.

La cianosis se produce cuando la sangre desprovista de oxígeno, que es más azulada que roja, circula por los vasos de la piel. Habitualmente, la cianosis que está restringida a los dedos de las manos y de los pies, se produce porque la sangre fluye muy lentamente a través de los miembros. Puede aparecer cuando los latidos del corazón se debilitan o bien cuando se está expuesto al frío.

Insuficiencia respiratoria

La insuficiencia respiratoria es una enfermedad en la cual disminuyen los valores de oxígeno en sangre o aumentan los de anhídrido carbónico de forma peligrosa.

La insuficiencia respiratoria se debe al intercambio inadecuado de oxígeno y anhídrido carbónico entre los pulmones y la sangre o a una alteración de la ventilación.

Casi todas las enfermedades que afectan a la respiración o los pulmones pueden causar insuficiencia respiratoria. Una sobredosis de narcóticos o de alcohol puede causar un sopor tan profundo que la persona deja de respirar, produciéndose insuficiencia respiratoria. Otras causas frecuentes son la obstrucción de las vías aéreas, las lesiones del tejido pulmonar, el daño de los huesos y de los tejidos que revisten los pulmones y la debilidad de los músculos que se encargan de la entrada de aire a los pulmones. La insuficiencia respiratoria puede producirse cuando se altera la circulación sanguínea a través de los pulmones, como sucede en la embolia pulmonar. Este trastorno no interrumpe el movimiento de salida y llegada de aire a los pulmones. Sin embargo, sin el flujo de sangre en una parte del pulmón, el oxígeno no se extrae adecuadamente del aire y el anhídrido carbónico no se transfiere a la sangre. Otras causas que pueden ocasionar insuficiencia respiratoria, son ciertas alteraciones congénitas de la circulación que envían la sangre directamente al resto del cuerpo sin pasar primero por los pulmones.

Crecimiento de los pulmones

El crecimiento de los pulmones en el periodo postnatal obedece principalmente al incremento del número de bronquiólos respiratorios y alvéolos. Se calcula que en el momento del nacimiento solo existe una sexta parte de los alvéolos que corresponden a una persona adulta. Los restantes se forman durante los 10 primeros años de vida postnatal por el proceso de aparición continua de alvéolos primitivos.

Adaptaciones regulatorias.

Se producen durante la realización de ejercicio como modo de ajustar nuestro organismo a las nuevas necesidades. El ejercicio requiere un aporte suplementario de energía, esto implica un mayor consumo de oxígeno. Veamos algunas adaptaciones:

Aumenta el volumen respiratorio/minuto. En reposo el volumen respiratorio es de aproximadamente 5 o 6 Litros/minuto (12-16 ciclos respiratorios). En ejercicios de gran intensidad puede llegar a ser de 150 l/m. (40 o 50 ciclos).

Adaptaciones funcionales.

Son las que se producen si se realiza ejercicio de forma continuada. El ejercicio continuado provoca un aumento del volumen de los pulmones y por tanto del número de alvéolos, un fortalecimiento de la musculatura que interviene en la respiración y un aumento de la cavidad delimitada por las costillas.