


Revisión Narrativa

Anestesia regional en el paciente con obesidad

Regional anesthesia in the obese patient

Irlanda Guerrero Barajas¹, Enrique Uribe Carrete², José Ricardo Solorzano Beltrán¹, Natasha Mey Ruiz¹, Santiago Andrés Berrón Pérez¹, Manuel A. Guerrero Gutiérrez ³.

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

² Departamento de Anestesiología en H.G.R #1 IMSS. Tijuana, México.

³ Departamento de Anestesiología Bariátrica, Centro Médico Bariátrico. Tijuana, México.

Abstract

Regional anesthesia in obese patients presents significant challenges due to the high prevalence of comorbidities such as hypertension, diabetes, and obstructive sleep apnea (OSA), which increase the risk of perioperative complications. Additionally, the excess adipose tissue complicates the administration of anesthesia, making it necessary to adjust the technique and dosage of anesthetics to improve safety and surgical outcomes. Obesity, considered a multisystem disease, imposes additional requirements in the management of ventilation, venous access, and effective analgesia.

Keywords

Anesthesia local, Regional anesthesia, Obesity, Bariatric anesthesia, Opioid consumption, Pain.

Resumen

La anestesia regional en pacientes obesos presenta desafíos significativos debido a la alta prevalencia de comorbilidades como hipertensión, diabetes y apnea obstructiva del sueño (AOS), que aumentan el riesgo de complicaciones perioperatorias. Además, el exceso de tejido adiposo dificulta la administración de anestesia, lo que hace necesario ajustar la técnica y la dosificación de los anestésicos para mejorar la seguridad y los resultados quirúrgicos. La obesidad, considerada una enfermedad multisistémica, impone requerimientos adicio-

nales en el manejo de la ventilación, el acceso venoso y la analgesia efectiva.

Palabras clave

Anestesia local, Anestesia regional, Obesidad, Consumo de opioides, Dolor.

Introducción

La obesidad en pacientes que requieren intervenciones quirúrgicas representa un reto creciente para los anestesiólogos, ya que este grupo de pacientes suele presentar múltiples comorbilidades preexistentes. Entre estas se incluyen hipertensión, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, dislipidemia y apnea obstructiva del sueño (AOS), todas ellas factores que aumentan de manera significativa el riesgo de complicaciones quirúrgicas en las fases pre, intra y postoperatoria^{1,2}.

Para el anestesiólogo, no solo es importante revisar el índice de masa corporal (IMC) y las condiciones generales de salud del paciente, sino también estar consciente de los desafíos fisiológicos específicos de la obesidad, tales como alteraciones respiratorias y cardiovasculares, así como variaciones anatómicas que pueden afectar la administración de la anestesia³. Además, el exceso de peso corporal puede limitar la visibilidad del campo quirúrgico y extender la duración de la cirugía, incrementando la necesidad de una atención anestésica personalizada. La evaluación cuidadosa de la farmaco-

cinética de los medicamentos anestésicos, la determinación de dosis óptimas y la selección de la técnica anestésica adecuada para pacientes obesos son factores de gran relevancia⁴.

La obesidad es una enfermedad multisistémica vinculada a un amplio rango de comorbilidades, entre las cuales destacan los trastornos respiratorios del sueño, hipertensión, enfermedad arterial coronaria, hipertensión pulmonar, tromboembolia y diabetes mellitus. Este contexto genera diversos desafíos en el manejo perioperatorio, incluyendo la dificultad en el manejo de las vías respiratorias y la ventilación mecánica, el acceso intravenoso complicado, y la administración de bloqueos regionales. Además, implica la necesidad de ajustar las dosis de los fármacos anestésicos, emplear equipos adecuados y garantizar un control posoperatorio riguroso. En este sentido, la planificación multidisciplinaria temprana resulta fundamental para identificar y abordar las complicaciones perioperatorias más relevante⁵.

En la práctica clínica actual, los anestesiólogos enfrentan con frecuencia a pacientes obesos y las múltiples comorbilidades que suelen presentar. Sin embargo, aunque se esperaría que la literatura médica contara con una amplia variedad de estudios sobre la administración de anestesia regional en estos pacientes, la realidad es que aquellos con índices de masa corporal elevados suelen ser excluidos de las investigaciones. La anestesia regional en pacientes obesos ofrece ventajas significativas, tales como la reducción de manipulaciones complejas de las vías respiratorias y del riesgo de regurgitación del contenido gástrico. Además, se asocia con una recuperación temprana de la movilidad y una reducción en la estancia hospitalaria⁶.

Epidemiología de la Obesidad

La obesidad ha incrementado su prevalencia a nivel mundial, lo que llevó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declararla una epidemia global. Las intervenciones preventivas dirigidas a la población han resultado insuficientes para detener esta tendencia ascendente. La obesidad se considera una enfermedad compleja, heterogénea, crónica y progresiva, con efectos profundos sobre la salud, la calidad de vida y la mortalidad. Las intervenciones en el estilo de vida y el comportamiento son componentes esenciales en el manejo de la obesidad; sin embargo, cuando se aplican de manera aislada, solo logran una respuesta significativa y sostenida en una minoría de los afectados⁷.

Según investigaciones de la OMS, para el año 2022 se registró una prevalencia global de obesidad del 16%. En este mismo año, la prevalencia de obesidad se duplicó en varios países de América Latina, destacándose México con una prevalencia del 36.9%, seguido por Argentina, Bolivia, Brasil,

Chile y Perú, donde también se observaron incrementos significativos.^{8,9}

En México, la obesidad es más común en mujeres que en hombres. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 (Ensanut 2022), la prevalencia de obesidad fue de 41.0% en mujeres y de 32.3% en hombres.¹⁰

Consideraciones Preoperatorias de la Obesidad

La obesidad se define como una acumulación anormal de tejido adiposo en relación con la masa muscular magra, usualmente superior al 20% del peso corporal ideal. Si bien tiene componentes ambientales y genéticos, se describe principalmente como una enfermedad en la que la ingesta energética excede al gasto¹¹.

El índice de masa corporal (IMC), calculado como peso en kilogramos dividido entre la altura al cuadrado en metros ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ en kg/m^2), es una medida comúnmente utilizada para evaluar la grasa corporal en relación con el peso y la altura del paciente. El IMC alto se clasifica en cuatro categorías: sobrepeso (IMC de 25,0 a 29,9 kg/m^2), obesidad (IMC de 30 a 40 kg/m^2), obesidad mórbida (IMC >40 kg/m^2) y obesidad súper mórbida (IMC >50 kg/m^2)¹².

La obesidad incrementa la prevalencia de diversas comorbilidades, como enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer. El riesgo quirúrgico también aumenta con un IMC elevado, aunque aún se estudia si este riesgo es aplicable a todos los tipos de cirugías o a ciertos subtipos específicos¹³.

La diabetes tipo 2 es común en pacientes con obesidad, lo cual complica el control de la hiperglucemia en el período perioperatorio. Además, la obesidad aumenta el riesgo de complicaciones anestésicas, tales como hipoxemia, intubación difícil, hipercapnia, apnea obstructiva del sueño y aspiración. El acceso intravenoso puede resultar complicado en pacientes obesos, al igual que obtener mediciones precisas de la presión arterial mediante el uso de manguitos no invasivos^{14,15}.

La inflamación crónica y los cambios endoteliales en estos pacientes incrementan el riesgo de eventos tromboembólicos e infecciones en el sitio quirúrgico durante el posoperatorio. Esto, junto con una apnea obstructiva del sueño no diagnosticada o mal controlada, eleva el riesgo de complicaciones neurológicas, como accidentes cerebrovasculares¹⁶.

Consideraciones de las Vías Aéreas en Pacientes Obesos

Los estudios han demostrado que la obesidad es un factor de riesgo significativo para complicaciones durante los procedimientos anestésicos debido a los cambios anatómicos y fisiológicos asociados. En pacientes obesos, el manejo de la vía

aérea puede representar un desafío importante, ya que estos presentan un exceso de tejido en las vías respiratorias superiores y en las áreas de la cabeza y el cuello¹⁷.

La acumulación de tejido adiposo en la faringe y la hipofaringe contribuye al estrechamiento de las vías respiratorias, y una lengua de mayor tamaño resulta más difícil de desplazar hacia el espacio submentoniano, lo que dificulta una exposición adecuada durante la laringoscopia. Además, amígdalas grandes pueden reducir aún más el espacio orofaríngeo, complicando la manipulación del laringoscopio. En conjunto, estos cambios aumentan la complejidad de la laringoscopia¹⁸.

El manejo posicional también requiere ajustes específicos. Debido a la deposición de tejido adiposo en el cuello, los hombros y la espalda, la colocación del paciente en la "posición de olfateo de la mañana" para la laringoscopia es compleja. El exceso de tejido blando alrededor de la cara y las mejillas también dificulta el sellado efectivo de la mascarilla y la ventilación con bolsa-mascarilla¹⁹.

Existen además consideraciones técnicas específicas que requieren especial cuidado, como el bloqueo del plexo braquial, donde se ha observado la parálisis hemidiafragmática (HDP) como una complicación frecuente. Esta parálisis es consecuencia del bloqueo inadvertido del nervio frénico ipsilateral, y aunque en pacientes sin enfermedades coexistentes la HDP suele ser asintomática, en aquellos con función cardiorrespiratoria comprometida puede desencadenar serias complicaciones respiratorias²⁰.

Consideraciones Cardiovasculares en Pacientes Obesos

La obesidad también produce cambios cardiovasculares importantes, tales como un aumento en el volumen sanguíneo, el gasto cardíaco y la carga de trabajo cardíaca. Estos cambios impactan la farmacocinética temprana y la distribución de los fármacos anestésicos, disminuyendo la fracción que llega al cerebro, aumentando la tasa de redistribución y reduciendo las concentraciones máximas de los medicamentos. La combinación de aumento en el gasto cardíaco, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico e inactividad física contribuye a la disfunción sistólica y diastólica incluso en personas obesas sin otras comorbilidades²¹.

La obesidad acelera estos cambios ateroscleróticos a través de mecanismos como la resistencia a la insulina y la inflamación sistémica. La adiposidad visceral promueve un estado inflamatorio generalizado, fundamental para el desarrollo de la aterosclerosis, desde la formación de la estría grasa hasta la aterosclerosis. La disfunción endotelial, asociada a una reducción en la biodisponibilidad del óxido nítrico en un contexto de inflamación y estrés oxidativo, también contribuye a la progresión de la aterosclerosis en pacientes obesos²².

Consideraciones en Cirugía Bariátrica

La cirugía bariátrica ofrece la posibilidad de una pérdida de peso significativa, una resolución de las comorbilidades relacionadas con la obesidad y una mejora considerable en la calidad de vida de los pacientes. Se ha demostrado que este tratamiento reduce o elimina la diabetes mellitus tipo 2 en hasta el 80% de los pacientes; además, también mejora o erradica otras condiciones como la apnea obstructiva del sueño, hipertensión, dislipidemia y síndrome metabólico²³.

En las últimas dos décadas, el número de procedimientos bariátricos ha aumentado a nivel mundial. Entre los años 2000 y 2010, los procedimientos más comunes incluían el bypass gástrico y la banda gástrica. Sin embargo, en la última década, la gastrectomía en manga laparoscópica (LSG), un procedimiento que reduce permanentemente el tamaño del estómago, ha ganado popularidad. Los ensayos clínicos SLEEVPASS y SM-BOSS, ambos publicados en 2018, demostraron una pérdida de peso similar y mejoras en comorbilidades como la diabetes tipo 2 con la LSG en comparación con el bypass gástrico, pero con menores tasas de morbilidad y mortalidad^{24, 25}.

La LSG también reduce los niveles de grelina, conocida como la "hormona del hambre", lo que contribuye a la disminución del apetito y a una rápida pérdida de peso en el período posoperatorio. Sin embargo, la cirugía bariátrica suele presentar dolor posoperatorio significativo, lo cual puede dificultar el manejo adecuado del dolor en estos pacientes²⁶.

Para el manejo del dolor en pacientes con LSG, las pautas PROSPECT (PROcedure-SPECific postoperative pain management) recomiendan paracetamol, AINE/inhibidores de COX-2, dosis bajas de dexametasona, infiltración en el sitio del puerto y opioides de rescate para el posoperatorio. Estas pautas mencionan que la evidencia limitada constituye una barrera para recomendar un régimen analgésico óptimo, solicitando ensayos adicionales para investigar el manejo del dolor en cirugía bariátrica²⁷.

La ausencia de recomendaciones sobre técnicas de analgesia regional destaca en estas pautas, y existe una limitada cantidad de investigaciones que evalúan la efectividad de enfoques analgésicos regionales específicos en la cirugía bariátrica²⁸.

Las *Pautas para el Cuidado Perioperatorio en Cirugía Bariátrica*, publicadas inicialmente en 2016 y actualizadas en 2021 por la Sociedad para una Recuperación Mejorada después de la Cirugía, recomiendan una analgesia que minimice el uso de opioides, utilizando un enfoque multimodal para facilitar la recuperación posoperatoria. Estas pautas también proporcionan recomendaciones preoperatorias para la anestesia en pacientes con obesidad. Aunque sugieren el uso de técnicas de anestesia regional siempre que sea posible, reconocen que la evidencia actual no es suficiente para recomendar

Tabla 1. Recomendaciones ERAS para la atención previa al ingreso en cirugía bariátrica

Elemento	Recomendación	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
1. Información, educación y asesoramiento.	<i>Se debe proporcionar a todos los pacientes información y educación preoperatorias adaptadas a las necesidades individuales.</i>	Bajo	Fuerte
2. Indicaciones y contraindicaciones de la cirugía.	<i>Las indicaciones para la cirugía bariátrica deben seguir las pautas mundiales y nacionales actualizadas</i>	Moderado	Fuerte
3a. Abandono del tabaquismo y del alcohol.	<i>Todos los pacientes deben someterse a pruebas de detección del consumo de alcohol y tabaco. El consumo de tabaco debe abandonarse al menos 4 semanas antes de la cirugía. En el caso de los pacientes con abuso de alcohol, la abstinencia debe cumplirse estrictamente durante 1 a 2 años. Además, debe reconocerse el riesgo de recaída después de la cirugía bariátrica.</i>	Fumar: Moderado	Fuerte
		Alcohol: Bajo	Fuerte
3b. Pérdida de peso preoperatoria.	<i>Se debe recomendar la pérdida de peso preoperatoria mediante una dieta muy baja o baja en calorías antes de la cirugía bariátrica.</i>	Complicaciones postoperatorias: moderadas	Fuerte
	<i>Si bien es posible, los pacientes con diabetes y en tratamiento con fármacos hipoglucemiantes deben vigilar de cerca los efectos del tratamiento y ser conscientes del riesgo de hipoglucemia. Una dieta muy baja en calorías mejora la sensibilidad a la insulina en pacientes con diabetes.</i>	Pérdida de peso postoperatoria: Baja	Fuerte
		Diabetes: Baja	Fuerte
4. Prehabilitación y ejercicio.	<i>Aunque la prehabilitación puede mejorar la condición física general y la capacidad respiratoria, no hay datos suficientes para recomendar la prehabilitación antes de la cirugía bariátrica.</i>	Bajo	Débil

Stenberg et al (ERAS) Society Recommendations: A 2021 Update²⁹.

una técnica específica. No obstante, mencionan el bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) guiado por ecografía y el bloqueo del plano erector de la columna (ESP) como opciones prometedoras²⁹.

Manejo de anestesia regional en pacientes con obesidad

El manejo quirúrgico y anestésico de los pacientes obesos representa un desafío significativo, dado que presentan tasas de morbilidad y mortalidad perioperatoria elevadas. Las técnicas de anestesia regional son cada vez más preferidas sobre la anestesia general en ciertos tipos de cirugía, ya que evitan manipulaciones de las vías respiratorias, el uso excesivo de opioides y las respuestas de estrés relacionadas con la cirugía. La anestesia regional se considera una opción atractiva; sin embargo, presenta desafíos particulares, como la necesidad de equipo especial, el posicionamiento adecuado del paciente, múltiples intentos para redirigir la aguja o el catéter, dificultad para palpar puntos de referencia anatómicos y una mayor tasa de bloqueos fallidos en pacientes obesos. El uso de ultrasonido ha mejorado este procedimiento al permitir

una visualización precisa de las estructuras anatómicas, reducir la cantidad de inserciones y las orientaciones de las agujas, minimizar los traumatismos y los efectos secundarios o complicaciones, y aumentar las tasas de éxito del bloqueo³⁰.

Cirugía bariátrica y control del dolor en el paciente con obesidad

La cirugía bariátrica se ha consolidado como el enfoque más efectivo para tratar la obesidad. Sin embargo, los pacientes obesos suelen experimentar un dolor posoperatorio de moderado a severo, en parte debido a un umbral de dolor más bajo. El bloqueo regional es un componente fundamental de la analgesia multimodal en cirugía bariátrica, y su implementación es crucial para reducir el consumo de opioides y aliviar el dolor posoperatorio³¹.

Anatomía regional en el paciente con obesidad

Los bloqueos de nervios periféricos tienen el potencial de reducir el dolor agudo, la mortalidad, las complicaciones pulmo-

nares y la estancia hospitalaria cuando se implementan en el periodo perioperatorio. Su aplicación se extiende desde el bloqueo inicial del tronco nervioso hasta el tronco mismo y el desarrollo de técnicas como los bloqueos del plano interfascial³².

Entre los bloqueos de nervio periférico en la región del tronco se encuentran el bloqueo paraespinal, el bloqueo retrolaminar, el bloqueo del plano del músculo espinal erecto, el bloqueo del punto medio transversal convexo a pleural, el bloqueo del músculo trapecio, el bloqueo del músculo serrato anterior, el bloqueo del nervio torácico, el bloqueo de la fascia transversal abdominal, y los bloqueos tipo I, II y III del cuadrado lumbar, además del bloqueo de la vaina del recto abdominal^{33, 34}.

Técnicas de anestesia regional en el paciente obeso

La analgesia posoperatoria en pacientes obesos es compleja, debido a las comorbilidades asociadas y al mayor impacto de los opioides en estos pacientes. La analgesia multimodal se recomienda para reducir las posibles complicaciones del uso de narcóticos en el paciente obeso. La mayor cantidad de tejido adiposo incrementa la incidencia de punciones difíciles, lo que hace que se requieran agujas más largas para alcanzar las estructuras objetivo y aumenta la necesidad de un anestesiólogo con experiencia. En el espacio epidural, la alta proporción de tejido graso genera una presión relativamente elevada. 35

Un estudio de Nazwari y colaboradores en 2020 evaluó el efecto del bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por laparoscopia (LG TAP) para mejorar el control multimodal del dolor en cirugía bariátrica, específicamente en la técnica de manga gástrica. Encontraron que la mayoría de los pacientes lograron deambular dentro de las dos horas posteriores a la llegada al piso, y en el primer día postoperatorio, la puntuación media del dolor fue de 4.5, con un consumo de morfina comparable al de pacientes no obesos³⁶.

En otros contextos, el bloqueo TAP es ampliamente utilizado como técnica analgésica más que anestésica. Este bloqueo incluye las raíces nerviosas toracolumbares T8-L1, que corren en un plano entre el músculo transversal del abdomen y el músculo oblicuo interno, y proporcionan inervación sensorial a la piel, los músculos y el peritoneo parietal de la pared abdominal anterior. A diferencia del bloqueo neuroaxial, el bloqueo TAP no ofrece una anestesia quirúrgica completa; sin embargo, puede ser una alternativa en pacientes con hipertensión intracraneal, aquellos que no toleran la posición necesaria para el bloqueo neuroaxial o quienes no soportan los efectos hemodinámicos de una simpatectomía. La ecografía permite la visualización directa de los nervios y reduce las dosis de anestésico local y las complicaciones, permitiendo realizar bloqueos de múltiples nervios. Un ejemplo de su

aplicación fue en una apendicectomía abierta en un paciente con comorbilidades que no era apto para anestesia general y que rechazó la anestesia raquídea³⁷.

Bloqueo costoclavicular del plexo braquial y bloqueos nerviosos abdominales en pacientes con obesidad

El bloqueo costoclavicular del plexo braquial es una técnica de anestesia regional vía infraclavicular, ampliamente documentada en la literatura como un método seguro y efectivo para la anestesia del miembro superior. Blut *et al.* reportaron que el bloqueo del plexo braquial (BPB) guiado por ultrasonido (US) es una técnica bien establecida que ofrece ventajas específicas para pacientes con obesidad, ya que evita la manipulación de la vía aérea y proporciona una analgesia postoperatoria efectiva sin necesidad de opioides. La técnica requiere la inserción de una única aguja en el plano, guiada por ecografía, lo que permite visualizar todo el trayecto con una sola punción cutánea, siendo un procedimiento seguro y de fácil realización³⁸.

Bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) y bloqueo del cuadrado lumbar (QLB)

El bloqueo TAP es utilizado comúnmente en cirugía bariátrica; sin embargo, presenta limitaciones, especialmente en la reducción del dolor visceral en pacientes obesos, lo cual es una preocupación clínica relevante. Ante esta situación, se ha explorado el bloqueo del cuadrado lumbar (QLB) como una alternativa para la analgesia en cirugía abdominal. Estudios en cadáveres han mostrado que el QLB puede lograr una difusión del anestésico hasta el nivel de T6 mediante el abordaje anterior subcostal del músculo cuadrado lumbar, lo que permite un alivio efectivo del dolor de la incisión y del dolor visceral en el periodo perioperatorio. Un metaanálisis de 10 ensayos controlados aleatorios mostró que en 404 pacientes que recibieron bloqueo TAP, la escala visual analógica (EVA) mejoró considerablemente en reposo y movimiento durante las primeras 24 horas postoperatorias, reduciendo también la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO) sin reportarse efectos adversos³⁹. No obstante, el TAP, al solo bloquear los nervios de la pared abdominal, no parece proporcionar analgesia efectiva para el dolor visceral en cirugía abdominal³⁹.

El abordaje subcostal del bloqueo TAP busca inervar la pared abdominal superior y proporciona analgesia para la inserción de trócares en cirugías laparoscópicas. Sin embargo, estudios han evidenciado que este abordaje no siempre logra cubrir de manera confiable los dermatomas T7 y T8, cuya anestesia es fundamental para la satisfacción analgésica en procedimientos laparoscópicos⁴¹.

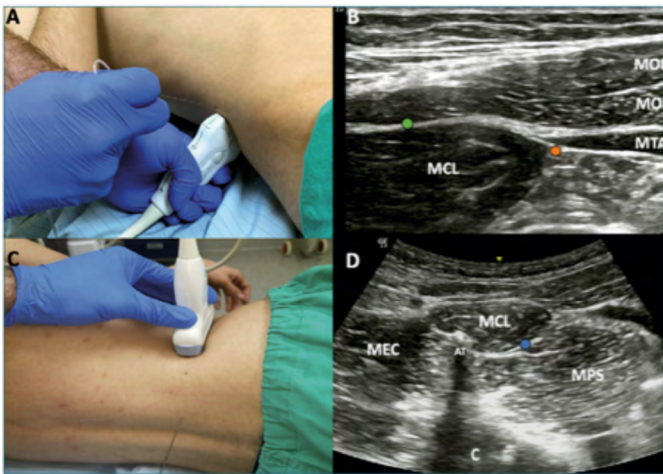


Figura 1. Bloqueo Cuadrado Lumbar. A: ubicación transductor lineal BCL lateral y posterior. B: sonoanatomía BQL lateral y posterior. C: ubicación transductor convexo para BCL anterior. D: sonoanatomía BCL anterior. AT: apófisis transversa L4, C: cuerpo vertebral L4, MCL= músculo cuadrado lumbar, MEC: músculo erector de la columna, MOE= músculo oblicuo externo, MOI= músculo oblicuo interno, MPS: músculo psoas, MTA = músculo transverso del abdomen, punto naranja = sitio inyección BCL lateral, punto verde = sitio inyección BCL posterior, punto azul = sitio inyección BCL anterior.

Imagen tomada de: *revistachilenadeanestesia.c*. Layera, S., Bravo, D., Aliste, J., & Layera, S. (2020). Bloqueos de tronco. *Rev Chil Anest*, 49, 65-78 (40)

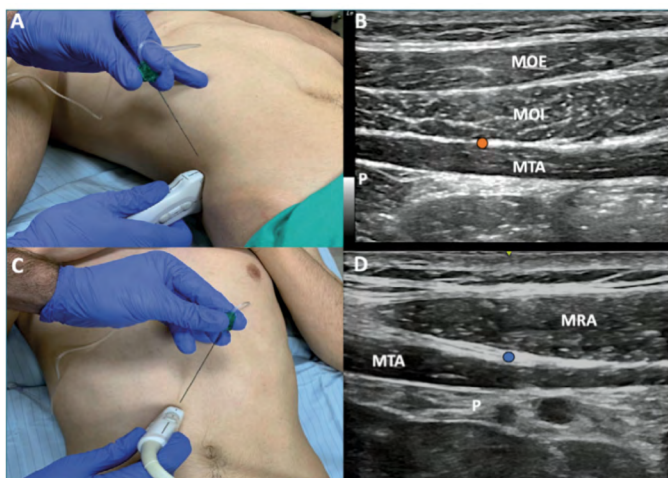


Figura 2. Bloqueos TAP. A: ubicación transductor lineal TAP lateral. B: sonoanatomía bloqueo TAP lateral, punto naranja = sitio inyección TAP lateral. C: ubicación transductor lineal TAP subcostal. D: sonoanatomía bloqueo TAP subcostal. MOE = músculo oblicuo externo, MOI = músculo oblicuo interno, MRA = músculo recto del abdomen, MTA = músculo transverso del abdomen, P = peritoneo. Punto naranja = sitio inyección TAPB lateral, punto azul = sitio inyección TAPB subcostal

Imagen tomada de: *revistachilenadeanestesia.c*. Layera, S., Bravo, D., Aliste, J., & Layera, S. (2020). Bloqueos de tronco. *Rev Chil Anest*, 49, 65-78.(40).

Bloqueo del plano erector de la columna (ESP)

El bloqueo ESP, guiado por ultrasonido, es un bloqueo interfascial relativamente nuevo que proporciona analgesia a la pared abdominal y puede ofrecer ventajas en el control del dolor visceral en comparación con el bloqueo TAP. No obstante, existen dudas sobre la viabilidad y efectividad del ESP en pacientes con obesidad, lo cual requiere un análisis más profundo^{42, 43}.

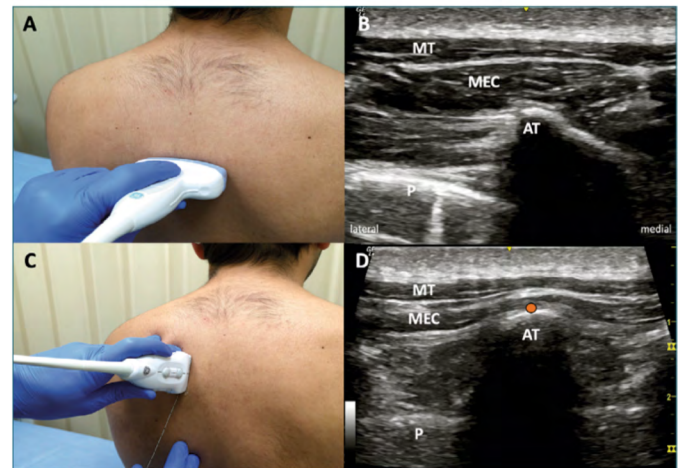


Figura 3. Bloqueo ESP. A: ubicación transversa transductor. B = sonoanatomía en ubicación transversa para localización apófisis transversa. C: ubicación parasagital transductor para bloqueo ESP. D: sonoanatomía ESPB. AT = apófisis transversa, MEC = músculo erector de la columna, P = pleura, TM = músculo trapecio punto naranja = sitio inyección ESP.

Imagen tomada de: *revistachilenadeanestesia.c* Layera, S., Bravo, D., Aliste, J., & Layera, S. (2020). Bloqueos de tronco. *Rev Chil Anest*, 49, 65-78. (40).

Aplicación del bloqueo del cuadrado lumbar (QLB) en cirugía bariátrica

El QLB ha ganado popularidad como bloqueo regional para cirugía abdominal, frecuentemente en combinación con anestesia general. Los estudios han demostrado que el QLB reduce el consumo de opioides y proporciona analgesia prolongada hasta por 24 horas en pacientes sometidos a cirugía abdominal. El abordaje anterior del QLB en cirugía bariátrica es particularmente efectivo debido a la amplia difusión del anestésico, que alcanza desde T7 hasta L2, y en algunos casos hasta T6, como lo demostraron Elsharkway *et al.* en estudios con cadáveres. La difusión hacia el espacio paravertebral torácico y el espacio intercostal permite controlar tanto el dolor de la incisión de la pared abdominal como el dolor visceral perioperatorio, lo cual representa una ventaja significativa en el manejo analgésico de pacientes bariátricos^{44, 45}.

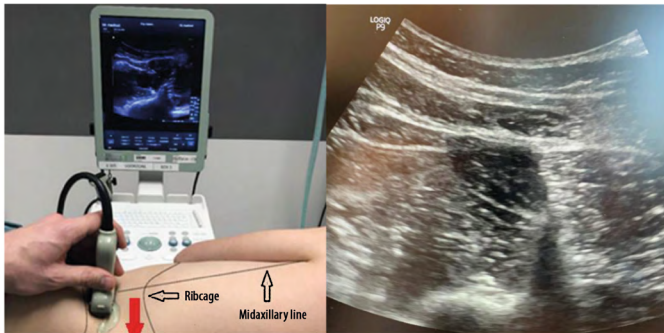


Figura 4. Anatomía guiada por ultrasonido del TQL. Alineación e imagen de ultrasonido del TQL utilizando 3 pasos: identificando primero los músculos de la pared abdominal de manera anterior, luego deslizando hacia la parte posterior para observar el signo de "trébol" y el movimiento de la grasa pre y pararenal. Imagen tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32586361/> (46).

Ultrasonido en bloqueos del neuroeje

El uso de guía por ultrasonido (US) en los bloqueos neuroaxiales ha demostrado reducir el número de punciones y redirecciones de la aguja, especialmente cuando es realizado por operadores expertos. Esto se traduce en una mayor tasa de éxito en el primer intento y un mayor confort para el paciente durante el procedimiento. Recientemente, se ha introducido un dispositivo de ultrasonido portátil, operado por batería y de tres dimensiones (Accuro, Rivanna Medical, Praesidia Medical Devices) diseñado para localizar el espacio intervertebral deseado y el punto de inserción óptimo para los bloqueos neuroaxiales lumbares. Este sistema utiliza una guía de imagen que permite visualizar puntos de referencia óseos, proporcionando automáticamente la localización y profundidad del espacio neuroaxial, así como el mejor punto de inserción de la aguja⁴⁷.

Método guiado por ultrasonido

El desarrollo y la validación del bloqueo guiado por ultrasonido han revolucionado la anestesia clínica, ofreciendo un mayor alcance y mejorando la seguridad y eficacia de los bloqueos nerviosos. La guía ecográfica ha demostrado ser especialmente valiosa en bloqueos nerviosos periféricos, al permitir la visualización en tiempo real de la "ruta de permeación" del anestésico y reducir significativamente la incidencia de complicaciones vasculares y efectos secundarios de los anestésicos locales. Aunque no se ha demostrado de forma concluyente que el ultrasonido reduzca directamente la incidencia de lesiones nerviosas, se ha observado una menor incidencia de eventos adversos asociados a la punción^{48, 49}.

El conocimiento anatómico asociado a los bloqueos nerviosos regionales se ha ampliado con el uso de la ecografía en anestesia clínica. Anteriormente, los bloqueos nerviosos se

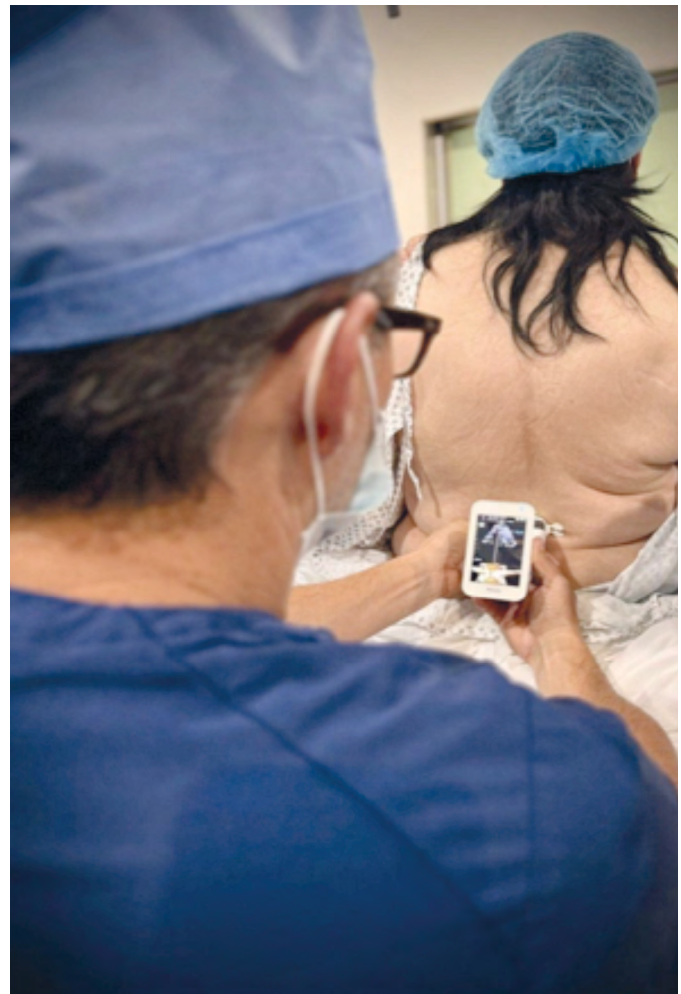


Figura 5. Utilización de Accuro para localización de espacio intervertebral en paciente con obesidad. Imagen propiedad del Dr. Enrique Uribe Carrete.

realizaban con base en la localización superficial y la "sensación de ruptura" al atravesar estructuras objetivo, un proceso menos seguro que limitaba su uso en analgesia del tronco. La ecografía permite a los anestesiólogos realizar estos procedimientos con mayor precisión, ampliando el uso de bloqueos como el paravertebral regional, que se aplica inyectando el anestésico en el espacio paravertebral o en el sitio quirúrgico específico^{50, 51}.

Analgesia multimodal y reducción de opioides

El avance en las técnicas de bloqueo ha llevado a cuestionar la necesidad de opioides para la analgesia postoperatoria. Hoy en día, la analgesia multimodal, en la que los bloqueos nerviosos juegan un papel fundamental, permite una analgesia postoperatoria efectiva sin opioides en muchos casos, siendo una opción preferida en el manejo anestésico contemporáneo^{52, 53}.

Consideraciones sobre complicaciones y limitaciones

El bloqueo paravertebral puede conllevar el riesgo de neumotórax, lo que limita su aplicación clínica. Aunque la introducción de la ecografía ha mejorado el procedimiento, la literatura sugiere que su impacto en la reducción de complicaciones sigue siendo limitado, logrando una disminución en la punción de plano de eje corto^{54, 55}.

La lesión de vasos sanguíneos y nervios en el sitio de punción es una complicación frecuente en bloqueos nerviosos.

Los ultrasonidos han demostrado reducir efectivamente la incidencia de lesiones vasculares en estudios observacionales, y aunque también pueden disminuir la lesión nerviosa, los datos sugieren que no siempre hay una reducción significativa en lesiones a largo plazo. Un estudio en más de 20,000 pacientes mostró que la incidencia total de lesión nerviosa bajo guía ecográfica (1-3/1000) fue menor en comparación con los bloqueos guiados solo por la anatomía superficial (5-9/1000). Sin embargo, esta diferencia no fue significativa a los seis meses, lo cual indica que la guía ecográfica no es un factor determinante para la disminución de lesiones nerviosas^{56, 57}.

Tabla 2. Características de estudios los cuales evaluaron Erector de la espina (ESP) y Bloqueo del músculo transversal abdominal (TAP) en pacientes bariátricos en el posoperatorio⁵⁸

Autor/Año País	Tipo de estudio	Número de pacientes	IMC	Dosis volumen/ Grupo control	Resultado primario	Resultado secundario	Conclusiones
Mostafa y cols. 2021 Egipto	Prospectivo Randomizado Aleatorio Controlado	60	>40	Bupivacaína 0.25% 20 mL bilateral Placebo	Eficacia de la analgesia postoperatoria	Consumo de opioides intraoperatorio y postoperatorio Función pulmonar	El ESPB UG bilateral se asoció con reducción de las puntuaciones EVA en las primeras 8 horas. Disminución de opioide intraoperatorio y postoperatorio. Sin diferencia en función pulmonar.
Zengin y cols. 2021 Turquía	Randomizado Aleatorio Controlado	60	≥40	Bupivacaína 0.25% 20 mL+ lidocaína al 0.2% 5 mL bilateral Grupo control: analgésico local (25mL) en inserción de trocar	Consumo de opioides intraoperatorio	Analgesia postoperatoria Consumo postoperatorio de opioides Tiempo para rescatar la analgesia	Reducción significativa en el consumo de opioides intraoperatorio. ESPB UG tuvo puntuaciones EVA significativamente más bajas. Ninguno de los pacientes requirió analgesia adicional durante el periodo de seguimiento postoperatorio 24 horas.
Abdelhamid y cols. 2020 Egipto	Prospectivo Aleatorio Controlado Doble ciego	66	≥40	1) ESPB UG bupivacaína 0.25% 15 mL bilateral 2) TAP bupivacaína 0.25% 30 mL bilateral 3) No bloqueo	Eficacia de la analgesia postoperatoria	Consumo de opioides en 24 horas Tiempo de rescate de la analgesia Efectos adversos por opioides	Reduce las puntuaciones de dolor postoperatorio y consumo de opioides perioperatorio en comparación con el bloqueo TAP subcostal y el grupo control.
Elshazly y cols. 2022 Egipto	Randomizado Comparativo	60	≥40	ESPB UG Bupivacaína 0.25% 20 mL bilateral TAP Bupivacaína 0.25% 20 mL bilateral	Eficacia de la analgesia postoperatoria	Tiempo necesario para un bloqueo exitoso Complicaciones Tiempo de rescate de la analgesia Consumo postoperatorio de opioides	La ESPB UG es un método más factible y eficaz para la analgesia intra y postoperatoria que el bloqueo TAP.

IMC= índice de masa corporal. ESPB UG= bloqueo del erector espinal. EVA= escala visual análoga. TAP= bloqueo del plano transversal abdominal.

Conclusiones

Los avances en los bloqueos nerviosos periféricos del tronco, especialmente los guiados por ultrasonido, han transformado significativamente la práctica anestésica moderna. La correcta técnica en el uso del equipo de transducción permite una visualización segura y precisa, minimizando las limitaciones incluso en pacientes obesos. Estos progresos reflejan una tendencia irreversible en la anestesia contemporánea, con mejoras continuas en las técnicas clásicas y en el desarrollo de nuevos enfoques para el bloqueo regional.

La prevalencia creciente de la obesidad plantea exigencias específicas en el manejo anestésico perioperatorio. Además de comprender la fisiopatología y farmacocinética de esta población, es crucial estar preparado para el manejo de las complicaciones y enfermedades asociadas a la obesidad. El abordaje práctico incluye el traslado y la intervención, siendo recomendable la creación de protocolos perioperatorios estandarizados para el cuidado de pacientes obesos. Contar con un equipo experimentado y un liderazgo adecuado es fundamental para individualizar las técnicas según el grado de obesidad y el tipo de intervención quirúrgica.

En cirugías del tronco, torácicas y abdominales, los anestesiólogos disponen de una amplia variedad de opciones para la analgesia postoperatoria. Cada segmento del tórax y abdomen tiene bloqueos específicos que optimizan el control del dolor, y cada intervención sobre órganos torácicos y abdominales puede beneficiarse de uno o dos enfoques de bloqueo regional ideales.

El ultrasonido se ha convertido en una herramienta esencial en el bloqueo regional de pacientes obesos, donde los nervios periféricos, ubicados bajo densas capas de tejido adiposo, requieren de una visualización precisa. La técnica a ciegas resulta inadecuada en estos casos, por lo que la ecografía permite una mayor seguridad y efectividad, aunque exige conocimientos y experiencia avanzados debido a la complejidad anatómica y profundidad del tejido objetivo en estos pacientes.

Para los pacientes con obesidad, la anestesia regional (AR) es una alternativa favorable frente a la anestesia general; sin embargo, también enfrenta desafíos. La localización de los espacios anatómicos y el posicionamiento adecuado del bloqueo puede ser difícil, con riesgos asociados de lesión nerviosa o de órganos adyacentes. En procedimientos de corta duración y dolor moderado, la sedación con ventilación espontánea es una opción viable, aunque el uso excesivo de propofol puede llevar a depresión respiratoria. Aún existen áreas de mejora en la aplicación de la ecografía en la práctica anestésica, y la combinación de ultrasonido y anestesia requiere perfeccionamiento.

Afortunadamente, los avances continúan en la dirección correcta, en beneficio de los pacientes. La combinación de

ultrasonido y anestesia está destinada a convertirse en una herramienta cada vez más precisa y efectiva, tanto para pacientes obesos como para la práctica anestésica general. No obstante, es fundamental que organismos internacionales revisen la evidencia disponible para establecer guías de recomendación específicas para la anestesia regional en pacientes obesos. Actualmente, la mayoría de los datos proviene de pequeñas cohortes o reportes de caso que no siempre representan a todas las poblaciones, subrayando la necesidad de estudios más amplios y de mayor calidad para generar recomendaciones fundamentadas y aplicables a nivel global.

Conflicto de Interés


Ningún autor reporta conflicto de interés.

No se necesitó aprobación por comité de ética e investigación al ser un estudio de revisión.

Contribuciones de los autores

IGB & EUC; se encargaron de la conceptualización de la idea y redacción del manuscrito, **NMR & SBP;** Se encargo de la búsqueda de artículos e información. **JRSB;** Se encargo del diseño de las imágenes. **MAGG;** Se encargo de la revisión del manuscrito y envío del manuscrito.

Autor por correspondencia

Manuel Alberto Guerrero Gutiérrez .
Departamento de Anestesiología Bariátrica, Centro Médico Bariátrico.
Tijuana, México. E-mail: manuelguerreromd@gmail.com

Bibliografía

1. Seyni-Boureima R, Zhang Z, Antoine MMLK, Antoine-Frank CD. A review on the anesthetic management of obese patients undergoing surgery. **BMC Anesthesiol.** 2022;22(1):98. doi: 10.1186/s12871-022-01579-8.
2. Kinlen D, Cody D, O'Shea D. Complications of obesity. **QJM.** 2018;111(7):437-443. doi: 10.1093/qjmed/hcx152.
3. Kassahun WT, Mehdorn M, Babel J. The impact of obesity on surgical outcomes in patients undergoing emergency laparotomy for high-risk abdominal emergencies. **BMC Surg.** 2022;22:15. doi: 10.1186/s12893-022-01466-6.
4. Waheed Z, Amatul-Hadi F, Kooner A, Afzal M, Ahmed R, Pande H, *et al.* General Anesthetic Care of Obese Patients Undergoing Surgery: A Review of Current Anesthetic Considerations and Recent Advances. **Cureus.** 2023;15(7):e41565. doi: 10.7759/cureus.41565.
5. Tan HS, Habib AS. Peri-operative anaesthetic management of women with obesity. **Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.** 2023;89:102335. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2023.102335.

6. Makris A, Tsagkaris M, Theodoraki KSP42. Regional anesthesia challenges in obese patients. **Reg Anesth Pain Med.** 2022;47:A50.
7. Lingvay I, Cohen R, Roux C, Sumithran P. Obesity in adults. **The Lancet.** 2024;404(10456):972-987. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01210-8.
8. WHO, 2024 [citado Octubre, 2024]. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.
9. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. **Salud Publica Mex.** 2023;65:s238-47. https://doi.org/10.21149/14809 PMID:38060949.
10. Barquera S, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Rodríguez-Ramírez S, Monterrubio-Flores E, Trejo-Valdivia B, *et al.* Obesidad en adultos. **Salud Publica Mex.** 2024;66:414-424. https://doi.org/10.21149/15863.
11. Matei V, Popescu WM. Stoelting's Anesthesia and Co-Existing Disease - Nutritional diseases: obesity and malnutrition. **Elsevier.** 2018;314-333.
12. Purnell JQ, Feingold KR, Anawalt B, Blackman *et al.* Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. **Endotext [Internet]. MDText.com, Inc.**; 2023.
13. Heller J, Williams JB, Heller JA, Kang M. The Anesthetic Management Of Obese Patients Presenting For Neurosurgical Procedures: A Narrative Review. **MEJ Anesth.** 2020;27(1).
14. Palermo NE, Garg R. Perioperative Management of Diabetes Mellitus: Novel Approaches. **Curr Diab Rep.** 2019;19(4):14. doi: 10.1007/s11892-019-1132-7.
15. Chung SY, Sylvester MJ, Patel VR, Zaki M, Baredes S, Liu JK, *et al.* Impact of obstructive sleep apnea in transsphenoidal pituitary surgery: An analysis of inpatient data. **Laryngoscope.** 2018;128:1027-32.
16. Runkle JR, Kocz R. Anesthetic Considerations in Bariatric Surgery. **StatPearls [Internet].* StatPearls Publishing;* 2024.
17. Thota B, Jan KM, Oh MW, Moon TS. Airway management in patients with obesity. **Saudi J Anaesth.** 2022;16(1):76-81. doi: 10.4103/sja.sja_351_21.
18. Moon TS, Fox PE, Somasundaram A, Minhajuddin A, Gonzales MX, Pak TJ, *et al.* The influence of morbid obesity on difficult intubation and difficult mask ventilation. **J Anesth.** 2019;33:96-102. doi: 10.1007/s00540-018-2592-7.
19. Liew WJ, Negar A, Singh PA. Airway management in patients suffering from morbid obesity. **Saudi J Anaesth.** 2022;16(3):314-321. doi: 10.4103/sja.sja_90_22.
20. Lang J, Cui X, Zhang J, Huang Y. Dyspnea induced by hemidiaphragmatic paralysis after ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block in a morbidly obese patient. **Medicine (Baltimore).** 2022;101(2):e28525. doi: 10.1097/MD.00000000000028525.
21. Berton M, Bettonte S, Stader F, Battagay M, Marzolini C. Anatomical, physiological, and biological changes in an obese population. **Clin Pharmacokinet.** 2022;61(9):1251-1270. doi: 10.1007/s40262-022-01132-3.
22. Powell-Wiley *et al.* Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. **Circulation.** 2021;143:e984-e1010. doi: 10.1161/CIR.0000000000000973.
23. Lee GK, Cha YM. Cardiovascular benefits of bariatric surgery. **Trends Cardiovasc Med.** 2016;26(3):280-9.
24. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, Juuti A, Leivonen M, Peromaa-Haavisto P, *et al.* Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: the SLEEVE-PASS randomized clinical trial. **JAMA.** 2018;319(3):241-54.
25. Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, *et al.* Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial. **JAMA.** 2018;319(3):255-65.
26. Ciftci B, Ekinci M, Celik EC, *et al.* Comparison of intravenous ibuprofen and paracetamol for postoperative pain management after laparoscopic sleeve gastrectomy. **Obes Surg.** 2019;29:765-70.
27. Macfater H, Xia W, Srinivasa S, *et al.* Evidence-based management of postoperative pain in adults undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy. **World J Surg.** 2019;43:1571-80.
28. Wiseman PN, Van der Walt M, O'Riordan M, *et al.* A comparison of efficacy of erector spinae plane block versus serratus anterior plane block plus subcostal transversus abdominus plane block for bariatric laparoscopic sleeve gastrectomy surgery. **Trials.** 2024;25(1):634. doi: 10.1186/s13063-024-08472-4.
29. Stenberg E, dos Reis Falcao LF, O'Kane M, Liem R, Pournaras DJ, Salminen P, *et al.* Guidelines for perioperative care in bariatric surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations: a 2021 update. **World J Surg.** 2022;46(4):729-51.
30. Şalviz EA. Regional anesthesia in adult patients with obesity. **JARSS.** 2020;28(4):219-30.
31. Liao W, Wu X, Yin S, Yang Y, Ren L, Liao B. Comparison of postoperative analgesia effects between subcostal anterior quadratus lumborum block and transversus abdominis plane block in bariatric surgery. **Trials.** 2024;25(1):522. doi: 10.1186/s13063-024-08359-4.
32. Perlas A, Chan VW, Beattie S. Anesthesia Technique and Mortality after Total Hip or Knee Arthroplasty. **Anesthesiology.** 2016;125(4):724-731.
33. Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ, *et al.* Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region. **Anaesthesia.** 2018;73(10):1244-1250.
34. Vadera HK, Mistry T, Ratre BK. Serratus anterior plane block: Anatomical landmark guided technique. **Saudi J Anaesth.** 2020;14(1):134-135.
35. Nightingale CE, Margaron MP, Shearer E, *et al.* Manejo perioperatorio del paciente quirúrgico obeso. **Anestesia.** 2015;70:859-876.
36. Nasrawi Z, Beninato T, Kabata K, Iskandarian S, Zenilman ME, Gorecki P. Laparoscopic-guided transversus abdominis plane block after laparoscopic sleeve gastrectomy. **Surg Endosc.** 2020;34(5):2197-2203.

37. Ali HM, Shehata AH. Open Appendectomy using ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a case report. **Anesth Pain Med.** 2017;7:e38118. doi: 10.5812/aapm.38118.
38. Bluth T, Pelosi P, de Abreu MG. El paciente obeso sometido a cirugía no bariátrica. **Curr Opin Anaesthesiol.** 2016;29:421-429. doi: 10.1097/ACO.0000000000000337.
39. Hamid HKS, Ahmed AY, Saber AA, *et al.* Transversus abdominis plane block using a short-acting local anesthetic reduces pain and opioid consumption. **Surg Obes Relat Dis.** 2020;16(9):1349-57. doi: 10.1016/j.soard.2020.04.023.
40. Layera S, Bravo D, Aliste J, Layera S. Bloqueos de tronco. **Rev Chil Anest.** 2020;49:65-78.
41. Ortiz J, Suliburk JW, Wu K, Bailard NS, Mason C, Minard CG, *et al.* Bilateral transversus abdominis plane block does not decrease postoperative pain. **Reg Anesth Pain Med.** 2021; 37:188-92.
42. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. **Minerva Anesthesiol.** 2019;85:308-19.
43. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery. **Reg Anesth Pain Med.** 2017;42:372-6.
44. Hansen C, Dam M, Nielsen MV, *et al.* Transmuscular quadratus lumborum block for total laparoscopic hysterectomy: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. **Reg Anesth Pain Med.** 2021;46:25-30.
45. Elsharkawy H, El-Boghdady K, Barrington M. Quadratus lumborum block: anatomical concepts, mechanisms, and techniques. **Anesthesiology.** 2019;130:322-35.
46. Coppens S, Rex S, Fieuws S, Neyrinck A, D'Hoore A, Dewinter G. Transmuscular quadratus lumborum (TQL) block for laparoscopic colorectal surgery. **Trials.** 2020;21:1-12.
47. Ghisi D, Tomasi M, Giannone S, Luppi A, Aurini L, Toccaceli L, *et al.* A randomized comparison between Accuro and palpation-guided spinal anesthesia for obese patients undergoing orthopedic surgery. **Reg Anesth Pain Med.** 2020;45(1):63-66.
48. Li H, Shi R, Wang Y. A Modified Approach Below the Lateral Arcuate Ligament. **J Pain Res.** 2021;14:961-7.
49. Liu DX, Zhu ZQ. Ultrasound-guided peripheral trunk block technique: A new approach. **Ibrain.** 2021;7(3):211-226. doi: 10.1002/j.2769-2795.2021.tb00085.x.
50. Barrington MJ, Uda Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? **Curr Opin Anaesthesiol.** 2018;31(5):649-655.
51. Župčić M. The Role of Paravertebral Blocks in Ambulatory Surgery. **Acta Clin Croat.** 2019;58:43-47.
52. Xie PC, Zhang NN, Li YM, Yang ZF. Comparison between ultrasound-guided paravertebral nerve block and subarachnoid block. **Int J Surg.** 2019;68:35-39.
53. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. **Anesth Analg.** 2018;127(5):1246-1258.
54. Frauenknecht J, Kirkham KR, Jacot-Guillarmod A, *et al.* Analgesic impact of intra-operative opioids vs. opioid-free anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. **Anaesthesia.** 2019;74(5):651-662.
55. Yeung JH, Gates S, Naidu BV, Wilson MJ, Gao Smith F. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. **Cochrane Database Syst Rev.** 2016;(2): CD009121.
56. Ueshima H, Otake H, Hara E, *et al.* How to Use Pectoral Nerve Blocks Effectively-An Evidence-Based Update. **Asian J Anesthesiol.** 2019;57(2):28-36.
57. Melnyk V, Ibinson JW, Kentor ML, *et al.* Peripheral Nerve Block Complications Using Landmark vs. Ultrasound Guidance. **J Ultrasound Med.** 2018;37(11):2477-2488.
58. Villegas-Sotelo E, Enríquez-Barajas A, Portela-Ortiz JM. El efecto analgésico del bloqueo erector espinal guiado por ultrasonido en cirugía bariátrica. **Rev Mex Anesthesiol.** 2024;47(4): 287-290.