

## **Tema 28**

### **Funciones pulmonares. Mecánica respiratoria.**

#### **Elasticidad. El surfactante pulmonar.**

1. Introducción.
2. Anatomía del aparato respiratorio.
3. Mecánica respiratoria.
4. Propiedades elásticas del pulmón.
5. Surfactante pulmonar.

## 1. Introducción.

- \* El término respiración incluye tres funciones diferentes:
  1. Ventilación.
  2. Intercambio de gases entre:
    - 2.1. El aire y la sangre en los pulmones.
    - 2.2. La sangre y los tejidos en el organismo.
  3. Utilización del oxígeno por parte de los tejidos.
- \* Los dos primeros procesos (1, 2.1.) constituyen la denominada respiración externa y los dos últimos (2.2 y 3) constituyen la respiración interna.
- \* El intercambio de gases entre el aire y la sangre tiene lugar por difusión a elevada velocidad debido a:
  - \* Elevada superficie existente en el interior de los pulmones.
  - \* Baja distancia de difusión.

## 2. Anatomía del aparato respiratorio.

- \* Se inicia en las fosas nasales y se continúa por la faringe, la laringe y las vías aéreas que se dividen 23 veces.
- \* La traquea y las 16 primeras divisiones constituyen la zona de conducción (traquea, bronquios y bronquiolos):
  - \* Calentar, humedecer y distribuir el aire dentro del pulmón.
  - \* Defensa del organismo frente al polvo y microorganismos.
- \* La zona de conducción (traquea y bronquios) está sometida a elevada presión y presenta gran cantidad de cartílago para impedir el colapso.
- \* Las últimas 7 divisiones constituyen la zona respiratoria (Alveolos):
  - \* Intercambio gaseoso.
- \* Cada alveolo está rodeado de capilares que conducen la sangre hasta las proximidades del aire que se encuentra en el alveolo.
- \* En la zona respiratoria los árboles vascular y aéreo se funden para formar la interfase sangre-gas (0.5  $\mu\text{m}$ ).

### 3. Mecánica respiratoria.

- \* Incluye todos los procesos mecánicos relacionados con la entrada y salida de aire de los pulmones: Ventilación pulmonar:
  - \* Inspiración o entrada de aire por un proceso activo.
  - \* ESpiración: Salida de aire por un proceso pasivo.
- \* El espacio entre los pulmones y la pared torácica es el espacio pleural que contiene una capa de líquido (10  $\mu\text{m}$ ) que actúa como lubricante.



- \* Durante la ventilación pulmonar son importantes tres presiones:
  - \* Presión pleural
  - \* Presión alveolar
  - \* Presión transmural: (presión interna - Presión externa):
    - \* Presión transpulmonar = P alveolar - P pleural.
    - \* Presión de las vías aéreas.

\* Durante la inspiración:

- \* Presión pleural = - 2 mm de H<sub>2</sub>O.
- \* Presión transpulmonar es positiva, por tanto mayor capacidad de expansión.

\* Durante la espiración:

- \* Presión pleural es positiva.
- \* Presión transpulmonar disminuye, por tanto menor capacidad de expansión.
- \* Presión alveolar > Presión atmosférica, el aire sale para igualar las presiones.

#### 4. Propiedades elásticas del pulmón.

- \* La elasticidad del pulmón se debe a fibras de elastina y de colágeno localizadas en las paredes alveolares.
- \* Las propiedades elásticas son:
  - \* Distensibilidad: Facilidad con la que se hinchan los pulmones.
  - \* Rigidez: Capacidad para oponerse al estiramiento.
  - \* Retracción elástica: Capacidad del pulmón expandido para volver a la posición inicial.
- \* Representando cambios de volumen en función de variaciones de presión se obtiene una curva cuya pendiente se denomina complianza, que depende no solo de las propiedades elásticas sino también del tamaño del pulmón y de la tensión superficial del alveolo.
  - \* Valores bajos de complianza: Pulmón rígido.
  - \* Valores altos de complianza: Baja retracción.

## 5. Surfactante pulmonar.

- \* La tensión superficial de la interfase aire-líquido de los alveolos también influye en la complianza pulmonar.
- \* La tensión superficial es la fuerza con que se atraen las moléculas de líquido.
- \* En los alveolos la tensión superficial produce una fuerza dirigida hacia el interior de los alveolos que tiende a reducir la superficie alveolar.
- \* En los alveolos (esferas) la tensión superficial produce una fuerza hacia el interior y crea una presión (Ley de Laplace):  $P = 2T/r$
- \* Si suponemos una  $T = 50$  dinas/cm, la  $P$  en los alveolos pequeños será mayor que en los grandes, por tanto, los alveolos pequeños se colapsan y los grandes se distienden en exceso.

¿Cómo mantiene el pulmón los alveolos abiertos?

¿Cómo coexisten los alveolos de diferente tamaño?

- \* La tensión superficial no es constante.
- \* La superficie alveolar está cubierta por un agente activo especial: Surfactante que disminuye la tensión superficial de forma más acusada en los alveolos de menor tamaño.