



**UNIVERSIDAD DEL SURESTE**

**MEDICINA HUMANA**

**FISIOLOGIA**

**PARCIAL 1**

**2DO SEMESTRE GRUPO: "A"**

**ENSAYO RESPIRACIÓN**

**DR. SAMUEL ESAU FONSECA FIERRO**

**YERENI MOSERRAT PEREZ NURICUMBO**



## **Introducción**

Se abordará temas muy importantes, necesitamos comprender que cada parte será esencial para conocer el cómo trabaja, el proceso o función de respiración, es fundamental el que conozcamos la función de cada parte para formar un todo.

Iniciamos hablando de la respiración, para mantenerse con vida, el cuerpo necesita producir la suficiente energía. Esta energía se produce por la combustión de las moléculas de los nutrientes, que se oxidan cuando se combinan con oxígeno. La oxidación supone la combinación del carbono y el hidrógeno con el oxígeno para formar dióxido de carbono y agua. El consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono es un proceso indispensable para la vida. En consecuencia, el cuerpo humano necesita un sistema orgánico especializado en la eliminación del dióxido de carbono de la sangre circulante y la absorción de oxígeno de la atmósfera, a una velocidad adecuada a las necesidades del organismo e incluso en el momento de máximo esfuerzo. El aparato respiratorio permite la entrada de oxígeno al organismo, así como la salida del dióxido de carbono.

## DESARROLLO

Las funciones principales de la respiración es proporcionar oxígeno a tejidos y así retirar el dióxido de carbono.

- 1) Ventilación pulmonar (flujo de entrada y salida de aire entre atmosfera y alveolos pulmonares)
- 2) difusión de oxígeno (O<sub>2</sub>) y de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre los alvéolos y la sangre; 3) transporte de oxígeno y de dióxido de carbono en la sangre y los líquidos corporales hacia las células de los tejidos y viceversa, y 4) regulación de la ventilación y otras facetas de la respiración.

### MECANICA DE LA VENTILACION PULMONAR

Músculos que causan la expansión y contracción pulmonar. Los pulmones se pueden expandir y contraer de dos maneras: 1) mediante el movimiento hacia abajo y hacia arriba del diafragma para alargar o acortar la cavidad torácica, y 2) mediante la elevación y el descenso de las costillas para aumentar y reducir el diámetro

anteroposterior de la cavidad torácica.

La respiración tranquila normal se consigue por el movimiento del diafragma. Durante la inspiración (proceso activo) la contracción del diafragma tira hacia debajo de las superficies inferiores de los pulmones, se puede dividir en tres partes: 1) el trabajo necesario para expandir los pulmones contra las fuerzas elásticas del pulmón y del tórax (trabajo de distensibilidad o elástico) 2) el trabajo necesario para superar la viscosidad de las estructuras del pulmón y de la pared torácica (trabajo de resistencia tisular), y 3) el trabajo necesario para superar la resistencia de las vías aéreas al movimiento de entrada de aire hacia los pulmones (trabajo de resistencia de las vías aéreas).

Después, durante la espiración (pasivo) el diafragma simplemente se relaja, y el retroceso elástico de los pulmones, de la pared torácica

y de las estructuras abdominales comprime los pulmones y expulsa el aire. En la respiración forzada las fuerzas elásticas no son suficientemente potentes para producir la espiración rápida necesaria, de modo que se consigue una fuerza adicional principalmente mediante la contracción de los músculos abdominales.

Los músculos más importantes que elevan la caja torácica son los intercostales externos, otros son: los músculos esternocleidomastoideos (elevan el esternón); serratos anteriores (elevan muchas costillas), y escalenos (elevan las dos primeras costillas).

### **Presiones que originan el movimiento de entrada y salida de aire de los pulmones**

Pulmón: estructura elástica que se colapsa y expulsa aire a través de la tráquea, no hay uniones entre el pulmón y las paredes de la caja torácica, excepto en el punto en el que está suspendido del mediastino,

en el hilio. Flota en la cavidad torácica, rodeado por una capa delgada de líquido pleural que permite su deslizamiento. Además, la aspiración continua del exceso de líquido hacia los conductos linfáticos mantiene una ligera presión negativa entre la superficie visceral del pulmón y la superficie pleural parietal de la cavidad torácica.

Presión pleural y sus cambios durante la respiración.

La presión pleural: presión del líquido que está en el delgado espacio que hay entre la pleura pulmonar y la pleura de la pared torácica, es ligeramente negativa. La presión pleural normal al comienzo de la inspiración es de aproximadamente  $-5$  cmH<sub>2</sub>O, que es la magnitud de la aspiración necesaria para mantener los pulmones expandidos hasta su nivel de reposo. Durante la inspiración normal, la expansión de la caja torácica tira hacia fuera de los pulmones con más fuerza y genera una presión más negativa, aproximadamente  $-7,5$  cmH<sub>2</sub>O. Presión transpulmonar.

Es la diferencia entre la presión alveolar y la presión pleural, es una medida de las fuerzas elásticas de los pulmones que tienden a colapsarlos en todos los momentos de la respiración, denominadas presión de retroceso.

#### Distensibilidad de los pulmones

Volumen que se expanden los pulmones por cada aumento unitario de presión transpulmonar, en el adulto normal es aproximadamente 200 ml de aire por cada cmH<sub>2</sub>O de presión transpulmonar. Es decir, cada vez que la presión transpulmonar aumenta 1 cmH<sub>2</sub>O, el volumen pulmonar, después de 10 a 20 s, se expande 200 ml.

La distensibilidad está determinada por las fuerzas elásticas de los pulmones, se pueden dividir en dos partes: fuerzas elásticas del tejido pulmonar (fibras de elastina y colágeno entrelazadas entre sí en el parénquima pulmonar), y fuerzas elásticas producidas por la tensión superficial del líquido que tapiza las paredes internas de los alvéolos y de otros espacios aéreos pulmonares.

Surfactante, tensión superficial y colapso de los alvéolos

Principio de la tensión superficial. Cuando el agua forma una superficie con el aire, las moléculas de agua de la superficie del agua tienen una atracción especialmente

intensa entre sí, la superficie del agua siempre está intentando contraerse. Las superficies internas de los alvéolos intentan contraerse, lo que tiende a expulsar el aire de los mismos a través de los bronquios y, al hacerlo, hace que los alvéolos intenten colapsarse. El efecto neto es producir una fuerza contráctil elástica de todo el pulmón, que se denomina fuerza elástica de la tensión superficial.

Propias características elásticas y viscosas, símil pulmón. Distensibilidad tórax y pulmones en conjunto. Para insuflar el sistema

total necesito casi doble presión que los pulmones solos. Por ende, distensibilidad sistema es casi exactamente mitad que pulmones solos (110 ml/cm H<sub>2</sub>O). Cuando los pulmones se expanden hasta volúmenes elevados o comprimen hacia bajas limitaciones en el tórax son extremas.

Trabajo espiración. Proceso casi totalmente pasivo producido por el retroceso elástico de los pulmones y la caja torácica.

Trabajo inspiración. Se divide en 3 partes:

1. De distensibilidad o elástico, necesario para expandir pulmones contra fuerzas elásticas.
2. De resistencia tisular, necesario para superar viscosidad de estructuras.
3. De resistencia de vías aéreas

### VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES

Espirometría (Método que permite estudiar ventilación pulmonar registrando movimiento volumen aire que entra y sale).

Volúmenes pulmonares

Los cuatro volúmenes pulmonares cuando se suman son iguales al volumen máximo al que se pueden expandir los pulmones. El significado de cada uno de estos volúmenes es el siguiente:

- El volumen corriente es el volumen de aire que se inspira o se espira en cada

respiración normal; es igual a aproximadamente 500 ml en el hombre adulto medio.

- El volumen de reserva inspiratoria es el volumen adicional de aire que se

puede inspirar desde un volumen corriente normal y por encima del mismo cuando la persona inspira con una fuerza plena; habitualmente es igual a aproximadamente 3.000 ml.

- El volumen de reserva espiratoria es el volumen adicional máximo de aire

que se puede espirar mediante una espiración forzada después del final de

una espiración a volumen corriente normal; normalmente, este volumen es igual a aproximadamente 1.100 ml.

- El volumen residual es el volumen de aire que queda en los pulmones después de la espiración más forzada; este volumen es en promedio de

aproximadamente 1.200 ml.

Capacidades pulmonares

Las capacidades pulmonares: combinaciones de volúmenes

- La capacidad inspiratoria es igual al volumen corriente + el volumen de reserva inspiratoria es la cantidad de aire (aproximadamente 3.500 ml) que una persona puede inspirar, comenzando en el nivel espiratorio normal y distendiendo los pulmones hasta la máxima cantidad.

Frecuencia de la ventilación alveolar

La ventilación alveolar por minuto es el volumen total de aire nuevo que entra en los alvéolos y zonas adyacentes de intercambio gaseoso cada minuto. Es igual a la frecuencia respiratoria multiplicada por la cantidad de aire nuevo que entra en estas zonas con cada respiración.

$$V_a = \text{Frec} \times (V_c - V_m)$$

### **Tráquea, bronquios y bronquiólos**

El aire se distribuye a los pulmones por medio de la tráquea, los bronquios y los bronquiólos. Para evitar que la tráquea se colapse, múltiples anillos cartilagosos se extienden aproximadamente 5/6 del contorno de la tráquea. En las paredes de los bronquios, placas curvas de cartílago menos extensas también mantienen rigidez, aunque permiten un movimiento suficiente para que los pulmones se expandan y contraigan. Pared muscular de los bronquios y bronquiólos y su control. En todas las zonas de la tráquea y de los bronquios que no están ocupadas por placas cartilagosas las paredes están formadas principalmente por músculo liso. con la excepción del bronquiólo respiratorio, que está formado principalmente por epitelio pulmonar y su tejido fibroso subyacente más algunas fibras musculares lisas.

Resistencia al flujo aéreo en el árbol bronquial

En condiciones respiratorias normales el aire fluye a través de las vías aéreas con tanta facilidad que es suficiente un gradiente de presión menor de 1 cmH<sub>2</sub>O desde los alvéolos a la atmósfera para generar un flujo aéreo suficiente para una respiración tranquila.

El árbol bronquial está muy expuesto a la noradrenalina y adrenalina que se liberan hacia la sangre por la estimulación simpática de la médula de las glándulas suprarrenales. Estas dos producen dilatación del árbol bronquial. (receptor: b adrenérgico).

Funciones respiratorias normales de la nariz

Las cavidades nasales realizan tres funciones respiratorias: Calentar el aire en los cornetes y tabiques, humidificarlo y filtrarlo (en conjunto se denomina acondicionamiento del aire)

### **ANATOMIA FISIOLÓGICA DEL SISTEMA CIRCULATORIO PULMONAR**

Vasos pulmonares

La arteria pulmonar se extiende solo 5 cm más allá de la punta del ventrículo derecho y después se divide en las ramas principal derecha e izquierda, que vascularizan los dos pulmones correspondientes.

Cuando los pulmones se expanden y se contraen durante la respiración normal se deslizan en el interior de la cavidad pleural. Para facilitar

este movimiento hay una delgada capa de líquido mucoide entre las pleuras parietal y visceral.

La membrana pleural es una membrana serosa mesenquimatosa porosa a través de la cual trasudan continuamente pequeñas cantidades de líquido intersticial hacia el espacio pleural. Estos líquidos arrastran proteínas tisulares, lo que da al líquido pleural una característica mucoide.

#### PRINCIPIOS FÍSICOS DEL INTERCAMBIO GASEOSO; DIFUSIÓN DE OXÍGENO Y DIÓXIDO DE CARBONO A TRAVÉS DE LA MEMBRANA RESPIRATORIA

Después de que los alvéolos se hayan ventilado con aire limpio, la siguiente fase de la respiración es la difusión del oxígeno (O<sub>2</sub>) desde los alvéolos hacia la sangre pulmonar y la difusión del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la dirección opuesta. Difusión es el movimiento de moléculas en todas las direcciones a través de la membrana respiratoria y los líquidos adyacentes.

Importancia de la sustitución lenta del aire alveolar. La sustitución lenta del aire alveolar tiene importancia en la prevención de cambios súbitos de las concentraciones de gases en la sangre, hace que el mecanismo de control respiratorio sea más estable y ayuda a prevenir los aumentos y disminuciones excesivos de la oxigenación tisular, de la concentración tisular de CO<sub>2</sub> y del pH tisular cuando se produce una interrupción temporal de la respiración.

El aire espirado es una combinación de aire del espacio muerto y aire alveolar.

La composición global del aire espirado está determinada por: 1) la cantidad del aire espirado que es aire del espacio muerto, y 2) la cantidad que es aire alveolar.

#### Unidad Respiratoria

Denominada lobulillo respiratorio, formada por un bronquíolo respiratorio, los conductos alveolares, los atrios y los alvéolos.

#### Membrana respiratoria

Posee las siguientes capas:

- Una capa de líquido que contiene surfactante y que tapiza el alvéolo, que reduce la tensión superficial del líquido alveolar.
- El epitelio alveolar, formado por células epiteliales delgadas.
- Una membrana basal epitelial

### EFFECTO DEL COCIENTE VENTILACION-PERFUSION

Cuando relación es 0 (no hay ventilación alveolar) el aire alveolar llega al equilibrio con oxígeno y dióxido de sangre ( $PO_2$  40 mmHg y  $PCO_2$  45 mmHg).

### REGULACIÓN DE LA RESPIRACIÓN

Normalmente, el sistema nervioso ajusta la velocidad de ventilación alveolar a las demandas del cuerpo, de modo que la presión parcial de oxígeno ( $P_{O_2}$ ) y la presión de dióxido de carbono ( $P_{CO_2}$ ) en la sangre arterial apenas se alteran incluso durante el ejercicio intenso y la mayoría de los demás tipos de agresión respiratoria.

Apnea del sueño: El término apnea significa ausencia de respiración espontánea. De manera ocasional se producen apneas durante el sueño normal, pero en las personas que presentan apnea del sueño se produce un gran aumento de la frecuencia y duración de estas, con episodios que duran 10 s o más y que aparecen de 300 a 500 veces por noche. Las apneas del sueño pueden estar producidas por obstrucción de las vías aéreas superiores, especialmente la faringe, o por alteración del impulso respiratorio del sistema nervioso central.

El aumento de la ventilación durante el ejercicio se debe a los aumentos del  $CO_2$  y de los iones hidrógeno de la sangre, más la disminución del  $O_2$  sanguíneo.



## CONCLUSIÓN

La respiración se inicia con un proceso de **ventilación pulmonar**, continúa con una fase de difusión a través de la membrana alveolar que es garantizada por medio de un proceso de perfusión y es necesario el transporte de esos gases en la sangre en los tejidos, vamos a ir viendo las diferentes fases.

### VENTILACIÓN PULMONAR

Es el proceso de intercambio de gases entre el **aire atmosférico** y el interior de los alveolos. El aire penetra en las vías respiratorias altas por la nariz o por la boca, es transportado por la faringe, laringe y tráquea y el árbol bronquial hasta el alveolo. En este camino este aire va a calentarse, a purificarse y humedecerse, se filtra. Este proceso de filtración es garantizado por las células ciliadas que componen la mucosa respiratoria, repartida a lo largo de las vías respiratorias.

Cada parte anteriormente vista en la lectura será fundamental para conocer el funcionamiento los factores son importantes que entendamos la **fase de reposo** los músculos espiratorios están en reposo, el diafragma no se contrae, no entra ni sale aire y los tres diámetros torácicos se encuentran en posición anatómica. En la posición anatómica la presión dentro de los pulmones va a ser igual a la presión atmosférica.

La **fase de inspiración** comienza con una contracción del diafragma y de todos los músculos inspiratorios y se produce un aumento de los tres diámetros torácicos de tal manera que en el interior de los pulmones, el volumen intrapulmonar aumenta. En la fase inspiratoria se crea en los pulmones una presión negativa, lo que facilitará la entrada de aire en los pulmones.

El pulmón se insufla, se va llenando de aire hasta que llega un momento que alcanza su grado máximo de extensibilidad, las paredes alveolares se hacen rígidas, porque no permiten elongarse más y aparece una fuerza de retracción elástica, y en ese momento comienza la **fase de espiración**, en la que esa fuerza de retracción que se genera va a disminuir los tres diámetros, generando una presión positiva que va a hacer que el aire sea expulsado, encontraremos más factores o fases que comprenden la respiración.

(JOHN E.HALL, PHD Y MICHAEL E.HALL ,MD,MS, 2021)

## Bibliografía

JOHN E.HALL, PHD Y MICHAEL E.HALL ,MD,MS. (2021). GUYTON Y HALL TRATADO DE FISILOGIA MEDICA. BARCELONA, ESPAÑA.: ELSEVIER .



