

► BLOQUE 7: UNIDAD DE CUIDADOS RESPIRATORIOS INTERMEDIOS

Capítulo 30:

Manejo del fallo respiratorio hipercápnico

Autores

José Antonio Durán Cueto Neumología, Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres.

Berman Barragán Pérez Neumología, Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres.

Celia de Dios Calama Neumología, Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres.

Definición

Introducción

La insuficiencia respiratoria (IR) hipercápnica se caracteriza por la incapacidad de mantener unos niveles de presión arterial de oxígeno (PaO_2) y presión arterial de dióxido de carbono (PaCO_2) adecuados para las demandas del metabolismo¹. Se define por valores gasométricos de una hipoxemia grave ($\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$) con hipercapnia ($\text{PaCO}_2 > 45\text{-}60\text{mmHg}$).

Etiología

Existen dos mecanismos fundamentales que producen hipercapnia: La hipoventilación alveolar y el aumento del espacio muerto². En función del gradiente alveoloarterial de oxígeno, podemos clasificar las diferentes etiologías, recogidas en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Etiología de la IR aguda hipercápnica.

Gradiente alveoloarterial O_2 normal (Afectación extrapulmonar)	Gradiente alveoloarterial O_2 elevado (Enfermedad pulmonar)
<ul style="list-style-type: none"> • Depresión del centro respiratorio: Fármacos, TCE, infecciones SNC, ictus 	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier causa de IRA parcial prolongada o tan grave que produzca fatiga muscular
<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades neuromusculares: ELA, síndrome de Guillain Barré, botulismo, miastenia gravis, tétanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier causa de IRA global con alteraciones pulmonares graves asociadas (EPOC grave y EPID con alteración de la V/Q, asociando fracaso ventilatorio por fatiga diafragmática)
<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción vía aérea superior: Cuerpo extraño, edema de glotis, parálisis de cuerdas vocales, absceso retrofaríngeo 	<ul style="list-style-type: none"> • ICC y EAP (alteración V/Q)

ELA: esclerosis lateral amiotrófica; EPID: enfermedad pulmonar intersticial difusa; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; EAP: edema agudo de pulmón; IRA: insuficiencia respiratoria aguda; O_2 : oxígeno; SNC: sistema nervioso central; TCE: traumatismo craneoencefálico; V/Q: ventilación/perfusión.

Diagnóstico

Se realiza a través de gasometría arterial³, en correlación con historia clínica y exploración física. En función de los resultados, será necesario diferenciar entre:

- IR global aguda: Da sintomatología neurológica. Puede provocar acidosis respiratoria. El mecanismo de compensación principal es el tamponamiento, seguido posteriormente de compensación renal. Encontraremos pH acidótico, PaCO₂ elevada y valores de bicarbonato (HCO₃) normales o ligeramente bajos.
- IR global crónica: Puede cursar de manera asintomática, pudiendo mantener pH normal o descendido, PaCO₂ y HCO₃ elevados.

Tratamiento

Lo primordial es asegurar el aporte de oxígeno. En la IR hipercápnica lo más adecuado es dar un soporte respiratorio no invasivo (SRNI), que incluye oxigenoterapia de alto flujo (OAF), presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y ventilación mecánica no invasiva (VMNI), tratando la causa desencadenante, y en el caso de intoxicación medicamentosa, administrar sus antagonistas. También debemos asegurar la estabilidad hemodinámica con fluidoterapia y drogas vasoactivas si es preciso. Monitorizar las constantes vitales en un sitio adecuado para ello (salas de urgencias, unidad de reanimación y cuidados críticos de adultos [REA], unidad de cuidados intensivos [UCI], unidad de cuidados respiratorios intermedios [UCRI])⁴.

Oxigenoterapia de alto flujo

Aporta un flujo de gas o mezcla de gases (oxígeno y aire), calefactado y humidificado, por encima del pico de flujo inspiratorio normal del paciente. Alcanza flujos de 70 l/min; mejora la hipercapnia mediante el lavado de la vía aérea y la reducción del espacio muerto⁵ (Capítulos 29 y 46).

Presión positiva continua en la vía aérea

Presuriza la vía aérea y la mantiene abierta, también disminuye su resistencia, reduce el trabajo respiratorio disminuyendo la autoPEEP (presión positiva al final de la espiración), no asiste la inspiración. Uso limitado a la insuficiencia cardíaca y el edema agudo de pulmón, no debe usarse si el nivel de consciencia es bajo (Capítulo 29).

Ventilación mecánica no invasiva

El modo más usado es el S/T (*spontaneous/timed*), que da dos niveles de presión, uno que actúa en la espiración (EPAP) disminuyendo la autoPEEP, y otro en la inspiración (IPAP) aliviando los músculos inspiratorios. La diferencia entre estos dos se conoce como presión soporte (PS)⁶.

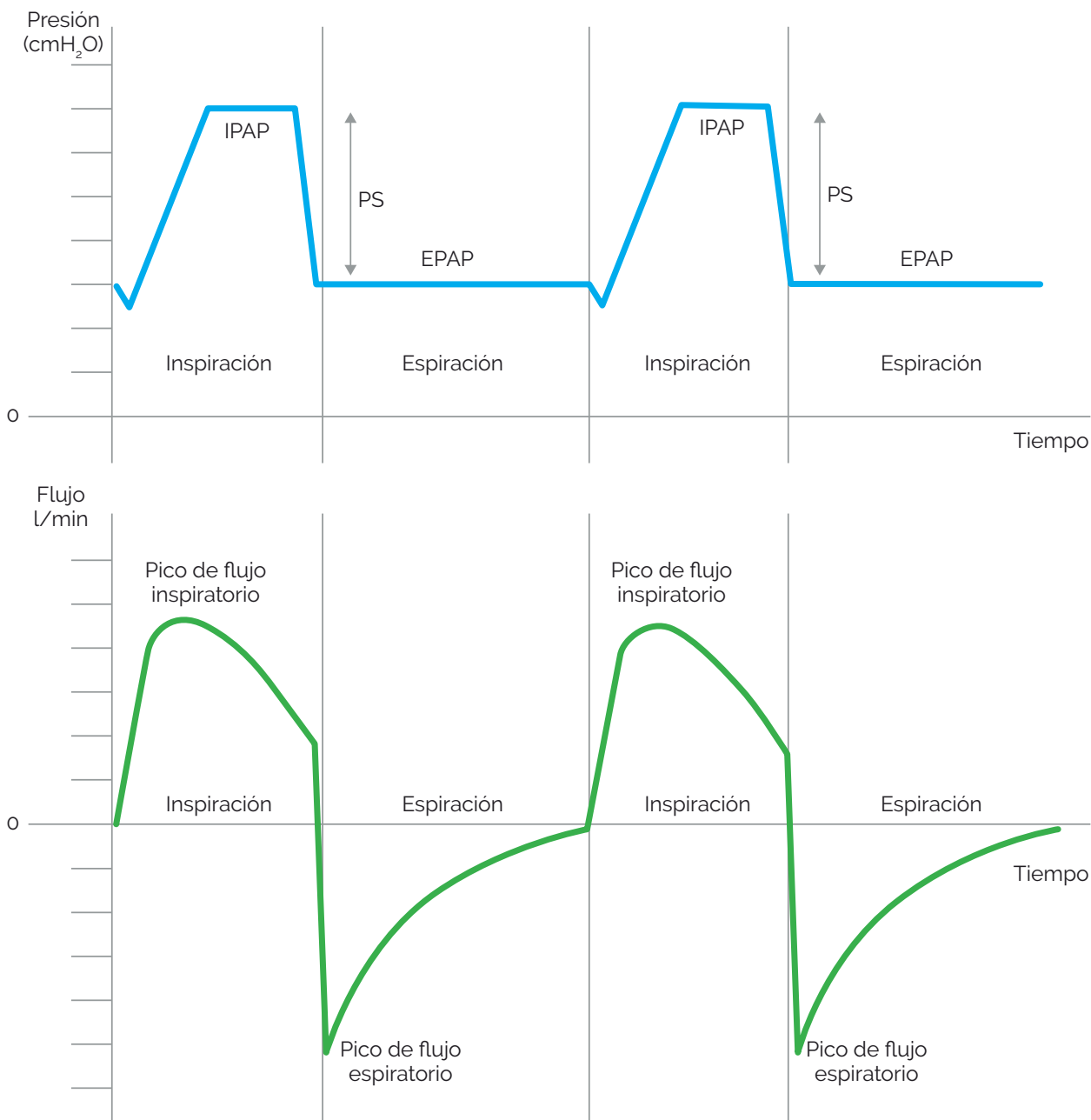
Para la colocación y adaptación de la VMNI ver Capítulo 46.

- Escoger el modo S/T, seleccionar Auto-TRAK (Philips Respironics*), si el respirador cuenta con este, pautar los parámetros iniciales (EPAP 6 cmH₂O, IPAP 14 cmH₂O).
- Ajuste de parámetros:
 - » EPAP 4-8 cmH₂O, subir progresivamente de 1 en 1.
 - » IPAP 14-20 cmH₂O, subir 1 o 2 cada vez.
 - » Rampa corta si hay trabajo respiratorio intenso y frecuencia respiratoria (FR) alta, rampa media si el paciente tiene disminución del nivel de consciencia.
 - » Frecuencia respiratoria de rescate de 12 a 14 rpm.
 - » *Trigger* inspiratorio (disparo) medio, ciclado medio (50%) o I/E 1/2.
 - » Ajustar el aporte de oxígeno según la pulsioximetría ($\geq 88\%$ en hipercapnia y $\geq 92\%$ en hipoxémicos).
 - » Valorar la tolerancia.
- El objetivo deberá ser el reducir de forma rápida la disnea y el trabajo respiratorio, y mejorar el volumen corriente del paciente, de forma que mejore la situación global del enfermo.
- Vigilancia de constantes vitales, fugas, asincronías (clínica y curvas de presión, flujo y volumen) (**Figura 1**).
- Gasometría en una hora tras el inicio. Si no hay mejoría debemos optimizar las presiones, considerar intubación orotraqueal (IOT).

Retirada de la VMNI

Plantearemos la retirada del SRNI bien sea por fracaso de ella (ausencia de respuesta clínica o gasométrica, tras haber reajustado parámetros y corregido fugas) o si, por el contrario, objetivemos una evolución favorable y una recuperación de la insuficiencia respiratoria⁷. En los casos favorables, se retirará la VMNI una vez lograda la estabilidad clínica (control de disnea y trabajo respiratorio, buen nivel de consciencia, normalización de frecuencia cardíaca y FR), así como analítica (corrección del pH, hipoxemia y normalización o estabilidad de la PaCO₂). La retirada puede ser en un solo tiempo o progresiva, en función de las características

Figura 1. Representación gráfica de las curvas normales de presión (arriba) y flujo (abajo).



En la curva de presión se ve al inicio una pequeña deflexión hacia abajo que representa el esfuerzo del paciente para dar inicio a la inspiración, por tanto, se asume que el ciclo respiratorio es asistido (generado por el paciente) y no controlado (iniciada por el respirador).

EPAP: presión positiva espiratoria; IPAP: presión positiva inspiratoria; PS: presión soporte.

Figura tomada y modificada de Utrabo Delgado I, Martín Vicente MJ, Fernández Zapata G, *et al.* ABC de la VMNI. En: Corral Peñafiel, J. Algoritmos en Neumología. 3ª edición. Cáceres: 2017. p. 254.

del paciente. Una vez se encuentre en fase estable, se deberá valorar la necesidad de VMNI domiciliaria.

Es importante recordar que la VMNI no debe ser causa de retraso de una intubación orotraqueal en pacientes candidatos, ya que esto puede suponer una peor supervivencia.

Resumen



RECORDAR QUE

- La clínica de la IR hipercápnica aguda es neurológica fundamentalmente y se confirma con una gasometría con PaCO₂ >45mmHg.
- Debemos tratar la causa desencadenante de la hipercapnia.
- La intoxicación por benzodiazepinas y derivados de la morfina es causa de IR hipercápnico; hay fármacos que revierten sus efectos.
- La VMNI es el principal SRNI en esta patología.
- Hacer control clínico y gasométrico para ajuste los parámetros de VMNI y determinar si hay éxito o fracaso del SRNI.



QUÉ NO HACER

- Dar SRNI a pacientes en parada cardiorrespiratoria, inestabilidad hemodinámica.
- Retrasar la IOT.
- No monitorizar las constantes vitales durante el SRNI.
- No comprobar las fugas ni las curvas de flujo, volumen y presión, mientras tenga VMNI.

*Los autores no tienen vínculos con las marcas comerciales mencionadas.

1. García González C, Camacho Mateu J. Disnea e insuficiencia respiratoria, síndrome de distrés respiratorio agudo. En: Servicio de medicina interna Hospital Universitario 12 de Octubre. Manual de diagnóstico y terapéutica médica. 9ª Edición. Madrid: Content Ed Net; 2022. p. 337.
2. Pavón Guede J. Mecanismos fisiopatológicos de la insuficiencia respiratoria. En: Durán Barata D, Raboso Moreno B. Manual de Neumología para Residentes. Madrid: Mc Graw Hill; 2023. p 117.
3. Alonso Carrillo J, Rivero Martínez M. Trastornos del equilibrio ácido-base. En: Servicio de medicina interna Hospital Universitario 12 de Octubre. Manual de diagnóstico y terapéutica médica. 9ª Edición. Madrid: Content Ed Net; 2022. p. 680.
4. González Martínez M, Agüero Balbín R. Insuficiencia respiratoria aguda. Síndrome del distrés respiratorio agudo, en Jiménez-Ruiz CA, ed. Manual de Neumología y Cirugía Torácica 4ª Edición Eiosalud; 2021. Disponible en: <https://separ.wademi.com/neumo/index.php>
5. Luján M, Peñuelas Ó, Cinesi Gómez C, *et al.* Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave. Arch Bronconeumol [Internet]. 2021;57(6):415-27.
6. Antón Albisu, A. Ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. En: De Lucas Ramos p, Jareño Esteban J. Monografías NEUMOMADRID. Madrid: NEUMOMADRID-ERGON; 2007. p 70.
7. Utrabo Delgado I, Martín Vicente, MJ, Fernández Zapata G, *et al.* ABC de la VMNI. En: Corral Peñafiel, J. Algoritmos en Neumología. 3ª edición. Cáceres: 2017. p. 254.