

Manejo ventilatorio perioperatorio en el paciente con obesidad

Martín Astete B.¹, Héctor J. Lacassie Q.^{2*}, Eduardo Kattan T.³, Guillermo Buggedo T.³, Mauricio Ibacache F.², Rodrigo López B.⁴

Perioperative Ventilatory Management in the Obese Patient

RESUMEN

La obesidad, caracterizada por un exceso de grasa corporal, es diagnosticada comúnmente mediante el índice de masa corporal (IMC), definiéndose como obesidad un IMC superior a 30 kg/m². Esta condición, en aumento constante a nivel mundial, afecta a millones de personas. **Objetivo:** Resaltar los cambios anatómicos y fisiológicos secundarios a la obesidad y sus efectos en la función respiratoria, presentando alternativas de optimización perioperatorias. **Método:** Revisión narrativa de estudios relacionados con manejo ventilatorio en el paciente obeso periquirúrgico. **Resultados:** La obesidad impacta significativamente en la función respiratoria debido a cambios anatómicos y fisiológicos, aumentando la resistencia de la vía aérea, disminuyendo la capacidad pulmonar y elevando la incidencia de enfermedades cardiorrespiratorias. Durante el perioperatorio, factores como la anestesia, la técnica quirúrgica y el posicionamiento del paciente pueden agravar estos problemas, incrementando las complicaciones respiratorias postoperatorias que alcanzan hasta un 18% en pacientes obesos. Por tanto, la optimización perioperatoria se vuelve crucial. **Conclusión:** La preparación adecuada para enfrentar el perioperatorio de pacientes con obesidad es esencial ante el aumento previsto en la prevalencia de esta condición.

Palabras clave: Anestesia; Obesidad; Respiración Artificial.

ABSTRACT

Obesity, characterized by an excess of body fat, is commonly diagnosed

¹Equipo de Anestesia, Hospital Clínico Dr. Lautaro Navarro Avaria. Punta Arenas, Chile.

²División de Anestesiología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile.

³Departamento de Medicina Intensiva, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile.

⁴Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile.

*Correspondencia: Hector J. Lacassie / hlacassie@uc.cl

Marcoleta 377, 4° piso, División de Anestesiología. Santiago, Chile.

Financiamiento: El trabajo no recibió financiamiento.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Recibido: 18 de abril de 2024.

Aceptado: 04 de marzo de 2025.

sed using the Body Mass Index (BMI), with obesity defined as a BMI greater than 30 kg/m². This condition, steadily increasing worldwide, affects millions of people. **Aim:** To highlight the anatomical and physiological changes secondary to obesity and its effects on respiratory function, presenting perioperative optimization alternatives. **Method:** Narrative review of studies related to ventilatory management in the perioperative obese patient. **Results:** Obesity significantly impacts respiratory function due to anatomical and physiological changes, increasing airway resistance, reducing lung capacity, and raising the incidence of cardiorespiratory diseases. During the perioperative period, factors such as anesthesia, surgical technique, and patient positioning can exacerbate these problems, increasing postoperative respiratory complications up to 18% in obese patients. Therefore, perioperative optimization becomes crucial. **Conclusion:** Proper preparation to face the perioperative period in obese patients is essential given the predicted increase in the prevalence of this condition. **Keywords:** Anesthesia; Obesity; Respiration, Artificial.

La obesidad, definida como un contenido excesivo o anormal de grasa corporal con efectos deletéreos sobre la salud, es comúnmente diagnosticada a nivel poblacional calculando el índice de masa corporal (IMC= peso(kg)/altura²(m²)) considerándose obeso un valor de IMC≥30 kg/m² para la población caucásica no embarazada¹. Un IMC entre 30 y 40 kg/m² se considera dentro de la clasificación de la sociedad americana de anestesia (ASA, por sus siglas en inglés) como ASA II y con un IMC≥40 kg/m² como ASA III, lo que les confiere un riesgo de mortalidad postoperatoria a las 48h de 0,002% y 0,035%, respectivamente², siendo 2 a 3,5 veces mayor que en la población sana.

La incidencia de la obesidad se ha duplicado desde el año 1975, afectando aproximadamente a 650 millones de personas, con una prevalencia de un 15% en la población adulta³. Según datos de la agrupación de Riesgo Global de Enfermedades (GBD, por sus siglas en inglés) corresponde a la cuarta causa de mortalidad a nivel mundial con

aproximadamente 5 millones de muertes, con una mortalidad estandarizada por edad de 62,6 cada 100.000 personas, lo que representa un 8% de la mortalidad global siendo solamente superada por muertes relacionadas con hipertensión arterial, tabaquismo e hiperglicemia⁴. La acumulación de tejido adiposo a nivel visceral se asocia a una mayor incidencia de enfermedades crónicas, discapacidad y disminución de la calidad y expectativa de vida a expensas morbimortalidad cardiorrespiratoria y cardiopulmonar⁵.

Las complicaciones respiratorias postoperatorias, que considera patologías como la atelectasia, la neumonía y la aspiración de contenido gástrico, tienen una incidencia aproximada de 5% en la población general y aumenta a 18% en pacientes obesos⁶.

La presente revisión narrativa tiene como objetivo destacar los cambios anatómicos y fisiológicos secundarios a la obesidad y sus efectos sobre la función respiratoria, presentando alternativas de optimización preoperatorias, intraoperatorias y

postoperatorias con miras a disminuir las complicaciones respiratorias postoperatorias.

Método

Entre diciembre de 2023 y enero de 2024 se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos PubMed, Embase y Web of Science. Se utilizaron palabras claves y términos MeSH específicos para identificar estudios relacionados con manejo ventilatorio en el paciente obeso, como: obesidad, epidemiología, fisiopatología, preoperatorio, preoxigenación, vía aérea, ventilación mecánica invasiva, postoperatorio, ventilación mecánica no invasiva y también combinadas entre sí. Se incluyeron publicaciones en la revisión que abordaran información relacionada con el manejo ventilatorio del paciente obeso en el pre, intra y postoperatorio. Además, se consideraron estudios que involucraran solamente pacientes adultos (mayores de 18 años) y que requirieran de ventilación mecánica invasiva en algún momento de su tratamiento. Se aceptaron publicaciones en inglés o español, mientras que se excluyeron aquellas sin acceso al artículo completo o redactadas en otros idiomas. Una vez identificados los artículos en las bases de datos, se eliminaron manualmente los registros duplicados. Se realizó una selección manual de los registros, basándose en la lectura del título y resumen, aplicando los criterios de inclusión en un primer filtro. Más tarde, se aplicó

un segundo filtro mediante la lectura del texto completo. Además, se revisaron de forma manual las referencias de los estudios seleccionados en busca de publicaciones que cumplieran con los criterios de inclusión. Los resultados de los estudios incluidos para el análisis cualitativo se describieron de manera narrativa.

1. Función respiratoria y obesidad

El paciente con obesidad presenta un conjunto de características anatómicas y fisiológicas que determinan un aumento del trabajo respiratorio y alteración del intercambio gaseoso. Existe una relación directa entre un mayor IMC y una disminución de la distensibilidad del sistema respiratorio a expensas de un aumento de la presión intrabdominal, aumento de la resistencia de la vía aérea y de la caja torácica⁷. Se produce una disminución del volumen de reserva espiratoria y capacidad residual funcional que favorecen el cierre de la vía aérea pequeña (Figura 1) aumentando la incidencia de cortocircuito intrapulmonar, aumento de la compresión dinámica y limitación del flujo espiratorio, hiperreactividad bronquial con remodelado estructural e hipoventilación crónica con incremento de bicarbonato plasmático y menor sensibilidad al dióxido de carbono⁸. Los cambios anatómicos y fisiológicos respiratorios en el paciente obeso y sus efectos ventilatorios se resumen en la tabla 1.

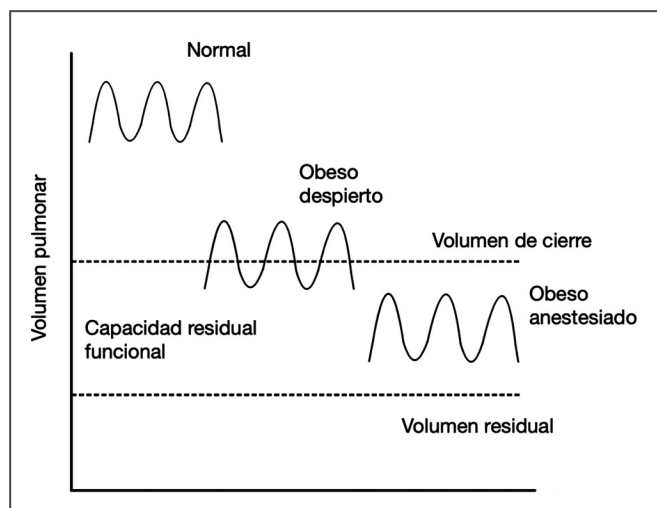


Figura 1: Representación esquemática de los efectos de la obesidad en la capacidad residual funcional. Adaptado de Adams, et al.⁴²

Tabla 1. Cambios anatómicos y fisiológicos en el paciente obeso y sus efectos clínicos. FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; CVF: capacidad vital forzada. Adaptado de Murphy, et al.⁴³

Cambios anatómicos y fisiológicos respiratorios en el paciente obeso	Impacto en el paciente
Aumento del tejido adiposo: • Cara • Cuello • Faringe • Tórax y abdomen	Dificultad para la ventilación. Estrechamiento de la vía aérea. Dificultad para intubación traqueal. Dificultad para lograr una vía aérea quirúrgica. Mayor incidencia de apnea obstructiva del sueño. Disminución de la distensibilidad torácica y pulmonar. Disminución de la excursión diafragmática.
Mayor tamaño de la lengua	Mayor incidencia de apnea obstructiva del sueño.
Ventilación	Aumento de la frecuencia respiratoria. Disminución del volumen corriente.
Oxigenación	Aumento del consumo de oxígeno basal. Aumento de la gradiente alvéolo-arterial de oxígeno.
Volúmenes y capacidades pulmonares	Disminución del volumen de reserva espiratorio. Disminución de la capacidad residual funcional. Disminución leve de la capacidad pulmonar total. Capacidad de cierre cae dentro del volumen corriente.
Función respiratoria	Disminución leve de la VEF1 o CVF. Relación VEF1/CVF conservada. Aumento de la resistencia de la vía aérea.

El hecho de acostar, dormir y relajar a un paciente con obesidad tiene repercusiones negativas a nivel respiratorio. Funcionalmente la anestesia general produce una disminución del surfactante pulmonar y del barrido mucociliar, aumento de la permeabilidad alveolocapilar y disminución en la capacidad residual funcional, generando extensas zonas de atelectasia. Mecánicamente la anestesia general produce una disminución en la

excursión con ascenso del diafragma, disminución de la distensibilidad torácica con un aumento de la presión transtorácica y una disminución de la distensibilidad pulmonar con un aumento de la resistencia de la vía aérea. Esto determina un desacople de la relación ventilación: perfusión secundaria a un aumento del cortocircuito intrapulmonar principalmente en las zonas dependientes del pulmón que tienden a la atelectasia⁹.

Además, la técnica quirúrgica, la posición y otros cambios intraoperatorios pueden acentuar los trastornos ventilatorios y de oxigenación. Dentro de los cambios más relevantes se encuentra el uso del capnoperitoneo en cirugía laparoscópica (Figura 2).

2. Optimización perioperatoria

Evaluación preoperatoria

Previo a la cirugía electiva se debe incentivar una pérdida de peso de 5-10% del peso actual ya que ha demostrado disminuir complicaciones y mejorar las condiciones quirúrgicas¹⁰. El inicio de la utilización de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP, por sus siglas en inglés) debe iniciarse al menos cuatro semanas previo a la cirugía, especialmente en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño grave (SAOS) o con síndrome de hipoventilación de la

obesidad¹⁰. Se han propuesto distintas escalas de riesgo preoperatorio donde destaca la escala STOP-BANG que, con un puntaje ≥ 3 , tiene una alta sensibilidad para detectar apnea obstructiva del sueño¹¹ (Tabla 2). Estudios observacionales encontraron que las complicaciones respiratorias postoperatorias eran más frecuentes en pacientes con: mayor edad, IMC ≥ 40 kg/m², apnea obstructiva del sueño, anestesia general de duración prolongada, ventilación con presión pico inspiratoria (PIP, por sus siglas en inglés) elevada y que requieran múltiples maniobras de reclutamiento intraoperatorias¹².

Preoxigenación

La desaturación de oxígeno ($\text{SaO}_2 \leq 90\%$) en pacientes obesos ocurre aproximadamente a los 3 a 4 minutos de apnea secundario a que poseen una menor capacidad residual funcional¹³. Se

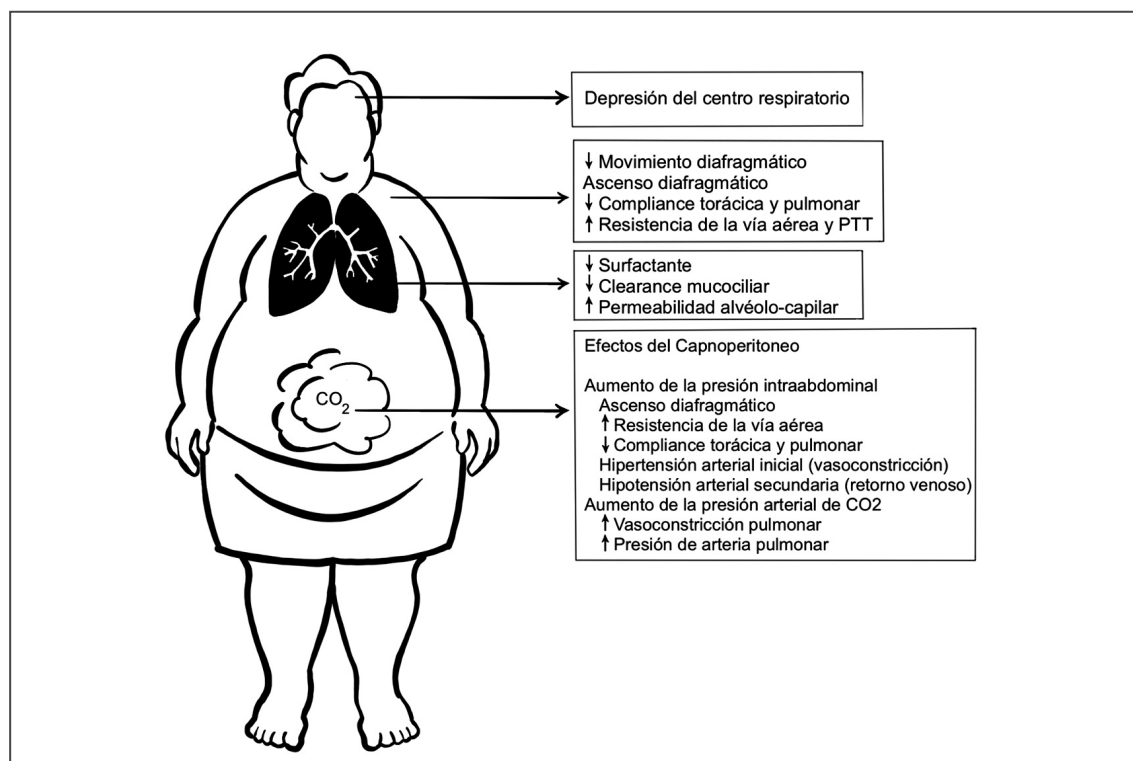


Figura 2: Efectos de la anestesia general y el capnoperitoneo sobre la función respiratoria en el paciente obeso. PTT: Presión transtorácica= (presión pleural – presión atmosférica).

Tabla 2. Score STOP-BANG para evaluación del riesgo preoperatorio de apnea obstructiva del sueño en pacientes obesos. Cada ítem corresponde a 1 punto y es diagnóstico un puntaje ≥ 3 .

S	Ronquido (Snoring)
T	Cansancio (Tired)
O	Apnea observada (Observed apnea)
P	Hipertensión arterial (Pressure)
B	IMC ≥ 35 kg/m ² (BMI)
A	Edad ≥ 50 años (Age)
N	Circunferencia de cuello ≥ 40 cm (Neck circumference)
G	Género masculino (Gender)

describen múltiples estrategias para optimizar la preoxigenación donde las con mayor evidencia son: preoxigenación con fracción inspirada de oxígeno alta (FiO₂ 80–90%), maniobras de inspiración a capacidad vital con optimización de la posición del paciente en 20–25 grados, la oxigenación apneica y el uso de dispositivos de soporte ventilatorio¹⁴.

Un trabajo de Altermatt, et al. demostró en pacientes sometidos a cirugía bariátrica que luego de 8 ventilaciones a capacidad vital en posición sentado durante la inducción anestésica aumentaron significativamente el tiempo de apnea versus la posición supina¹⁵. Además, un segundo grupo independiente demostró que la preoxigenación por tres minutos a volumen corriente en la posición de 25° fue significativamente más eficaz que en posición supina¹⁶. En su conjunto, el uso de maniobras de inspiración a capacidad vital junto a la posición en 20-25 grados (conocida como posición de rampa), puede aumentar hasta 1 min el tiempo de tolerancia a la apnea¹⁷ (Figura 3).

La oxigenación apneica es una técnica pasiva que se logra gracias a la presión subatmosférica alveolar, secundaria a la difusión del oxígeno alveolar hacia la sangre, con el consecuente movimiento de gases desde la faringe a los alvéolos¹⁴. La cánula nasal a 5 l/min durante una laringoscopia prolongada simulada en individuos



Figura 3: Posición de rampa para la preoxigenación en pacientes obesos.

obesos resultó en una prolongación de la SpO₂ $>95\%$ durante al menos 6 minutos después de la apnea y una SpO₂ mínima más alta en 53% de los pacientes en comparación con el grupo de control¹⁸. Un trabajo de Hamp, et al. encontró que al comparar el uso de una cánula nasal estándar a 10 l/min versus una cánula nasal de alto flujo (HFNC, por sus siglas en inglés) a 120 l/min no existía un aumento significativo en el tiempo de tolerancia a la apnea, con un tiempo de 601 versus 537 segundos, respectivamente¹⁹.

El uso de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP, por sus siglas en inglés) preoperatoria no ha demostrado consistentemente aumentar la tolerancia a la apnea²⁰. Sin embargo, un ensayo controlado y aleatorio mostró que CPAP combinado con ventilación con presión de soporte (PSV-Pro) dio como resultado una mejor oxigenación y menores episodios de desaturación de oxígeno que la respiración con presión neutra en pacientes con obesidad mórbida²¹.

Manejo de la vía aérea

Una vía aérea difícil es aquella situación clínica en la cual un anestesiólogo experimentado presenta dificultades en la ventilación con máscara facial, laringoscopia, ventilación con dispositivos supraglóticos, intubación traqueal, extubación o manejo invasivo de la vía aérea²². El estudio NAP4 del Reino Unido identificó un riesgo cuatro veces mayor de presentar complicaciones en el manejo

de la vía aérea en pacientes obesos, siendo el evento más común la dificultad para garantizar una ventilación adecuada con máscara facial. Una vía aérea difícil no anticipada, aspiración de contenido gástrico, falla del método de manejo de vía aérea, fallo a la extubación traqueal y fallo en los métodos de rescate de la vía aérea fueron hasta dos veces más frecuentes en el paciente con obesidad versus pacientes normopeso²³.

Se ha descrito en pacientes con obesidad dificultad en la ventilación con máscara de 8,8-11%¹⁰. Los predictores de ventilación difícil más comunes se describen en la tabla 3. Los dispositivos supraglóticos de segunda generación, que se caracterizan por poseer un canal para aspiración gástrica y/o intubación traqueal junto a un sello faríngeo mejorado, han demostrado una reducción de hasta 75% en los episodios de hipoxemia en la unidad de recuperación versus la intubación orotraqueal²⁴, además de su eficacia como guía para la intubación orotraqueal²⁵. Sin embargo, se ha descrito hasta un 42,4% de ventilación inadecuada con dispositivos supraglóticos de segunda generación¹⁸ y una amplia heterogeneidad en los criterios de selección del dispositivo supraglótico por parte de los anestelistas.

Por su parte, no existe evidencia que la obesidad *per se* sea un factor de riesgo para intubación traqueal difícil²⁶. El uso de videolaringoscopia ha demostrado mejor visión, menor tiempo para

lograr la intubación orotraqueal y una mayor tasa de éxito al compararse con la laringoscopia directa²⁷. Un trabajo de Dhonneur, et al. reportó una menor tasa de desaturación arterial utilizando videolaringoscopia versus laringoscopia directa al momento de la maniobra de intubación orotraqueal²⁸.

La vía aérea quirúrgica es un desafío en el paciente con obesidad dado que la localización palpatoria de la membrana cricotiroides es difícil o imposible en ciertos pacientes²⁹. El uso del ultrasonido se recomienda en la preparación para una eventual vía aérea quirúrgica de emergencia en el periodo preoperatorio dado que aumenta la tasa de éxito de la cricotirotomía³⁰.

Ventilación protectora

La ventilación mecánica protectora es un estándar dentro de las estrategias para la disminución de eventos adversos intraoperatorios y de las complicaciones respiratorias postoperatorias⁶.

No existe evidencia de la superioridad de un modo ventilatorio por sobre otro. Los resultados de mecánica y gasometría son equivalentes entre las modalidades de ventilación con volumen control (VCV) y presión control (PCV)³¹. Se ha planteado que los modos duales (volumen control presión regulado como la presión control volumen garantizado [PCV-VG]), en que se administra un volumen corriente definido con un flujo desaceleratorio, presentan ventajas teóricas al alcanzar menores presiones inspiratorias pico respecto a los otros modos controlados³². Sin embargo, no hay evidencias clínicas que una menor presión inspiratoria, a diferencia de la presión de distensión, determine una menor incidencia de complicaciones respiratorias posoperatorias.

La recomendación actual es ventilar con un volumen corriente (VT) entre 6 a 8 ml/kg de peso ideal¹² y presión de distensión (driving pressure: diferencia entre la presión meseta y la presión positiva al final de la espiración) idealmente bajo 15 cmH₂O, lo que permite disminuir el estrés ventilatorio de cada ciclo³³. Sin embargo, en pacientes muy obesos o sometidos a capnoperitoneo, la presión de distensión puede aumentar sobre 20 ó 25 cmH₂O, reflejando el deterioro de

Tabla 3. Predictores de ventilación difícil con máscara facial. IMC: índice de masa corporal; WHR: relación cadera:cintura (waist-hip ratio); OSA: apnea obstructiva del sueño (obstructive sleep apnea).

- IMC ≥ 50 kg/m².
- WHR $\geq 0,8$ en mujeres y $\geq 0,9$ en hombres.
- Circunferencia de cuello ≥ 41 cm en mujeres y ≥ 43 cm en hombres.
- Sexo masculino.
- OSA.

la distensibilidad torácica secundario al aumento en la presión abdominal. En estos casos, la instalación de un catéter esofágico puede mostrar que no existe un real aumento en la presión transpulmonar (presión de vía aérea–presión esofágica), la cual se recomienda que debiese estar bajo 12 cmH₂O.

Se recomienda el uso de presión positiva de fin de espiración (PEEP por sus siglas en inglés) junto con maniobras de reclutamiento, sin embargo, no existe consenso sobre los valores óptimos³⁴. Inicialmente se consideró que no existía diferencia en ventilar con valores de PEEP bajos versus altos, argumentándose un aumento en la incidencia de complicaciones hemodinámicas intraoperatorias al utilizar PEEP alto³⁵. Estudios con PEEP individualizado y maniobras de reclutamiento, ajustados por impedanciometría y tomografía computarizada mostraron una correlación entre mayor IMC y mayores requerimientos de PEEP, alcanzando valores promedio más altos de los habitualmente utilizados (PEEP entre 16-18 cmH₂O). Además, mostraron una mejor respuesta a las maniobras de reclutamiento, lo que se tradujo en una disminución de las complicaciones respiratorias postoperatorias³⁶. Las maniobras de reclutamiento únicas con alta presión no logran un reclutamiento completo, por lo que se recomiendan maniobras con escaleras de PEEP controlado⁹ considerando la disminución del retorno venoso secundaria para evitar el compromiso hemodinámico durante la maniobra^{1,36}. Se recomienda no sobrepasar de 40 a 45 cm H₂O y, en pacientes con abdomen

abierto (presión esofágica cercana a 0), no más allá de 30 a 35 cm H₂O (Figura 4).

Sin embargo, los cambios beneficiosos del PEEP individualizado con maniobras de reclutamiento se pierden al momento de la extubación traqueal, preservando solamente una mejor distribución de la ventilación (a expensas de una disminución global de las atelectasias) cuyo beneficio clínico aún no está claro¹⁴.

La extubación traqueal se debe realizar idealmente en posición semisentado (posición de Fowler) y la reversión del bloqueo neuromuscular debe ser guiada según las recomendaciones actuales, utilizando monitorización cuantitativa de la profundidad del bloqueo neuromuscular³⁷.

3. Optimización postoperatoria

Al momento de planificar el cuidado postoperatorio del paciente obeso se debe tener en consideración la monitorización y el soporte ventilatorio. El –Obesity Surgery Mortality Risk Score– considera cinco variables para predecir la mortalidad postoperatoria del paciente con obesidad, considerándose con ≥ 4 puntos un paciente de alto riesgo, en quienes se recomienda realizar la recuperación postoperatoria en una unidad de cuidados monitorizados³⁸ (Tabla 4). Igualmente, debe ser considerada una unidad monitorizada en caso de cirugía mayor, uso de opioides de larga duración o necesidad postoperatoria de CPAP o soporte ventilatorio no invasivo (NIPPV, por sus siglas en inglés)¹⁰ (Figura 5).

Las estrategias de optimización postoperatorio-

Preoperatorio	Intraoperatorio	Postoperatorio
Preoxigenación	Ventilación protectora	Soporte ventilatorio
• FiO₂ alta (O₂ 80–90%). • Ventilación a CV (5 a 8 ventilaciones) o VT (2 a 3 min). Considerar: • Oxigenación apnéica con cánula nasal (e 1). • NIPPV: CPAP 8–10 cmH₂O o PSV 5–10 / 5 cm H₂O por 2 a 5 min.	• DP < 15 cmH₂O y PIP < 30 cmH₂O. • EtCO₂ 35–45 mmHg. • FiO₂ bajas (30–60%). • VT 6–8 ml/kg peso ideal. • PEEP > 10 cmH₂O y titular según distensibilidad y SaO₂. Considerar menores valores según hemodinamia. • Maniobras de reclutamiento (escaleras de PEEP).	• FiO₂ para SaO₂ > 90%. En pacientes seleccionados, considerar: • CPAP 8–12 cmH₂O. • NIPPV: BIPAP T 12 / 4 cmH₂O o PSV 5–10 / 5–10 cm H₂O.

Figura 4: Recomendaciones de manejo ventilatorio en el paciente obeso. FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; CV: capacidad vital; VT: volumen corriente; DP: presión de distensión (driving pressure); PIP: presión inspiratoria pico; EtCO₂: fracción espirada de dióxido de carbono; VT: volumen corriente; PEEP: presión positiva al final de la espiración; CPAP: presión positiva continua de la vía aérea; PSV: ventilación con presión soporte; PCV-VG: ventilación controlada por presión con volumen garantizado; NIPPV: ventilación a presión positiva no invasiva; BIPAP: presión positiva binivelada de vía aérea. YBIPAP: presión inspiratoria pico 12 cmH₂O y presión espiratoria pico 4 cmH₂O. ϕ PSV: presión soporte 5-10 cmH₂O y PEEP 5-10 cmH₂O.

Tabla 4. Obesity Surgery Mortality Risk Score para evaluación de mortalidad postoperatoria en pacientes obesos. Los valores corresponden a: 1 punto= Riesgo bajo= 0,3% mortalidad. 2-3 puntos= Riesgo intermedio= 1,9% mortalidad. 4-5 puntos= Riesgo alto= 7,6% mortalidad. IMC: índice de masa corporal.

- IMC $>50 \text{ kg/m}^2$
- Edad >45 años
- Sexo masculino
- Hipertensión arterial
- Riesgo de embolia pulmonar elevado (an antecedente de trombosis, embolia pulmonar, filtro de vena cava, falla cardíaca derecha, síndrome de hipoventilación del paciente obeso).

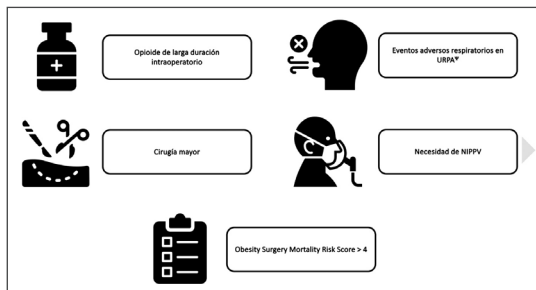


Figura 5: Recomendaciones para seleccionar pacientes que requieren de unidad de monitorización continua. SaO_2 : saturación arterial de oxígeno; FR: frecuencia respiratoria; CPAP: presión positiva continua de la vía aérea; NIPPV: ventilación a presión positiva no invasiva. UIRPA: Unidad de recuperación post operatoria. Ψ Se consideran eventos adversos en recuperación los siguientes: $\text{SaO}_2 < 90\%$ en >3 episodios, frecuencia respiratoria < 8 en >3 mediciones, apnea >10 seg en 1 episodio o altos requerimientos de opioides postoperatorios.

rias juegan un rol clave en la disminución de las complicaciones respiratorias postoperatorias, recomendándose evitar la posición supino, mantener con apoyo de oxígeno suplementario hasta lograr apropiada SaO_2 con aire ambiental y favorecer el uso de kinesiterapia precoz con movilización, incentivo a la tos y ventilaciones profundas³⁹.

El uso de NIPPV con CPAP o HFNC no está indicado de rutina para todos los pacientes y, al comparar ambas técnicas, la tasa de fallo de ambas fue similar con un 15% y 13%, respectivamente⁴⁰. Se recomienda la utilización de NIPPV en pacientes con IMC $\geq 50 \text{ kg/m}^2$, eventos respiratorios adversos en recuperación o antecedente de apnea obstructiva del sueño grave o síndrome de hipoventilación por obesidad⁴¹.

Conclusiones

Se anticipa un incremento en la frecuencia de la obesidad, lo que implicará un aumento en el número de pacientes afectados que requerirán intervenciones quirúrgicas, ya sea de manera programada o en situaciones de emergencia. En la presente revisión se evalúan las variaciones

anatómicas y fisiológicas que les confieren un mayor riesgo perioperatorio, derivado principalmente del manejo ventilatorio perioperatorio. El conocimiento y adecuada preparación al momento de enfrentar el perioperatorio del paciente con obesidad es primordial.

Referencias

1. De Jong A, Rollé A, Souche F-R, Yengui O, Verzilli D, Chanques G, et al. How can I manage anaesthesia in obese patients? *Anaesth Crit Care Pain Med* 2020; 39: 229-238.
2. Hopkins TJ, Raghunathan K, Barbeito A, Cooter M, Stafford-Smith M, Schroeder R, et al. Associations between ASA Physical Status and postoperative mortality at 48 h: a contemporary dataset analysis compared to a historical cohort. *Perioper Med* 2016; 5: 29.
3. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017; 390: 2627-2642.
4. Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease

- Study 2019. *The Lancet* 2020; 396: 1223-1249.
5. Kivimäki M, Kuosma E, Ferrie JE, Luukkonen R, Nyberg ST, Alfredsson L, et al.: Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. *The Lancet Public Health* 2017; 2: e277-e285.
 6. Güldner A, Kiss T, Serpa A, Hemmes S, Canet J, Spieth P, et al. Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications - A Comprehensive Review of the Role of Tidal Volume, Positive End-expiratory Pressure, and Lung Recruitment Maneuvers. *Anesthesiology* 2015; 123: 692-713.
 7. Pelosi P, Ravagnan I, Giurati G: Positive End-expiratory Respiratory Function in Pressure Improves Obese but not in Normal Subjects during Anesthesia and Paralysis. *Anesthesiology* 1999: 1-3.
 8. Salome CM, King GG, Berend N: Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physiol* 2010; 108: 206-211.
 9. Reinius H, Jonsson L, Gustafsson S, Sundbom M, Duvernoy O, Pelosi P, et al. Prevention of Atelectasis in Morbidly Obese Patients during General Anesthesia and Paralysis A Computerized Tomography Study. *Anesthesiology*. 2009: 979-987 at www.anesthesiology.org
 10. Carron M, Fakhr BS, Iepariello G, Foletto M. Perioperative care of the obese patient. *Br J Surg*. 2020; 107: e39-e55.
 11. Chung F, Subramanyam R, Liao P, Sasaki E, Shapiro C, Sun Y. High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea. *British Journal of Anaesthesia* 2012; 108: 768-775.
 12. Ball L, Hemmes SNT, Neto AS, Bluth T, Canet J, Hiesmayr M, et al. Intraoperative ventilation settings and their associations with postoperative pulmonary complications in obese patients. *British Journal of Anaesthesia*. 2018; 121: 899-908.
 13. Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesthesia Analg* 2017; 124: 507-517.
 14. Shah U, Wong J, Wong DT, Chung F. Preoxygenation and intraoperative ventilation strategies in obese patients: A comprehensive review. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2016; 29: 109-118.
 15. Altermatt FR, Muñoz HR, Delfino AE, Cortínez LI. Pre-oxygenation in the obese patient: Effects of position on tolerance to apnoea. *British Journal of Anaesthesia*. 2005; 95: 706-709.
 16. Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR: Preoxygenation Is More Effective in the 25° Head-up Position Than in the Supine Position in Severely Obese Patients A Randomized Controlled Study. *Anesthesiology*. 2005: 1110-1115. at www.anesthesiology.org.
 17. Rao SL, Kunselman AR, Schuler HG, Desharnais S. Laryngoscopy and tracheal intubation in the head-elevated position in obese patients: A randomized, controlled, equivalence trial. *Anesthesia and Analgesia*. 2008; 107: 1912-1918.
 18. Ramachandran SK, Mathis MR, Tremper KK, Shanks AM, Kheterpal S. Predictors and Clinical Outcomes from Failed Laryngeal Mask Airway UniqueTM. *Anesthesiology*. 2012; 116: 1217-1226.
 19. Hamp T, Prager G, Baron-Stefaniak J, Müller J, Bichler C, Plöchl W. Duration of safe apnea in patients with morbid obesity during passive oxygenation using high-flow nasal insufflation versus regular flow nasal insufflation, a randomized trial. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2021; 17: 347-355.
 20. Futier E, Constantin J-M, Pelosi P, Chanques G, Kwiatkowski F, Jaber S, et al. Perioperative medicine Intraoperative Recruitment Maneuver Reverses Detrimental Pneumoperitoneum-induced Respiratory Effects in Healthy Weight and Obese Patients Undergoing Laparoscopy. *Anesthesiology*. 2010: 1310-1319. at www.anesthesiology.org
 21. Harbut P, Gozdzik W, Stjernfält E, Marsk R, Hesselvik JF: Continuous positive airway pressure/pressure support pre-oxygenation of morbidly obese patients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2014; 58: 675-680.
 22. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2022; 136: 31-81.
 23. Cook TM, Woodall N, Frerk C: Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 2011; 106: 617-631.
 24. Carron M, Veronese S, Gomiero W, Foletto M, Nitti D, Ori C, et al. Hemodynamic and Hormonal Stress Responses to Endotracheal Tube and ProSeal Laryngeal Mask AirwayTM for Laparoscopic Gastric Banding. *Anesthesiology*. 2012; 117: 309-320.
 25. Moser B, Keller C, Audigé L, Dave MH, Bruppacher HR. Fiberoptic intubation of severely obese patients through supraglottic airway: A prospective, randomized trial of the Ambu® AuraGainTM laryngeal mask vs the i-gelTM airway. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2019; 63: 187-194.
 26. Ezri T, Medalion B, Weisenberg M, Szmuk P, Wartors R, Charuzi I. Increased body mass index per se is not a predictor of difficult laryngoscopy. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2003; 50: 179-183.
 27. Hoshijima H, Denawa Y, Tominaga A, Nakamura C, Shiga T, Nagasaka H. Videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in adults with obesity: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia* 2018; 44: 69-75.
 28. Dhonneur G, Abdi W, Ndoko SK, Amathieu R, Risk N, Housseini LE, et al. Video-assisted versus conventional tracheal intubation in morbidly obese patients. *Obesity Surgery* 2009; 19: 1096-1101.
 29. Campbell M, Shanahan H, Ash S, Royds J, Husarova V, McCaul C. The accuracy of locating the cricothyroid membrane by palpation - an intergender study. *BMC Anesthesiology*. 2014; 14: 108.

30. You-Ten KE, Siddiqui N, Teoh WH, Kristensen MS. Point-of-care ultrasound (POCUS) of the upper airway. *Can J Anesthesia*. 2018; 65: 473-484.
31. Ortiz VE, Vidal-Melo MF, Walsh JL. Strategies for managing oxygenation in obese patients undergoing laparoscopic surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2015; 11: 721-728.
32. Fernandez-Bustamante A, Hashimoto S, Neto AS, Moine P, Melo MFV, Repine JE. Perioperative lung protective ventilation in obese patients. *BMC Anesthesiol*. 2015; 15: 56.
33. Neto AS, Hemmes SNT, Barbas CSV, Beiderlinden M, Fernandez-Bustamante A, Futier E, et al. Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anaesthesia: A meta-analysis of individual patient data. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2016; 4: 272-280.
34. Whalen FX, Gajic O, Thompson GB, Kendrick ML, Que FL, Williams BA, et al. The effects of the alveolar recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on arterial oxygenation during laparoscopic bariatric surgery. *Anesthesia and Analgesia*. 2006; 102: 298-305.
35. Schultz MJ, Hemmes SNT, Abreu MG de, Pelosi P, Severgnini P, Hollmann MW, et al. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): A multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*. 2014; 384: 495-503.
36. Pereira SM, Tucci MR, Morais CCA, Simões CM, Tonelotto BFF, Pompeo MS, et al. Individual positive end-expiratory pressure settings optimize intraoperative mechanical ventilation and reduce postoperative atelectasis. *Anesthesiology*. 2018; 129: 1070-1081.
37. Thilen S, Todd W, M.M. American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Monitoring and Antagonism of Neuromuscular Blockade: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023; 138(1): 13-41.
38. De Maria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2007; 3: 134-140.
39. Marinari G, Foletto M, Nagliati C, Navarra G, Borrelli V, Bruni V, et al. Enhanced recovery after bariatric surgery: An Italian consensus statement. *Surgical Endoscopy*. 2022; 36: 7171-7186.
40. Stéphan F, Bérard L, Rézaiguia-Delclaux S, Amaru P. High-flow nasal cannula therapy versus intermittent noninvasive ventilation in obese subjects after cardiothoracic surgery. *Respiratory Care* 2017; 62: 1193-1202.
41. De Jong A, Wrigge H, Hedenstierna G, Gattinoni L, Chiumento D, Frat J-P, et al. How to ventilate obese patients in the ICU. *Intensiv Care Med*. 2020; 46: 2423-2435.
42. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. *British Journal of Anaesthesia*. 2000; 85: 91-108.
43. Murphy C, Wong DT. Airway management and oxygenation in obese patients. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2013; 60: 929-945.