



**Nombre de alumno:** María Daniela Gordillo  
Pinto

**Nombre del profesor:** Daniela Monserrat  
Méndez Guillén

**Nombre del trabajo:** Cuadro sinóptico Unidad  
III

**Materia:** Fisiopatología II

PASIÓN POR EDUCAR

**Grado:** 4º cuatrimestre

**Grupo:** único

Comitán de Domínguez Chiapas a 11 de noviembre de 2023.

## ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Estructuras que realizan el intercambio de gases entre la atmósfera y la sangre.

### Procesos Respiratorios

Respiración Externa:

Intercambio de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> entre la sangre y la atmósfera.

Respiración Interna:

Intercambio de gases entre la sangre y las células de los tejidos. Anastomosis digestivas, ostomías

### Tracto Respiratorio Superior

Nariz y Fosas Nasales

- Partes: Puente nasal, cartílagos hialinos, tabique nasal, fosas nasales, meatos.
- Funciones: Filtración, humidificación y calentamiento del aire inspirado.

Senos Paranasales

- Tipos: Frontales, etmoidales, esfenoidales, maxilares.
- Funciones: Resonancia vocal, crecimiento facial, drenaje de moco a las fosas nasales.

Boca

- Partes: Vestíbulo, cavidad oral, paladar (duro y blando), úvula.
- Funciones: Inicio del tubo digestivo, también se emplea para respirar.

Faringe

- Partes: Nasofaringe, orofaringe, laringofaringe.
- Funciones: Común a tubo respiratorio y digestivo, conducción de alimentos y aire.

Laringe

- Cartílagos: Tiroides, cricoides, epiglotis, aritenoides, corniculados, cuneiformes.
- Partes: Vestíbulo, ventrículo, cavidad infraglótica.
- Funciones: Producción de sonidos, válvula protectora contra la entrada de alimentos

Tráquea

- Estructura: Anillos de cartílago hialino.
- Función: Conducción del aire hacia los bronquios principales.

### Tracto Respiratorio Inferior

Bronquios

- Tipos: Principales, lobulares, segmentarios, bronquiolos, bronquiolos terminales.
- Función: Conducción y distribución del aire a los pulmones.

Pulmones

- Estructura: Vértice, base, caras (diafragmática, costal, interna).
- Función: Órganos esenciales de la respiración, oxigenación de la sangre.

Unidad respiratoria

- Composición: Bronquiolos respiratorios, alvéolos.
- Función: Intercambio de gases (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>) con la sangre.

# VIAS RESPIRATORIAS DE CONDUCCIÓN

## Proceso de Respiración

- Respiración Externa
- Respiración Interna

- Intercambio de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> entre sangre y atmósfera
- Intercambio de gases entre sangre capilar y células tisulares

## Ventilación Pulmonar

Flujo de aire inspirado y espirado

- Inspiración
- Espiración

- Contracción del diafragma / Expansión pulmonar
- Retracción pulmonar / Relajación del diafragma

## Presiones en el Sistema Respiratorio

- Presión atmosférica (Patm) = 760 mmHg
- Presión parcial de O<sub>2</sub> (PO<sub>2</sub>) = 21% de Patm
- Presión intrapulmonar y intrapleurar
- Influencia en el flujo de aire durante inspiración y espiración

## Trabajo Respiratorio

- Inspiración activa / Espiración pasiva
- Factores que afectan el trabajo:

- Elasticidad pulmonar
- Tensión superficial en alvéolos

## Volúmenes y Capacidades Pulmonares

- Volúmenes Pulmonares
- Capacidades Pulmonares

- Volumen corriente (VC)
- Volumen de reserva inspiratoria (VRI)
- Volumen de reserva espiratoria (VRE)
- Volumen residual (VR)

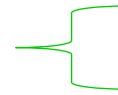
- Capacidad inspiratoria (CI)
- Capacidad residual funcional (CRF)
- Capacidad vital (CV)
- Capacidad pulmonar total (CPT)

## Espirometría

- Método para estudiar la ventilación pulmonar
- Medición de volúmenes y capacidades
- Importancia clínica en el monitoreo de procesos pulmonares

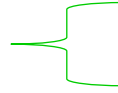
## INTERCAMBIO Y TRANSPORTE DE GASES

Ruta del Aire en el Sistema Respiratorio



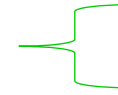
- Boca/Nariz → Faringe → Laringe → Traquea
- Traquea con anillos de cartílago para prevenir colapso

División de la Traquea en los Pulmones



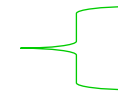
- Traquea se divide en bronquios izquierdo y derecho
- Bronquios se subdividen en bronquiolos

Estructura Final: Alvéolos



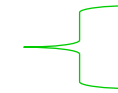
- Bronquiolos terminan en alvéolos
- Alvéolos: pequeños sacos de aire en los pulmones
- Inflación durante inhalación, desinflación durante exhalación

Intercambio de Gases en los Alvéolos



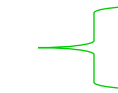
- Entre alvéolos y capilares sanguíneos en las paredes de los alvéolos
- Membrana compartida entre alvéolos y capilares

Mecanismo de Intercambio Gaseoso



- Difusión de oxígeno y dióxido de carbono
- Movimiento libre entre sistema respiratorio y torrente sanguíneo

Transporte de Gases por la Sangre



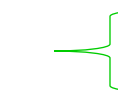
- Moléculas de oxígeno se adhieren a glóbulos rojos
- Glóbulos rojos regresan al corazón

Eliminación de Dióxido de Carbono



Moléculas de CO<sub>2</sub> en alvéolos son expulsadas durante la exhalación

Importancia del Intercambio de Gases



- Reponer oxígeno necesario para la supervivencia
- Eliminar dióxido de carbono, producto de desecho

Función Vital del Intercambio Gaseoso



- Provisión de oxígeno al torrente sanguíneo
- Eliminación de dióxido de carbono del torrente sanguíneo

## VENTILACIÓN-FLUJO DE GASES HACIA DENTRO Y FUERA DE LOS ALVÉOLOS PULMONARES

### Proceso de Ventilación

- Renovación continua del gas alveolar
- Dependiente de la bomba ventilatoria torácica
- Requiere adecuada mecánica respiratoria y control nervioso

### Distribución de Volúmenes de Gas

Al final de una espiración tranquila (CRF):

- Mayor parte en alvéolos (útil para intercambio)
- Pequeña parte (150 ml) en la porción de conducción (espacio muerto anatómico)

### Entrada de Aire en los Alvéolos

- Inspiración a volumen corriente (VT): 500 ml
- 1/3 (150 ml) en porción de conducción
- 2/3 (350 ml) en alvéolos
- Primer volumen en alvéolos: aire no renovado del árbol bronquial

### Distribución Regional y Alteraciones

- Ventilación mayor en bases pulmonares en bipedestación
- En decúbito, ventilación mayor en zonas declives
- Diferencias en constante de tiempo y asimetría alteran la distribución

### Características de los Alvéolos

- Diámetro de alvéolos: ~200 micras
- Mezcla de gases casi instantánea (10 ms)
- Gas alveolar considerado mezcla uniforme

### Factores que Condicionan Eficacia de Ventilación

- Bomba torácica (mecánica ventilatoria)
- Sistema nervioso central (SNC) y periférico (control ventilatorio)
- Presión pleural negativa, parénquima pulmonar, y vía aérea

### Mecánica Respiratoria

- Inspiración activa: Contracción de diafragma y músculos intercostales
- Espiración pasiva: Fuerza de retracción elástica pulmonar
- Pleura mantiene movimiento solidario entre caja torácica y pulmón

**Perfusión-flujo de sangre en los capilares pulmonares adyacentes**

**Circulación Pulmonar**

- Activa en intercambio gaseoso
- Composición del gas alveolar afecta la circulación
- Diferencias con circulación sistémica: baja presión, gran capacidad y adaptabilidad

**Características del Lecho Capilar Pulmonar**

Arteriolas pulmonares:

Baja resistencia, parcialmente muscularizadas

Red capilar alveolar:

Flujo casi laminar, baja resistencia, facilita intercambio

Segmentos capilares:

Pueden cerrarse o abrirse según presión de perfusión

**Resistencia Vascular Pulmonar**

- 40-50% constituido por vasos precapilares y capilares
- Distensibilidad del árbol vascular pulmonar
- Flujo pulsátil en todo su recorrido

**Características del Circuito Pulmonar**

- Alto flujo, baja resistencia, baja presión, gran capacidad de reserva
- Recibe todo el gasto cardiaco con presiones menores que la sistémica
- Presión de arteria pulmonar < 25-30 mmHg

**Regulación del Flujo Sanguíneo Pulmonar durante el Ejercicio**

- Incremento poco en presiones pulmonares, a pesar de aumento en flujo
- Distensión y reclutamiento de capilares durante ejercicio
- Prevención del edema pulmonar durante el ejercicio

**Vasoconstricción Pulmonar Hipóxica**

- Respuesta adaptativa a bajos niveles de PAO<sub>2</sub> (<50 mmHg)
- Aumenta resistencia vascular pulmonar (40%), PAP (26%)
- Mejora relaciones V/Q pero puede empeorar con intervenciones como oxigenoterapia o vasodilatadores

**Difusión-transferencia  
de gases entre los  
alvéolos y los capilares  
pulmonares**

**Proceso de Difusión**

- Transferencia de gases entre alvéolo y capilar pulmonar
- Eficacia maximizada por estructura pulmonar: gran superficie, mínimo espesor

**Características  
Anatómicas**

- 300 millones de alvéolos, superficie de intercambio de 140 m<sup>2</sup>
- Grosor de la membrana alveolocapilar: 0.5  $\mu$
- Diámetro capilar: 7  $\mu$

**Gradiente de  
Presiones Parciales**

- Sangre venosa mixta con pO<sub>2</sub> reducida y pCO<sub>2</sub> elevada
- Intercambio a lo largo del capilar hasta igualar presiones en 0.75 segundos

**Factores  
Condicionantes de la  
Difusión**

- FiO<sub>2</sub> del aire inspirado
- Contenido de O<sub>2</sub> en la sangre venosa mixta
- Tiempo de tránsito del hematíe por el capilar pulmonar

**Proceso Pasivo de  
Difusión**

- No consume energía
- Movimiento aleatorio de moléculas según gradiente de presión parcial

**Leyes que Gobiernan  
la Difusión**

**Ley de Graham:**

Tasa de difusión inversamente proporcional a raíz cuadrada de densidad (mejor a mayor temperatura)

**Ley de Henry:**

Disolución de gas en líquido proporcional a presión parcial y coeficiente de solubilidad (CO<sub>2</sub> difunde 20x más rápido que O<sub>2</sub>)

**Ley de Fick:**

Tasa de difusión inversamente proporcional a espesor, directamente proporcional a superficie, gradiente de presiones y coeficiente de difusión

## Regulación de la respiración.

### Naturaleza de la Respiración

- Automática y rítmica
- Modificable por la voluntad

### Adaptación Constante

- A las necesidades del organismo
- Aporte de oxígeno y eliminación de dióxido de carbono

### Respiración Basal (Eupnea)

- Rítmica y regular
- Regulada por centros respiratorios en el encéfalo

### Centros Respiratorios

- Situados en el encéfalo
- Reciben información del sistema respiratorio y otras partes del organismo

### Respuesta a la Información

- Generan respuesta a través de órganos efectores
- Determina la profundidad (volumen corriente) y frecuencia respiratoria

### Participación de la Corteza Cerebral

- Involucrada en la intervención voluntaria en la respiración
- Puede modular profundidad y frecuencia



## CENTROS RESPIRATORIOS

### Iniciación Espontánea de la Respiración

- Neuronas en el sistema nervioso central
- Ciclo automático de inspiración y espiración

### Modificación y Supresión del Ciclo

- Reflejos en pulmones, vías respiratorias y sistema cardiovascular
- Información de receptores en el líquido cefalorraquídeo (CSF)
- Órdenes de centros superiores: hipotálamo, centros del habla, corteza cerebral

### Organización del Sistema de Control Respiratorio

- Centro Respiratorio en el bulbo raquídeo
- Ciclo automático de inspiración y espiración
- Eferencias como vía final común a los músculos respiratorios

### Modificaciones Externas al Ciclo

- Vías voluntarias desde centros superiores
- Respuestas reflejas de quimiorreceptores y otros sensores
- Modificación del ciclo establecido por el centro respiratorio del bulbo raquídeo

### Control Rítmico Automático

- Centros de control respiratorio en el tallo encefálico
- Vía final común: médula espinal, innervación de músculos respiratorios

### Representación Esquemática

- Centro respiratorio del bulbo raquídeo
- Vía final común a músculos respiratorios
- Modificaciones posibles por reflejos y órdenes externas

# CONTROL NERVIOSO DE LA RESPIRACION

## Centros Nerviosos Respiratorios

- Ubicados en el bulbo y la protuberancia
- Automáticos y responsables de la respiración básica

## Control Automático y Voluntario

- Automático: Funcionamiento constante
- Voluntario: Modificación del ritmo respiratorio según necesidades

## Regulación de Frecuencia y Ritmo Respiratorios

- Centros respiratorios son responsables de ajustar la frecuencia y el ritmo

## Estímulos para Activación de Centros Respiratorios

- Estímulos de receptores periféricos
- Distribuidos a lo largo del cuerpo

## Evaluación de Situación Química en Sangre y Tejidos

- Receptores periféricos (Quimiorreceptores)
- Detectan niveles de oxígeno y dióxido de carbono

## Transmisión de Estímulos

- Viajan a través del nervio vago

## Regulación de la Musculatura Respiratoria

- Nervio vago activa la musculatura respiratoria
- Ajuste de la respiración según los estímulos recibidos

# Receptores

## Quimiorreceptores

Ubicación:

Líquido cefalorraquídeo

Estimulación:

Disminución del pH

Función:

Activar centro respiratorio y aumentar frecuencia respiratoria

## Quimiorreceptores Periféricos (Cuerpos Carotídeos)

Ubicación:

Cuello, detrás de los músculos esternocleidomastoideos

Estimulación:

Variaciones en la concentración de oxígeno, dióxido de carbono y pH en sangre

Función:

Activar quimiorreceptores ante disminución de pH, aumento de CO<sub>2</sub> y disminución de oxígeno

## Mecanorreceptores Respiratorios

Ubicación: Entre fibras musculares lisas de las vías respiratorias

Estimulación: Estiramiento durante la inspiración

Función: Enviar señal inhibitoria a centros respiratorios para iniciar la espiración

## Mecanorreceptores Periféricos

Ubicación: Articulaciones y músculos estriados

Función: Detectar cambios en tensiones musculares y articulares

## Receptores en la Mucosa de las Vías Respiratorias

Estimulación: Sustancias irritativas o nocivas

Función: Desencadenar mecanismo de tos

## Control químico de la respiración

### Control de la Respiración

- Ritmo cíclico originado en los centros respiratorios
- Regulación de presiones parciales de gases en el organismo

### Control Nervioso de la Respiración

- Centro del Ritmo Respiratorio en la formación reticular del bulbo raquídeo
- Neuronas I (Insp.): Grupo respiratorio dorsal
- Neuronas E (Esp.): Grupo respiratorio ventral
- Actividad recíproca para patrón rítmico
- Modificación por centros de la protuberancia:

- Centro Apnéustico: Estimula inspiración (neuronas I)
- Centro Neumotáxico: Limita duración de inspiración, aumenta frecuencia

- Señales nerviosas desde los pulmones:

- Receptores de Distensión (Vago): Informan sobre distensión pulmonar, inhiben inspiración (Reflejo de Hering-Breuer)
- Receptores Articulares: Estimulan neuronas I durante el ejercicio
- Receptores de Husos Musculares del Tórax

### DIAGNOSTICO

- Influido por quimiorreceptores que responden a modificaciones en CO<sub>2</sub>, H<sup>+</sup>, y O<sub>2</sub> en la sangre
- Quimiorreceptores sensibles a cambios en CO<sub>2</sub> y H<sup>+</sup> ubicados en zona ventral del bulbo raquídeo
- Incremento CO<sub>2</sub> en sangre → Aumento en líquido cefalorraquídeo → Estimulación quimiorreceptores
- Variaciones en O<sub>2</sub> arterial no afectan directamente al centro respiratorio
- Descenso en O<sub>2</sub> estimula quimiorreceptores periféricos, transmiten información a centros respiratorios

## TRANSTORNOS DE LA VENTILACIÓN

### Trastornos Ventilatorios

- Flujo de oxígeno a la sangre y eliminación de dióxido de carbono del aire
- Participación de músculos respiratorios, tráquea, bronquios, bronquiolos y sacos alveolares

### Enfermedad Pulmonar Obstructiva (EPO)

- **Características:**  
Limitación del flujo espiratorio  
Daño en el interior de las vías aéreas
- **Causas:**  
Moco espeso y secreciones pulmonares
- **Síntomas:**  
Aumento de secreciones, tos, dificultad para respirar
- **Ejemplos:**  
EPOC, bronquitis crónica, bronquiectasias, fibrosis quística, entre otras

### Enfermedad Pulmonar Restrictiva (EPR)

- **Características:**  
Limitación del flujo inspiratorio  
Restricciones que impiden la expansión pulmonar completa
- **Causas:**  
Daño en el tejido pulmonar, cicatrización, inflamación
- **Síntomas:**  
Respiración entrecortada, sensación de ahogo, dolor en el pecho
- **Ejemplos:**  
Fibrosis pulmonar, derrame pleural, neumotórax, entre otras

## ALTERACIONES DE LA DIFUSION

### Difusión Pulmonar

- Intercambio de gases en área alveolo-capilar
- Provee oxígeno y elimina dióxido de carbono

### Difusión Alveolo-Capilar

- Transferencia de gases a través de la membrana alveolo-capilar

### Prueba de Capacidad de Difusión Alveolo-Capilar

- Analiza intercambio gaseoso en el sistema respiratorio

### Indicador Significativo: Medición de CO

- Detecta problemas alveolo-capilares
- Realizada mediante prueba de respiración única

### Resultados de la Prueba

- **Incremento de CO:**

Indica elevación del volumen sanguíneo en capilares

Posibles causas: policitemia, hemorragia pulmonar

- **Decremento de CO:**

Sugiere enfermedad intersticial

Posibles causas: daño en membrana alveolo-capilar, embolia pulmonar, hipertensión pulmonar

## isiopatología Alveolo- Intersticial

### isiopatología Alveolo- Intersticial

- Factores Dependientes de O<sub>2</sub>:

FiO<sub>2</sub>

Ventilación

Difusión

Perfusión

Transporte sanguíneo por Hb

- Factores Dependientes de CO<sub>2</sub>:

Generado continuamente por metabolismo

Mayor difusibilidad que O<sub>2</sub>

- Insuficiencia Respiratoria por Hipoventilación:

Causa hipoxemia e hipercapnia

Administración de O<sub>2</sub> puede empeorar hipercapnia

- Hipoxemia en Diálisis:

Reducción del estímulo respiratorio

Hipoventilación y secundariamente hipoxemia

### Desequilibrio Ventilación/Perfusión (V/Q)

- Patologías que Afectan Vías Aéreas y Parénquima Pulmonar:

Asma, EPOC, exudado, edema, hemorragia, atelectasia

- Alteración V/Q en Patologías Vasculares Pulmonares:

Enfisema grave, hipertensión pulmonar, TEP

- Consecuencias:

Hipoxemia

Puede haber hipercapnia

AaO<sub>2</sub> aumentado

- Respuestas Compensatorias:

Vasoconstricción pulmonar hipóxica

Hiperventilación compensadora

# CANCER PULMONAR

## Tipos de Cáncer Pulmonar

- Cáncer Pulmonar de Células No Pequeñas (CPCNP)
- Cáncer Pulmonar de Células Pequeñas (CPCP)
- Cáncer Mixto de Células Grandes/Células Pequeñas si hay ambos tipos
- Cáncer Metastásico al Pulmón si se diseminó desde otro lugar

## Difusión Alveolo-Capilar

- **Principal causa: Consumo de cigarrillo**  
90% de casos de cáncer pulmonar relacionados con tabaquismo
- **Factores de Riesgo Adicionales:**  
Exposición a asbestos, químicos cancerígenos  
Exposición al gas radón  
Antecedentes familiares de cáncer pulmonar  
Altos niveles de contaminación del aire  
Radioterapia en los pulmones

## Síntomas

- Dolor torácico
- Tos persistente o con sangre
- Fatiga
- Pérdida de peso involuntaria
- Dificultad para respirar
- Otros síntomas en estadios tardíos

## Tratamiento

- Cirugía para extirpar tumor (si no se ha propagado mucho)
- Quimioterapia y radioterapia para destruir células cancerosas
- Tratamientos combinados según tipo y estadio del cáncer

## Pruebas y Exámenes

- Radiografía o tomografía computarizada
- Examen físico y preguntas sobre historial clínico
- Exámenes para diagnosticar y estadiar:
  - Gammagrafía ósea
  - Conteo sanguíneo completo (CSC)
  - Tomografía por emisión de positrones (TEP)
- Biopsias y otros procedimientos



## **REFERENCIAS**

**Universidad Del Sureste. (2023). Antología de Fisiopatología II. PDF.**