



Mi Universidad

Resumen

Jeffrey Ibarra Hernández

Fisiología

Parcial III

Resumen

Licenciatura en medicina

Segundo Semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 6 de abril del 2025

Insuficiencia respiratoria

La respiración es un proceso de vital que asegura la oxigenación de los tejidos, y la eliminación de el dióxido de carbono que es producida por nuestro metabolismo celular. Cuando este proceso se ve comprometido, surge la insuficiencia respiratoria (IR), una condición compleja y potencialmente mortal que representa la incapacidad del sistema respiratorio para cumplir adecuadamente sus funciones de intercambio gaseoso. En este ensayo exploraremos los pilares fisiológicos de la IR, según lo establecido por Guyton y Hall y, demos ensayos. La ventilación pulmonar, este proceso se refiere al movimiento de aire entre la atmósfera y los alvéolos. La mecánica de la ventilación depende de la ventilación depende de la integridad de la pared torácica, los músculos respiratorios, (principalmente el diafragma), las vías aéreas y la elasticidad pulmonar. La capacidad de los pulmones para expandirse y contraerse mediante por las presiones pleurales y alveolar, esta es fundamental. Una alteración en cualquiera de estas componentes puede llevar a una hipoventilación, reduciendo el aporte de oxígeno y la eliminación de el CO_2 .

La difusión de gases a través de la membrana respiratoria. Una vez que el

aire llega a los alvéolos, el oxígeno debe difundirse a través de la membrana alvéolo-capilar hacia la sangre y el dióxido de carbono en la dirección opuesta. La eficiencia de este proceso regida por la Ley de Fick para la diferencia de presiones parciales de los gases (P_{O_2} y P_{CO_2}) entre el alvéolo y el capilar. Condiciones que engrosen o reduzcan la superficie de esta membrana como por ejemplo fibrosis pulmonar o edema pulmonar que obstaculizaron la difusión.

Transporte de oxígeno y de dióxido de carbono en la sangre. El oxígeno se transporta principalmente unido a la hemoglobulina-oxígeno, influenciada por el pH, la temperatura y la concentración de 2-3 bifosfoglicerato determina la liberación de oxígeno a los tejidos. El CO_2 se transporta como ion bicarbonato, uniéndose a proteínas y disuelto en el plasma. Una alteración en la capacidad de transporte de O_2 como anemia grave o en la capacidad de eliminación de CO_2 afectará la función respiratoria.

Relación Ventilación-perfusión (V/Q). Este es quizás uno de los conceptos más críticos abordados por Guyton y Hall para entender la IR. Para la oxigena-

ción eficiente es vital que la ventilación alveolar (V) y la perfusión capilar pulmonar (Q) estén equilibradas. Áreas del pulmón que están ventiladas pero no perfundidas como la embolia pulmonar, que desarrollan un espacio muerto fisiológico, mientras que áreas perfundidas pero no ventiladas como neumonías resultan en un cortocircuito o shunt fisiológico causando hipoxia.

control de la respiración: El sistema nervioso específicamente el bulbo raquídeo y la protuberancia regulan la frecuencia y profundidad de la respiración. Quimiorreceptores, centrales (sensibles al H^+ en el líquido cefalorraquídeo que refleja el PCO_2) y periféricos (cuerpos carotídeos y aórticos, sensible a la PO_2 , PCO_2 y pH) monitorean los niveles de gases sanguíneos y ajustan la ventilación para mantener la homeostasis. Una disfunción en este control neuronal puede llevar a hipoventilación.

clasificación y Mecanismos clínicos de la insuficiencia Respiratoria

Clinicamente, la IR se clasifican comúnmente en 2 tipos principalmente estos son: insuficiencia Respiratoria por Hipoxia: es caracterizada por una PaO_2 (presión parcial de oxígeno en sangre

arterial baja generalmente $< 60 \text{ mmHg}$ con aire ambiente) con una PaCO_2 (presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial) normal o baja. Sus mecanismos principales el Desequilibrio V/Q: la causa más común ocurre cuando hay áreas del pulmón con ventilación reducida pero perfusión conservada como Asma, EPOC, neumonía, etc. Cortocircuito (shunt) intrapulmonar: flujo sanguíneo que pasa del lado venoso al arterial sin ser oxigenado. Ejemplos incluyen atelectasia, síndrome de dificultad arterial sin ser oxigenado, neumonía, etc. Alteración de la difusión: Menos común como causa de IR aguda pero relevante en enfermedades crónicas como la fibrosis pulmonar, donde el engrosamiento de la membrana alvéolo-capilar dificulta para el paso de oxígeno. Hipoventilación Alveolar: si la hipoventilación es el único problema, causaría hipercapnia. Sin embargo puede contribuir a la hipoxemia si no se compensa.

Insuficiencia Respiratoria hipercápnica

Esta caracterizada por una PaCO_2 elevada $> 45 \text{ mmHg}$ con acidosis respiratoria pH bajo y una PaO_2 baja (hipoxemia secundaria a la hipoventilación). Sus mecanismos principales Hipoventilación Alveolar resultado de la difusión del centro respiratorio o sobredosis de opiáceos.

lesiones cerebrales, ACV, trastorno del sueño graves. Enfermedades neuromusculares: Miastenia gravis, síndrome de Guillain-Barré, esclerosis lateral amiotrófica, lesiones medulares altas. Alteraciones de la pared torácica: cifoescoliosis severa y torax inestable. fatiga de los músculos respiratorios. En un estado avanzado de EPOC o con una Asma severa. Obstrucción de las vías aéreas: EPOC, asma aguda severa y la obstrucción de vías aéreas superiores.

Abordaje Diagnóstico y principios de manejo

El diagnóstico de la IR se basa en la clínica (disnea, taquipnea, el uso de músculos accesorios, cianosis, alteraciones del estado de conciencia) y la confirmación mediante gasometría arterial, que mide PaO_2 , $PaCO_2$ y el pH. Las radiografías de torax, la tomografía computarizada y otras pruebas (hemograma, biomarcadores cardíacos) son cruciales para la identificación las causas subyacentes.

El manejo de la insuficiencia respiratoria es una emergencia médica y se centra en algunos principios como por ejemplo

oxigenoterapia: es la piedra angular del tratamiento de la hipoxemia. El objetivo es mantener una PaO_2 adecuadamente (usualmente ≥ 60 mmHg o $SpO_2 \geq 90\%$) con la menor fracción respiratoria inspirada de oxígeno (FIO_2) posible para evitar la toxicidad por oxígeno. Se puede administrar con cánulas nasales, mascarillos o un sistema de alto flujo.

Soporte Ventilatorio *Ventilación NO Invasiva (VNI) utiliza una mascarilla (nasal u oronasal) para proporcionar presión positiva de las vías aéreas. Es de primera línea de IR hipercaínica por exacerbación de EPOC y en edema agudo de pulmón, cardiogénico, ya que mejora la ventilación y reduce el trabajo respiratorio, evitando la intubación en muchos casos. ***Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)**: implica la intubación endotraqueal y la conexión a un ventilador mecánico. Es necesario cuando la (VNI) falla, en una hipoxemia severa refractaria, compromiso de la vía aérea, inestabilidad hemodinámica o un deterioro neurológico. La VMI es un soporte vital que asegura la oxigenación y ventilación, pero también conlleva riesgos como la neumonía asociada a ventilación y la lesión pulmonar inducida por el ventilador.

(VILI), un concepto muy estudiado en el SDRA.

tratamiento de la causa subyacente

No basta con el soporte ventilatorio es imperativo abordar la patología primaria.

- Broncodilatadores y corticoides es Asma y EPOC
- Antibióticos en neumonía bacteriana.
- Diuréticos en edema pulmonar cardiogénico.
- manejo específico en SDRA (estrategias de ventilación protectora y posición prono).

manejo de complicaciones: La IR y su tratamiento puede llevar a complicaciones como infecciones, trombosis, arritmias cardiacas y difusión multiorgánica que requiere una vigilancia y manejo pro activo.

La insuficiencia respiratoria es una manifestación final de diversas patologías que comprometen la función pulmonar. La comprensión de sus mecanismos fisiológicos magistralmente expuestos por el Guyton y Hall es la base para interpretar su presentación clínica. Sin embargo, el avance

de la medicina ha llevado al desarrollo de sofisticadas estrategias de diagnóstico y tratamiento, detalladas en innumerables artículos y guías clínicas que permiten a los profesionales de la salud abordar eficazmente esta condición. La integración de los fundamentos fisiológicos con una evidencia clínica contemporánea en esencia para optimizar el manejo de los pacientes con insuficiencia respiratoria y mejorar los resultados.