

Revisión Narrativa

Ventilación mecánica no invasiva en el perioperatorio para el paciente con obesidad. Una revisión narrativa

Noninvasive Mechanical Ventilation in the Perioperative Period for the Obese Patient: A Narrative Review

Ivan Uriel Gamez Valdez¹, José Heriberto Cuan Díaz¹, Flavio Morales Vázquez¹, Mauricio Rodrigo Ríos Zuñiga¹.

¹ Fellow en Alta Especialidad en Anestesiología Bariátrica. Tijuana, México.

Editor

Gastón Daniel Martínez Sedas , Eduardo Perez Lozano .

Chair

Manuel Alberto Guerrero Gutierrez .

Abstract

This narrative review highlights the relevance of noninvasive mechanical ventilation (NIV) as an essential intervention to optimize respiratory safety in obese patients during the perioperative period, a population characterized by markedly reduced functional residual capacity, increased alveolar collapse, and hypoventilation that elevate the risk of critical hypoxemia. The analyzed evidence demonstrates that CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) and BiPAP (Bilevel Positive Airway Pressure) improve oxygenation by enhancing alveolar recruitment and prolonging the safe apnea time, offering superior benefits compared with conventional oxygenation techniques. During the preoxygenation stage, multiple trials confirm that positive pressure reduces the incidence of peri-intubation hypoxemia, with greater impact in patients with elevated BMI or obstructive sleep apnea (OSA). During anesthetic induction, the application of CPAP between 7 and 10 cmH₂O or BiPAP with an appropriate IPAP-EPAP (Inspiratory Positive Airway Pressure-Expiratory Positive Airway Pressure) gradient improves respiratory stability, reduces ventilatory effort, and prevents the rapid desaturation characteristic of this population. In the postoperative period, contemporary studies such as EXTUB-OBESE demonstrate that early application of NIV reduces respiratory failure and increases reintubation-free time, with particularly pronounced benefits in patients with morbid obesity. Additionally,

BiPAP offers advantages in the presence of hypoventilation or hypercapnia, whereas CPAP is more effective when atelectasis predominates. Based on the findings of this review, it is recommended to use NIV systematically during preoxygenation in obese patients, select the modality according to the predominant pathophysiology, initiate CPAP and BiPAP with safe and titrated parameters guided by clinical response, and implement prophylactic use after extubation in patients with BMI ≥ 40 kg/m² or high respiratory risk.

Keywords

Obesity, perioperative period, CPAP, BiPAP, sleep apnea obstructive, noninvasive ventilation.

Resumen

La presente revisión narrativa destaca la relevancia de la ventilación mecánica no invasiva (VNI) como una intervención esencial para optimizar la seguridad respiratoria del paciente con obesidad durante el periodo perioperatorio, una población con marcada reducción de la capacidad residual funcional, mayor colapso alveolar e hypoventilación que incrementan el riesgo de hipoxemia crítica. La evidencia analizada demuestra que las modalidades CPAP (Presión Positiva continua en la Vía Aérea) y BiPAP (Presión Positiva en la Vía Aérea

en Dos Niveles) mejoran la oxigenación al aumentar el reclutamiento alveolar y prolongar el tiempo seguro de apnea, con beneficios superiores a las técnicas convencionales de oxigenación. En la etapa de preoxigenación, múltiples ensayos confirman que la presión positiva disminuye la incidencia de hipoxemia peri intubación, con mayor impacto en pacientes con IMC elevado o apnea obstructiva del sueño (AOS). Durante la inducción anestésica, la aplicación de CPAP entre 7 y 10 cmH₂O o BiPAP con un diferencial IPAP-EPAP (Presión Positiva Inspiratoria- Presión Positiva Espiratoria) adecuado mejora la estabilidad respiratoria, reduce el esfuerzo ventilatorio y previene la desaturación rápida característica de esta población. En el postoperatorio, estudios contemporáneos como EXTUB-OBESE demuestran que la VNI aplicada precozmente reduce el fracaso respiratorio y aumenta el tiempo libre de reintubación, siendo especialmente beneficiosa en pacientes con obesidad mórbida. Además, el BiPAP ofrece ventajas en presencia de hipoventilación o hipercapnia, mientras que el CPAP resulta más efectivo cuando predomina la atelectasia. Con base en los hallazgos de esta revisión, se recomienda utilizar VNI de forma sistemática en la preoxigenación del paciente obeso, seleccionar la modalidad según la fisiopatología predominante, iniciar CPAP y BiPAP en parámetros seguros y titulados según respuesta clínica, e implementar su uso profiláctico tras la extubación en pacientes con IMC ≥ 40 kg/m² o riesgo respiratorio elevado.

Palabras clave

Obesidad, periodo perioperatorio, CPAP, BiPAP, apnea obstructiva del sueño, ventilación no invasiva.

Abreviaturas

AOS	Apnea Obstructiva del Sueño
BiPAP	Presión Positiva en la Vía Aérea en Dos Niveles
CPAP	Presión Positiva continua en la Vía Aérea
EPAP	Presión Positiva Espiratoria
FeO₂	Fracción Espirada de Oxígeno
FiO₂	Fracción Inspirada de Oxígeno
HFNC	Cánulas nasales de Alto Flujo
IPAP	Presión Positiva Inspiratoria
PEEP	Presión Positiva al Final de la Espiración
SAOS	Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño
SHO	Síndrome de Hipoventilación en Obesidad
VBM	Ventilación con Bolsa Mascarilla
VNI	Ventilación No Invasiva

Introducción

La obesidad reduce la capacidad residual funcional y predispone a colapso alveolar e hipoventilación; por ello, el soporte con presión positiva en sus modalidades continua y dos niveles puede ser particularmente beneficioso en el peri-extubación y en trastornos respiratorios del sueño como el síndrome de hipoventilación por obesidad. Ensayos recientes han comparado estrategias tras la extubación y técnicas de preoxigenación con o sin presión positiva al final de la espiración, mientras estudios fisiológicos valoran efectos cardiovasculares de la ventilación no invasiva en la cirugía bariátrica y pacientes con obesidad y síndrome de hipoventilación, la presente revisión narrativa pretende brindar evidencia de los riesgos y beneficios de usar ventilación no invasiva en el periodo perioperatorio del paciente con obesidad, principalmente en cirugía bariátrica.

Se realizó una revisión de la literatura utilizando los buscadores MEDLINE (PubMed), SCOPUS Y ENBASE y los términos de búsqueda "noninvasive ventilation", "perioperative period", "bariatric surgery", "obesity", "sleep apnea, obstructive", "CPAP" y "BiPAP". Las publicaciones se filtraron por fecha de publicación dentro de los últimos 5 años. Se incluyeron artículos publicados en inglés y español. Se incluyeron artículos citados en otras publicaciones que cumplieran con los criterios. Se incluyen 13 artículos en total con base a su relevancia para el tema y fecha de publicación (Tabla 1).

Antecedentes

El uso de presión positiva en el perioperatorio se remonta a más de 4 décadas teniendo un punto de inflexión en el año de 1981 cuando Sullivan desarrolla una férula neumática para el uso de CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) en el colapso faríngeo a consecuencia de apnea obstructiva del sueño (AOS) (1). En 1987 Duncan et al. publicaron un estudio sobre el uso del CPAP para mejorar el reclutamiento alveolar y las alteraciones relacionadas con el intercambio de gases, con resultados favorables². La expansión formal del uso de CPAP y ventilación no invasiva (VNI) en cirugía ocurrió en la década de los 2000, cuando estudios controlados demostraron beneficios en pacientes de alto riesgo^{3,4}. Uno de los trabajos más influyentes fue el ensayo de Squadrone en 2005, donde el uso de casco-CPAP redujo significativamente la necesidad de intubación y complicaciones respiratorias tras cirugía abdominal mayor⁵. Estos hallazgos situaron a la CPAP como estrategia de prevención secundaria en pacientes con hipoxemia inmediata posoperatoria⁶. En paralelo, el desarrollo de la ventilación con dos niveles de presión (BiPAP) y su aplicación en insuficiencia respiratoria aguda facilitaron su introducción en el entorno perioperatorio, especialmente

Tabla 1. Artículos que respaldan la revisión sobre el uso de ventilación mecánica no invasiva en el perioperatorio del paciente con obesidad y cirugía bariátrica

Estudio / Año	Objetivo	Hallazgo principal	Intervención evaluada	Parámetros reportados
De Jong et al., EXTUB-OBESE (2023) ³³	Evaluar la eficacia de la ventilación no invasiva (VNI) tras la extubación en pacientes críticos con obesidad.	La VNI redujo la falla respiratoria a 72 h (13.5% vs 26.5%).	VNI vs oxígeno convencional o cánula nasal de alto flujo (HFNC).	PEEP 5-10cmH ₂ O; presión de soporte (PS) para VT 6-8 ml/kg de peso predicho.
Amra et al. (2021) ³¹	Analizar el impacto del BiPAP crónico en el síndrome de hipoventilación por obesidad (OHS).	Mejoró la variabilidad de la frecuencia cardíaca y la ventilación.	BiPAP.	IPAP 14-20 / EPAP 4-6cmH ₂ O (típico en OHS).
De Jong et al., Análisis postoperatorio EXTUB-OBESE (2025) ¹⁰	Determinar el beneficio de VNI en pacientes obesos y con obesidad mórbida tras cirugía.	VNI redujo la falla respiratoria (13.4% vs 23.9%).	VNI vs HFNC.	PEEP 10cmH ₂ O (rango 5-10); PS titulada.
Hernández et al. (2025) ³⁴	Evaluar la utilidad profiláctica de VNI postextubación en obesidad.	No redujo significativamente la reintubación; análisis bayesiano mostró alta probabilidad de beneficio.	VNI vs HFNC.	PEEP 8 cmH ₂ O; PS 4 cmH ₂ O; 22 h/día × 48 h.
Roveri et al. (2025) ³²	Examinar el efecto de la PEEP durante la preoxigenación.	BVM+PEEP mejoró FeO ₂ , ORI y ventilación dependiente, con mayor efecto en obesidad.	Bolsa-válvula-mascarilla (BVM) + PEEP.	PEEP 8 cmH ₂ O; flujo 15 L/min.
Pensier et al. (2025) ¹¹	Comparar estrategias no invasivas postextubación en adultos con obesidad (revisión sistemática y metaanálisis en red).	VNI redujo la falla respiratoria; BiPAP tuvo la mayor probabilidad de efecto beneficioso.	CPAP, BiPAP, HFNC.	PEEP 8-12 cmH ₂ O; PS 8-12 cmH ₂ O.
Wang et al. (2024) ¹²	Evaluar el impacto del soporte con presión positiva en pacientes obesos sometidos a cirugía.	PAP mejoró la oxigenación y redujo eventos respiratorios postoperatorios.	CPAP/BiPAP.	PEEP 8-12 cmH ₂ O.
Martínez-Palau (2022) ¹³	Analizar los beneficios del CPAP en el periodo postoperatorio de cirugía bariátrica.	Mejoró la SpO ₂ y disminuyó complicaciones respiratorias tempranas.	CPAP.	PEEP 8-10 cmH ₂ O.
Annalisa et al., ERJ Open Research (2025) ¹⁴	Comparar modalidades de soporte durante la preoxigenación en intubación de emergencia.	CPAP/BiPAP con PEEP proporcionaron la mejor protección contra desaturación severa.	CPAP/BiPAP, HFNC, oxígeno convencional.	PEEP 5-10 cmH ₂ O; PS 5-10; HFNC 40-60 L/min.
La Via et al. (2025) ¹⁵	Evaluar la VNI para preoxigenación en pacientes críticos.	Redujo desaturación severa y mejoró índices de oxigenación.	CPAP/BiPAP.	PEEP 6-10; PS 6-8 cmH ₂ O.
Xu et al. (2022) ¹⁶	Comparar modos de presión positiva en OHS.	BiPAP fue superior para disminuir PaCO ₂ ; CPAP efectivo en casos moderados.	CPAP vs BiPAP.	EPAP 4-6; IPAP 12-20 cmH ₂ O.
Masa et al. (2022) ⁶	Definir la modalidad óptima según severidad de OHS y AOS concomitante.	VNI superior en hipercapnia severa; CPAP adecuado cuando predomina la apnea obstructiva.	CPAP vs BiPAP/VNI.	Ajuste por polisomnografía.
Sériès et al. (2020) ¹⁷	Evaluar la necesidad de CPAP previo a cirugía bariátrica en pacientes con OSA.	CPAP redujo eventos respiratorios; no es obligatorio en todos los pacientes.	CPAP.	8-12 cmH ₂ O.

CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; OHS: síndrome de hipoventilación en obesidad; VM: ventilación mecánica; BiPAP: presión positiva en la vía aérea en dos niveles; IPAP: presión positiva inspiratoria; EPAP: presión positiva espiratoria; AOS: apnea obstructiva del sueño; PEEP: presión positiva al final de la espiración.

en pacientes con hipoventilación, obesidad mórbida o exacerbación de comorbilidades respiratorias⁷. Revisiones de la década de 2010, como la de Chiumello en 2011, mostraron que el uso perioperatorio de VNI (incluyendo CPAP y BiPAP) mejoraba la oxigenación, reducía el riesgo de reintubación y podía disminuir la incidencia de insuficiencia respiratoria en cirugía abdominal, torácica y cardíaca⁸. Las guías contemporáneas de sociedades de anestesia y medicina del sueño recomiendan mantener o reanudar CPAP en el postoperatorio inmediato en pacientes con AOS conocida, y consideran el uso de VNI como estrategia válida en pacientes de alto riesgo respiratorio, especialmente aquellos con obesidad mórbida, hipoventilación o antecedentes de complicaciones pulmonares⁹. En la tabla 1 se describen los principales estudios por fecha de publicación, objetivo primario y desenlace para el uso de ventilación mecánica no invasiva.

Pacientes con riesgo en el perioperatorio.

La ventilación mecánica no invasiva (VNI), en sus modalidades CPAP o BiPAP, desempeña un papel clave en el manejo perioperatorio de pacientes con alto riesgo de hipoxemia e

hipoventilación durante la inducción anestésica y postoperatorio¹⁰. La evidencia disponible identifica a los pacientes con obesidad, AOS, hipoxemia basal, hipoventilación, vía aérea difícil y enfermedad pulmonar previa como los subgrupos que más se benefician de su uso (Figura 1)¹¹. En los pacientes con obesidad, la capacidad residual funcional se encuentra marcadamente reducida (principalmente en obesidad grado II y III, favoreciendo un colapso alveolar temprano y una rápida desaturación durante la apnea inducida por la anestesia¹². Este grupo muestra una mejor respuesta a la VNI que a la oxigenación convencional o incluso a la oxigenación nasal de alto flujo (HFNO). La VNI incrementa la capacidad residual funcional, mejora el reclutamiento alveolar, aumenta el tiempo seguro de apnea y reduce las complicaciones respiratorias posoperatorias, disminuyéndolas de 17% a 5.8% en análisis preoperatorios (Figura 1)¹³. La aplicación adecuada de VNI en este grupo mejora la ventilación, aumenta la seguridad durante la inducción y reduce de manera significativa la tasa de complicaciones respiratorias, sin repercutir negativamente en otros desenlaces como mortalidad, estancia hospitalaria o reintubación cuando se seleccionan correctamente a los candidatos¹⁴. Una vez que se establece que el paciente es candidato a ventilación mecánica no invasiva se debe programar el CPAP o BiPAP.

Configuración inicial

En el CPAP, el ajuste inicial más utilizado es 4cmH₂O, considerado un punto seguro para iniciar reclutamiento alveolar sin comprometer la estabilidad hemodinámica ni aumentar excesivamente las fugas⁴. A partir de esta presión, los niveles pueden incrementarse a 7-10 cmH₂O según respuesta clínica, saturación, presencia de colapso inspiratorio persistente o evidencia de atelectasia (Figura 2)⁴. En pacientes con apnea obstructiva del sueño, obesidad mórbida o antecedentes de hipoxemia posoperatoria, los estudios sugieren iniciar en valores ligeramente superiores o avanzar más rápidamente en la titulación¹⁵. En BiPAP, los valores iniciales recomendados son presión positiva inspiratoria (IPAP) 10-12 cmH₂O y presión positiva espiratoria (EPAP) 4-5 cmH₂O, con un diferencial mínimo de 4 cmH₂O para asegurar un soporte ventilatorio eficaz (Figura2)⁴. La EPAP cumple la función de mantener permeabilidad alveolar y prevenir colapso, mientras que la IPAP modula el soporte inspiratorio necesario para corregir hipoventilación y mejorar la eliminación de CO₂, especialmente en pacientes con síndrome de hipoventilación por obesidad o depresión respiratoria inducida por opioides^{7, 16, 17}. La titulación posterior debe estar guiada por la respuesta clínica: frecuencia respiratoria, trabajo respiratorio, saturación, fuga por mascarilla y, cuando es posible, gasometría arterial¹⁸. Diversos ensayos en cirugía bariátrica han demostrado que el uso temprano de VNI (en particular BiPAP) tras la

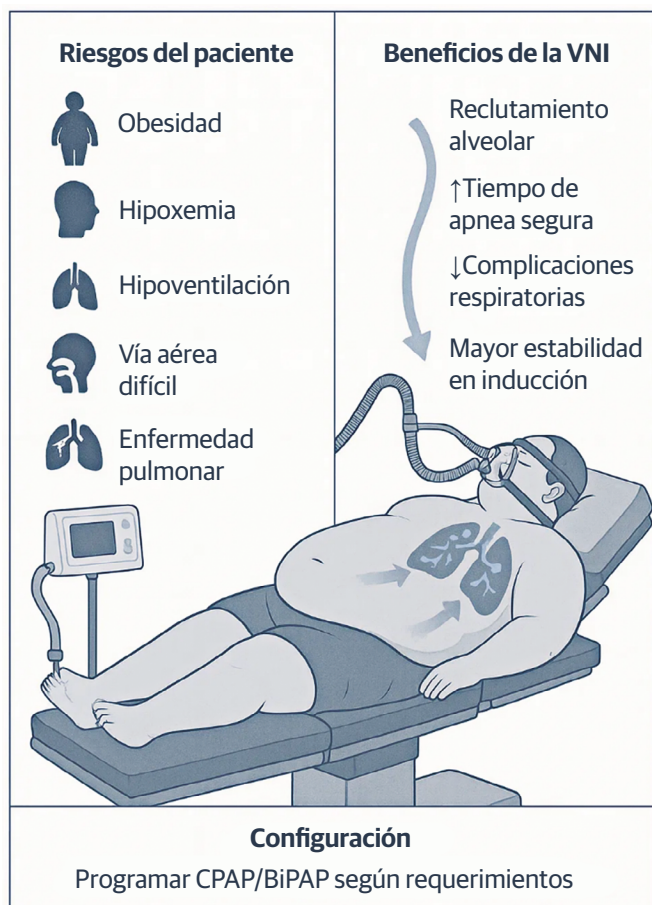
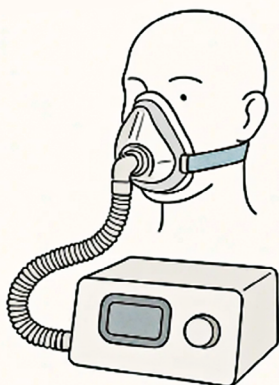


Figura 1. Riesgos del paciente con obesidad y beneficios de la ventilación no invasiva (VNI) en el perioperatorio. Imagen creada con IA por los autores.

Configuración inicial de dispositivos CPAP y BiPAP

A. CPAP

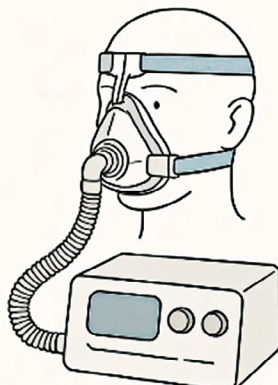


Presión positiva
continua

Ajuste inicial: 4 cmH₂O

Rango habitual:
7-10 cmH₂O

B. BiPAP



Presión positiva
en dos niveles

Ajuste inspiratoria
(IPAP): 10-12 cmH₂O

Presión espiratoria
(EPAP): 4-5 cmH₂O

Figura 2. Configuración inicial de dispositivos presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y presión positiva en la vía aérea en dos niveles (BiPAP). Figura creada por los autores con IA.

extubación mejora los parámetros respiratorios, acelera la recuperación y reduce el riesgo de falla respiratoria⁹. Esta configuración es útil durante todas las fases del perioperatorio con sus respectivos ajustes y recomendaciones según sea la etapa en la que se planea usar.

Preoxigenación en el paciente con obesidad

La preoxigenación en el paciente con obesidad representa un desafío fisiológico relevante debido a la reducción marcada de la capacidad residual funcional, el aumento del colapso alveolar en posición supina y la disminución del tiempo seguro de apnea¹⁸. El uso de NIV, en forma de CPAP o BiPAP, ha demostrado mejorar de forma significativa la eficacia de la preoxigenación al proporcionar presión positiva continua, prevenir atelectasias y optimizar el reclutamiento pulmonar antes de la inducción anestésica¹⁹. Gibbs et al. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico en adultos en estado crítico sometidos a intubación traqueal para valorar hipoxemia durante la intubación, la preoxigenación con NIV redujo

la hipoxemia peri-intubación frente a mascarilla ($RR \approx 0.79$), con beneficio consistente en subgrupos con índice de masa corporal (IMC) elevado²⁰. El uso de VNI permite mantener una presión positiva al final de la espiración (PEEP) efectiva y soporte inspiratorio cuando se requiere, mejorando y ampliando el tiempo seguro de apnea, lo que contribuye a disminuir eventos críticos durante la inducción²¹. Las revisiones y metaanálisis recientes coinciden en que el uso de CPAP o BiPAP antes de la anestesia mejora la oxigenación y la estabilidad respiratoria de forma más efectiva que las técnicas convencionales sin presión positiva²². Recomendamos que la preoxigenación en el paciente con obesidad debe realizarse con presión positiva^{18,19}. CPAP a 8-10 cmH₂O constituye una estrategia eficaz para mejorar el reclutamiento y reducir el colapso alveolar, mientras que BiPAP (IPAP 12-16 cmH₂O, EPAP 6-10 cmH₂O) ofrece ventajas adicionales en pacientes con hipoventilación o hipercapnia (Figura 3)²³. Si no se dispone de VNI, el uso de BVM con PEEP es preferible a la mascarilla convencional²⁴. Además, la posición de rampa y el sellado adecuado de la mascarilla potencian los beneficios de la intervención.

- CPAP 8-10 cmH₂O durante 3-5 min de respiración espontánea, sellado firme de mascarilla.
- Si hay hipoventilación/hipercapnia o reserva muy limitada: BiPAP (IPAP 12-16, EPAP 6-10 cmH₂O) manteniendo objetivo de SpO₂ $\geq 94\%$ y comodidad^{20,23}.

Uso de VNI post-extubación

Los pacientes con obesidad presentan una fisiopatología respiratoria particular tras la extubación, caracterizada por reducción severa de volumen pulmonar, aumento de la presión pleural, mayor tendencia al colapso alveolar y riesgo elevado de hipoventilación y fallo respiratorio²⁵. En este contexto, la NIV, tanto en forma de CPAP como de BiPAP, ha sido evaluada como estrategia profiláctica para prevenir el fracaso post-extubación²⁶. El ensayo clínico multicéntrico EXTUB-OBESE demostró que la VNI inmediatamente tras la extubación reduce significativamente el fracaso del tratamiento a 72 h en comparación con oxigenoterapia estándar o alto flujo (26.5% vs 13.5%), beneficio que se mantuvo tanto en pacientes médicos como quirúrgicos²⁷. Aunque la reintubación no mostró diferencias en el análisis por intención a tratar, un análisis cruzado post hoc evidenció una reducción significativa de la reintubación en los pacientes que efectivamente recibieron NIV, sugiriendo un beneficio clínico real que el diseño pragmático pudo infraestimar²⁸.

Una evaluación específica en pacientes postquirúrgicos críticamente enfermos, derivada del mismo ensayo, confirmó que el efecto protector de la VNI es más pronunciado en pacientes con obesidad mórbida ($IMC \geq 40$ kg/m²), quienes mostraron mayor tiempo libre de reintubación y menor probabilidad de fracaso del tratamiento respecto a pacientes

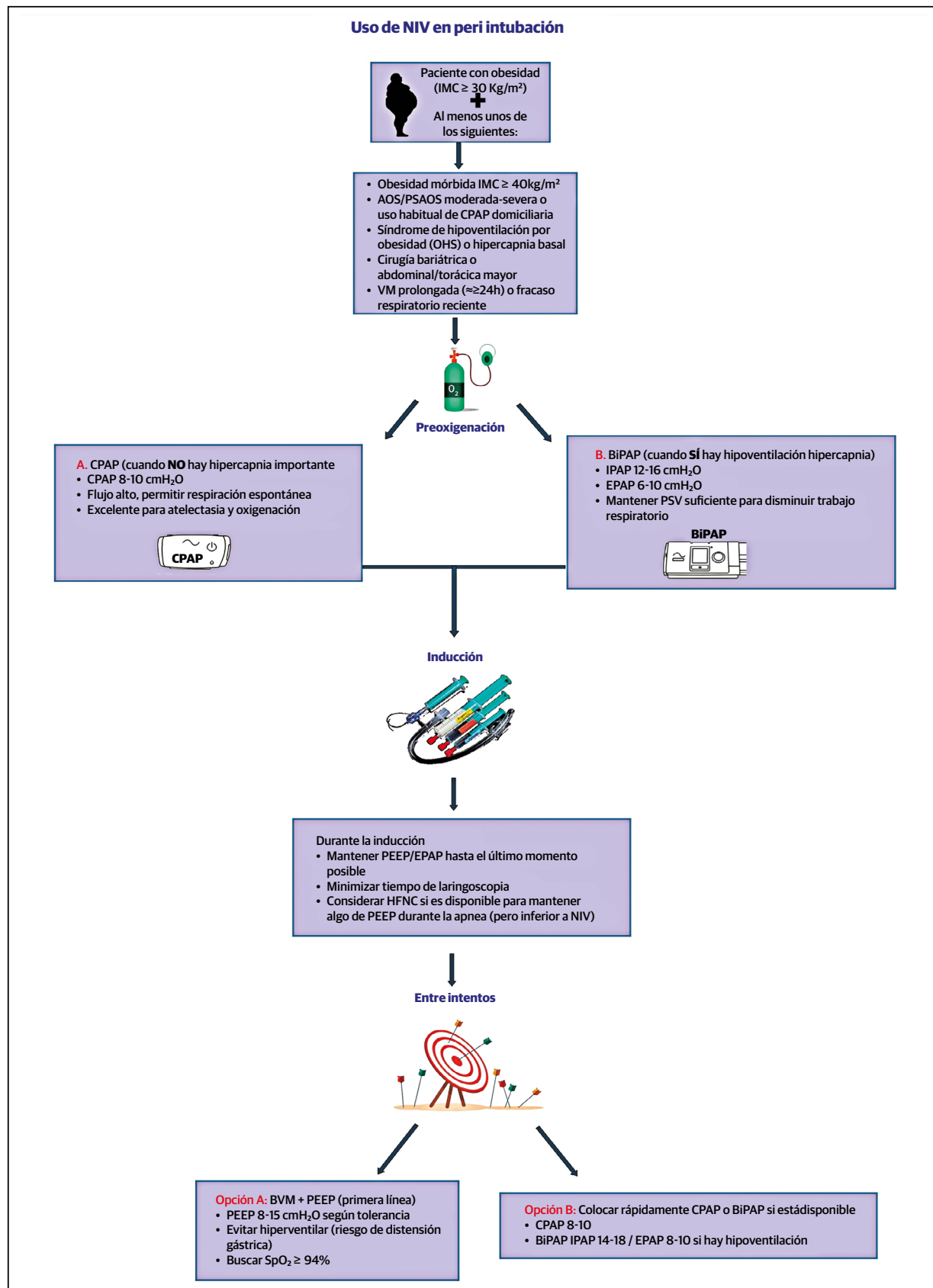


Figura3. Diagrama de flujo para el uso de ventilación mecánica no invasiva durante la preoxigenación y la inducción del paciente. Diagrama creado por los autores. NIV: ventilación mecánica no invasiva; IMC: índice de masa corporal; AOS: apnea obstructiva del sueño; PSAOS: probable síndrome de apnea obstructiva del sueño; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; OHS: síndrome de hipoventilación en obesidad; VM: ventilación mecánica; BiPAP: presión positiva en la vía aérea en dos niveles; IPAP: presión positiva inspiratoria; EPAP: presión positiva espiratoria; PEEP: presión positiva al final de la espiración; HFNC: cánulas nasales de alto flujo; BVM: ventilación con bolsa mascarilla; SpO₂: Saturación periférica de oxígeno.

con obesidad moderada²⁷. Esta evidencia respalda que la magnitud de la obesidad condiciona la respuesta a la presión positiva y que los niveles más altos de PEEP pueden contrarrestar de forma más eficaz las presiones pleurales elevadas y la tendencia al cierre alveolar^{25, 26, 29}. Desde una perspectiva fisiológica, el uso de VNI también genera beneficios extrapulmonares. En pacientes con síndrome de hipoventilación por obesidad tratados con BiPAP durante tres meses, se observó mejoría significativa en índices de variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV), lo que refleja un impacto favorable en la modulación autonómica y el estrés cardiorrespiratorio crónico asociado a la hipoventilación³⁰. Estas observaciones sugieren que la presión positiva no solo mejora la ventilación, sino que atenúa disfunciones sistémicas asociadas a la obesidad y a la carga ventilatoria elevada³⁰. En cuanto a la etapa de preoxigenación previa a la inducción anestésica, un ensayo clínico reciente en voluntarios sanos, incluidos participantes con sobrepeso y obesidad, muestra que métodos que aplican presión positiva (ventilación con bolsa mascarilla [BVM] + PEEP) son significativamente superiores a la mascarilla con reservorio en FeO_2 , reclutamiento dependiente y reserva de oxígeno, reforzando la importancia fisiológica del uso sistemático de presión positiva en esta población desde el periodo pre-intubación^{31, 32}. Indicar VNI profiláctica tras extubación en obesos de alto riesgo, especialmente IMC ≥ 40 o VM ≥ 24 h. Objetivo: prevenir atelectasias, reducir trabajo respiratorio y mitigar hipoventilación (Figura 4).

Modo y ajustes iniciales sugeridos

- BiPAP (VIN con soporte): PEEP 8-10 cmH_2O ; ajustar PS para FR 20-30/min y volumen tidal 6-8 ml/kg PBW.
- CPAP es razonable si predomina hipoxemia por colapso alveolar sin hipercapnia; preferir BiPAP si hay hipoventilación/hipercapnia o mayor carga de trabajo respiratorio.

Dosis/tiempo

- Estrategia intermitente acumulando ≥ 4 h/24 h (EXTUB-OBESE) o dosis alta continua las primeras 48 h cuando sea factible y tolerado.

Puentes con HFNC

- Usar HFNC entre sesiones de VNI, manteniendo objetivos de $\text{SpO}_2 \geq 94\%$.

Monitorización y escalada

- Reevaluar en los primeros 30-60 min: FR, PaCO_2 /Et CO_2 , esfuerzo y gasometría si hipercapnia.

- Criterios de fracaso: aumento sostenido del trabajo respiratorio, hipoxemia/hipercapnias refractarias o deterioro hemodinámico → reintubación temprana.

Discusión

La evidencia revisada muestra que la ventilación no invasiva (VNI), en sus modalidades CPAP y BiPAP, desempeña un papel central en el manejo perioperatorio del paciente con obesidad, una población caracterizada por alteraciones fisiológicas que favorecen la desoxigenación rápida, el colapso alveolar y la hipoventilación^{7, 17}. Los estudios analizados coinciden en que la presión positiva modifica de manera directa los determinantes de la capacidad residual funcional y la mecánica respiratoria, lo que explica su beneficio a lo largo de todo el periodo perioperatorio³². En la fase preoperatoria, el CPAP y el BiPAP mejoran la eficacia de la preoxigenación mediante el mantenimiento de PEEP efectiva y el aumento del reclutamiento alveolar. Ensayos recientes demuestran que la presión positiva reduce la hipoxemia periintubación con mayor impacto en pacientes con índice de masa corporal elevado^{17, 31}. La variabilidad entre estudios se relaciona principalmente con la heterogeneidad de las poblaciones analizadas, la diferencia en modalidades de VNI y la variabilidad en el tiempo y configuración utilizados para preoxigenar⁷. A pesar de ello, el beneficio fisiológico es consistente. Esto respalda la recomendación de utilizar sistemáticamente presión positiva en esta población, sobre todo en presencia de hipoventilación o reserva mínima de apnea^{13, 14, 27, 32}.

El periodo posoperatorio concentra la mayor carga de evidencia moderna. Ensayos como EXTUB-OBESE resaltan que la aplicación precoz de VIN tras la extubación reduce de forma significativa el fracaso respiratorio en obesos, especialmente en aquellos con IMC mayor o igual a 40 kg/m^2 ^{27, 32}. La falta de reducción estadísticamente significativa en la tasa de reintubación en el análisis primario probablemente refleja el diseño pragmático y el cruce terapéutico, más que la ausencia de eficacia clínica²⁷. Los análisis por protocolo y subgrupos sugieren un efecto protector real, concordante con estudios fisiológicos que describen la necesidad de contrarrestar presiones pleurales elevadas mediante PEEP adecuada³².

El uso de BiPAP adquiere mayor relevancia cuando existe hipoventilación u OHS, dado que el soporte inspiratorio permite corregir la hipercapnia y disminuir la carga mecánica respiratoria^{3, 4, 6, 10}. La mejoría documentada en parámetros de modulación autonómica en pacientes tratados con presión positiva crónica subraya que la VNI tiene efectos sistémicos más allá de la oxigenación o el reclutamiento^{9, 16}. En términos de configuración, los estudios apoyan el inicio con CPAP entre 7 y 10 cmH_2O en la mayoría de los pacientes, mientras que BiPAP requiere diferenciales presores adecuados

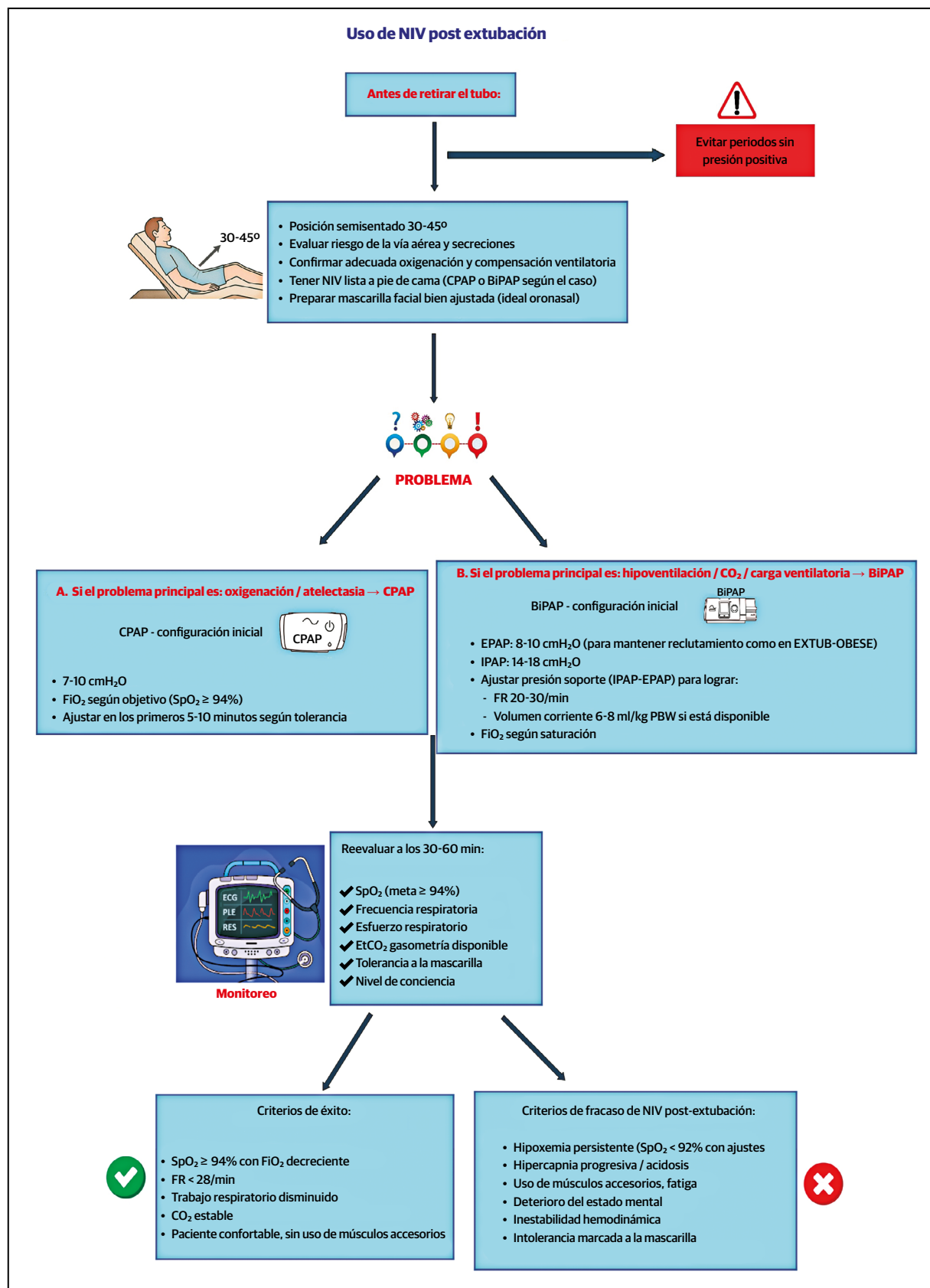


Figura 4. Diagrama de flujo para el uso de ventilación mecánica no invasiva durante el postoperatorio. Diagrama creado por los autores. NIV: ventilación mecánica no invasiva; IMC: índice de masa corporal; AOS: apnea obstructiva del sueño; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; OHS: síndrome de hipoventilación en obesidad; VM: ventilación mecánica; BiPAP: presión positiva en la vía aérea en dos niveles; IPAP: presión positiva inspiratoria; EPAP: presión positiva espiratoria; PEEP: presión positiva al final de la espiración; HFNC: cánulas nasales de alto flujo; BVM: ventilación con bolsa mascarilla; SpO₂: saturación periférica de oxígeno; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; FR: frecuencia respiratoria.

(IPAP-EPAP ≥ 4 cmH₂O) para lograr impacto ventilatorio^{15, 16}. Aunque la literatura carece de un esquema universal de titulación aplicado al periodo perioperatorio, los parámetros más efectivos parecen derivar de la evaluación continua del trabajo respiratorio, la frecuencia respiratoria y la modulación de la EPAP según el grado de cierre alveolar^{3, 4, 18, 19}. La mayoría de los estudios se han desarrollado en la unidad de cuidados intensivos, salas de recuperación con recursos avanzados, lo que limita su extrapolación a centros con menor capacidad^{23, 32, 34}. La tolerancia, la presencia de fugas y la variabilidad de dispositivos pueden influir en los resultados. Además, faltan ensayos aleatorizados que comparen directamente CPAP vs BiPAP específicamente en cirugía bariátrica o en poblaciones con riesgo fisiológico extremo, como aquellos con AOS. A pesar de estas limitaciones, la tendencia general de los datos respalda un enfoque proactivo y sistemático en el uso de VNI^{6, 25, 26, 28, 29, 34}.

Conclusión

La ventilación no invasiva constituye una herramienta fundamental para optimizar la seguridad respiratoria del paciente con obesidad durante todo el periodo perioperatorio. Tanto el CPAP como el BiPAP ofrecen beneficios comprobados, aunque su indicación debe guiarse por la fisiopatología predominante. El CPAP es adecuado cuando el problema principal es el colapso alveolar y la hipoxemia, mientras que el BiPAP es superior en presencia de hipoventilación, hipercapnia o carga ventilatoria elevada, como ocurre en el síndrome de hipoventilación por obesidad y en pacientes con AOS. La preoxigenación con presión positiva mejora de manera significativa la reserva de apnea, reduce la incidencia de hipoxemia crítica y facilita una inducción anestésica más segura. En el posoperatorio, la evidencia contemporánea demuestra que la VIN aplicada de forma precoz reduce el fracaso respiratorio y mejora el tiempo libre de reintubación, con mayor beneficio en quienes presentan obesidad mórbida. La titulación individualizada, la monitorización estrecha y la posibilidad de combinar VNI con oxigenoterapia de alto flujo permiten un abordaje moderno, adaptable y basado en evidencia. En conjunto, la VNI debe considerarse un componente esencial en los protocolos de atención perioperatoria del paciente obeso. Su uso estructurado contribuye a disminuir complicaciones respiratorias, optimiza la mecánica pulmonar y mejora la seguridad perioperatoria, especialmente en poblaciones de alto riesgo. Se requiere investigación adicional para definir esquemas óptimos de presión, comparar modalidades y establecer estrategias estandarizadas según fenotipo respiratorio, pero la evidencia actual respalda su implementación sistemática en esta población vulnerable.

Autor de correspondencia

Ivan Uriel Gamez Valdez.
Centro Médico Bariátrico. Tijuana, México.
Mail: drivangamezvaldez@gmail.com

Conflicto de interés

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

Financiamiento

El financiamiento de la presente revisión se realizó por los autores del mismo.

Como citar este artículo:

[1] Ivan Uriel Gamez Valdez, José Heriberto Cuan Díaz, Flavio Morales Vázquez, and Mauricio Rodrigo Ríos Zuñiga. 2026. Ventilación mecánica no invasiva en el perioperatorio para el paciente con obesidad: una revisión narrativa. CRITICAL CARE & EMERGENCY MEDICINE 5, (January 2026), 76-86. <https://doi.org/10.58281/ccem060126-rev-nar-03>

Referencias

1. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*. 1981 Apr 18;1(8225):862-5. doi: 10.1016/s0140-6736(81)92140-1.
2. Duncan SR, Negrin RS, Mihm FG, Guilleminault C, Raffin TA. Nasal continuous positive airway pressure in atelectasis. *Chest*. 1987 Oct;92(4):621-4. doi: 10.1378/chest.92.4.621.
3. Criner GJ, Gayen S, Zantah M, Dominguez Castillo E, Naranjo M, Lashari B, Pourshahid S, Gangemi A. Clinical review of non-invasive ventilation. *Eur Respir J*. 2024 Nov 7;64(5):2400396. doi: 10.1183/13993003.00396-2024.
4. Kushida CA, Chediak A, Berry RB, Brown LK, Gozal D, Iber C, Parthasarathy S, Quan SF, Rowley JA; Positive Airway Pressure Titration Task Force; American Academy of Sleep Medicine. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2008 Apr 15;4(2):157-71. doi: 10.5664/jcsm.27133
5. Squadrone V, Coha M, Cerutti E, Schellino MM, Biolino P, Occeila P, Belloni G, Vilianis G, Fiore G, Cavallo F, Ranieri VM; Piedmont Intensive Care Units Network (PICUN). Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005 Feb 2;293(5):589-95. doi: 10.1001/jama.293.5.589.
6. Masa JF, Benítez ID, Sánchez-Quiroga MÁ, Gomez de Terreros FJ, Corral J, Romero A, et al; Spanish Sleep Network; Authors from Spanish Sleep Network. Effectiveness of CPAP vs. Noninvasive Ventilation Based on Disease Severity in Obesity Hypo-

- ventilation Syndrome and Concomitant Severe Obstructive Sleep Apnea. *Arch Bronconeumol*. 2022 Mar;58(3):228-236. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arbres.2021.05.019.
7. Wang X, Chen X, Gao J. Effect of positive airway pressure on obese patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2024 Aug 9;24(1):281. doi: 10.1186/s12871-024-02665-9.
 8. Chiumello D, Chevillard G, Gregoret C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2011 Jun;37(6):918-29. doi: 10.1007/s00134-011-2210-8.
 9. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*. 2014 Feb;120(2):268-86. doi: 10.1097/ALN.000000000000053.
 10. Wang X, Chen X, Gao J. Effect of positive airway pressure on obese patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2024 Aug 9;24(1):281. doi: 10.1186/s12871-024-02665-9.
 11. Thota B, Jan KM, Oh MW, Moon TS. Airway management in patients with obesity. *Saudi J Anaesth*. 2022 Jan-Mar;16(1):76-81. doi: 10.4103/sja.sja_351_21.
 12. Ayenew AD, Melkie TB, Arefayne NR, Degu ZA, Admassie BM. Airway management and ventilation strategy among obese adult patients: a comprehensive review and analysis. *Ann Med Surg (Lond)*. 2024 Dec 19;87(2):800-808. doi: 10.1097/MS9.0000000000002788.
 13. Sériès F, Genest C, Martin M, Boutin I, Marceau S, Bussièrès J, Minville C. CPAP Is Not Needed in Every Sleep Apnea Patient Awaiting Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2021 May;31(5):2161-2167. doi: 10.1007/s11695-021-05240-0.
 14. Sériès F, Genest C, Martin M, Boutin I, Marceau S, Bussièrès J, Minville C. CPAP is not needed in every sleep apnea patient awaiting bariatric surgery. *Obes Surg*. 2021;31(5):2161-7. doi: 10.1007/s11695-021-05240-0
 15. Chung F, Nagappa M, Singh M, Mokhlesi B. CPAP in the Perioperative Setting: Evidence of Support. *Chest*. 2016 Feb;149(2):586-597. doi: 10.1378/chest.15-1777.
 16. Pazzianotto-Forti EM, Baltieri L, Brigatto P, Costa CMD, Rocha MRSD, Rasera-Júnior I. Bilevel positive airway pressure in two moments after bariatric surgery. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2019 Oct 10;65(9):1161-1167. doi: 10.1590/1806-9282.65.9.1161.
 17. Imperatore F, Gritti F, Esposito R, Giudice CD, Cafora C, Pennacchio F, Maglione F, Catauro A, Pace MC, Docimo L, Gambardella C. Non-Invasive Ventilation Reduces Postoperative Respiratory Failure in Patients Undergoing Bariatric Surgery: A Retrospective Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2023 Aug 12;59(8):1457. doi: 10.3390/medicina59081457.
 18. Xu J, Wei Z, Li W, Wang W. Effect of different modes of positive airway pressure treatment on obesity hypoventilation syndrome: a systematic review and network meta-analysis. *Sleep Med*. 2022 Mar;91:51-58. doi: 10.1016/j.sleep.2022.01.008.
 19. La Via L, Cuttone G, Senussi Testa T, Duarte-Medrano G, Nuno-Lambarri N, Deana C, Maniaci A, Paternò DS, Zdravkovic I, Sorbello M. Non-Invasive Positive Pressure Ventilation for Pre-Oxygenation of Critically Ill Patients Before Intubation. *J Clin Med*. 2025 Jul 29;14(15):5356. doi: 10.3390/jcm14155356.
 20. Gibbs KW, Semler MW, Driver BE, Seitz KP, Stemppek SB, Taylor C, et al; PREOXI Investigators and the Pragmatic Critical Care Research Group. Noninvasive Ventilation for Preoxygenation during Emergency Intubation. *N Engl J Med*. 2024 Jun 20;390(23):2165-2177. doi: 10.1056/NEJMoa2313680.
 21. Huynh DQ, Trieu NHK, Pham TTN. Preoxygenation strategies for endotracheal intubation in resource-limited settings: reframing the basics. *Crit Care*. 2025 Jun 23;29(1):259. doi: 10.1186/s13054-025-05508-2.
 22. Chiang TL, Tam KW, Chen JT, Wong CS, Yeh CT, Huang TY, et al. Non-invasive ventilation for preoxygenation before general anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol*. 2022 Sep 30;22(1):306. doi: 10.1186/s12871-022-01842-y.
 23. La Via L, Cuttone G, Senussi Testa T, Duarte-Medrano G, Nuno-Lambarri N, Deana C, Maniaci A, Paternò DS, Zdravkovic I, Sorbello M. Non-Invasive Positive Pressure Ventilation for Pre-Oxygenation of Critically Ill Patients Before Intubation. *J Clin Med*. 2025 Jul 29;14(15):5356. doi: 10.3390/jcm14155356.
 24. Roveri G, Camporesi A, Hofer A, Kahlen S, Breidt F, Rauch S. Preoxygenation With and Without Positive End-Expiratory Pressure in Lung-Healthy Volunteers: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2025 May 1;8(5):e2511569. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2025.11569.
 25. Pensier J, Naudet-Lasserre A, Monet C, Capdevila M, Aarab Y, Lakbar I, et al. Noninvasive respiratory support following extubation in critically ill adults with obesity: a systematic review and network meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2024 Dec 16;79:103002. doi: 10.1016/j.eclinm.2024.103002.
 26. Wang X, Chen X, Gao J. Effect of positive airway pressure on obese patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2024 Aug 9;24(1):281. doi: 10.1186/s12871-024-02665-9.
 27. De Jong A, Huguet H, Bignon A, Stephan F, Godet T, Collet L, et al; EXTUB-OBESE trial group. Noninvasive ventilation in postoperative critically ill patients with morbid obesity: secondary analysis of the EXTUBOBESE multicentre randomised clinical trial. *Br J Anaesth*. 2025 Nov;135(5):1477-1485. doi: 10.1016/j.bja.2025.09.002.
 28. Kachmar M, Wall-Wieler E, Liu Y, Zheng F, Singh P, Albaugh VL. Longitudinal changes in positive airway pressure device use after metabolic surgery: a 3-year matched cohort study of National Claims Data. *Surg Obes Relat Dis*. 2025 Jul;21(7):742-751. doi: 10.1016/j.soard.2025.01.009.
 29. Mauricio Germán Martínez Palau. Revisión sistemática sobre beneficios de la CPAP en comparación con otras intervenciones en el período post operatorio de pacientes sometidos a cirugía

- bariátrica. *Revista Electrónica AnestesiaR*. 2022 Jun 6;14(5). doi: 10.30445/rear.v14i5.1123
30. Amra B, Balouchianzadeh S, Soltaninejad F, Schoebel C, Fietze I, Bateni MH, Abdar Esfahani M, Penzel T. Heart rate variability changes by non-invasive ventilation in obesity hypoventilation syndrome. *Clin Respir J*. 2021 Jul;15(7):770-778. doi: 10.1111/crj.13359.
 31. Roveri G, Camporesi A, Hofer A, Kahlen S, Breidt F, Rauch S. Preoxygenation With and Without Positive End-Expiratory Pressure in Lung-Healthy Volunteers: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2025 May 1;8(5):e2511569. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2025.11569.
 32. De Jong A, Bignon A, Stephan F, Godet T, Constantin JM, Asehnoune K, et al; EXTUB-OBESE trial group. Effect of non-invasive ventilation after extubation in critically ill patients with obesity in France: a multicentre, unblinded, pragmatic randomised clinical trial. *Lancet Respir Med*. 2023 Jun;11(6):530-539. doi: 10.1016/S2213-2600(22)00529-X.
 33. Thille AW, Le Pape S. Prophylactic Noninvasive Ventilation after Extubation of Obese Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2025 Feb;211(2):146-148. doi: 10.1164/rccm.202411-2199ED.
 34. Boscolo A, Sella N, Pettenuzzo T, Pistollato E, Zarantonello F, Ongaro S, Monteleone F, Medici F, Zanon P, Zambianchi A, Talarico S, Cremone A, Mormando G, Ocagli H, De Cassai A, Gregori D, Jaber S, Navalesi P; PADOVA ICU Group. Noninvasive respiratory support for preoxygenation in emergency intubation: a systematic review and network meta-analysis. *ERJ Open Res*. 2025 Dec 15;11(6):00329-2025. doi: 10.1183/23120541.00329-2025.