

# Fisiopatología II

## MAPAS

## CONCEPTUALES

**Dr. Manuel Eduardo López Gómez**

**Jacqueline Montserrat Selvas Pérez**

FUENTES:

<https://www.fisiologia.facmed.unam.mx>

# Espirometría

## Volúmenes Pulmonares

Son cuatro volúmenes que cuando se suman, son iguales al volumen máximo al que se pueden expandir los pulmones:

- 1.- Volumen corriente o volumen de ventilación pulmonar: es la cantidad de aire que ingresa a los pulmones con cada inspiración o que sale en cada espiración en reposo. Es de aproximadamente 500 ml en el varón adulto.
- 2.- Volumen de reserva inspiratoria: se registra cuando se realiza una inspiración forzada, corresponde al aire inspirado adicional al volumen corriente (aproximadamente 3,000 ml)
- 3.- Volumen de reserva espiratoria: se registra cuando se realiza una espiración forzada, corresponde al aire espirado adicional al volumen corriente (aproximadamente 1,100 ml).
- 4.- Volumen residual: es el volumen de aire que queda en los pulmones después de una espiración forzada; es en promedio de 1,200 ml.

## Capacidades pulmonares

Es la combinación dos o más de los volúmenes pulmonares

- .- Capacidad inspiratoria: Es igual al volumen corriente más el volumen de reserva inspiratoria. Representa la cantidad de aire que una persona puede inspirar, comenzando en el nivel espiratorio normal y distendiendo los pulmones hasta la máxima capacidad, su valor aproximado es de 3600 ml.
- 2.- Capacidad residual funcional: Es el volumen de reserva espiratoria más el volumen residual. Representa el aire que queda en los pulmones al final de una espiración normal. (aproximadamente 2,300 ml).
- 3.- Capacidad vital: Es el máximo volumen de aire espirado tras un esfuerzo inspiratorio máximo. Se obtiene sumando el volumen de reserva inspiratorio más el volumen corriente, más el volumen de reserva espiratoria (aproximadamente 4,600 ml).
- 4.- Capacidad pulmonar total: Es el volumen máximo que puede ingresar a los pulmones tras un esfuerzo inspiratorio máximo (aproximadamente 5,800 ml). Se obtiene sumando la capacidad vital más el volumen residual.

# Regulación y centros respiratorios

Las células humanas dependen del metabolismo aeróbico. Obtener O<sub>2</sub> del medio ambiente y transportarlo a los tejidos mientras se excreta el subproducto de la respiración celular (CO<sub>2</sub>) son procesos clave para la supervivencia y deben estar estrechamente regulados. Los quimiorreceptores en los pulmones y los tejidos detectan los cambios en la concentración de los gases respiratorios y envían mensajes al sistema nervioso central (SNC), que, a su vez, modifica los parámetros respiratorios, como la frecuencia respiratoria o el volumen corriente, para compensar cualquier desequilibrio. La interrupción de este mecanismo de control puede ser causada por una enfermedad grave y también dar como resultado una enfermedad grave.

## Centros Respiratorios

Los centros respiratorios son grupos de neuronas especializadas ubicadas en el bulbo raquídeo. Regulan 2 parámetros respiratorios en respuesta a demandas cambiantes:

- Frecuencia respiratoria (t<sub>R</sub>): determinada por el tiempo que el centro respiratorio está activo
- Profundidad de la respiración (volumen corriente): determinado por cómo el centro respiratorio estimula los músculos respiratorios

## Grupos respiratorios

**GRD:** Establece el ritmo y la frecuencia de la inhalación y, por lo tanto, también la frecuencia respiratoria (durante la respiración tranquila, la exhalación es pasiva y no requiere estímulo)

**Oscilador intrínseco:** Envía espontáneamente señales repetitivas. Induce la contracción repetitiva del diafragma, creando presión pleural negativa e inflación de los alvéolos.

**VRG:** No se usa durante la respiración tranquila normal, solo se usa en la exhalación forzada. Estimula los músculos abdominales para exhalar con fuerza durante el aumento de la necesidad respiratoria

**Centro neumotáxico:** Desactiva la señal inspiratoria producida por DRG. Limita la duración de la inspiración estableciendo la profundidad de la respiración y determinando la tasa de respiración

**Otros centros respiratorios:** Corteza cerebral: anulación consciente del control autónomo de la respiración. Hipotálamo y sistema límbico: anulan el ciclo de respiración durante el miedo o la excitación

# Receptores

En el pulmón existen receptores sensoriales irritativos, de distensión, yuxtacapilares y nociceptivos. Los receptores eferentes responden a sustancias químicas, neurotransmisores y hormonas, siendo los más importantes para el control del calibre de las vías aéreas los muscarínicos y los Beta 2 adrenérgico. En el pulmón existen múltiples receptores que responden a una gran variedad de sustancias químicas con variadas respuestas fisiológicas y fisiopatológicas.

Receptores de distensión: responden a la hiperinsuflación pulmonar desencadenando un reflejo que corta la señal inspiratoria conocido como reflejo de Hering Brauer que protege al pulmón de una distensión excesiva

los receptores muscarínicos localizados en el músculo liso vascular y bronquial, glándulas mucosas y probablemente en las células cebadas de las grandes vías aéreas producen broncoconstricción, hipersecreción de moco y degranulación de estas. Estos receptores son bloqueados por las drogas anticolinérgicas (atropina, bromuro de ipratropio y oxitropio)

Receptores J o yuxtacapilares: las terminaciones nerviosas de estas fibras se encuentran situadas en el parénquima pulmonar en la vecindad de las paredes alveolares y los capilares pulmonares, son estimulados por el edema y la fibrosis pulmonar intersticio y dan lugar a la sensación de disnea en estos pacientes, además se señala que tiene un importante papel en la regulación de la secreción de surfactante pulmonar.

Receptores alfa los cuales al ser estimulados producen broncoconstricción y vasoconstricción, pero la población de estos receptores con respecto a los Beta es menor. La acción recíproca entre la inervación del sistema nervioso neurovegetativo y la distribución relativa en el músculo liso bronquial de receptores celulares a los mediadores químicos de la anafilaxis y de las catecolaminas son determinantes esenciales en la respuesta de las vías aéreas

# Control químico de la respiración

La respiración también se ve influida por la información procedente de quimiorreceptores que responden a las modificaciones de CO<sub>2</sub>, H<sup>+</sup> y O<sub>2</sub> en la sangre.

Los quimiorreceptores sensibles a los cambios de presión parcial de CO<sub>2</sub> se localizan en la zona ventral del bulbo raquídeo. Sin embargo, estos quimiorreceptores son especialmente sensibles a variaciones en la concentración de H<sup>+</sup>. Sin embargo, los H<sup>+</sup> no pueden atravesar fácilmente la BHE, pero el CO<sub>2</sub> sí.

Cuando se incrementa la presión de CO<sub>2</sub> de la sangre se incrementa también en el líquido cefalorraquídeo.  
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

## Efecto estimulador

Las variaciones en la concentración de O<sub>2</sub> arterial no tienen un efecto directo sobre el centro respiratorio, pero cuando desciende, los quimiorreceptores periféricos se estimulan energicamente transmitiendo esa información por vías aferentes hasta los centros respiratorios.

