



Recibido: 06-05-2024
Aceptado: 24-05-2024

Manejo de la analgesia en cirugía torácica

Management of analgesia in thoracic surgery

Dra. Gabriela Islas-Lagunas,* Dra. Adriana Alonso-Machorro,‡
Dr. Marco Antonio Campos-Plascencia§

Citar como: Islas-Lagunas G, Alonso-Machorro A, Campos-Plascencia MA. Manejo de la analgesia en cirugía torácica. Rev Mex Anesthesiol. 2024; 47 (4): 278-282. <https://dx.doi.org/10.35366/116236>

Palabras clave:

analgesia, cirugía torácica, dolor postoperatorio, bloqueos de nervios.

Keywords:

analgesia, thoracic surgery, postoperative pain, nerve block.

* Departamento de Anestesiología Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) Ismael Cosío Villegas. Ciudad de México, México.

‡ Departamento de Anestesiología, Hospital Ángeles Metropolitano. Ciudad de México, México.

§ Médico Residente de Anestesiología, Hospital Ángeles Acoxta. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dra. Gabriela Islas-Lagunas
Departamento de Anestesiología INER.
E-mail: dra.islas.gabriela@gmail.com

Visite nuestra página <http://www.painoutmexico.com>



RESUMEN. La cirugía torácica se asocia con dolor agudo y crónico severo, el manejo de dolor postoperatorio es crucial para el éxito de la cirugía, hay factores que desencadenarán mayor dolor en este procedimiento, y el manejo anestésico y las técnicas analgésicas utilizadas pueden ayudar a controlar mejor el dolor moderado severo. Esta revisión tiene como objetivo hacer una investigación bibliográfica actualizada sobre el uso de los medicamentos y diversas técnicas utilizadas en la analgesia multimodal en la cirugía torácica, como el bloqueo paravertebral, epidural, bloqueo del músculo del plano erector de la espina (ESP), o serrato anterior, así como los fármacos intravenosos o vía oral, utilizados que puedan mejorar la analgesia. Se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando las bases de datos PubMed, Embase y Scopus desde enero de 2010 hasta enero de 2024, con las palabras clave «analgesia», «thoracic surgery», «postoperative pain», «nerve block». Se incluyeron estudios en inglés y español que discutían las técnicas de anestesia aplicadas durante procedimientos de cirugía torácica. Como resultado, se seleccionaron 27 artículos de acuerdo con su importancia y nivel de impacto. En conclusión, la analgesia multimodal es la herramienta que debemos utilizar.

ABSTRACT. Thoracic surgery is associated with severe acute and chronic pain; therefore, postoperative pain management is crucial for the success of the surgery. There are factors that can trigger greater pain in this procedure, and the anesthetic management and analgesic techniques used can help to better control moderate to severe pain. This review aims to conduct updated bibliographic research on the use of medications and various techniques used in multimodal analgesia in thoracic surgery, such as paravertebral block, epidural block, erector spinae plane block (ESP), or serratus anterior block, as well as intravenous or oral drugs that can improve analgesia. A systematic review of the literature was performed using the PubMed, Embase, and Scopus databases from January 2010 to January 2024, with the keywords «analgesia», «thoracic surgery», «postoperative pain», «nerve block». Studies in English and Spanish that discussed anesthesia techniques applied during thoracic surgery procedures were included. As a result, 27 articles were selected according to their importance and level of impact. In conclusion, multimodal analgesia is the tool we should utilize.

Abreviaturas:

AINE = antiinflamatorios no esteroideos.
ESP = plano erector de la espina.
NMDA = N-metil-D-aspartato.
VATS = cirugía videotoroscópica.

INTRODUCCIÓN

La cirugía torácica se asocia con dolor multifactorial con alto riesgo de desarrollar dolor agudo y crónico severo; es uno de los procedimientos quirúrgicos más dolorosos. El manejo del dolor

postoperatorio favorece una rápida recuperación, promueve la adecuada movilidad del paciente y un mejor mecanismo funcional de la tos (incrementa la movilización de las secreciones pulmonares) y se disminuye el riesgo de neumonía, atelectasias e hipoxia. Esto repercutirá en un menor riesgo de comorbilidad, una mejor percepción de la calidad de vida y la reducción de los gastos en la atención médica. El síndrome postorotomía (dolor que ocurre o persiste a lo largo de una incisión de toracotomía al menos dos meses después del procedimiento quirúrgico) tiene una incidencia de 30 a 50%⁽¹⁾.



El dolor está mediado por mecanismos nociceptivos somáticos y viscerales, mecanismos neuropáticos y dolor referido por el nervio frénico. Las aferencias somáticas nociceptivas son la principal fuente de dolor para los pacientes y surgen de los nervios intercostales, producto de la inflamación y del daño a la pared torácica y la pleura. La señal se transmite desde el nervio intercostal a la asta dorsal ipsilateral de la médula espinal, luego al sistema anterolateral contralateral, desde donde asciende al sistema límbico y a las cortezas somatosensoriales.

Mediadores inflamatorios, (prostaglandinas, bradicinina, histamina y potasio) se liberan del sitio de la lesión y activan directamente los receptores nociceptivos. Esta activación conduce a una mayor respuesta de los receptores nociceptivos, llamada sensibilización primaria. Si esta activación repetida

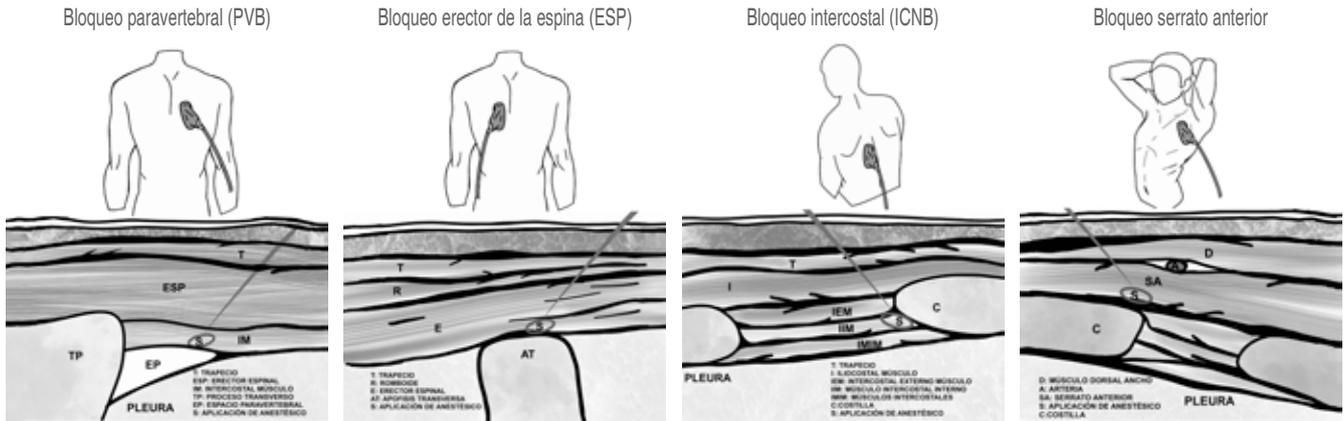
continúa, se produce hiperexcitabilidad de la neurona del asta dorsal, lo que da como resultado la liberación de glutamato, que activa los receptores de N-metil-D-aspartato (NMDA) en la médula espinal. La activación de los receptores NMDA hace que las neuronas de la médula espinal se vuelvan más sensibles a esos estímulos, lo que lleva a una sensibilización central. La activación del receptor NMDA no sólo aumenta la respuesta de la célula a los estímulos dolorosos, sino que también disminuye la sensibilidad neuronal a los agonistas de los receptores opioides.

Las aferencias viscerales nociceptivas surgen del nervio vago y reciben impulsos nociceptivos del pulmón, el mediastino y la pleura mediastínica, mientras que el nervio frénico recibe impulsos de la pleura diafragmática. El dolor referido al nervio

Tabla 1: Evidencia del uso de analgésicos sistémicos.

Fármaco	Descripción
Gabapentinoides	El uso de gabapentinoides en el periodo perioperatorio ha sido una práctica frecuente en los pacientes sometidos a toracotomía; sin embargo, se hizo un estudio en donde los pacientes recibieron analgesia epidural torácica (TEA) y gabapentina en el preoperatorio e informaron que no existe variación en el dolor de hombro ni en el dolor agudo incisional en comparación con los controles que recibieron TEA sola ⁽⁶⁾ . Se usaron pregabalina perioperatoria vs placebo, no se informó ninguna diferencia en la incidencia de dolor agudo ni postoperatorio persistente ⁽⁷⁾ . La administración de pregabalina durante tres meses después del postoperatorio fue significativamente menor, sin embargo, el retraso entre la cirugía y la aparición de dolor neuropático postoperatorio fue comparable entre los grupos ⁽⁸⁾ .
Esteroides	El uso de metilprednisolona (MP) en cirugía pulmonar, reveló un efecto insignificante en el dolor postoperatorio agudo en cirugía de tórax, pero mejoría en recuperación de lesión pulmonar aguda, en el deterioro cognitivo y el efecto contra las náuseas y los vómitos ⁽⁹⁾ . El grado de recomendación de glucocorticoides en cirugía pulmonar fue "fuerte" según las directrices para una mejor recuperación después de la cirugía pulmonar en las guías <i>Enhanced Recovery After Surgery</i> (ERAS) ⁽¹⁰⁾ . No hay diferencia significativa en el uso de dexametasona perineural para prolongar el tiempo del anestésico local ⁽¹¹⁾ .
Dexmedetomidina	Se evaluaron los efectos de la administración de dexmedetomidina, informó puntuaciones de dolor agudo y consumo de opioides reducidos, así como una mejor función pulmonar y calidad de recuperación con dexmedetomidina ⁽¹²⁾ . A nivel epidural, tiene efecto ahorrador de opioide, y disminuyó la evaluación del dolor agudo ⁽¹³⁾ . La adición de dexmedetomidina a la Analgesia Controlada por Paciente (PCA) intravenosa basada en opioides proporcionó una analgesia superior y una mayor satisfacción del paciente, y menos efectos secundarios ⁽¹⁴⁾ .
Ketamina	En pacientes sometidos a toracotomía, el uso de infusión intravenosa de ketamina intraoperatoria y postoperatoria más TEA no produjo diferencias en el dolor agudo ni crónico, tampoco disminuyó en el consumo de opioides ni mejoró la disfunción pulmonar después de la cirugía torácica, sólo incrementó la náusea postoperatoria ⁽¹⁵⁾ . Otro estudio concluyó que la administración perioperatoria de S-ketamina disminuye el consumo de opioides transquirúrgicos, mejora la calidad de la recuperación, mejora la analgesia y la depresión postoperatorias durante el periodo postoperatorio temprano ⁽¹⁶⁾ .
Sulfato de magnesio	Los pacientes que recibieron MgSO ₄ tuvieron menor dolor postoperatorio, menor consumo de morfina sin alcanzar significación estadística; también disminuyó la incidencia de dolor neuropático ⁽¹⁷⁾ . El efecto de la adición de sulfato de magnesio epidural a la bupivacaína combinada con morfina sobre el control del dolor y la cantidad de consumo de opioides después de la toracotomía bajo anestesia general y TEA presentaron una reducción en la puntuación del dolor postoperatorio y menor administración de opioides ⁽¹⁸⁾ . En pacientes sometidos a VATS, se informó una mejor función pulmonar postoperatoria con infusión de magnesio intraoperatorio ⁽¹⁹⁾ .
Lidocaína	La lidocaína es parte de la analgesia multimodal, disminuye el consumo de opioides y facilita la recuperación en varias cirugías; por lo que se evalúa la eficacia de la lidocaína sistémica sobre la calidad de la recuperación postoperatoria y la analgesia después del VATS. Las puntuaciones de dolor postoperatorio, el consumo acumulativo de opioides postoperatorio, la duración de la estancia en la Recuperación, la aparición de náuseas y vómito postoperatorio y la satisfacción del paciente fueron comparables entre los dos grupos (todos $p > 0.05$) ⁽²⁰⁾ .
Opioides	Los opioides en cirugía de tórax han sido la piedra angular para el tratamiento del dolor postoperatorio; sin embargo, se ha limitado su uso por su estrecha ventana terapéutica, perfil de adicción y efectos secundarios como depresión respiratoria, retención de esputo, somnolencia, estreñimiento, náuseas y vómitos. Se ha evaluado la eficacia de las anestésicas ahorradoras de opioides para valorar la recuperación de los pacientes después del VATS. Se concluye que la anestesia intraoperatoria ahorradora de opioides no puede mejorar la recuperación de los pacientes a las seis horas después de la cirugía pulmonar VATS, pero demuestra mejores resultados a las 24 horas, en el grupo de anestesia ahorradora de opioides, el dolor también fue más bajo en este grupo y la recuperación más rápida ya que el tiempo de movilización fue corto ⁽²¹⁾ .

ERAS = *Enhanced Recovery After Surgery*; MP = metilprednisolona. PCA = Analgesia controlada por paciente. TEA = analgesia epidural torácica. VATS = cirugía videotorascópica.



El PVB puede ser mediante la pérdida de resistencia al paso de aire o solución salina, o bien la identificación del paso a través de ligamento costotransverso. Actualmente la técnica ecoguiada permite tener menos complicaciones. La administración de una solución de anestésico local en ese espacio logra el bloqueo de los nervios intercostales, sus ramos comunicantes y su cadena simpática, lo que determina un significativo bloqueo sensorial y simpático de manera unilateral. Los efectos secundarios a corto plazo, como hipotensión, retención urinaria, náuseas, y los vómitos parecen ser menos frecuentes con PVB que con analgesia epidural torácica (TEA). El efecto de la anestesia paravertebral sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca es mínimo, lo que hace que esta técnica sea segura para pacientes con enfermedades circulatorias coexistentes. PVB se asocia con una mejor función pulmonar y menos complicaciones pulmonares que la TEA⁽²²⁾.

El bloqueo ESP está clasificado como un bloqueo del plano fascial del músculo erector de la espina, su éxito implica depositar anestésico local profundo al músculo erector de la columna, pero superficial a la apófisis transversa. La inyección de AL en este plano puede producir analgesia de las ramas dorsal y ventral de los nervios espinales. Debe realizarse bajo guía ecográfica, para ver la propagación cefalocaudal del anestésico local y verificar la aguja. El volumen utilizado es entre 15 a 20 mL de anestésico local⁽²³⁾. El bloqueo antes de la cirugía disminuye el consumo de opioides intraoperatorios, los pacientes reportan EVA debajo de tres las primeras 72 horas postquirúrgicas, y no requieren opioide intravenoso de rescate⁽²⁴⁾. Los hallazgos no proporcionaron evidencia convincente para establecer la superioridad clínica de la analgesia entre las técnicas analgésicas regionales PVB e ESP⁽²⁵⁾.

El ICNB suele ser complemento de la analgesia multimodal postoracotomía. Se realiza inyectando un AL cerca de los nervios intercostales, en múltiples niveles, y depositando de 3 a 5 mL de anestésico local por bloqueo. La analgesia del ICNB en cirugía torácica resulto en: ICNB vs analgesia sistémica se asoció con una reducción del dolor durante las primeras 24 horas después de la cirugía torácica; la analgesia no fue clínicamente inferior comparación con TEA o PVB. El efecto desaparece entre 24 a 48 horas después de la cirugía, puede hacer un rebote del dolor agudo después de este lapso, puede mediar la aparición de dolor crónico⁽²⁶⁾. Es mejor la colocación durante el preoperatorio⁽²⁷⁾.

Los bloqueos del plano anterior del serrato (SABP) se pueden realizar inyectando anestésico local por encima del músculo serrato anterior, entre este y el músculo dorsal ancho (bloqueo del plano anterior del serrato superficial) o debajo del músculo serrato, entre este y los músculos intercostales (bloqueo del plano anterior del serrato profundo). Este estudio reveló que la analgesia de rescate con SABP en el primer día postoperatorio tuvo mayor efecto sobre el alivio del dolor y la oxigenación después de la VATS. Sin embargo, su efecto a largo plazo sobre el dolor crónico requiere más investigación⁽²⁸⁾.

La TEA se considera comúnmente como el estándar de oro para el alivio del dolor después de una toracotomía abierta. No es la técnica más recomendada en la actualidad por ser más invasiva que el bloqueo con técnicas guiadas con USG. La TEA consiste en colocar un catéter en el espacio epidural para la analgesia neuroaxial. Es una técnica adecuada para todos los pacientes y está contraindicada en pacientes con infección local, cirugía espinal previa, trastornos de la coagulación sanguínea y en aquellos que toman terapia anticoagulante y antiplaquetaria. El bloqueo paravertebral es igual de efectivo que el TEA, con menos efectos adversos⁽²⁹⁾. Otro estudio comparando las dos técnicas en VATS no hubo diferencias en dolor en reposo, solo con tos o movimiento fueron más bajas en el grupo de TEA⁽²³⁾.

Figura 1: Tipos de técnicas de anestesia regional.

AL = anestésico local. ESP = bloqueo erector de la espina. EVA = escala visual análoga. ICNB = bloqueo intercostal. PVB = bloqueo paravertebral. SABP = bloqueos del plano anterior del serrato. TEA = analgesia epidural torácica. VATS = cirugía videotorascópica.

frénico a menudo se siente en el hombro y no se alivia con bloqueo epidural torácico, debido a su origen en las raíces cervicales. El dolor neuropático puede resultar de una lesión directa a los nervios intercostales y puede provocar hipersensibilidad y neuralgia, disestesia, alodinia, hiperalgesia e hiperpatía⁽²⁾.

Esta revisión tiene como objetivo hacer una investigación bibliográfica actualizada sobre el uso de los medicamentos y diversas técnicas utilizadas en la analgesia multimodal en la cirugía torácica.

FACTORES QUIRÚRGICOS

El abordaje estándar para la toracotomía es mediante una incisión posterolateral en el espacio intercostal medio torácico; incisiones que respetan el músculo serrato anterior pueden reducir el dolor postoperatorio y preservar la función muscular. Se recomiendan técnicas de preservación de los músculos y nervios intercostales, ya que reducen el dolor postoracotomía y se logra una mejor analgesia si las costillas se reaproximan mediante la compresión

suave del nervio intercostal inferior para el cierre de la toracotomía. La cirugía videotoroscópica (VATS por sus siglas en inglés) se asocia con menor dolor postoperatorio. Aunque se puede experimentar un dolor intenso después de la VATS. El número de puertos utilizados no parece afectar los resultados.

Los drenajes torácicos son dolorosos e inhiben la función respiratoria. El uso de un drenaje torácico único se asocia con menos dolor y una duración más corta del mismo⁽³⁾.

Pacientes en tratamiento crónico con opioides pueden desarrollar tolerancia y esto disminuye la calidad del tratamiento del dolor postoperatorio con opioides. Los pacientes jóvenes son más vulnerables al dolor postoperatorio, mientras que los pacientes de edad avanzada son más sensibles a los opioides sistémicos. El factor psicológico es un componente importante en el proceso de generación, percepción y sufrimiento del dolor, una buena comunicación preoperatoria y la disminución de la ansiedad pueden afectar favorablemente estas dimensiones del dolor⁽⁴⁾.

ANALGÉSICOS SISTÉMICOS

La analgesia multimodal se recomienda porque proporciona analgesia sinérgica o aditiva, esto nos permite un mayor control del dolor postoperatorio, disminuye el uso de opioides y efectos adversos relacionados. Los fármacos que han sido utilizados en la analgesia multimodal para el dolor postoperatorio son gabapentinoides (gabapentina y pregabalina), paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), antagonistas de los receptores NMDA (ketamina y magnesio), agonistas de los receptores alfa (dexmedetomidina), lidocaína y opioides. Las vías orales e intravenosas son las más utilizadas⁽⁵⁾ (Tabla 1).

ANESTESIA REGIONAL

Se describen las técnicas de bloqueos analgésicos para la cirugía de tórax (Figura 1).

CONCLUSIÓN

La bibliografía analizada en este estudio con alto nivel de evidencia, respalda firmemente la resolución de que la analgesia multimodal es esencial en el manejo efectivo del dolor postoperatorio. Su aplicación no sólo tiene el potencial de reducir la morbimortalidad en pacientes sometidos a cirugía torácica, sino que también puede prevenir el dolor quirúrgico persistente y la cronificación del dolor, impactando positivamente en la calidad de vida del paciente y reduciendo la estancia hospitalaria.

REFERENCIAS

1. Ross JDW, Cole CMW, Lo W, Ura M. Postoperative pain in thoracic surgical patients: an analysis of factors associated with acute and chronic pain. *Heart Lung Circ.* 2021;30:1244-1250.

2. Marshall K, McLaughlin K. Pain management in thoracic surgery. *Thorac Surg Clin.* 2020;30:339-346.
3. Oram R, Rasburn N. Analgesia for thoracic surgery. *Anaesth Intensive Care Med.* 2017;18(12):606-608.
4. Kolettas A, Lazaridis G, Baka S, Mpoukovinas I, Karavasilis V, Kioumis I. Postoperative pain management. *J Thorac Dis* 2015;7:S62-S72.
5. Makkad B, Kachulis B. Challenges in acute postoperative pain management in thoracic surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2024.
6. Kinney MAO, Mantilla CB, Carns PE, Passe MA, Brown MJ, Hooten WM, et al. Preoperative gabapentin for acute post-thoracotomy analgesia: a randomized, double-blinded, active placebo-controlled study. *Pain Pract.* 2012;12:175-183.
7. Konstantatos AH, Howard W, Story D, Mok LY, Boyd D, Chan MT. A randomised controlled trial of peri-operative pregabalin vs. placebo for video-assisted thoracoscopic surgery. *Anaesthesia.* 2016;71:192-197.
8. Feray S, Lubach J, Joshi GP, Bonnet F, Van de Velde M; PROSPECT Working Group *of the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy. PROSPECT guidelines for video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia.* 2022;77:311-325.
9. Fu X, Ye X, An LN, Jiang H, Huang WB, Huang Y, et al. Efficacy and safety of methylprednisolone for lung surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Ther.* 2023;12:165-186.
10. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55:91-115.
11. Baeriswyl M, Kirkham KR, Jacot-Guillarmod A, Albrecht E. Efficacy of perineural vs systemic dexamethasone to prolong analgesia after peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2017;119:183-191.
12. Lee SH, Lee CY, Lee JG, Kim N, Lee HM, Oh YJ. Intraoperative dexmedetomidine improves the quality of recovery and postoperative pulmonary function in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery: a CONSORT-prospective, randomized, controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e2854.
13. Entezary S, Faiz SHR, Alebouyeh M, Sharifian A, Derakhshan P. The effect of epidural infusion of dexmedetomidine on postoperative analgesia after thoracotomy: a randomized clinical trial. *Anesth Pain Med.* 2023;13.
14. Li Q, Yao H, Xu M, Wu J. Dexmedetomidine combined with sufentanil and dezocine-based patient-controlled intravenous analgesia increases female patients' global satisfaction degree after thoracoscopic surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2021;16:102.
15. Joseph C, Gaillat F, Duponq R, Lieven R, Baumstarck K, Thomas P, et al. Is there any benefit to adding intravenous ketamine to patient-controlled epidural analgesia after thoracic surgery? A randomized double-blind study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42:e58-65.
16. Cheng X, Wang H, Diao M, Jiao H. Effect of S-ketamine on postoperative quality of recovery in patients undergoing video-assisted thoracic surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022;36:3049-3056.
17. Ghezel-Ahmadi V, Ghezel-Ahmadi D, Schirren J, Tsapopiorgas C, Beck G, Bolükbas S. Perioperative systemic magnesium sulphate to minimize acute and chronic post-thoracotomy pain: a prospective observational study. *J Thorac Dis.* 2019;11:418-426.
18. Farzanegan B, Zangi M, Saeedi K, Khalili A, Rajabi M, Jahangirifard A, et al. Effect of adding magnesium sulphate to epidural bupivacaine and morphine on post-thoracotomy pain management: a randomized, double-blind, clinical trial. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2018;123:602-606.
19. Sohn HM, Jheon SH, Nam S, Do SH. Magnesium sulphate improves pulmonary function after video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised double-blind placebo-controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34:508-514.

20. Yao Y, Jiang J, Lin W, Yu Y, Guo Y, Zheng X. Efficacy of systemic lidocaine on postoperative quality of recovery and analgesia after video-assisted thoracic surgery: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth.* 2021;71:110223.
21. Qiu Y, Lu X, Liu Y, Chen X, Wu J. Efficacy of the intraoperative opioid-sparing anesthesia on quality of patients' recovery in video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized trial. *J Thorac Dis.* 2022;14:2544-2555.
22. Zejun N, Wei F, Lin L, He D, Haichen C. Improvement of recovery parameters using patient-controlled epidural analgesia for video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy in enhanced recovery after surgery: a prospective, randomized single center study. *Thorac Cancer.* 2018;9:1174-1179.
23. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(5):621-627.
24. Sepúlveda M, Friedman M, Villarroel R, Sánchez G, Coloma R, Merino S. Bloqueo continuo erector de la espina (EsP) para cirugía torácica resectiva por toracotomía. *Rev Chil Anest.* 2021;50:860-864.
25. Koo CH, Lee HT, Na HS, Ryu JH, Shin HJ. Efficacy of erector spinae plane block for analgesia in thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022;36:1387-1395.
26. Guerra-Londono CE, Privorotskiy A, Cozowicz C, Hicklen RS, Memtsoudis SG, Mariano ER, et al. Assessment of intercostal nerve block analgesia for thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2021;4:e2133394.
27. Chen S, Guo Z, Wei X, Chen Z, Liu N, Yin W, et al. Efficacy of preemptive intercostal nerve block on recovery in patients undergoing video-assisted thoracic lobectomy. *J Cardiothorac Surg.* 2023;18:168.
28. Wu X, Chen H, Wang M, Wang P, Zhang Y, Wu Y. Rescue analgesia with serratus anterior plane block improved pain relief after thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2023;89:1082-1091.
29. Yeung JH, Gates S, Naidu BV, Wilson MJ, Gao SF. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2(2):CD009121. doi: 10.1002/14651858.CD009121.pub2.