

Materia:

Fisiología

Nombre de la alumna:

Mia Esther Pérez Sanchez

Nombre del Docente:

Dr. Alejandro Javier Ramírez Martínez

Tema:

- 1.- Mecánica de la ventilación pulmonar
- 2.-Volúmenes y capacidades pulmonares
- 3.-Ventilación alveolar
- 4.-Funciones de las vías respiratorias

Campus Berriozábal, Chiapas

Cuarta Unidad

Fecha:09/05/2025

MECANICA DE LA FUNCION PULMONAR

Los pulmones se pueden expandir y contraer de dos maneras:

- 1) mediante el movimiento 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 movimiento de entrada y salida de aire de los pulmones:

El pulmón es una estructura elástica que se colapsa como un globo y expulsa el aire a través de la tráquea siempre que no haya ninguna fuerza que lo mantenga insuflado. Además, no hay uniones entre el pulmón y las paredes de la caja torácica, excepto en el punto en el que está suspendido del mediastino, la sección media de la cavidad torácica, en el hilio. Por el contrario, el pulmón «flota» en la cavidad torácica, rodeado por una capa delgada de líquido pleural.

Presión pleural y sus cambios durante la presión:

La presión pleural es la presión del líquido que está en el delgado espacio que hay entre la pleura pulmonar y la pleura de la pared torácica. Esta presión es normalmente una aspiración ligera, lo que significa que hay una presión ligeramente negativa.

Distensibilidad de los pulmones:

El volumen que se expanden los pulmones por cada aumento unitario de presión transpulmonar (si se da tiempo suficiente para alcanzar el equilibrio) se denomina distensibilidad pulmonar. La distensibilidad pulmonar total de los dos pulmones en conjunto en el adulto normal es en promedio de aproximadamente 200 ml de aire/cmH₂O de presión transpulmonar.

Surfactante y su efecto sobre la tensión superficial:

El surfactante es un agente activo de superficie en agua, lo que significa que reduce mucho la tensión superficial del agua. Es secretado por células epiteliales especiales secretoras de surfactantes denominados células epiteliales.

Efecto de la caja torácica sobre la expansibilidad pulmonar:

Hasta ahora hemos analizado la capacidad de expansión de los pulmones de manera aislada, sin considerar la caja torácica. 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:

La distensibilidad de todo el sistema pulmonar (los pulmones y la caja torácica 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. Para insuflar este sistema pulmonar total es necesario casi el doble de presión que para insuflar los mismos pulmones después de extraerlos de la caja torácica.

Energía necesaria para la respiración:

Durante la respiración tranquila normal para la ventilación pulmonar solo es necesario el 3-5% de la energía total que consume el cuerpo. Sin embargo, durante el ejercicio intenso la cantidad de energía necesaria puede aumentar hasta 50 veces, especialmente si la persona tiene cualquier grado de aumento de la resistencia de las vías aéreas o de disminución de la distensibilidad pulmonar.

VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES

La ventilación pulmonar puede estudiarse registrando el movimiento del volumen del aire que entra y sale de los pulmones, un método que se denomina espirometría.

VOLUMENES PULMONARES:

1. El volumen corriente es el volumen de aire que se inspira o se expira en cada respiración normal.
2. 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.
3. El volumen de reserva expiratoria es el volumen adicional máximo de aire que se puede expirar mediante una espiración forzada después del final de una espiración a volumen corriente normal.
4. El volumen residual es el volumen de aire que queda en los pulmones después de la espiración más forzada.

CAPACIDADES PULMONARES

1. El volumen corriente es el volumen de aire que se inspira o se expira en cada respiración normal.
2. La capacidad residual funcional es igual al volumen de reserva expiratoria más el volumen residual.
3. La capacidad vital es igual al volumen de reserva inspiratoria más el volumen corriente más el volumen de reserva expiratoria.
4. La capacidad pulmonar total es el volumen máximo al que se pueden expandir los pulmones con el máximo esfuerzo posible.

El volumen respiratorio minuto es la cantidad total de aire nuevo que pasa hacia las vías respiratorias en cada minuto; es igual al volumen corriente multiplicado por la frecuencia respiratoria por minuto.

VENTILACION ALVEOLAR

La función de la ventilación pulmonar 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. La velocidad a la que llega a estas zonas el aire nuevo se denomina ventilación alveolar.

Espacio muerto y su efecto sobre la ventilación alveolar: Este aire se denomina aire del espacio muerto, porque no es útil para el intercambio gaseoso.

FUNCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

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

La tráquea esta reforzada por anillos cartilaginoso que cubren aproximadamente 5/6 se su contorno, evitando su colapso.

En los bronquios estos anillos se transforman en placas curvas de cartílago menos extensas que permiten cierta movilidad durante la respiración.

A medida que los bronquios se ramifican las placas disminuyen progresivamente hasta desaparecer en los bronquiólos.

En los bronquiolos la rigidez estructural desaparece y su expansión depende de la presión transpulmonar, igual que los alveolos.

Pared muscular de bronquios y bronquiolos:

En todas las zonas de la tráquea y de los bronquios que no están ocupadas por placas cartilaginosas, las paredes están formadas principalmente por músculo liso.

Las paredes de los bronquiólos están formadas casi totalmente por músculo liso, con la excepción del bronquiólo respiratorio, que está formado principalmente por epitelio pulmonar, tejido fibroso subyacente y algunas fibras musculares lisas.

Resistencia al flujo aéreo en el árbol bronquial:

En condiciones normales, se necesita un gradiente de presión $< 1 \text{ cmH}_2\text{O}$ desde los alveolos a la atmosfera para una respiración tranquila.

La máxima resistencia al flujo aéreo no se produce en las pequeñas vías aéreas de los bronquiólos terminales, sino en algunos de los bronquiólos y bronquios de mayor tamaño cerca de la tráquea.

Control nervioso y local de la musculatura bronquiolar: dilatación simpática de los bronquiólos.

El control directo de los bronquiólos por fibras nerviosas simpáticas es relativamente débil, ya que pocas fibras penetran hasta las porciones centrales del pulmón.

Sin embargo, el árbol bronquial está muy expuesto a la noradrenalina y adrenalina liberadas a la sangre por la estimulación simpática de la médula suprarrenal.

Constricción Parasimpática de los Bronquiólos:

Algunas fibras parasimpáticas del nervio vago penetran el pulmón y liberan acetilcolina, causando constricción leve a moderada de los bronquiólos.

En enfermedades como el asma, esta constricción adicional puede empeorar la obstrucción. En esos casos, fármacos como la atropina, que bloquean la acetilcolina, pueden aliviar la obstrucción.

Reflejos parasimpáticos pueden activarse por irritación epitelial (gases, polvo, humo, infección) o por microémbolos en arterias pulmonares pequeñas.

Moco que recubre las vías aéreas y acción de los cilios en la limpieza de las vías aéreas:

Desde la nariz hasta los bronquiólos terminales, las vías aéreas están cubiertas por una capa de moco. El moco es secretado por células caliciformes y glándulas submucosas, su función es humedecer las superficies y atrapar partículas del aire inspirado.

Las vías están recubiertas por epitelio ciliado, con unos 200 cilios por célula, los cilios baten de 10 a 20 veces por segundo, moviendo el moco hacia la faringe.

En los pulmones baten hacia arriba, y en la nariz hacia abajo.

Reflejo Tusígeno:

Los bronquios y tráquea son muy sensibles a irritantes leves; la laríngea y la carina son especialmente sensibles, los bronquiólos terminales y alvéolos responden a estímulos químicos como gases de dióxido de azufre o cloro.

Estos impulsos aferentes viajan por el nervio vago hacia el bulbo raquídeo, que activa una secuencia automática:

- Se inspiran rápidamente hasta 2,5 litros de aire.
- Se cierran la epiglotis y las cuerdas vocales, atrapando el aire.
- Se contraen músculos abdominales e intercostales, aumentando la presión pulmonar (>100 mmHg).
- Se abren de golpe la epiglotis y las cuerdas vocales → el aire explota hacia fuera a 120–160 km/h.

Funciones Respiratorias Normales de la Nariz:

La nariz cumple tres funciones respiratorias principales:

- Calienta el aire gracias a los cornetes y el tabique nasal.
- Humidifica el aire casi por completo antes de que llegue más allá de la nariz.
- Filtra parcialmente el aire inspirado.

El aire alcanza una temperatura a menos de 0,5 °C de la corporal y una humedad de 2–3 % por debajo de la saturación al llegar a la tráquea.

Sin este acondicionamiento, el aire seco y frío puede causar costras e infecciones graves en los pulmones.

Función de filtro de la nariz:

La nariz filtra partículas grandes con los pelos de las narinas, pero lo más importante es la precipitación turbulenta causada por los cornetes, el tabique y la pared faríngea.

Las partículas, al tener más masa que el aire, no cambian de dirección fácilmente y chocan con las paredes, quedando atrapadas en el moco y siendo transportadas por los cilios hacia la faringe.

Casi ninguna partícula $> 6 \mu\text{m}$ llega a los pulmones por vía nasal, partículas de $1\text{--}5 \mu\text{m}$ pueden depositarse en bronquiólos pequeños y las partículas $< 1 \mu\text{m}$ difunden hacia los alvéolos y se adhieren al líquido alveolar, estas partículas atrapadas en los alveolos son eliminadas por macrófagos o por los vasos linfáticos.

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 38

Ventilación pulmonar pág. 491

Mecánica de la ventilación pulmonar pág. 491

Volúmenes y capacidades pulmonares pág. 495

Ventilación alveolar pág. 497

Funciones de las vías respiratorias pág. 498