

**LICENCIATURA EN MEDICINA HUMANA**

**INSUFICIENCIA CARDIACA**

POLET ALEJANDRA VAZQUEZ LOPEZ

DR. AGENOR ABARCA

SEGUNDO D

COMITAN DE DOMINGUEZ CHIAPAS A 28 DE MAYO DE 2025

# Insuficiencia Respiratoria

La insuficiencia respiratoria representa una condición crónica en la cual el aparato respiratorio es incapaz de mantener un intercambio gaseoso adecuado, comprometiéndose la oxigenación de la sangre o la eliminación de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Esta disfunción puede representarse como una urgencia médica que amenaza la vida si no se corrige rápidamente. Para comprenderla en su totalidad es necesario integrar el conocimiento fisiológico, que explica los mecanismos de ventilación y perfusión pulmonar, con el enfoque clínico que permite identificar, diagnosticar y tratar sus múltiples causas.

## Fisiología del intercambio gaseoso.

El mecanismo de la oxigenación en condiciones normales depende desde los alveolos hacia la sangre capilar gracias a un gradiente de presión parcial. La membrana alveolocapilar permite este intercambio eficaz debido a su delgada estructura y amplia superficie (aproximadamente  $70\text{ m}^2$ ). Sin embargo, para que este proceso ocurra adecuadamente se requiere una ventilación eficaz y una perfusión capilar sin alteraciones. La relación ventilación/perfusión (V/Q) debe mantenerse cerca de 0.8 para una oxigenación óptima.

La ventilación alveolar depende de la frecuencia respiratoria y del volumen corriente, menos el espacio muerto. La hipoventilación, ya sea por depresión del centro respiratorio, alteraciones neuromusculares o problemas en la mecánica pulmonar (como en EPOC o fibrosis pulmonar), resulta en la retención de  $\text{CO}_2$  y disminución de la  $\text{PaO}_2$ , conduciendo a insuficiencia respiratoria tipo II (hipercápnica).

En enfermedades como la fibrosis pulmonar, el engrosamiento de la membrana alveolocapilar reduce la velocidad de difusión del oxígeno, causando hipoxemia sin retención in-

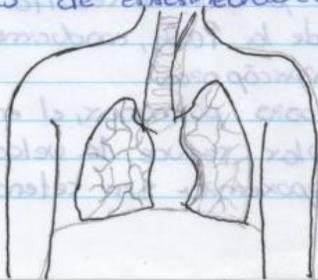
# Insuficiencia Respiratoria

de  $\text{CO}_2$ , las características de la insuficiencia respiratoria tipo I (hipoxémica). También puede producirse un desequilibrio V/Q, donde algunas regiones del pulmón están bien ventiladas pero mal perfundidas o viceversa, como ocurre en el tromboembolismo pulmonar o neumonía. Según el Harrison (2022), la insuficiencia respiratoria se clasifica en:

- Tipo I (hipoxémica):  $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$  con  $\text{PaCO}_2$  normal o baja. Frecuente en trastornos parenquimatosos pulmonares como edema pulmonar, neumonía y APOC.
- Tipo II (hipercápnica):  $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$  con o sin hipoxemia. Se asocia con hipoventilación alveolar, como en EPOC grave, depresión neurológica o enfermedades neuromusculares.
- Tipo III (respiratoria): Relacionada con atelectasias secundarias a cirugía abdominal o torácica.
- Tipo IV (causada por shock): Hipoxia tisular por hipoperfusión sistémica, no exclusivamente pulmonar.

La insuficiencia respiratoria puede deberse a múltiples causas y se clasifica en:

- Agudas: Como el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), crisis asmática, intoxicaciones, neumonía severa, trauma torácico.
- Crónicas: Son como el EPOC, la enfermedad pulmonar intersticial, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) la obesidad mórbida (síndrome de hipoventilación).
- Mixtas: Estas se manifiestan como exacerbaciones agudas de enfermedades crónicas.



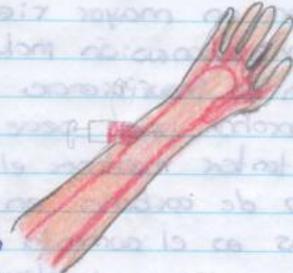
Los signos y síntomas incluyen disnea, taquipnea, uso de los músculos accesorios, cianosis, la somnolencia o la agitación. Para diagnosticarlo se debe buscar en la gasometría arterial, en una radiografía de tórax, en pruebas de función pulmonar y con estudios complementarios según la sospecha etiológica.

- Gasometría arterial: La insuficiencia respiratoria se diagnostica principalmente mediante la gasometría, prueba que analiza los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre. La insuficiencia respiratoria se identifica por una presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) menor a 60 mmHg y una presión arterial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) mayor a 45 mmHg.

- Radiografía y TAC de tórax: Útiles para detectar consolidaciones, edema pulmonar, atelectasias o lesiones estructurales.

### Interacción entre fisiología y clínica

Los desajustes ventilación/perfusión son una causa fundamental de hipoxemia e insuficiencia respiratoria. En condiciones normales, los pulmones logran un equilibrio entre el aire que llega a los alveolos y la sangre que pasa por los capilares pulmonares. Cuando este equilibrio se altera, se compromete el intercambio de gases. Una baja relación V/Q se produce cuando hay buena perfusión pero ventilación reducida, como en la neumonía, asma o EPOC. En cambio, una alta alteración V/Q ocurre cuando hay buena ventilación pero poca perfusión, como en el caso de la embolia pulmonar. En situaciones extremas, el shunt y el espacio muerto agravan la hipoxemia y pueden ser refracta-



rios al oxígeno suplementario. Clínicamente, el desajuste V/Q es la causa más común de hipoxemia. A menudo responde al oxígeno, excepto en el shunt. Por otro lado la hipercoxia, es un marcador importante de gravedad en la insuficiencia respiratoria, especialmente en su forma hipoventilatoria. Su presencia indica que el paciente no está ventilando adecuadamente, lo que refleja una alteración significativa en la función respiratoria.

En los primeros estadios de la insuficiencia respiratoria, es común observar solo hipoxemia, ya que el  $O_2$  difunde con mayor facilidad que el oxígeno. Sin embargo, cuando aparece hipercoxia, suele deberse a una ventilación alveolar inadecuada, ya sea por fatiga muscular, disfunción neuromuscular, obstrucción grave de la vía aérea o alteraciones del centro respiratorio. Clínicamente se asocia con un mayor riesgo de deterioro neurológico, somnolencia, confusión incluso coma.

En la insuficiencia respiratoria el organismo pone en marcha una serie de compensaciones fisiológicas para intentar mantener el equilibrio entre el oxígeno y el dióxido de carbono en la sangre. Una de las principales respuestas es el aumento de la ventilación, logrando mayor entrada de oxígeno y eliminación de  $CO_2$  a través de la hiperventilación. Este mecanismo está mediado por quimiorreceptores que detectan la hipoxemia o hipercoxia y estimulan el centro respiratorio.

Estas compensaciones pueden ser eficaces en fases iniciales, pero si la causa de la insuficiencia respiratoria no se corrige, se agotan, lo que lleva al deterioro clínico y a la necesidad de soporte ventilatorio.

## Tratamiento y abordaje clínico

Las medidas generales son:

- **Oxigenoterapia:** Es un tratamiento médico que consiste en administrar oxígeno adicional a los pulmones, generalmente a través de una máscara o una cánula nasal, para aumentar la concentración de oxígeno en la sangre.
- **Ventilación mecánica no invasiva:** Es un soporte ventilatorio que se aplica a través de una máscara facial o nasal sin necesidad de intubación orotraqueal.
- **Ventilación mecánica invasiva:** Es un procedimiento de respiración artificial que implica la conexión de un respirador a un paciente a través de un tubo endotraqueal o una traqueostomía para asistir o sustituir la función ventilatoria.
- **Tratamiento etiológico:** Se debe tratar la causa subyacente: antibióticos en neumonía, broncodilatadores en EPOC o asma, anticoagulación en tromboembolismo pulmonar, esteroides en inflamación severa.

El pronóstico depende de la etiología, la rapidez del tratamiento y la presencia de comorbilidades. La mortalidad puede superar el 40% en casos de SDRA, mientras que en EPOC la evolución es más lenta, pero con tendencia a la progresión.

La insuficiencia respiratoria es una entidad clínica compleja que requiere de un abordaje interdisciplinario. La comprensión fisiológico del intercambio gaseoso, el control de la ventilación y los mecanismos compensadores es esencial para interpretar adecuadamente los hallazgos clínicos y paraclinicos.

Referencias: casillo egido y animato T

• Guyton, A. C., y Hall, J. C. (2021). Tratado de Fisiología Médica (14ª ed.). Elsevier.

• Jameson, J. L., Fauci, A. S., Kasper, D. L., Hauser, S. J., Longo, D. L., y Loscalzo, J. (2022). Harrison: Principios de Medicina Interna (20ª ed.). McGraw-Hill Education.

• Uffelmann, M. (2020). Fisiología humana: de la expresión celular al organismo humano. Elsevier.

• Tortora, G. J., y Derrickson, B. (2017). Tratado de Fisiología Médica (13ª ed.). Elsevier.

• Tortora, G. J., y Derrickson, B. (2017). Tratado de Fisiología Médica (13ª ed.). Elsevier.

• Tortora, G. J., y Derrickson, B. (2017). Tratado de Fisiología Médica (13ª ed.). Elsevier.