

BLOQUE 7:

UNIDAD DE CUIDADOS RESPIRATORIOS INTERMEDIOS

Capítulo 29:

Manejo del fallo respiratorio hipoxémico

Autores

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

Beatriz Otilia Gómez Parras Neumología, Complejo Hospitalario y Universitario de Cáceres.

María José López Jiménez Neumología, Complejo Hospitalario y Universitario de Cáceres.

Definición

Introducción

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) hipoxémica o parcial se define como una hipoxemia grave (presión arterial de oxígeno [PaO₂] <60 mmHg) sin hipercapnia (presión parcial de dióxido de carbono [PaCO₂] <45 mmHg) en reposo, respirando aire ambiente y a nivel del mar.

Etiología y fisiopatología

Se diferencian cinco mecanismos por los que se produce la hipoxemia; pueden coexistir simultáneamente¹ (Capítulo 2).

Diagnóstico

Manifestaciones clínicas

- Síntomas respiratorios: Disnea, taquipnea.
- Síntomas cardiovasculares. Inicialmente: Hipertensión, taquicardia, vasodilatación periférica. Progresivamente la disminución de PaO₂ provoca: arritmia cardíaca, bradicardia, hipotensión, cor pulmonare, *shock*.
- Síntomas cutáneos: Cianosis, diaforesis.
- Síntomas neurológicos: Confusión o alteración de la consciencia, agitación, ansiedad...

Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)^{2,3}

Lesión pulmonar aguda, difusa y de carácter inflamatorio de etiología heterogénea, con criterios establecidos en la definición de Berlín 2012 (**Tabla 1**).

Tabla 1. Definición de Berlín 2012 del SDRA.

Planteamiento inicial	Insuficiencia respiratoria sin disfunción cardíaca o sobrecarga de líquidos. Prueba objetiva: ecocardiograma
Cronología Pruebas de imagen (Rx de tórax, TC)	Síntomas/empeoramiento en los últimos 7 días Infiltrados bilaterales no asociados a otra patología
Oxigenación- niveles de gravedad:	<ul style="list-style-type: none"> • Leve: PaO₂/FiO₂: 201-300 mmHg con PEEP/CPAP/VMNI ≥5 cm H₂O • Moderado PaO₂/FiO₂: 101-200 mmHg con PEEP ≥5 cm H₂O • Grave PaO₂/FiO₂ ≤100 mmHg con PEEP ≥5 cm H₂O

CPAP: presión positiva continua en la vía respiratoria; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; PaO₂: presión parcial de oxígeno; PEEP: presión positiva al final de la espiración; Rx: rayos X; SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo; TC: tomografía computarizada; VMNI: ventilación mecánica no invasiva.

Tabla adaptada de: ARDS Definition Task Force; Ranieri VM, Rubenfeld GD, T *et al.* Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. JAMA. 2012 Jun 20;307(23):2526-33.

Pruebas complementarias (Capítulo 2).

Tratamiento

En este apartado nos centraremos en el manejo en una unidad de cuidados respiratorios intermedios (UCRI) de un paciente crítico con un fallo respiratorio hipoxémico agudo que precisa soporte respiratorio no invasivo (SRNI).

1. CPAP (presión positiva continua en la vía respiratoria)

- » Es un método de ventilación espontánea no asistida (la presión de soporte es 0) durante todo el ciclo respiratorio. Su principal acción es reclutar alveolos, incrementando las zonas de intercambio gaseoso alveolo/capilar para optimizar la oxigenación y aumentar la capacidad residual funcional (CRF) al multiplicar las zonas ventiladas, antes colapsadas. Con ello mejora la *compliance* pulmonar y ofrece reposo a la musculatura respiratoria, reduciendo la frecuencia respiratoria (FR) con una mejora del patrón ventilatorio del paciente.
- » Indicación: IRA no hipercápnica, principalmente en la insuficiencia cardíaca (IC) y edema agudo de pulmón.
- » A nivel de parámetros, únicamente debe programarse la presión positiva (presión positiva al final de la espiración/presión positiva espiratoria [PEEP/EPAP]) indirectamente mediante el ajuste de flujo y resistencia espiratoria en los llamados sistemas no mecánicos tipo Boussignac y similares. Hay que tener en cuenta que CPAP no es equivalente a EPAP o PEEP. Cuando hablamos de CPAP, la presión positiva es constante durante todo el ciclo ventilatorio del paciente. Al hablar de EPAP o PEEP, la presión positiva espiratoria programada actúa solo sobre el momento en el que el paciente finaliza la espiración.

2. ONAF (gafas nasales de alto flujo)

- » Características: Flujo máximo 70 l/min y una FiO_2 del 21-100%, calentado habitualmente entre 34-37 °C. Este sistema es cómodo y bien tolerado. Además, destaca por un aporte constante de FiO_2 y ligera PEEP (de hasta 6 cmH₂O con la boca cerrada). También mejora la oxigenación, el esfuerzo respiratorio y el lavado del espacio muerto, evitando la reinhalación de dióxido de carbono.
- » Indicaciones: IC aguda, IRA hipoxémica e hipercápnica, durante y post procedimientos endoscópicos, infecciones graves, preintubación y fa-

llo post-extubación. Además, es útil en cuidados paliativos y enfermedades respiratorias crónicas descompensadas o muy avanzadas.

- » Criterios de inicio: Taquipnea (>30 respiraciones por minuto [rpm]), aumento de trabajo respiratorio y/o $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ (o la necesidad de administrar una FiO_2 superior a 0,4 para conseguir una saturación de oxígeno [SatO_2] de al menos el 92%). Pacientes con IRA, pero con orden de no intubación orotraqueal (IOT) o con fallo respiratorio hipercápnico que no toleren ventilación mecánica no invasiva (VMNI), o para los descansos de la VMNI.

- » Contraindicaciones:
 - Paciente no colaborador, con agitación no controlada y con deterioro grave del nivel de consciencia.
 - Paciente con parada cardiorrespiratoria u otras situaciones que requieran asegurar vía aérea/IOT.
 - Cirugía nasal reciente que comprometa las coanas/malformación/traumatismo grave nasal.
 - Epistaxis no controlada.
 - Mal control de secreciones nasales.
 - Hemoptisis/hematemesis no controlada por el riesgo de regurgitación nasal.

- » Complicaciones:
 - Dolor torácico al inicio de la técnica (autolimitado).
 - Cefalea.
 - Intolerancia al calor y al flujo.
 - Epistaxis/sinusitis.
 - Aspiración de líquido de condensación desde la tubuladura y quemaduras causadas por la misma: relacionadas con el fungible de mala calidad.

En el Capítulo 46 se detallan los cuidados de enfermería y forma de instalación.

3. VMNI (ventilación mecánica no invasiva)

- » Indicaciones: La VMNI está indicada en pacientes con signos y síntomas de insuficiencia respiratoria grave para ganar tiempo hasta conocer la causa que origina el cuadro, teniendo en cuenta que no se debe retrasar la intubación urgente si procede. Si el índice ROX es $<4,88$, hay mayor riesgo de fracaso de la terapia y de necesidad de escalada a ventilación mecánica invasiva (VMI). Se calcula: $(\text{SatO}_2/\text{FiO}_2)/\text{frecuencia respiratoria (FR)}^{4-6}$.

Tabla 2. Indicaciones de VMNI en adultos con fallo hipoxémico agudo.

Indicaciones	Nivel de evidencia
Edema agudo de pulmón	Alta
IRA en inmunodeprimidos	Intermedia
Asma agudizado	Intermedia
Trauma torácico sin neumotórax	Intermedia
Neumonía grave en no EPOC	Baja
Síndrome de distrés respiratorio adulto	Baja
Prevención de complicaciones en post-extubación en no EPOC	Alta

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IRA; insuficiencia respiratoria aguda; VMNI: ventilación mecánica no invasiva.

- » Contraindicaciones:
 - Necesidad de aislar vía aérea/parada cardiorespiratoria.
 - Obstrucción/alteración anatómica grave en vía aérea superior.
 - Hemoptisis amenazante.
 - Ansiedad extrema (se puede considerar sedación superficial para mayor tolerancia).
 - Imposibilidad de adaptar cualquier tipo de interfase.
 - Mal control de secreciones/riesgo alto de aspiración.
 - Rechazo/falta de colaboración del paciente.
 - *Shock*/inestabilidad hemodinámica no controlable.

- Disminución de nivel de consciencia (escala de coma de Glasgow <8).
 - Neumotórax no resuelto.
 - Vómitos/epistaxis no controlables/hematemesis.
 - Embarazo.
 - Cirugía reciente (2 semanas) de vía aérea superior-tracto digestivo superior⁵.
- » Modos ventilatorios: Nos centraremos en el modo más utilizado en la práctica clínica, la presión de soporte. Es una modalidad ventilatoria limitada por presión y ciclada por flujo. Como ventajas, destacan su capacidad de compensación de fugas moderadas y que la sincronía paciente-ventilador suele ser mucho mejor. El principal inconveniente es que no aseguran un volumen corriente (VC) concreto. Así, el VC dependerá de la presión de soporte (PS) programada (a mayor PS, mayor VC), de la impedancia del sistema respiratorio del paciente (resistencia y *compliance*) y de la magnitud del esfuerzo inspiratorio del paciente.
- » Los parámetros a programar en la presión de soporte serían:
- Presión de soporte (IPAP/EPAP → nivel de presión inspiratoria y espiratoria, siendo la presión de soporte la diferencia entre ambas).
 - Se puede iniciar la ventilación con niveles altos de presión inspiratoria (20-25 cmH₂O) para luego disminuir progresivamente hasta que el paciente presente buena tolerancia, o empezar con bajas presiones (8-10 cmH₂O) e ir aumentando progresivamente.
 - Objetivo: Asegurar una presión de soporte terapéutica y que equivalga a un VC de 7-10 ml/kg de peso corporal.
 - FR de seguridad o ciclos controlados programados en el respirador: Para hacer frente a un eventual descenso de la FR del paciente. FR 12-15 rpm.
 - Rampa de presurización: Media-rápida.
 - Criterio de ciclado (porcentaje de flujo pico en presión soporte, tiempo inspiratorio en presión control).

- Sensibilidad del *trigger*: El ventilador debe detectar cuándo tiene que entregar la IPAP programada o *trigger* inspiratorio; el ventilador debe detectar (caída en el flujo administrado) cuándo "acabar" con la ayuda ofrecida y permitir al paciente espirar, es el llamado *trigger* espiratorio o ciclado espiratorio.
 - FiO_2 : Necesaria para una $SatO_2 >90\%$ (en la mayoría de ventiladores avanzados usados en la actualidad se permite programar la mezcla del gas ofrecido).
- » Se recomienda realizar un test de antígeno para enfermedad por el coronavirus de 2019 (COVID-19)/reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de virus respiratorios en los pacientes con alta sospecha. En ese caso, utilizar filtros antibacterianos⁷.
- » Pasos previos a empezar con VMNI⁵:
- Oxigenar al paciente con la FiO_2 mínima indispensable mientras preparamos el ventilador.
 - Cama a 45° .
 - Monitorización básica: Oximetría ($SatO_2$), presión arterial, frecuencia cardíaca, telemetría, FR, nivel de consciencia.
 - Selección de interfase: Nasobucal o facial.
 - Explicar al paciente las sensaciones que va a notar y si es posible le invitaremos a participar, por ejemplo, sujetando la mascarilla.
 - Aplicar suavemente la máscara a la cara sin fijarla y fijar la máscara con el arnés para tener la mínima fuga posible (entre la máscara y la cara deben pasar al menos 2 dedos). Los cuidados de enfermería se especifican en el Capítulo 46).
 - Comenzar VMNI con los parámetros seleccionados y ajustar según la adaptación del paciente.
 - Realizar controles gasométricos a los 60-120 minutos.
- » Los criterios de fracaso⁶:
- No mejoría de la disnea, aumento del trabajo respiratorio y persistencia de FR elevada (al cabo de una hora de iniciada puede

ser predictiva de fracaso de VMNI). Por ejemplo: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ mmHg, $\text{pH} < 7,30$, $\text{FR} > 30$ rpm.

- Deterioro del nivel de consciencia (encefalopatía o agitación).
 - Intolerancia a la técnica.
 - Incapacidad de sincronización con el respirador.
 - Necesidad de intubación endotraqueal inmediata.
 - Ausencia de mejoría de la gasometría arterial o deterioro de la misma durante las primeras horas de VMNI. Puede valorarse al cabo de una hora de tratamiento y es bastante indicativo a las 6 horas, aunque la gasometría por sí misma no es un criterio de intubación. Una $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 146$ mmHg al cabo de una hora de VMNI se ha asociado de forma independiente a fracaso de la técnica⁵.
 - Además, en la insuficiencia respiratoria hipoxémica el fracaso puede ser consecuencia de la entidad clínica de origen (broncorrea que el paciente es incapaz de expectorar, inestabilidad hemodinámica, isquemia miocárdica aguda, arritmias ventriculares potencialmente letales, etc.).
- » Complicaciones⁷⁻⁸
- Locales de la mascarilla (necrosis de la piel, irritación ocular, congestión nasal, sinusitis).
 - Distensión gástrica.
 - Riesgo de neumonía nosocomial (menor que en la ventilación mecánica convencional).
 - Complicaciones hemodinámicas: Disminuciones no deseadas del gasto cardíaco, sobre todo en VMNI de alta intensidad.

Resumen



RECORDAR QUE

- Son candidatos a terapia de alto flujo los pacientes que no consiguen una oxigenación adecuada (necesidad de FiO_2 superior a 0,4 para $SatO_2$ superior al 92%).
- Usar la VMNI en fallo hipoxémico agudo en pacientes con signos y síntomas de insuficiencia respiratoria grave.



QUÉ NO HACER

- Retrasar la VMNI/IOT si mal pronóstico respiratorio.
- No monitorizar/vigilar un paciente con indicación de terapia de alto flujo o VMNI en una unidad adecuada para ello.
- No descartar patología infectocontagiosa antes de iniciar una VMNI.

1. Rebolledo Diminich X, Terceros Almanza L, Pérez Ordoño L. 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. 337-338.
2. Bhakti K. Patel. 2022. Insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda (AHRF, ARDS). 2022. Manual MSD. University of Chicago. Modificado sep.2022.
3. Kaku S, Nguyen CD, Htet NN, *et al.* Síndrome de dificultad respiratoria aguda: etiología, patogénesis y resumen de su tratamiento. J Medicina de Cuidados Intensivos. 2020 agosto;35(8):723-737.
4. ARDS Definition Task Force; Ranieri VM, Rubenfeld GD, T *et al.* Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. JAMA. 2012 Jun 20;307(23):2526-33.
5. Hyzy RC, McSparran JI., 2023. Ventilación no invasiva en adultos con insuficiencia respiratoria aguda: Beneficios y contraindicaciones. Uptodate.
6. Fran García Rio. Manual de Ventilación no Invasiva en la Insuficiencia Respiratoria Aguda. [Internet] [Consultado 22 Dic 2023]. Disponible en: <https://www.smallairways.es/manual-de-ventilacion-no-invasiva-en-la-insuficiencia-respiratoria-aguda/>
7. Lujan Torné M, Pomares Amigó X, Lalmolda Puyol C. Ventilación mecánica invasiva y no invasiva. En: García Río F, coordinador. Manual de Neumología y Cirugía Torácica. 4ª edición. MAdrid: EIOSalud; 2021.
8. Bravo Quiroga L, Sánchez Fraga S, *et al.* Oxigenoterapia en situaciones agudas y crónicas. En: García Río F, coordinador. Manual de Neumología y Cirugía Torácica. 4ª edición. MAdrid: EIOSalud; 2021.