

Revisión Narrativa

Rol de la PEEP en la Prevención de Complicaciones Pulmonares Postoperatorias en pacientes con obesidad: una revisión narrativa

Role of PEEP in the Prevention of Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients: A Narrative Review

Flavio Morales Vázquez ¹, Mauricio Rodrigo Ríos Zúñiga ¹, José Heriberto Cuán Díaz ¹, Iván Uriel Gámez Valdez ¹.

¹ Fellow en Alta Especialidad en Anestesiología Bariátrica. Centro Médico Bariátrico. Tijuana, México.

Editor

Gerardo Alberto Solís Perez , Andrea Fuentes Conde .

Chair

Diego Escarraman Martínez .

Abstract

Obesity poses one of the greatest contemporary challenges in anesthesiology, particularly in intraoperative ventilatory management, where the combination of altered respiratory mechanics, reduced functional residual capacity, and early alveolar closure demands precise, physiology-based decision-making. Although PEEP is a fundamental tool, the available literature remains fragmented and heterogeneous; few reviews critically and comparatively integrate the most recent evidence regarding its optimal titration in obese patients undergoing non-cardiac surgery. This work addresses that gap by offering an updated synthesis encompassing more than a decade of clinical trials, meta-analyses, and specialized reviews, making it a particularly valuable contribution in a field where recommendations are often extrapolated from non-obese populations.

The most consistent findings indicate that moderate-high PEEP, individualized using parameters such as compliance or driving pressure, provides clear benefits in oxygenation and reduction of postoperative atelectasis, without significant hemodynamic compromise. However, this approach is not yet standardized, underscoring the relevance of studies such as the present one, which consolidate dispersed evidence

and highlight the urgent need for research aimed at defining reproducible algorithms. Individualizing ventilation in the obese patient is not merely advisable; it is a physiological imperative that this analysis brings to the forefront.

Keywords

PEEP; obesity; general anesthesia; mechanical ventilation; postoperative pulmonary complications; driving pressure.

Resumen

La obesidad plantea uno de los mayores retos actuales en anestesiología, especialmente en el manejo ventilatorio intraoperatorio, donde la combinación de mecánica respiratoria alterada, disminución de la capacidad residual funcional y cierre alveolar precoz exige decisiones precisas y basadas en fisiología. Aunque la presión positiva al final de la espiración (PEEP) es una herramienta fundamental, la literatura disponible sigue siendo fragmentada y heterogénea; pocas revisiones integran, de manera crítica y comparativa, la evidencia más reciente sobre su titulación óptima en pacientes con obesidad sometidos a cirugía no cardíaca. Este trabajo aborda esa

brecha, ofreciendo una síntesis actualizada que concentra más de una década de ensayos clínicos, metaanálisis y revisiones especializadas, lo que lo convierte en un análisis particularmente valioso en un campo donde las recomendaciones suelen ser extrapoladas de poblaciones no obesas.

Los hallazgos más consistentes muestran que un PEEP moderado-alto, ajustado de forma individualizada mediante parámetros como la compliance o la presión de conducción, proporciona beneficios claros en oxigenación y reducción de atelectasias, sin un impacto hemodinámico significativo. Sin embargo, este enfoque aún no está estandarizado, lo que subraya la relevancia de trabajos como el presente, que integran la evidencia dispersa y resaltan la necesidad urgente de estudios que definan algoritmos reproducibles. Individualizar la ventilación en el paciente con obesidad no solo es una recomendación, es una obligación fisiológica que este análisis pone en primer plano.

Palabras clave

PEEP; obesidad; anestesia general; ventilación mecánica; complicaciones pulmonares postoperatorias; presión de distensión.

Abreviaturas

CPP	Complicaciones pulmonares postoperatorias
CRF	Capacidad residual funcional
ΔP	Presión de conducción (driving pressure)
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
FiO₂	Fracción inspirada de oxígeno
FR	Frecuencia respiratoria
ICU	Unidad de cuidados intensivos
IMC	Índice de masa corporal
PaO₂	Presión arterial de oxígeno
PEEP	Presión positiva al final de la espiración
PIA	Presión intraabdominal
PPC	Complicaciones pulmonares perioperatorias
Pplat	Presión meseta
RM	Maniobra de reclutamiento
SAOS	Síndrome de apnea obstructiva del sueño
SDRA	Síndrome de distrés respiratorio agudo
VT	Volumen tidal
V/Q	Relación ventilación-perfusión

Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la obesidad se define como un acúmulo anormal o excesivo de grasa potencialmente perjudicial para la salud. En particular, un índice de masa corporal (IMC) superior a 30 kg/m² indica obesidad (1). Esta condición, un problema en aumento, tiene una prevalencia global de aproximadamente el 20%¹. México, lamentablemente, se encuentra entre los países más afectados a nivel mundial. Según la encuesta Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 2022², casi el 40% de los adultos mexicanos padecen obesidad, lo que implicaría que 1 de cada 3 pacientes atendidos presentará esta condición. Por lo tanto, resulta crucial comprender las modificaciones fisiopatológicas implicadas y su impacto significativo en la ventilación mecánica utilizada en el paciente con obesidad.

La obesidad es un reto en anestesiología hoy en día; se destaca, sobre todo, en el manejo ventilatorio durante la cirugía. En estos pacientes, las modificaciones de la anatomía y la función pulmonar alteran la mecánica pulmonar y la oxigenación durante la anestesia general. La capacidad residual funcional se ve reducida del 5 al 15% en pacientes con obesidad, con cambios en la resistencia de las vías respiratorias y la compresión del diafragma debido a una mayor presión intraabdominal, un patrón restrictivo claro. De ahí, puede llegar a un colapso alveolar y a atelectasias rápidas, incluso con poca apnea³.

En cuanto a la fisiopatología, la obesidad disminuye la distensibilidad respiratoria, lo que eleva las presiones pulmonares necesarias para una ventilación alveolar adecuada. Esto se agrava al estar tumbados boca arriba o en las posiciones quirúrgicas utilizadas, así como por el neumoperitoneo^{4,5}.

Aplicar PEEP es clave en la ventilación mecánica protectora. La idea es optimizar la oxigenación arterial para reducir las complicaciones pulmonares postoperatorias. No obstante, hay debate sobre cómo usarla bien: muy poco, tal vez, no evite el colapso, mientras que mucho podría afectar el retorno venoso, dañando la hemodinamia⁶. Todo lo anterior, por sí solo, hace que el paciente esté más predispuesto a desarrollar atelectasias, como se muestra en la Tabla 1, y a padecer insuficiencia respiratoria, como lo ilustra la Figura 1.

Se realizó una revisión narrativa de la literatura para sintetizar la evidencia disponible sobre el uso del PEEP y su impacto en las complicaciones pulmonares postoperatorias (PPC) en pacientes con obesidad sometidos a cirugía laparoscópica. La búsqueda se efectuó en MEDLINE, Cochrane Library y Scopus, con apoyo de Google Scholar, incluyendo estudios publicados entre 2012 y 2025. Se emplearon términos MeSH y palabras clave relacionados con PEEP, obesidad, ventilación mecánica y cirugía perioperatoria. Se incluyeron artículos en inglés y español, priorizando ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas, meta-análisis, estudios

Tabla 1. Cambios pulmonares fisiopatológicos en el paciente con obesidad y su impacto clínico

Cambios fisiopatológicos	Impacto clínico
Aumento de masa alrededor del cuello	Ventilación/intubación difícil SAOS
Aumento de la PIA (6-10 cmH2O)	Patrón restrictivo Aumento del trabajo respiratorio Aumento del VO ₂
Cefalización del diafragma	Aumento de la FR y volumen tidal compensado para el VM Alcalosis respiratoria Mayor desarrollo de atelectasias
Aumento de masa en el tórax	La CRF disminuye 5% al 15% por cada 5 kg/m2 de aumento en el IMC cuando este se encuentra encima de 30 kg/m2

PIA: presión intraabdominal; SAOS: síndrome de apnea obstructiva del sueño; FR: frecuencia respiratoria; VM: volumen minuto; CRF: capacidad residual funcional; IMC: índice de masa corporal.

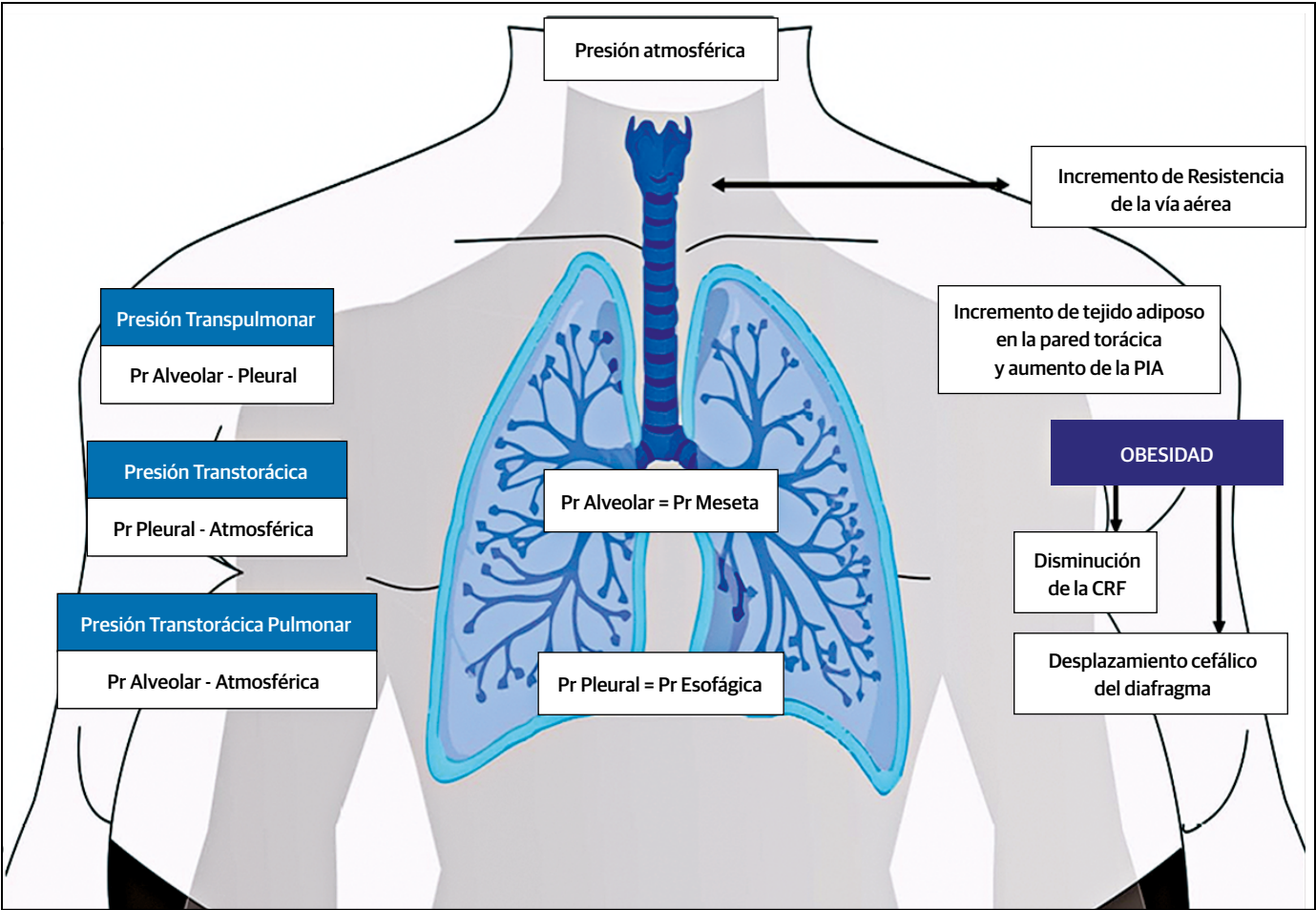


Figura 1. Cambios fisiopatológicos en el paciente con obesidad y presiones pulmonares. Pr: presión; PIA: presión intraabdominal; CRF: capacidad residual funcional.

observacionales prospectivos, revisiones de expertos y guías clínicas en pacientes adultos con obesidad. Se excluyeron estudios pediátricos, series pequeñas, investigaciones no quirúrgicas en UCI y artículos sin texto completo. Adicionalmente, se realizó una búsqueda por referencias cruzadas (snowballing). Tras el proceso de selección, se incluyeron 31 estudios relevantes para el análisis final.

Metaanálisis y evidencia global

A lo largo de la última década, los metaanálisis contemporáneos, especialmente los elaborados por Chen et al. (2024), Yessenbayeva et al. (2025), Szigetváry et al. (2024) y Mo et al. (2024), han realizado una revisión exhaustiva, evaluando la influencia del PEEP en individuos con obesidad sometidos a cirugías laparoscópicas o bariátricas. Tabla 2.

Chen et al. (2024), tras examinar 17 estudios sobre cirugía bariátrica laparoscópica, concluyeron que emplear PEEP de grado medio (10-15 cmH₂O) disminuye, de forma perceptible, la frecuencia de complicaciones postoperatorias pulmonares y, además, incrementa la relación PaO₂/FiO₂ en el posoperatorio inmediato, sin potenciar la hipotensión quirúrgica⁷. Yessenbayeva et al. (2025), mediante un metaanálisis de 12 ensayos controlados aleatorios, mostraron que el uso de PEEP con parámetros intermedios optimiza la complacencia pulmonar y la oxigenación en Trendelenburg invertido; no obstante, las consecuencias hemodinámicas negativas (reducción del gasto cardíaco y de la presión arterial media) resultaron tenues y se resolvieron espontáneamente⁸. Szigetváry et al. (2024): se acumuló una avalancha de pruebas convincentes que respaldan la personalización del PEEP. Un metaanálisis extenso (28 ensayos clínicos aleatorizados [ECA], n = 2614) reveló una merma notable del riesgo de CPP, particularmente cuando el PEEP se calibraba finamente con base en la mecánica respiratoria, como la presión de conducción o la compliance óptima, en contraste con un ajuste fijo arbitrario⁹. Más recientemente, Mo (2024) realizó un metaanálisis de 36 ECA. Sus hallazgos indicaron que las tácticas ventilatorias protectoras, al combinar PEEP ≥10

cmH₂O con un bajo volumen corriente (6-8 mL/kg del peso ideal) y maniobras de reclutamiento pulmonar moderadas, se asociaron con un menor riesgo de CPP y una mejoría en la oxigenación arterial¹⁰. La evidencia mundial parece inclinarse por un PEEP no menor de 5 cmH₂O, con un enfoque individualizado. Con ello, se observa una disminución de las CPP, que va del 25 al 40%^{1,11}.

Ensayos clínicos aleatorizados clave

La evidencia clínica más sustancial sobre la optimización del PEEP se deriva de ensayos clínicos aleatorizados que compararon estrategias de PEEP alto versus bajo, así como aproximaciones individualizadas o basadas en parámetros fisiológicos (Tabla 3). El ensayo multicéntrico PROVHILO, que incluyó pacientes sometidos a cirugía abdominal abierta, comparó una estrategia de PEEP alto (12 cmH₂O) con maniobras de reclutamiento, frente a una estrategia de PEEP bajo (≤2 cmH₂O) sin maniobras de reclutamiento. A pesar de que el grupo con PEEP alto exhibió mejoras transitorias en parámetros radiológicos de reclutamiento y oxigenación, no se observó una reducción significativa de la incidencia general de las CPP ni de la mortalidad perioperatoria. Incluso, el grupo con PEEP alto mostró una mayor incidencia de eventos hemodinámicos (hipotensión) y de necesidad de vasopresores, lo que revela el peligro inherente a la aplicación indiscriminada de PEEP elevado¹².

El ensayo PROBESE investigó la estrategia de PEEP alto, con maniobras de reclutamiento, frente a PEEP bajo durante la anestesia general. Los hallazgos respaldaron lo observado en el PROVHILO: la combinación de PEEP alto y maniobras de reclutamiento (RM) no disminuyó la frecuencia de CPP en el periodo posterior a la cirugía. Además, se evidenciaron los efectos hemodinámicos adversos más comunes en el grupo tratado con PEEP alto. Este estudio destaca por nuestro objetivo principal, los pacientes con obesidad, así como su amplitud, apoyando la recomendación de precaución en la aplicación rutinaria de PEEP alto en este grupo de paciente¹³. Li et al. implementaron un ensayo clínico aleatorizado en pacientes

Tabla 2. Metaanálisis recientes sobre presión positiva al final de la espiración (PEEP) en pacientes con obesidad (2024-2025)

Autor / Año	Tipo de cirugía	Tamaño	Comparación	PEEP óptimo	Impacto CPP	Hemodinámico
Chen 2024	Bariátrica	17 ECA	PEEP medio vs bajo	10-15	↓ CPP	No significativo
Yessenbayeva 2025	Laparoscópica	12 ECA	Intermedio vs Bajo	10-12	↑ oxigenación	Leve, transitorio
Szigetváry 2024	General/obesidad	28 ECA	Individualizado vs Fijo	Individualizado	↓↓ CPP	Sin diferencia
Mo 2024	No cardíaca	36 ECA	Estrategias protectoras	≥10 + VT bajo	↓ CPP	Sin diferencia

ECA: ensayos clínicos aleatorizado; VT: volumen tidal; CPP: complicaciones pulmonares postoperatorias.

Tabla 3. Ensayos clínicos aleatorizados clave sobre la presión positiva al final de la expiración (PEEP) en obesidad

Estudio	Población	Intervención	Comparador	Hallazgos	Conclusión
PROVHILO 2014	Abdominal abierta	PEEP 12 + RM	PEEP 2 sin RM	↑ O ₂ , ↑ hipotensión	No usar PEEP alto rutinario
PROBESE 2019	Obesidad	PEEP alto + RM	PEEP bajo	Sin ↓ CPP, ↑ eventos hemodinámicos	Evitar PEEP alto
Li 2023	Obesidad	PEEP individualizado	PEEP fijo	↓ Atelectasia	Individualizar
Östberg 2019	Mixto	PEEP moderado	PEEP baja	↓ Atelectasia	PEEP moderado preferible
Yang 2023	Obesidad	PEEP guiado por ΔP	Ventilación convencional	↓ ΔP, mejor mecánica ventilatoria.	Usar ΔP como guía fiable

RM: maniobras de reclutamiento; ΔP: presión de conducción; CPP: complicaciones pulmonares postoperatorias.

con obesidad que comparaba un método de PEEP individualizado, basado en la optimización de la compliance pulmonar y/o en pruebas de descenso de PEEP, frente a un PEEP estándar preestablecido. El estudio reveló una disminución notable en la ocurrencia de atelectasias postoperatorias y una mejora constante de la relación PaO₂/FiO₂ en el grupo con PEEP personalizado¹⁴. Östberg y equipo presentaron en 2019 un estudio clínico aleatorizado que examinó la influencia de la PEEP en las atelectasias postoperatorias, concretamente en una cohorte quirúrgica general; los resultados revelaron una disminución de las atelectasias cuando se aplicó PEEP moderada, a diferencia de niveles bajos. Las repercusiones variaban según la técnica de evaluación empleada: radiología versus ecografía/clínica^{15, 16}. Yang et al. compararon una táctica de ventilación gobernada por presión de conducción y ajustes de PEEP con la ventilación tradicional, con el fin de mantener la presión de conducción en un rango definido, en individuos obesos sometidos a una manga gástrica laparoscópica^{17, 18}. PEEP individualizado o ventilación guiada por driving pressure y presión meseta reportan mejoras fisiológicas y reducción de atelectasias¹⁴.

PEEP individualizado vs fijo

La fundamentación fisiopatológica para personalizar el PEEP se basa en la considerable disparidad interindividual de la reclutabilidad pulmonar y de la compliance del sistema respiratorio, particularmente en individuos con obesidad. En esta población, la disminución del volumen residual funcional (CRF), junto con un incremento de la presión intratorácica y abdominal, conlleva un cierre alveolar dependiente, lo que origina zonas con variados niveles de colapso y distensión regionales. Consiguientemente, un PEEP predeterminado sea “bajo” o “alto” podría demostrarse ineficaz para mantener alvéolos colapsados abiertos en ciertos pacientes o, de manera opuesta, promover sobredistensión y comprometer la hemodinamia en otros¹⁹. El metaanálisis de Szigetváry et al., de 2024, arroja un resultado significativo: aquellas estrategias

que personalizan el PEEP, ya sea mediante PEEP decremental, driving pressure o enfoques guiados por la compliance, parecen vincularse con una notoria disminución de las PPC cuando se contrasta con PEEP fijo o la ausencia de personalización⁹. Un estudio similar, el ensayo clínico aleatorizado de Li et al. de 2023, en el que se enfocaron en pacientes obesos, informa una reducción de la atelectasia postoperatoria, junto con una PaO₂/FiO₂ más estable cuando se titula el PEEP según la compliance, lo cual contrasta con el empleo de PEEP estándar¹⁴ (Tabla 4).

Evitar el PEEP fijo; se puede usar el protocolo LOV-ED (Tabla 5)²⁰. Priorizar parámetros sencillos y reproducibles: presión meseta y driving pressure, vigilar siempre variables hemodinámicas, Pplat ajustada al paciente con obesidad = Pplat objetivo + PIA - 13 cmH₂O¹¹. Utilizar la fórmula y las metas de Pplat: objetivo: 20 cmH₂O sin síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA) y 27 cmH₂O con SDRA²¹.

Cirugía laparoscópica y posiciones quirúrgicas

La confluencia del neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg invertida en la cirugía bariátrica laparoscópica engendran una serie de variaciones fisiológicas que transforman significativamente la mecánica ventilatoria y la hemodinamia²². El neumoperitoneo aumenta la presión intraabdominal (PIA), esto eleva el diafragma y disminuye la CRF, disminuyendo la compliance pulmonar, pudiendo llevar al colapso alveolar basal. Esas modificaciones se intensifican en pacientes con obesidad, donde la CRF ya está reducida hasta un 30-40% en relación con quienes tienen peso normal (Tabla 6)^{23, 24}. En contraste, la postura de Trendelenburg invertida comúnmente utilizada para optimizar la exposición quirúrgica mueve el contenido abdominal hacia caudal, mejorando la excursión diafragmática y la oxigenación; no obstante, puede disminuir el retorno venoso y perjudicar el gasto cardíaco si no se regula apropiadamente el soporte hemodinámico²⁵ (Tabla 7). El ajuste entre la oxigenación óptima y la estabilidad cardiovascular en estos escenarios radica en un manejo adaptado de la

Tabla 4. Parámetros fisiológicos usados para titular la presión positiva al final de la espiración (PEEP)

Parámetro	Lógica fisiológica	Rango objetivo	Cómo se utiliza para titular PEEP	Evidencia
Pplat	Distensión global	<30 cmH ₂ O	Ajuste VT/PEEP	17,28
ΔP	Estrés alveolar	<15 cmH ₂ O	Primer objetivo terapéutico	14,17
Compliance	Reclutamiento	Máxima	PEEP decremental	9
PIA	Impacto abdominal	Varía	Fórmula Pplat ajustada	11
PaO ₂ /FiO ₂	Oxigenación	>300	Ajuste fino	14,23

Pplat: presión meseta; ΔP: presión de conducción; PIA: presión intraabdominal; VT: volumen tidal.

Tabla 5. Titulación de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) según el protocolo LOV-ED

Índice de masa corporal	PEEP
< 29,9	5 cmH ₂ O
30-39,9	8 cmH ₂ O
40-49,9	10 cmH ₂ O
> 50	12 cmH ₂ O

Tabla 6. Efectos fisiológicos del neumoperitoneo

Cardiovascular	Gasto cardíaco	↓
	Resistencia vascular sistémica	↑
	Presión arterial	↑ o ↓
Respiratorio	Capacidad residual funcional	↓
	Compliance	↓
	Presión en la vía aérea	↑
	Desequilibrio ventilación-perfusión (V/Q)	↑
	Resistencia vascular pulmonar	↑
Gastrointestinal	Flujo sanguíneo del intestino	↓
	Riesgo de regurgitación de contenido gástrico	↑
Renal	Tasa de filtración glomerular	↓
Neurológico	Presión intracraneal	↑

Tabla 7. Efectos fisiológicos por posicionamiento

	Trendelenburg	Trendelenburg reverso
Retorno venoso	↑	↓
Gasto cardíaco	↑	↓
Capacidad residual funcional	↓	↑
Compliance torácica	↓	↑
Alteración V/Q	↑	↓
Atelectasia	↑	↓

PEEP, la presión de insuflación y el volumen tidal²⁶. Mantener el PEEP titulado (8-14 cmH₂O), ajustado según la presión de conducción (ΔP) o compliance; evitar descensos abruptos del VT²⁷, monitoreo hemodinámico continuo y ajuste en caso de que haya repercusión¹⁹, Pplat ajustada al paciente con obesidad = Pplat objetivo + PIA - 13 cmH₂O¹¹.

Discusión

La evidencia actual muestra que la PEEP es esencial en pacientes con obesidad, pero su uso no debe ser indiscriminado: niveles muy bajos resultan insuficientes y muy altos pueden causar efectos hemodinámicos adversos. La mejor estrategia es individualizar la PEEP, incluso llegando a usar mediciones como la presión esofágica, aunque resulta difícil de aplicar en el contexto de cirugía no cardíaca y laparoscopia, lo que ha demostrado reducir complicaciones pulmonares, utilizando criterios como compliance, presión de conducción y respuesta a la presión intraabdominal^{10, 28}. La presión de conducción (<15 cmH₂O), según Amato, se ha consolidado como un nue-

vo parámetro para guiar el ajuste de PEEP, ya que refleja la interacción entre el reclutamiento y la mecánica pulmonar y es fácil de medir. Las maniobras de reclutamiento tienen beneficios limitados y no deben aplicarse de forma rutinaria; deben reservarse para la hipoxemia refractaria o durante la titulación²⁹. Aunque la PEEP puede afectar la hemodinamia, los niveles moderados (hasta 12 cmH₂O) suelen ser bien tolerados si se mantiene una volemia adecuada y se realiza un monitoreo. La ventilación protectora debe ser un enfoque multimodal y continuo, integrando VT bajo, limitación de las presiones y consistencia durante todo el procedimiento. El aumento de PEEP puede mejorar la compliance pulmonar o bien provocar sobredistensión, evaluada mediante cambios en la driving pressure³⁰. El contexto quirúrgico, especialmente el neumoperitoneo en cirugía laparoscópica, justifica el uso de PEEP más elevados (10-12 cmH₂O)^{24, 31}.

Finalmente, las comorbilidades como síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca o hipertensión intraabdominal obligan a ajustar la estrategia ventilatoria a las condiciones individua-

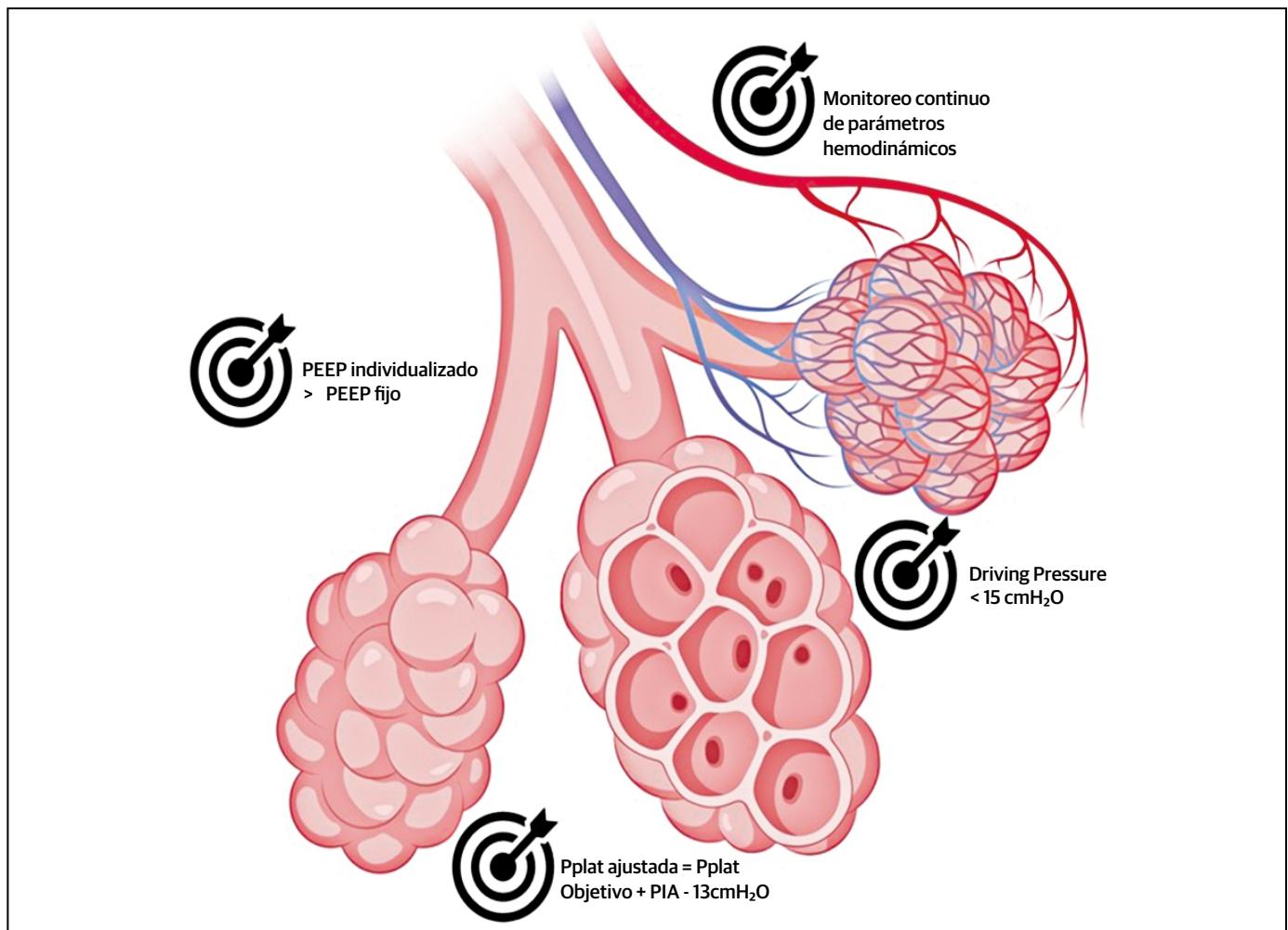


Figura 2. Recomendaciones sobre la colocación de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) con base en la evidencia actual. PEEP: presión positiva al final de la espiración; PIA: presión intraabdominal.

les del paciente. Esa interrogante que al inicio parecía sencilla, "¿Cuánto PEEP emplear?", ahora es un dilema arduo que exige una individualización meticulosa, fundamentada en bases fisiológicas (Figura 2).

1. PEEP es necesaria, pero no es "cuanto más, mejor".
2. La individualización es clave.
3. Los efectos hemodinámicos requieren consideración, pero no son prohibitivos.
4. La protección pulmonar debe ser continua y multimodal.
5. El contexto quirúrgico modifica la estrategia.

Protocolo sugerido de titulación de PEEP

1. Iniciar con PEEP 5-12 cmH₂O.
2. Asegurar volumen tidal 6-8 ml/kg peso ideal.
3. Medir presión meseta (pausa inspiratoria 0.4 seg).
4. Calcular presión de conducción (Pplat - PEEP).
5. Si $\Delta P > 15$ cmH₂O y Pplat < 28 cmH₂O → aumentar PEEP en 2 cmH₂O.
6. Si $\Delta P > 15$ cmH₂O y Pplat ≥ 28 cmH₂O → reducir volumen tidal.
7. Repetir mediciones después de cada ajuste.
8. Objetivo: $\Delta P < 15$ cmH₂O, Pplat < 30 cmH₂O.
9. Monitorizar hemodinamia; si hipotensión → optimizar volemia o considerar uso de vasopresores.
10. Documentar parámetros ventilatorios en registro anestésico.

Conclusión

Los datos presentados sugieren fuertemente que el manejo del PEEP en pacientes con obesidad, exige un enfoque personalizado, un camino guiado por la fisiología, en lugar de un uso mecánico de niveles, sea altos o bajos. Un PEEP entre 8 y 15 cmH₂O, el cual es adaptado según la presión de conducción y la hemodinamia del paciente ofrece un óptimo balance entre oxigenación, protección del pulmón, y estabilidad cardiovascular. Los principales elementos de una estrategia óptima de ventilación protectora en este grupo incluyen VT bajo (6-8 mL/kg de peso ideal), PEEP titulado individualmente para mantener la driving pressure < 15 cmH₂O, monitoreo hemodinámico y de compliance continuo y Coordinación interdisciplinaria entre anestesiólogos, cirujanos y personal de recuperación postanestésica.

Autor de correspondencia

Flavio Morales Vázquez .
Centro Médico Bariátrico. Tijuana, México.
Mail: flaviomoralessvazquez@hotmail.com

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

Como citar este artículo:

Flavio Morales Vázquez, Mauricio Rodrigo Ríos Zúñiga, José Heriberto Cuán Díaz, and Iván Uriel Gámez Valdez. 2026. Rol de la PEEP en la prevención de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con obesidad: una revisión narrativa. CRITICAL CARE & EMERGENCY MEDICINE 5, (January 2026), 50-58. <https://doi.org/10.58281/ccem060126-rev-nar-06>

Referencias

1. World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2025 May 7 [cited 2025 Dec 23]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
2. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. Salud Publica Mex. 2023 Jun;65 supl 1:s163-8. doi: 10.21149/14832.
3. De Jong A, Wrigge H, Hedenstierna G, Gattinoni L, Chiumello D, Frat JP, et al. How to ventilate obese patients in the ICU. Intensive Care Med. 2020 Dec;46(12):2423-35. doi: 10.1007/s00134-020-06286-x PMID:33095284.
4. Grieco DL, Anzellotti GM, Russo A, Bongiovanni F, Costantini B, D'Indinosante M, et al. Airway closure during surgical pneumoperitoneum in obese patients. Anesthesiology. 2019 Jul;131(1):58-73. doi: 10.1097/ALN.0000000000002662.
5. Hedenstierna G, Chen L, Brochard L. Airway closure, more harmful than atelectasis in intensive care? Intensive Care Med. 2020 Dec;46(12):2373-6. doi: 10.1007/s00134-020-06144-w.
6. Barbosa FT, Castro AA, de Sousa-Rodrigues CF. Positive end-expiratory pressure (PEEP) during anaesthesia for prevention of mortality and postoperative pulmonary complications. Cochrane Database Syst Rev. 2014 Jun 12;2014(6):CD007922. doi: 10.1002/14651858.CD007922.pub3.
7. Chen C, Shang P, Yao Y; Evidence in Cardiovascular Anesthesia (EICA) Group. Positive end-expiratory pressure and postoperative pulmonary complications in laparoscopic bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. BMC Anesthesiol. 2024 Aug 9;24(1):282. doi: 10.1186/s12871-024-02658-8.
8. Yessenbayeva GA, Meyerbekova AM, Kim SI, Zhumabayev MB, Berdiyeva GS, Shalekenov SB, et al. Impact of a positive end-expiratory pressure on oxygenation, respiratory compliance, and hemodynamics in obese patients undergoing laparoscopic surgery in reverse Trendelenburg position: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Anesthesiol. 2025 Feb 7;25(1):61. doi: 10.1186/s12871-025-02933-2.
9. Szigetváry C, Szabó GV, Dembrowszky F, Ocskay K, Engh MA, Turan C, et al. Individualised Positive End-Expiratory Pressure Settings Reduce the Incidence of Postoperative Pulmonary Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Clin Med. 2024 Nov 11;13(22):6776. doi: 10.3390/jcm13226776.

10. Mo J, Wang D, Xiao J, Chen Q, An R, Liu HL. Effects of lung protection ventilation strategies on postoperative pulmonary complications after noncardiac surgery: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol.* 2024 Sep 28;24(1):346. doi: 10.1186/s12871-024-02737-w.
11. Gutiérrez MAG, Nieto ORP, Pérez GAS, Martínez DE, Antolínez-Motta JM, Zamarrón-López EI. Ventilación mecánica en el paciente con obesidad. *Rev Chil Anest.* 2024; 4 (53). doi: org/10.25237/revchilanestv53n4-15
12. PROVE Network Investigators for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology; Hemmes SN, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2014 Aug 9;384(9942):495-503. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60416-5.
13. Writing Committee for the PROBESE Collaborative Group of the PROtective VEntilation Network (PROVENet) for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology; Bluth T, Serpa Neto A, Schultz MJ, Pelosi P, Gama de Abreu M; PROBESE Collaborative Group; Bluth T, Bobek I, Canet JC, Cinnella G, de Baerdemaeker L, Gama de Abreu M, et al. Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019 Jun 18;321(23):2292-2305. doi: 10.1001/jama.2019.7505.
14. Li X, Liu H, Wang J, Ni ZL, Liu ZX, Jiao JL, Han Y, Cao JL. Individualized Positive End-expiratory Pressure on Postoperative Atelectasis in Patients with Obesity: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Anesthesiology.* 2023 Sep 1;139(3):262-273. doi: 10.1097/ALN.0000000000004603.
15. Östberg E, Thorisson A, Enlund M, Zetterström H, Hedenstierna G, Edmark L. Positive End-expiratory Pressure and Postoperative Atelectasis: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology.* 2019 Oct;131(4):809-817. doi: 10.1097/ALN.0000000000002764.
16. Östberg E, Larsson A, Wagner P, Eriksson S, Edmark L. Positive end-expiratory pressure and emergence preoxygenation after bariatric surgery: effect on postoperative oxygenation: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2025 Jan 1;42(1):54-63. doi: 10.1097/EJA.0000000000002071.
17. Yang G, Zhang P, Li L, Wang J, Jiao P, Wang J, Chu Q. Driving Pressure-Guided Ventilation in Obese Patients Undergoing Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2023 May 24;16:1515-1523. doi: 10.2147/DMSO.S405804. Erratum in: *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2023 Sep 22;16:2951-2952. doi: 10.2147/DMSO.S441435.
18. Sun YH, Yang XL, Dong BB, Liu Q. Effect of driving pressure-guided positive end-expiratory pressure on respiratory mechanics and clinical outcomes in surgical patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Med.* 2025 Dec;57(1):2543978. doi: 10.1080/07853890.2025.2543978.
19. Pérez Nieto OR, Zamarrón López EI, Guerrero Gutiérrez MA, Deloya Tomas E, Soriano Orozco R, Sánchez Díaz JS, Martínez Camacho MÁ, Morgado Villaseñor LA, Pozos Cortés KP (2021) PEEP: dos lados de la misma moneda. *Medicina Crítica* 35:34-46. doi: 10.35366/99152.
20. Fuller BM, Ferguson IT, Mohr NM, Drewry AM, Palmer C, Wessman BT, et al. Lung-Protective Ventilation Initiated in the Emergency Department (LOV-ED): A Quasi-Experimental, Before-After Trial. *Ann Emerg Med.* 2017 Sep;70(3):406-418.e4. doi: 10.1016/j.annemergmed.2017.01.013
21. Ball L, Pelosi P. How I ventilate an obese patient. *Crit Care.* 2019 May 16;23(1):176. doi: 10.1186/s13054-019-2466-x.
22. Choi JY, Al-Saedy MA, Carlson B. Positive end-expiratory pressure and postoperative complications in patients with obesity: a review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring).* 2023 Apr;31(4):955-964. doi: 10.1002/oby.23675.
23. Meshram T, Dang D, Sharma A, Kumari K, Rathod D, Bhatia P. Effects of intraoperative recruitment maneuver in patients with obesity undergoing laparoscopic surgery: A narrative review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2025 Jan-Mar;41(1):26-35. doi: 10.4103/joacp.joacp_397_23.
24. Gómez-Nieto GM, Nando-Villicaña CC, Achar-Farca T. Cambios fisiológicos provocados por la posición del paciente y el neumoperitoneo en procedimientos laparoscópicos. *Rev Mex Cir Endoscop.* 2021; 22 (2): 77-83. doi: 10.35366/104405
25. Boesing C, Schaefer L, Rocco PRM, Luecke T, Krebs J. Positive end-expiratory pressure optimisation during general anaesthesia in patients with obesity: a narrative review of respiratory and cardiovascular outcomes. *Br J Anaesth.* 2025 Oct 16:S0007-0912(25)00639-7. doi: 10.1016/j.bja.2025.09.009.
26. Rajendran P, Karim HMR, Panda CK, Neema PK, Dey S. Preintubation Machine-Delivered Pressure Support Ventilation With Positive End-Expiratory Pressure Versus Manual Bag-Mask Ventilation for Oxygenation in Overweight and Obese Patients: A Randomized, Pilot Study. *Cureus.* 2023 Sep 13;15(9):e45185. doi: 10.7759/cureus.45185.
27. Wrigge H, Petroff D, Fernandez-Bustamante A. Pressure for High Positive End-expiratory Pressure in Obese Surgical Patients Is Growing. *Anesthesiology.* 2023 Sep 1;139(3):239-243. doi: 10.1097/ALN.0000000000004665.
28. Cavalcanti AB, Amato MBP, Serpa-Neto A. The Elusive Search for "Best PEEP" and Whether Esophageal Pressure Monitoring Helps. *JAMA.* 2019 Mar 5;321(9):839-841. doi: 10.1001/jama.2019.0267.
29. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2015 Feb 19;372(8):747-55. doi: 10.1056/NEJMsa1410639.
30. Silva PL, Rocco PRM. The basics of respiratory mechanics: ventilator-derived parameters. *Ann Transl Med.* 2018 Oct;6(19):376. doi: 10.21037/atm.2018.06.06.
31. Regli A, Mahendran R, Fysh ET, Roberts B, Noffsinger B, De Keulenaer BL. Matching positive end-expiratory pressure to intra-abdominal pressure improves oxygenation in a porcine sick lung model of intra-abdominal hypertension. *Crit Care.* 2012 Oct 26;16(5):R208. doi: 10.1186/cc11840.