



## COMENTARIOS DE ARTÍCULOS

## Recomendaciones de consenso en ventilación protectora intraoperatoria.

**Artículo original:** Young CC, Harris EM, Vacchiano C et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *British Journal of Anaesthesia* 2019; 123(6): 898-913. ([Pubmed](#))

*Bellido López A, García Álvarez R, González Villar L.*

*Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.*

### Resumen

En los últimos años, son varias las guías publicadas sobre ventilación protectora (VP) en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) en unidades de cuidados críticos (UCI), pero las presentes son las primeras guías de consenso de VP en el paciente quirúrgico. Un grupo de expertos ha intentado definir los factores de riesgo para desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias (CPPs) y las características de la VP intraoperatoria.

### Introducción



En los últimos años, son varias las guías publicadas sobre ventilación protectora (VP) en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) en unidades de cuidados críticos (UCI), pero las presentes son las primeras guías de consenso de VP en el paciente

quirúrgico. Un grupo de expertos ha intentado definir los factores de riesgo para desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias (CPPs) y las características de la VP intraoperatoria.

### Material y Métodos

Se seleccionó a siete expertos en el tema. Estos expertos junto con un equipo coordinador generaron 24 preguntas sobre ventilación mecánica perioperatoria y evaluaron la literatura existente para cada pregunta. Finalmente se incluyeron un total de 221 artículos entre los que había estudios observacionales, experimentales, revisiones de la literatura y sistemáticas y meta-análisis.

Cada equipo investigador trabajó con un experto para realizar recomendaciones para las preguntas realizadas en función de la bibliografía disponible. Cuando la literatura era insuficiente para realizar una recomendación, se preguntaba su opinión al experto.

La reunión de consenso se organizó siguiendo el método Amsterdam Delphi, el cual permite a los expertos interactuar en la ronda final. En una primera ronda, tras exponer las recomendaciones, votan si están de acuerdo o en desacuerdo. En caso de que no estén de acuerdo en el 100%, tras un tiempo de discusión, la recomendación se reformula. El nivel de consenso en esta segunda ronda se estableció en 70%.

La calidad de la evidencia fue evaluada acorde al sistema GRADE y la fuerza de la recomendación se basó en el juicio de nivel de la evidencia y se estableció como débil o fuerte.

## Resultados

- Evaluación del riesgo preoperatorio: existen numerosas escalas para evaluar el riesgo pulmonar pero la mayoría de ellas son complejas de aplicar clínicamente o carecen de validez externa. A pesar de ello, los factores de riesgo para el desarrollo de CPPs están bien establecidos: edad > 50 años, índice de masa corporal (IMC) > 40 Kg/m<sup>2</sup>, ASA > 2, síndrome apneas-hipopneas del sueño (SAHS), anemia preoperatoria (el valor de hemoglobina depende del tipo cirugía y de las características del paciente), hipoxemia preoperatoria (pO<sub>2</sub> arterial < 60 mmHg), cirugía urgente y duración de ventilación mecánica (VM) >2h. *(Calidad de la evidencia baja/Recomendación fuerte).*
- Atelectasias intraoperatorias: las atelectasias ocurren en el 90% de los pacientes que se someten a una anestesia general y dan lugar a una disminución de la capacidad residual funcional (CRF), aumento de la heterogeneidad pulmonar, sobredistensión cíclica y aumento de driving pressure (DP). Valores de DP de 15 o menos, se asocian con menor incidencia de CPPs, por tanto habría que usar una ventilación que evite el desreclutamiento sin producir sobredistensión. *(Calidad de la evidencia alta/Recomendación fuerte).*
- Posición del paciente durante la inducción: la posición de decúbito supino produce un desplazamiento del contenido abdominal que da lugar a una compresión de las regiones dependientes del pulmón. Estos cambios pueden ser atenuados poniendo al paciente en posición de rampa. Particularmente en obesos se ha asociado con un mayor tiempo de apnea. *(Calidad de la evidencia moderada/Recomendación fuerte).*
- Ventilación no invasiva (VMNI) durante la inducción: la asociación de VMNI/CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) junto con posición de rampa atenúa la reducción de la CRF, aumentando el tiempo de apnea y mejorando la oxigenación. *(Calidad de la evidencia moderada/Recomendación fuerte).*
- Volumen tidal (V<sub>t</sub>): el uso de V<sub>t</sub> bajos (6-8 ml/kg) es una parte fundamental de la ventilación protectora. Sin embargo, si no se acompaña de una presión positiva al final de la espiración (PEEP) adecuada existe riesgo de atelectrauma y desreclutamiento cíclico. *(Calidad de la evidencia*

*moderada/Recomendación fuerte).*

- PEEP: numerosos estudios coinciden en los efectos negativos de la ventilación sin uso de PEEP (ZEEP). La ausencia de PEEP se traduce en un menor volumen al final de la espiración y mayor formación de atelectasias y por tanto más riesgo de desreclutamiento y sobredistensión. El uso individualizado de PEEP mejora la oxigenación durante el periodo de ventilación mecánica. El nivel de PEEP se tiene que ajustar en cada paciente de manera que se produzca una reducción de la DP. Solo DP se asocia con las CPPs, de manera que si el uso de PEEP se traduce en un aumento del DP producirá un mayor riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares. Se recomienda una PEEP inicial de 5 mmHg y posteriormente ajustarla a cada paciente. *(Calidad de la evidencia baja/Recomendación fuerte).*
- Relación I/E: no existe una clara recomendación sobre el uso de un I/E específico. Hay que optimizar el tiempo inspiratorio en cada paciente en función de parámetros como la compliance, la DP o la oxigenación.
- Fracción inspiratoria de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) intraoperatoria: existen datos que sugieren los efectos negativos de la hiperoxia (aumento de estrés oxidativo, vasoconstricción periférica y coronaria, atelectasias por reabsorción y aumento de PPCs). Sin embargo, algunos estudios también demuestran los efectos positivos de la misma. Por tanto, la recomendación es que, una vez esté asegurada la vía aérea, fijar la FiO<sub>2</sub> en 0.4 con el objetivo de usar la mínima FiO<sub>2</sub> posible para mantener normoxia (satO<sub>2</sub>>94%). *(Calidad de la evidencia muy baja/Recomendación débil).*
- Modos de ventilación mecánica: no existe una recomendación clara sobre qué modo ventilatorio (ventilación por presión vs por volumen) es más eficaz a la hora de reducir las CPPs. *(Calidad de la evidencia muy baja).*
- Reclutamiento alveolar a través del respirador: existen distintos métodos para llevar a cabo las maniobras pero la conclusión es que el método utilizado no es tan importante como evitar el reclutamiento de forma manual. Las maniobras de reclutamiento deben ser individualizadas. Además, deben ser realizadas con la mínima presión inspiratoria posible y en el menor tiempo efectivo o menor número de respiraciones. Se recomienda usar la menor FiO<sub>2</sub> posible durante las maniobras para evitar las atelectasias por reabsorción. *(Calidad de la evidencia baja/Recomendación débil).*
- Monitorización intraoperatoria: la compliance, la DP y presión plateau deben ser monitorizadas en todos los pacientes ventilados mecánicamente. A pesar de que el aumento de la FiO<sub>2</sub> puede ser efectivo para mejorar la oxigenación, no mejora la alteración de la ventilación/perfusión subyacente. *(Calidad de la evidencia moderada/Recomendación fuerte).*
- Anestesia en emergencia: se aplican también las recomendaciones de optimizar la

posición del paciente y evitar la ZEEP. La rutina de aspirar a través del tubo endotraqueal antes de la extubación debe evitarse ya que reduce el volumen pulmonar. Así mismo, dejar que el paciente retenga CO<sub>2</sub> para estimular la ventilación espontánea debe también evitarse ya que este periodo de apnea se asocia a colapso alveolar. Se ha postulado que la aplicación de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) durante la transición de ventilación controlada a espontánea mantendría los alveolos reclutados, sin embargo no se asocia a una mejoría de la oxigenación

postoperatoria. (*Calidad de la evidencia muy baja/Recomendación débil*).

- FiO<sub>2</sub> durante emergencias: si la situación clínica lo permite se debe usar una FiO<sub>2</sub><0.4 para reducir las atelectasias. Tras la extubación se debe administrar oxigenoterapia suplementaria para mantener SatO<sub>2</sub>>94%. (*Calidad de la evidencia muy baja/Recomendación débil*).
- Ventilación no invasiva (VMNI): el uso de VMNI profiláctica tras la cirugía debe considerarse en aquellos pacientes con uso previo de la misma. El uso inmediato de CPAP tras la extubación en pacientes obesos reduce las atelectasias, mejora la oxigenación, la función pulmonar y puede minimizar el desarrollo de CPPs. (*Calidad de la evidencia baja/Recomendación fuerte*).

Sólo dos cuestiones no obtuvieron el consenso suficiente: maniobras de

reclutamiento para todos los pacientes después de la intubación y aplicar FiO<sub>2</sub> baja (< 0.30) más presión positiva continua tras extubación para reducir atelectasias por resorción.

## Discusión

Entre el 11 y el 59%<sup>1</sup> de pacientes sometidos a anestesia general sufren alguna CPP, de origen multifactorial pero que en parte importante se podría atribuir a la manera de ventilar al paciente intraoperatoriamente.

En los años 60 del pasado siglo<sup>2</sup>, diversas investigaciones establecieron que la hiperinsuflación pulmonar con volúmenes tidal altos mejoraba la hipoxemia durante la ventilación mecánica intraoperatoria; a partir de ahí y durante aproximadamente 40 años, fue común ventilar a los pacientes con volúmenes tidal altos (10-15 ml/kg peso) para abrir pulmones colapsados y el uso de PEEP estaba limitado por temor a alteraciones hemodinámicas. Posteriormente, sobre todo a partir de los años 90 del pasado siglo, se empiezan a publicar estudios donde se observa que la VP reduce la mortalidad en el SDRA en UCI<sup>3</sup>. El concepto de VP progresivamente se va trasladando de la UCI a la ventilación intraoperatoria que, aunque sea de corta duración, puede ser también perjudicial para el paciente<sup>4</sup> y provocar daño pulmonar inducido por la ventilación (VILI)<sup>5</sup>.

Hasta ahora no existía ningún consenso de recomendaciones sobre cuál es la mejor forma de proteger al pulmón durante la ventilación mecánica intraoperatoria. Las recomendaciones de este artículo reflejan la fisiopatología de la ventilación intraoperatoria que genera alto grado de atelectasias en pulmones sanos y cómo la compliance cambia rápidamente por las condiciones quirúrgicas y la posición del paciente.

Es de destacar el grado de recomendación de las estrategias que es de moderada a fuerte en todas ellas.

Recientemente se ha introducido el concepto de potencia mecánica<sup>6</sup> (no incluido en estas guías como tal), que es la suma de todas las causas relacionadas con el origen del VILI: volumen tidal, frecuencia respiratoria, DP, PEEP, relación I:E y caudal de flujo; la reducción de cada variable podría disminuir el riesgo de VILI.

### Conclusiones

El concepto de VP iniciado en UCI se ha exportado a la ventilación intraoperatoria y ha demostrado que disminuye las CPP. La estrategia de VP durante el intraoperatorio debe ser individualizada, pero las presentes recomendaciones pueden ser una buena guía sobre la que actuar. En los próximos años seguramente que veamos estudios que confirmen o no el beneficio de las maniobras descritas en este consenso internacional.

### Bibliografía

1. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallés J, Castillo J, et al. ARISCAT Group Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010;113:1338-50. ([PubMed](#))
2. Bendixen HH, Hedley-Whyte J, Laver MB. Impaired Oxygenation in Surgical Patients during General Anesthesia with Controlled

Ventilation. A Concept of Atelectasis. *N Engl J Med* 1963;269:991-6. ([PubMed](#))

3. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998;338:347-54. ([PubMed](#))

4. Wolthuis EK, Choi G, Delsing MC, Bresser P, Lutter R, Dzoljic M, et al. Mechanical ventilation with lower tidal volumes and positive end-expiratory pressure prevents pulmonary inflammation in patients without preexisting lung injury. *Anesthesiology*. 2008;108:46-54. ([PubMed](#))

5. Severgnini P, Bacuzzi A, Guzzetti L et al. Ventilación protectora en anestesia general. ¿Algo nuevo?. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 2018; 65(4): 218-224. ([Medes](#))

6. Gattinoni L, Tonetti T, Cressoni M, Cadringer P, Herrmann P, Moerer O, et al. Ventilator-related causes of lung injury: The mechanical power. *Intensive Care Med*. 2016;42:1567-75. ([PubMed](#))

---

#### Correspondencia al autor

Ana Bellido López  
[anabellidolopez@gmail.com](mailto:anabellidolopez@gmail.com)  
 Médico Residente. Servicio de Anestesiología y Reanimación.  
 Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Raquel García Álvarez  
[raquelgarciaalvarez@gmail.com](mailto:raquelgarciaalvarez@gmail.com)  
 Médico Adjunto. Servicio de Anestesiología y Reanimación.  
 Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Aceptado para el blog en mayo de 2020