



**Licenciatura en Medicina humana**

**Nombre del alumno:**

**Yahnisi Alejandra Alegría Hernández**

**Docente:**

**Dra. Karen Michelle Bolaños Pérez**

**Asignatura:**

**Fisiología**

**Actividad:**

**Ventilación pulmonar**

**2°A**

# VENTILACIÓN PULMONAR

## Funciones principales

Proporcionar O<sub>2</sub> a los tejidos y retirar CO<sub>2</sub>

## Mecánica de la ventilación pulmonar

La expansión y contracción: 1. Mediante el mov. hacia abajo o hacia arriba del diafragma, para alargar o acortar la cavidad torácica; 2. mediante la elevación o el descenso de las costillas, para aumentar y reducir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica

Presiones que originan el de entrada y salida de aire de los pulmones

**Presión pleural:** es la presión del líquido que está en el espacio que hay entre la pleura pulmonar y la pared de la pleura torácica (ligeramente -) PP normal al comienzo de la inspiración: -5cmH<sub>2</sub>O

## Componentes principales

1. Ventilación que se refiere entre la atmósfera y los alveolos
2. Difusión de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> entre alvéolos y la sangre

Respiración tranquila normal, se consigue casi totalmente por el movimiento del diafragma

**Inspiración:** contracción del diafragma hacia debajo de la superficies inferiores de los pulmones  
**Espiración:** en 10 se relaja y el retroceso elástico de los pulmones, par torácico y estructuras abdominales, expulsan el aire

## M. + importantes que elevan la caja torácica

Intercostales externos, otros músculos son esternocleidomastoideo (eleva el esternón), serratos anteriores (elevan muchas de las costillas) y escalenos (elevan las dos primeras costillas)

**Presión alveolar:** Es la presión del aire que hay en el interior de los alvéolos  
1. Reposo: PA = que la Patm (0cmH<sub>2</sub>O)  
2. Inspiración: PA menor que Patm (-1cmH<sub>2</sub>O)  
3. Espiración: PA mayor, que la Patm (+1cmH<sub>2</sub>O)

## Componentes principales

3. Transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en sangre y líquidos corporales hacia y desde las células de los tejidos corporales
4. Regulación de la ventilación y otras facetas de la respiración

**Durante la respiración forzada, las fuerzas clásicas no son suficientemente potentes para producir la inspiración rápida, es necesaria, consigue una fuerza adicional mediante la contracción de músculos abdominales**

## M. que tiran hacia abajo

1. Rectos del abdomen (empujan hacia abajo, las costillas inferiores, al mismo tiempo que ellos),
2. Intercostales internos (actúan como M. respiratorio, porque se angulan entre las costillas y en dirección opuesta y producen palanca contraria)

**Presión transpulmonar:** diferencia entre la presión alveolar y la presión pleural

Medida de las fuerzas elásticas de los pulmones que tienden a colapsarlos en los momentos de retroceso (presión de retroceso)

# VENTILACIÓN PULMONAR

## Distensibilidad de los pulmones

El volumen que se expande los pulmones por cada aumento unitario de la presión transpulmonar

## Distensibilidad total

Es en promedio de aproximadamente 200 ml de aire/cmH<sub>2</sub>O de P<sub>Transpulmonar</sub>

## Es decir

Cada vez que la P<sub>transpulmonar</sub> aumenta 1 cmH<sub>2</sub>O, el volumen pulmonar después de 10 a 20 segundos, se expande 200 ml

## Diagrama de distensibilidad de los pulmones

Relaciona a los cambios del volumen pulmonar con los cambios de presión pleural, lo que a su vez modifica la presión transpulmonar

## Curvas

Curva de distensibilidad, inspiratoria y la curva de distensibilidad espiratoria

## Características

1. Fuerzas elásticas del tejido pulmonar en sí mismo
2. Fuerzas elásticas producidas por la tensión superficial de líquido que tapiza las paredes internas de los alvéolos

## Surfactante, tensión superficial y colapso

Efecto neto, es producir una fuerza contráctil elástica de todo el pulmón (fuerza elástica de la tensión superficial)

## Surfactante y su efecto, sobre la atención superficial

Surfactante: agente activo de superficie en agua, secretado por células epiteliales alveolar tipo II (10% de área de alvéolos) estas células son granulares

## Componentes

Fosfolípido dipalmitoilfosfatidilcolina, apoproteínas del surfactantes e iones de Ca  
La tensión superficial de diferentes líquidos en agua es aprox agua pura 72 dinas/cm; líquidos normales, que se aplican los alveolos, pero sin surfactante 50 dinas/cm; líquidos normales, que tapizan los alveolos con cantidades normales de surfactante incluidos 5 y 30 dinas/cm

## Presión en los alvéolos ocluidos por la tensión superficial

Si se bloquean los conductos aéreos que salen de los alveolos pulmonares, la tensión superficial tiende colapsarlos; este colapso genera una presión positiva en los alveolos que intenta expulsar el aire

para un alveolo de tamaño medio, con un radio aprox de 100microm y tapizado por surfactante normal. Se calcula que este valor es una presión aprox de 4 cm H<sub>2</sub>O (3mmHg), si los alveolos estuvieran tapizados por agua pura, sin ningún surfactante. La presión calculada sería aprox 18 cmH<sub>2</sub>O, 4.5 veces mayor

Presión que produce la atención superficial, está relacionada inversamente con el radio alveolar

cuándo los albinos tienen un radio que es mitad de lo normal, las expresiones aumentan al doble; este fenómeno es especialmente significativo en lactantes, prematuros pequeños

# VENTILACIÓN PULMONAR

## Efecto de la caja torácica sobre la expansibilidad pulmonar

La caja torácica, tiene sus propias características elásticas y viscosas, incluso si los pulmones no estuvieran presentes en el tórax, seguiría siendo necesario un esfuerzo muscular para expandir la caja Torácica

## Distensibilidad del tórax y de los pulmones en conjunto

Se mide cuando se expanden los pulmones de una persona relajada o paralizada totalmente. Para medir la distensibilidad, se introduce aire en los pulmones, poco a poco, mientras se registran las presiones y volúmenes pulmonares

Distensibilidad del sistema pulmón, tórax combinados, es casi exactamente la mitad que la de los pulmones son 110 mm/cmH<sub>2</sub>O depresión para el sistema combinado en comparación con 200 ml/cmH<sub>2</sub>O para los pulmones, de manera aislada

## Trabajo de la respiración

- 1.El trabajo necesario para expandir los pulmones, contra las fuerzas elásticas del pulmón, y del tórax (trabajo elástico)
- 2.El trabajo necesario para superar la viscosidad de las estructuras del pulmón y de la pared torácica (trabajo de resistencia tisular)
- 3.El trabajo muy 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)

## Energía necesaria para la respiración

Durante la respiración tranquila normal, sólo es necesario el tres al 5% de la energía total que consume el cuerpo. Durante el ejercicio puede aumentar hasta 50 veces

## Volumenes y capacidades pulmonares

La ventilación puede estudiarse, registrando el mov.del volumen de aire que entra y sale de los pulmones (espirometría)

## Volumenes pulmonares

- Vol. Corriente: 500 ml
- Vol. De reserva inspiratoria: 3000 ml
- Vol. De reserva espiratoria: 1100 ml
- Vol. Residual: 1200 ml

## Capacidades pulmonares

- Capacidad inspiratoria: volumen corriente + volumen de reserva, inspiratoria (3500ml)
- Capacidad de residual funcional: volumen de reserva respiratoria + volumen residual (2300ml)
- Capacidad vital: volumen de reserva inspiratoria + el volumen corriente + el volumen de reserva respiratoria (4600 ml)
- Capacidad pulmonar total: capacidad vital + volumen residual, (5800 ml)

Determinación de la capacidad residual funcional, el volumen residual y la capacidad pulmonar total

CFR qué es el volumen de Erick, que queda en los pulmones. Al final de la expiración normal, es importante en la función pulmonar. Para medir CRF, se utiliza espirometro de manera indirecta

Vol. Respiratorio minuto equivale a la frecuencia respiratoria, multiplicada por el volumen corriente.

Es la cantidad total de aire nuevo que pasa hacia las vías aéreas en cada minuto, y es igual al volumen corriente, multiplicado por la frecuencia respiratoria por minutos

Vol. respiratorio minuto es en promedio de aprox 6l/min

Una persona puede vivir durante un periodo breve, con un volumen respiratorio, minuto de 1.5 l/min y FR de 2 a 4 respiraciones/min

# VENTILACIÓN PULMONAR

## Ventilación alveolar

Es renovar continuamente el aire de las zonas de intercambio gaseoso de los pulmones, en las que el aire está próximo a la sangre pulmonar

Incluyen

Alvéolos, sacos alveolares, conductos alveolares y bronquios respiratorios

La velocidad a la que llega a estas zonas

## Espacio muerto y su efecto sobre la ventilación alveolar

Aire que respiro a una persona que a las zonas de intercambio gaseoso

Simplemente llena las vías aéreas como nariz, faringe y tráquea en la que no se produce el intercambio gaseoso

Aire del espacio muerto

No es útil en el intercambio gaseoso

## Medición del volumen del espacio muerto

Se realiza una respiración profunda de O<sub>2</sub> al 100% que llena todo el espacio muerto de O<sub>2</sub> puro

Se mezcla

O<sub>2</sub> con aire alveolar, no sustituye completamente al aire

Después la persona espira a través de un medidor de N<sub>2</sub> y se hace el registro

## Vol. Normal del espacio muerto

Aire normal del espacio muerto

En un hombre joven

150 ml

El aire aumenta ligeramente con la edad

# VENTILACIÓN PULMONAR

## Espacio muerto anatómico

Mide el volumen de todo el espacio del aparato respiratorio distinto a los alvéolos y las demás zonas de intercambio gaseoso

## Espacio muerto fisiológico

Cuando se incluye el espacio muerto alveolar en la medición total del espacio muerto alveolar

## En persona sana

Los espacios muertos anatómicos y fisiológicos son casi iguales

Espacio muerto fisiológico puede ser 10 veces mayor que el espacio muerto anatómico

## Frecuencia de la ventilación alveolar

La ventilación alveolar por minuto es el volumen total de aire nuevo que entra en los alveolos y zonas adyacentes al intercambio gaseoso

Frecuencia respiratoria multiplicada por la cantidad de aire nuevo que entra en zonas con cada respiración

VA es uno de los factores que determinan las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en alvéolos

## Función de vías aéreas

El aire se distribuye a los pulmones por medio de la tráquea, bronquios y bronquiolos

## Desafíos

Mantenerlo abierta las vías aéreas y permitir el paso sin interrupciones de aire hacia y desde los alvéolos

## Evita

Que la tráquea colapse

## Reflejo tusígeno

Sensible a la presión ligera

Laringe, carina, bronquiolos terminales, alveolos, CO<sub>2</sub>

## Funciones respiratorias

El aire es calentado  
El aire es humidificador  
El aire es filtrado parcialmente

# BIBLIOGRAFÍA

- John E. Hall, & Michael E.Hall, (2021). Guyton y Hall Tratado de Fisiología Médica (14<sup>a</sup> ed.). Elsevier, España.