

Eficacia y seguridad del bloqueo del plano anterior del serrato y pectoral en cirugía torácica: una revisión exploratoria

Efficacy and safety of serratus anterior plane and pectoral plane block in thoracic surgery: A scoping review

Eduardo Tuta-Quintero^{1a}, Juan F. Trujillo-Ángel^{2a}, Julián Matero Roa Gonzales^{3a}, Michel Pérez Marrugo^{4b}, José Rodríguez Ávila^{5b}, Eduardo Mazzei-Strocchia^{6a}, Daniela Mercado Sarmiento^{7c}, Estefanía Collazos Bahamon^{8a}, Nicolás Cristiano Alvarado^{9d}, Angie Paola Ortiz-Tello^{10a}, Fernando Rios-Barbosa^{11a}

RESUMEN

Introducción: Las técnicas analgésicas locorreregionales son consideradas parte fundamental en los protocolos de analgesia multimodal. El bloqueo del plano anterior del serrato y plano pectoral son nuevas técnicas de anestesia regional establecidas en la toracotomía, fractura costal e incluso en las cirugías torácicas mínimamente invasivas. **Objetivo:** Explorar la evidencia sobre la eficacia y seguridad del bloqueo del plano anterior del serrato y plano pectoral en cirugía torácica, hasta el 1 mayo del 2021. **Metodología:** Nuestra revisión buscó en PubMed, Scopus y U.S. National Library of Medicine

de ensayos primarios para publicaciones empíricas o ensayos clínicos registrados. **Resultados:** Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (n=17) y estudios de cohorte retrospectiva (n=4) por medio de la búsqueda en las bases de datos. En U.S. National Library of Medicine, se encontraron 50 ensayos primarios, de los cuales el 85 % eran registros de ensayos clínicos controlados aleatorizados y la suma de los participantes en la totalidad de ensayos fue de 4 335 sujetos. **Conclusión:** el bloqueo del plano anterior del serrato y plano pectoral generan un mejor control del dolor y disminuye el consumo de opioides postoperatorio, junto a un alto perfil de seguridad; sin embargo, es necesaria más evidencia a través de ensayos clínicos que sustente la utilización específica de las técnicas antes mencionadas.

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2022.130.2.16>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7243-2238>¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1851-9746>²
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2498-0341>³
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5316-6333>⁴
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2764-8264>⁵
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0372-2661>⁶
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5002-4372>⁷
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1104-428X>⁸
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4042-2596>⁹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1446-3308>¹⁰
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6511-2263>¹¹

Recibido: 1 de mayo 2022
Aceptado: 31 de mayo 2022

^aFacultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

^bFacultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

^cFacultad de Medicina, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

^dFacultad de Medicina, Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

Autor corresponsal: Eduardo Andrés Tuta Quintero,
Tel: 3204954596, Fax 8615555. Dirección: Facultad de medicina
edificio H Km. Autopista Norte. Campus universitario
puente del común.

E-mail: eduardotuqa@unisabana.edu.co

Palabras clave: Cirugía torácica, cirugía cardíaca, analgesia regional, manejo del dolor, revisión exploratoria, revisión sistemática.

SUMMARY

Introduction: *Locoregional analgesic techniques are considered a fundamental part of multimodal analgesia protocols. The serratus anterior plane and pectoral plane block are new regional anesthesia techniques established in thoracotomy, rib fracture and even in minimally invasive thoracic surgeries.*

Objective: *Explore the evidence on the efficiency and security of serratus anterior plane and pectoral plane block in thoracic surgery, until May 1, 2021.*

Methodology: *Our review searched PubMed, Scopus, and U.S. National Library of Medicine from primary trials to empirical publications or registered clinical trials. Results: Randomized clinical trials (n = 17) and cohort studies were included retrospective (n = 4) by searching the data bases. In the U.S. National Library of Medicine, 50 primary trials were found, of which 85 % were registries of randomized controlled clinical trials and the sum of the participants in the total number of trials consisted of 4 335 subjects.*

Conclusion: *The serratus anterior plane and pectoral plane block generate better pain control and decrease postoperative opioid consumption, together with a high safety profile; however, more evidence is needed through clinical trials to support the use of these techniques.*

Keywords: *Thoracic surgery, cardiac surgery, regional analgesia, pain management, scoping review, systematic review.*

INTRODUCCIÓN

Las técnicas analgésicas locorregionales son consideradas parte fundamental en los protocolos de analgesia multimodal. La cirugía torácica presenta un reto para la incorporación de modalidades analgésicas debido a los riesgos hemodinámicos, respiratorios y trombogénicos asociados (1). El bloqueo del plano anterior del serrato (PAS) y plano pectoral (PP) son nuevas técnicas de anestesia regional perioperatoria guiadas por ultrasonografía; estas técnicas se desarrollaron como alternativas a los bloqueos epidural, intrapleural, paravertebral e intercostal inicialmente para la analgesia de cirugía de mama, y tiempo después establecido en la toracotomía,

fractura costal e incluso en las cirugías torácicas mínimamente invasivas (2). El bloqueo de los planos de la pared torácica cubre la rama cutánea lateral de los nervios intercostales de T2 a T9, proporcionando una anestesia prolongada del hemitórax y una recuperación postoperatoria más rápida (3).

Los protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery* o en español, *Recuperación Acelerada Después de Cirugía*) son un enfoque multimodal y multidisciplinario para una recuperación postoperatoria rápida y eficaz para reducir las complicaciones relacionadas con el dolor y acelerar la recuperación clínica de los pacientes (4). La anestesia locorregional torácica guiada por ultrasonografía proporciona un adecuado control del dolor, estabilidad hemodinámica y disminuye el consumo de morfina, impactando favorablemente en la reducción de efectos adversos relacionados con los opioides (5). Sin embargo, actualmente es escasa la información sobre la eficacia y seguridad para el control del dolor frente a otras técnicas de analgesia locorregional. El objetivo de esta revisión sistemática exploratoria es presentar la evidencia médica disponible hasta el 1 de mayo del año 2021 sobre los beneficios analgésicos perioperatorios del bloqueo de PAS y PP para la cirugía torácica.

METODOLOGÍA

Se siguieron las directrices de la extensión PRISMA (6) (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) para exponer revisiones sistemáticas exploratoria y los pasos propuestos por Arksey y O'Malley (7) y revisados por Levac (8): a) identificar la pregunta de investigación; b) buscar publicaciones relevantes; c) selección de estudios; d) extracción de los datos, e) resumir y reportar los resultados. La lista de verificación PRISMA se encuentra disponible en el *archivo suplementario 1*. Se respondió a la pregunta de investigación: ¿Cuál es la evidencia de las técnicas de analgesia regional posoperatoria en cirugía de tórax en población pediátrica y adulta?

Se incluyeron estudios experimentales (ensayos clínicos aleatorizados) y observacionales

Archivo suplementario 1.

1. Estrategia de búsqueda (última actualización 1 de Mayo del 2021)

Pubmed

((("Thoracic Surgery"[Mesh] OR "Cardiac Surgical Procedures"[Mesh]) AND ("Anesthesia, Conduction"[Mesh] OR "Anesthetics, Local"[Mesh] OR "Anesthetics, Local" [Pharmacological Action]) AND "Nerve Block"[Mesh]) AND ("Nerve Block"[Title] OR "serratus anterior"[Title] OR thoracotomy [Title] OR "cardiac surgery"[Title] OR "regional anesthesia"[Title] OR "pectoral nerves" [Title] OR "intercostal nerves" [Title] OR "postthoracotomy pain"[Title] OR "Muscle plane" [Title] OR "Blocks" [Title] OR "Efficacy"[Title] OR "Safety"[Title] OR "Postoperative"[Title] OR "Perioperative"[Title] OR "Chest pain"[Title] OR "Thoracic"[Title])

Scopus

TITLE-ABS-KEY (thoracic AND surgery) AND TITLE-ABS-KEY (anesthetics AND local) AND TITLE-ABS-KEY (nerve AND block) OR TITLE-ABS-KEY (pectoral AND nerves) AND TITLE-ABS-KEY (pain) AND TITLE-ABS-KEY (perioperative)

2. Número de ensayos clínicos incluidos en cada base de datos (última actualización 1 de abril del 2021)

Nombre	Sitio Web
U.S. National Library of Medicine	clinicaltrials.gov

analíticos (cohortes y series de casos) en inglés y/o español sin límite de tiempo. Se excluyeron las revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones narrativas y demás publicaciones teóricas con el fin de generar una mayor síntesis de los resultados y facilitar la lectura del manuscrito. Publicaciones que evaluaran técnicas analgésicas postoperatorias en cirugía de glándula mamaria y sin disponibilidad de resúmenes fueron excluidas. La estrategia de búsqueda sistemática utilizada para PubMed fue el resultado de una combinación de palabras clave y términos de títulos de temas médicos (MeSH) relacionados con el tema central, un bibliotecólogo guio la construcción de dicha estrategia disponible en el **archivo suplementario 2**.

Una búsqueda de registros de ensayos clínicos en 10 bases de datos de la Red de Registros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (9) complemento la información obtenida en las publicaciones de PubMed: *U.S. National Library of Medicine (US-NLM)*.

Se revisaron de forma independiente por cada autor los títulos y resúmenes, aplicando los criterios de elegibilidad. Por medio de reuniones periódicas se generó un consenso sobre los documentos de texto completo y registro incluidos; las referencias de las publicaciones

incluidas en nuestra revisión están disponibles en el **archivo suplementario 3**. Para los documentos, se extrajeron los siguientes datos de los estudios elegibles: autores, tipo de documento, objetivo, revista, fecha de publicación y hallazgos principales. En los registros de ensayos clínicos, sintetizamos en identificador del ensayo, el diseño del ensayo, el país, el tamaño de la muestra, grupo intervención y control, la fecha de registro o fecha de inicio y la fecha de aproximada de finalización. Por último, los resultados de la revisión se presentan en dos tablas para mostrar una descripción general de los estudios y registros de ensayos clínicos, seguido de una síntesis narrativa de los hallazgos más importantes.

RESULTADOS

Se incluyeron 21 documentos y 50 registros de ensayos clínicos (n=71) Figura 1 y archivo suplementario 3.

Se incluyeron documentos; ensayos clínicos aleatorizados (n=17) y estudios de cohorte retrospectiva (n=4). Los hallazgos principales de cada uno de estos documentos se describen en la Cuadro 1.

Archivo suplementario 2. PRISMA Extension for Scoping reviews (PRISMA-ScR) 2018 Checklist¹

Section/topic	#	PRISMA-ScR Checklist item	Reported on page #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	1
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings.	2
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the review question(s)/objective(s) lend themselves to a scoping review approach.	4-5
Objectives	4	Provide an explicit statement of the question(s) and objective(s) being addressed with reference to their key elements (e.g., population or participants, concepts and context), or other relevant key elements used to conceptualize the review question(s) and/or objective(s).	6
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	6
Eligibility criteria	6	Specify the characteristics of the sources of evidence (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, and provide a rationale.	6-7
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional sources) in the search and date last searched.	7
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	Archivo suplementario 1
Selection of sources of evidence	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility) included in the scoping review.	8
Data charting process	10	Describe the methods of charting data from the included sources of evidence (e.g. piloted forms; forms that have been tested by the team before their use, whether data charting was done independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	8-9
Data items	11	List and define all variables for which data were sought and any assumptions and simplifications made.	8-9
Critical appraisal of individual sources of evidence	12	If done , provide a rationale for conducting a critical appraisal of included sources of evidence; describe the methods used and how this information was used in any data synthesis (if appropriate).	NA
Summary measures	13	Not applicable for scoping reviews.	NA
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling and summarizing the data that were charted.	9
Risk of bias across studies	15	Not applicable for scoping reviews.	NA
Additional analyses	16	Not applicable for scoping reviews.	NA

Continúa en pág 386...

...continuación de Archivo 2.

RESULTS			
Selection of sources of evidence	1 7	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally using a flow diagram.	Figura 1
Characteristics of sources of evidence	1 8	For each source of evidence, present characteristics for which data were charted and provide the citations.	Tablas 1 y 2
Critical appraisal within sources of evidence	1 9	If done, present data on critical appraisal of included sources of evidence (see item 12).	NA
Results of individual sources of evidence	2 0	For each included source of evidence, present the relevant data that were charted that relate to the review question(s) and objective(s).	Tablas 1 y 2
Synthesis of results	2 1	Summarize and/or present the charting results as they relate to the review question(s) and objective(s).	9-14
Risk of bias across studies	2 2	Not applicable for scoping reviews.	NA
Additional analysis	2 3	Not applicable for scoping reviews.	NA
DISCUSSION			
Summary of evidence	2 4	Summarize the main results (including an overview of concepts, themes, and types of evidence available), explain how they relate to the review question(s) and objectives, and consider the relevance to key groups	14-15
Limitations	2 5	Discuss the limitations of the scoping review process.	16
Conclusions	2 6	Provide a general interpretation of the results with respect to the review question(s) and objective(s), as well as potential implications and/or next steps.	17-18
FUNDING			
Funding	2 7	Describe sources of funding for the included sources of evidence, as well as sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the scoping review.	18

1. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med* 2018;169(7):467-73.

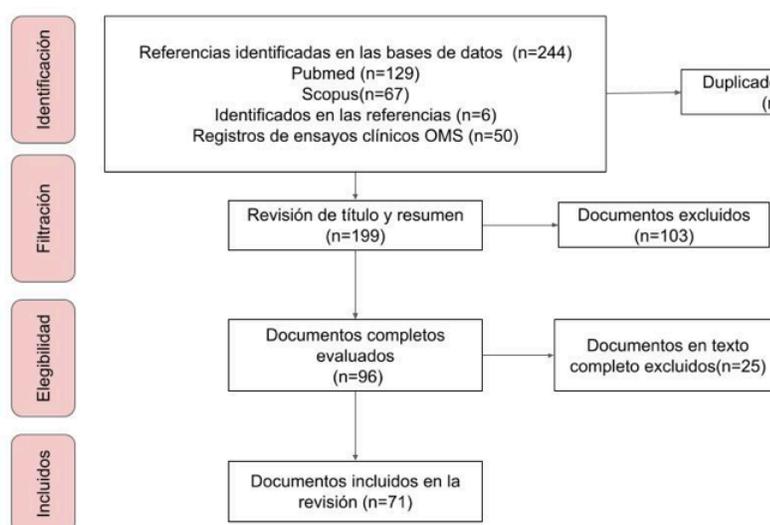


Figura 1. Síntesis de los documentos incluidos en la revisión.

Archivo suplementario 3. Referencias de las publicaciones incluidas en nuestra revisión

1. Saad FS, El Baradie SY, Abdel Aliem MAW, Ali MM, Kotb TAM. Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in thoracotomy. *Saudi J Anaesth*. 2018 Oct-Dec;12(4):565-570.
 2. Gautam S, Pande S, Agarwal A, Agarwal SK, Rastogi A, Shamsbery C, Singh A. Evaluation of Serratus Anterior Plane Block for Pain Relief in Patients Undergoing MIDCAB Surgery. *Innovations (Phila)*. 2020 Mar/Apr;15(2):148-154.
 3. Li X, Liu Y, Zhao J, Xiang Z, Ren C, Qiao K. The Safety and Efficacy of Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block (SAPB) Combined with Dexmedetomidine for Patients Undergoing Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS): A Randomized Controlled Trial. *J Pain Res*. 2020 Jul 16;13:1785-1795.
 4. Finnerty DT, McMahon A, McNamara JR, Hartigan SD, Griffin M, Buggy DJ. Comparing erector spinae plane block with serratus anterior plane block for minimally invasive thoracic surgery: a randomised clinical trial. *Br J Anaesth*. 2020 Nov;125(5):802-810.
 5. Moon S, Lee J, Kim H, Kim J, Kim J, Kim S. Comparison of the intraoperative analgesic efficacy between ultrasound-guided deep and superficial serratus anterior plane block during video-assisted thoracoscopic lobectomy: A prospective randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Nov 20;99(47):e23214.
 6. Hanley C, Wall T, Bukowska I, Redmond K, Eaton D, Ní Mhuircheartaigh R, et al. Ultrasound-guided continuous deep serratus anterior plane block versus continuous thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in video-assisted thoracic surgery. *Eur J Pain*. 2020 Apr;24(4):828-838.
 7. Ökmen K, Ökmen BM. The efficacy of serratus anterior plane block in analgesia for thoracotomy: A retrospective study. *J Anesth*. 2017 Aug;31(4):579-585.
 8. Moll V, Maffeo C, Mitchell M, Ward CT, Groff RF, Lee SC, et al. Association of Serratus Anterior Plane Block for Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Surgery With Higher Opioid Consumption: A Retrospective Observational Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2018 Dec;32(6):2570-2577.
 9. Kaushal B, Chauhan S, Saini K, Bhoi D, Bisoi AK, Sangdup T, et al. Comparison of the Efficacy of Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block, Pectoral Nerves II Block, and Intercostal Nerve Block for the Management of Postoperative Thoracotomy Pain After Pediatric Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 Feb;33(2):418-425.
 10. Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, Kaddah TA. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block Versus Thoracic Epidural Analgesia for Thoracotomy Pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017 Feb;31(1):152-158.
 11. Berthoud V, Ellouze O, Nguyen M, et al. Serratus anterior plane block for minimal invasive heart surgery. *BMC Anesthesiol*. 2018;18(1):144. Published 2018 Oct 20. doi:10.1186/s12871-018-0614-5
 12. Kim DH, Oh YJ, Lee JG, Ha D, Chang YJ, Kwak HJ. Efficacy of Ultrasound-Guided Serratus Plane Block on Postoperative Quality of Recovery and Analgesia After Video-Assisted Thoracic Surgery: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Study. *Anesth Analg*. 2018 Apr;126(4):1353-1361. doi: 10.1213/ANE.0000000000002779.
 13. Lee J, Kim S. The effects of ultrasound-guided serratus plane block, in combination with general anesthesia, on intraoperative opioid consumption, emergence time, and hemodynamic stability during video-assisted thoracoscopic lobectomy: A randomized prospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(18):e15385.
 14. Ökmen K, Metin Ökmen B. Evaluation of the effect of serratus anterior plane block for pain treatment after video-assisted thoracoscopic surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018 Aug;37(4):349-353.
 15. Semyonov M, Fedorina E, Grinshpun J, Dubilet M, Refaely Y, Ruderman L, Koyfman L, Friger M, Zlotnik A, Klein M, Brotfain E. Bloqueo del plano anterior del serrato guiado por ultrasonido para analgesia después de una cirugía torácica. *J Pain Res*. 11 de marzo de 2019; 12: 953-960.
 16. Park, M.H., Kim, J.A., Ahn, H.J., Yang, M.K., Son, H.J. and Seong, B.G. (2018), A randomised trial of serratus anterior plane block for analgesia after thoracoscopic surgery. *Anaesthesia*, 73: 1260-1264.
 17. Altun G, Arslantas MK, Corman Dincer P, Aykac ZZ. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block for Pain Management Following Minimally Invasive Repair of Pectus Excavatum. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(9):2487-2491.
 18. Kumar KN, Kalyane RN, Singh NG, Nagaraja PS, Krishna M, Babu B, et al. Efficacy of bilateral pectoralis nerve block for ultrafast tracking and postoperative pain management in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 2018;21:333-8.
 19. Lee J, Lee DH, Kim S. Serratus anterior plane block versus intercostal nerve block for postoperative analgesic effect after video-assisted thoracoscopic lobectomy: A randomized prospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Dec 4;99(49):e22102.
 20. Magoon R, Kaushal B, Chauhan S, Bhoi D, Bisoi AK, Khan MA. A randomised controlled comparison of serratus anterior plane, pectoral nerves and intercostal nerve block for post-thoracotomy analgesia in adult cardiac surgery. *Indian J Anaesth*. 2020 Dec;64(12):1018-1024.
 21. Baldinelli F, Capozzoli G, Pedrazzoli R, Feil B, Pipitone M, Zaraca F. Are Thoracic Wall Blocks Efficient After Video-Assisted Thoracoscopy Surgery-Lobectomy Pain? A Comparison Between Serratus Anterior Plane Block and Intercostal Nerve Block. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020 Sep 14:S1053-0770(20)31017-X.
-

EFICACIA Y SEGURIDAD DEL BLOQUEO DEL PLANO ANTERIOR DEL SERRATO Y PECTORAL

Cuadro 1. Características de las publicaciones incluidas en nuestra publicación.

Autores	Tipo de documento	Objetivo	Revista	País de los autores	Hallazgo principal / contribución
Lee y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar el efecto del bloqueo del PAS frente al bloqueo del nervio intercostal en el control del dolor postoperatorio en cirugía toracoscópica asistida por video	<i>Medicine (Baltimore)</i>	2020	No presentaron diferencias en el control del dolor entre ambos grupos
Hanley y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Comparar el bloqueo del PAS frente al bloqueo paravertebral torácico en pacientes sometidos a cirugía torácica asistida por videoscopia	<i>Eur J Pain</i>	2020	El bloqueo del PAS es una técnica eficaz y segura en el control del dolor y ahorrador del consumo de opioides postoperatorios
Gautam y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar el efecto del bloqueo del PAS en cirugía de derivación coronaria directa mínimamente invasiva	<i>Innovations</i>	2020	Se evidenció una reducción del dolor postoperatorios según la escala analógica del dolor estático en pacientes con bloqueo del PAS ($p=0,005$)
Finnerty y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia y seguridad del bloqueo del plano del erector de la columna frente al PAS en cirugía torácica mínimamente invasiva	<i>Br J Anaesth</i>	2020	El bloqueo del plano del erector de la columna redujo el dolor y consumo de opioides dentro de las primeras 24 horas postoperatorias
Magoon y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia del bloqueo del PAS, PP y el bloqueo del nervio intercostal para la analgesia postoracotomía en cirugía cardíaca	<i>Indian Journal of Anesthesia</i>	2020	En los grupos del bloqueo del PAS y PP fue menor el dolor y el consumo de fentanilo
Moon y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar los beneficios hemodinámicos y analgésicos intraoperatorios del bloqueo del PAS profunda frente superficial durante la lobectomía con cirugía torácica asistida por video	<i>Medicine (Baltimore)</i>	2020	No se evidenciaron diferencias en el control del dolor entre las técnicas del bloqueo del PAS
Baldinelli y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia y seguridad del bloqueo del PAS en comparación con el bloqueo del nervio intercostal en lobectomía toracoscópica asistida por video	<i>Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia</i>	2020	En el grupo del bloqueo del PAS se presentó un mejor control del dolor y menor consumo de morfina
Li y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la seguridad y eficacia del bloqueo del PAS combinado con dexmedetomidina en pacientes sometidos a cirugía torácica asistida por video	<i>J Pain Res</i>	2020	El bloqueo del PAS reduce el dolor durante las primeras 24 horas postoperatorias junto a una reducción en el consumo de sevoflurano y remifentanilo
Semyonov y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar el bloqueo del PAS con analgesia multimodal con AINES, opioides y paracetamol postoperatorio en pacientes que se han sometido a cirugía torácica	<i>Journal of Pain Research</i>	2019	El bloqueo del PAS presentó un control del dolor y menor consumo de morfina y tramadol
Lee y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia y seguridad del bloqueo PAS frente a la anestesia general sin bloqueo en pacientes sometidos a cirugía torácica video asistida	<i>Medicine</i>	2019	En el grupo del bloqueo PAS disminuyó el consumo de remifentanilo; sin cambios en presión arterial y frecuencia cardíaca
Altun y col.	Estudio de cohorte retrospectivo	Evaluar la eficacia y seguridad del bloqueo del PAS bilateral en el control del dolor agudo en reparación mínimamente invasiva del pectus excavatum	<i>Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia</i>	2019	El bloqueo del PAS disminuyó el consumo de opioide en las 24 horas postoperatorias; sin embargo, no se presentaron cambios en la estancia hospitalaria
Park y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Efecto del bloqueo del PAS preoperatorio sobre el dolor postoperatorio y el consumo de opioides después de la cirugía toracoscópica	<i>Anaesthesia</i>	2018	El bloqueo del PAS disminuyó el dolor y el consumo de remifentanilo durante las primeras 24 horas postoperatorias
Kumar y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia del bloqueo del PP en pacientes sometidos a cirugía cardíaca mediante esternotomía de línea media	<i>Annals of Cardiac Anesthesia</i>	2018	El bloqueo del PP disminuyó el dolor en reposo y tos, además, los pacientes requirieron una menor dosis de rescates
Berthoud y col.	Estudio de cohorte retrospectivo	Evaluar la eficacia del bloqueo del PAS en el control del dolor postoperatorio de cirugía cardíaca	<i>BMC Anesthesiology</i>	2018	El bloqueo del PAS disminuyó el consumo de morfina y el dolor; además, redujo la estancia en unidad de cuidados intensivos
Kim y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia del bloqueo del PAS con ropivacaína o solución salina normal en el primer día postoperatorio de la cirugía torácica asistida por video	<i>Anesthesia & Analgesia</i>	2018	En el grupo del bloqueo PAS redujo el dolor y el consumo de opioides a las 6 horas post operatoria
Ökmen y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia del bloqueo del PAS en la analgesia postoperatoria cirugía torácica video asistida	<i>Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine</i>	2018	En el grupo del bloqueo PAS el dolor y consumo de tramadol fue menor; sin reportarse efectos adversos asociados
Moll y col.	Estudio de cohorte retrospectivo	Comparar la eficacia del bloqueo del PAS y bloqueo paravertebral en el control del dolor de toracotomía en bypass coronario asistido por robot	<i>Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia</i>	2018	El grupo del bloqueo PAS disminuyó el consumo de opioides frente al bloqueo paravertebral
Kaushal y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia del bloqueo del PAS, PP y bloqueo del nervio intercostal en el dolor postoracotomía en cirugía cardíaca pediátrica	<i>Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia</i>	2018	En el grupo del bloqueo del PAS y PP disminuyó el dolor y consumo de fentanilo en comparación con el bloqueo intercostal
Saad y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar la eficacia y seguridad del bloqueo del PAS y paravertebral torácico guiado por ecografía en paciente sometido a lobectomía pulmonar	<i>Saudi Journal of Anesthesia</i>	2018	El grupo bajo bloqueo del PAS y paravertebral torácico presentó un mejor control del dolor frente al grupo control; se reportaron escasos efectos adversos
Ökmen y col.	Estudio de cohorte retrospectivo	Evaluar la eficacia del bloqueo del PAS en el tratamiento del dolor postoracotomía	<i>Japanese Journal of Anesthesia</i>	2017	El grupo de bloqueo del PAS tuvo un consumo menor de morfina desde las seis horas postoracotomía frente al grupo de morfina intravenosa
Khalil y col.	Ensayo clínico aleatorizado	Comparar la eficacia y seguridad del bloqueo del PAS frente al bloqueo de analgesia epidural torácica en el dolor agudo en pacientes con cáncer sometidos a toracotomía	<i>Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia</i>	2016	El bloqueo del PAS presentó una menor tasa de hipotensión, mejor control del dolor y menor consumo de morfina frente al grupo de analgesia epidural torácica

Notas: col.: colaboradores; PAS, plano anterior del serrato; PP, plano pectoral.

Ensayos clínicos

Kaushal y col. (10), aleatorizaron a 108 pacientes, entre los 6 meses y 10 años, llevados a cirugía cardíaca por toracotomía con el fin de comparar la eficacia y seguridad de los bloqueos del PAS, PP y nervios intercostales en la disminución del dolor y consumo de opioide; como criterios de exclusión se empleó la incisión por esternotomía, cirugía de emergencia, alergia a los medicamentos analgésicos, alteraciones en la coagulación y toracotomías previas. La cirugía fue realizada por el mismo cirujano y todos los pacientes recibieron analgesia multimodal

intraoperatoria con acetaminofén y fentanil. Los resultados mostraron a las 6 a 10 horas postoperatorias una menor puntuación del dolor basado en la escala visual analógica (EVA) en el bloqueo del PAS y PP frente al bloqueo de los nervios intercostales ($p<0,001$). Los rescates con fentanil se requirieron más en el grupo del bloqueo intercostal frente al PAS ($p=0,002$) y PP ($p=0,037$). No se evidenciaron diferencias en los efectos adversos entre los tres grupos de bloqueo ($p=0,944$). El bloqueo del PAS y PP son técnicas alternativas al bloqueo intercostal por su eficacia prolongada y seguridad en el manejo analgésico en cirugía cardíaca pediátrica.

Magoon y col. (11), compararon los bloqueos del PAS, PP y nervios intercostales en 91 pacientes, entre los 15 y 40 años, con un riesgo estimado basados en la calcificación *Society of Anesthesiologists* (ASA) II y III llevados a cirugía cardíaca electiva por toracotomía; todos los pacientes recibieron analgesia multimodal con acetaminofén cada 8h y rescates con fentanil. Se evaluaron los valores de EVA, la cantidad de rescates y el tiempo requerido entre los rescates administrados. Transcurridas las 6 horas postoperatorias, los bloqueos del PAS y PP presentaron menores valores en la EVA frente al bloqueo intercostal ($p < 0,001$), además, en este último el requerimiento de rescates fue mayor ($p < 0,001$). Los bloqueos de los PAS y PP se presentan como alternativas efectivas al bloqueo intercostal en la analgesia multimodal y la reducción del uso de opioides posoperatorios.

Baldinelli y col. (12), efectuaron una comparación entre el bloqueo del PAS y nervios intercostales en 40 pacientes adultos llevados a toracoscopia video asistida; se excluyeron aquellos con alergias a los anestésicos y conversión de la cirugía. Los resultados evaluaron el dolor al reposo, tos, consumo de morfina y efectos secundarios a los bloqueos. Únicamente a las 6 horas postoperatorias en pacientes bajo bloqueo del PAS se presentaron valores menores basados en la EVA frente al bloqueo de nervios intercostales ($p = 0,013$). El consumo de morfina fue mayor a las 24 horas en el bloqueo intercostal ($p = 0,038$); en hombres, el consumo de opioides fue mayor a las 24 y 48 horas ($p = 0,001$ y $p = 0,002$, respectivamente). Los bloqueos del PAS son efectivos y seguros como analgesia multimodal en pacientes llevados a toracoscopia video asistida.

Estudios de cohorte retrospectiva

Moll y col. (13), compararon la eficacia del bloqueo del PAS con y sin inserción de catéter frente al paravertebral en 197 pacientes sometidos a bypass coronario mediante cirugía robótica con y sin historial de consumo de morfina; la disminución en los días de estancia hospitalaria y requerimiento de consumo de opioides fueron los objetivos primarios determinados. Los resultados mostraron mayor consumo de opioides en el bloqueo del PAS frente al bloqueo paravertebral ($p = 0,049$) en el grupo total, excluyendo a

los usuarios de morfina ($n = 9$) esta diferencia fue mayor entre el paravertebral y el PAS sin catéter ($p = 0,017$) y con catéter ($p = 0,006$), sin una disminución en el tiempo de estancia hospitalaria ($p = 0,67$). El bloqueo del PAS en la analgesia multimodal representa una adición como adyuvante, sin embargo, no es superior al bloqueo paravertebral en este tipo de pacientes e intervención quirúrgica.

Altun y col. (14), en 95 pacientes llevados a reparación de *pectus excavatum* mínimamente invasiva o procedimiento de Nuss evaluaron la eficacia y seguridad del bloqueo del PAS bilateral frente al sistema de analgesia controlada por el paciente (ACP). Los objetivos primarios eran disminuir la demanda y consumo de opioides, control del dolor y reducción de estancia hospitalaria; la intervención quirúrgica fue realizada por un mismo cirujano y anestesiólogo, ambos grupos recibieron analgesia multimodal intraoperatoria con acetaminofén y morfina. El grupo con el bloqueo del PAS presentó una menor demanda de opioides ($p < 0,001$), y menor consumo de los mismos frente al grupo con el sistema ACP, ($p = 0,001$). En ambos grupos se mantuvo en un rango de dolor similar, sin requerimiento de dosis de rescate y sin efectos adversos. Los autores, concluyen que el bloqueo bilateral del PAS en pacientes llevados a reparación de *pectus excavatum* mínimamente invasiva reduce el consumo de opioide posoperatorio.

Síntesis de los registros incluidos en la revisión

Los 50 registros de estudios clínicos analizados en esta revisión se realizan en Egipto ($n = 9$), Estados Unidos ($n = 6$), Bélgica ($n = 5$), Corea del Sur ($n = 5$), Canadá ($n = 4$), Turquía ($n = 4$), Francia ($n = 3$), Italia ($n = 3$), Brasil ($n = 2$), Irlanda ($n = 2$), China ($n = 2$), Alemania ($n = 2$), Israel ($n = 1$), Singapur ($n = 1$) y Finlandia ($n = 1$). La suma de los participantes en los ensayos es de 4 335 sujetos con un promedio de 88 por cada estudio. Con respecto a la metodología, 43 (85 %) registros son ensayos clínicos controlados aleatorizados, dos (4 %) son casos y controles, dos (4 %) observacionales prospectivos, un (2 %) observacional retrospectivo, una (2 %) serie de casos y un (2 %) casos y controles. Solamente un registro de ensayo clínico ha publicado sus resultados en clinicaltrials.gov; el

EFICACIA Y SEGURIDAD DEL BLOQUEO DEL PLANO ANTERIOR DEL SERRATO Y PECTORAL

tiempo promedio de recolección de datos es de 18,6 meses. Las características generales de los registros se encuentran en el Cuadro 2.

El registro con más participantes (NCT03847363) cuenta con 600 sujetos, el cual está actualmente reclutando en China. Este es un estudio prospectivo que tiene como objetivo

Cuadro 1. Características de los registros de ensayos clínicos incluidos en nuestra publicación.

ID	Diseño del ensayo	País	Tamaño de muestra	Intervención	Control †	Ocurrencia primaria	Fecha inicio/ registro	Fecha esperada de fin
NCT03453086	Ensayo clínico controlado	Egipto	30	Bloqueo paravertebral torácico con 15-20 ml de bupivacaína al 0,25%	Bloqueo del PAS	Tiempo transcurrido hasta la primera solicitud de analgésicos desde la aplicación del bloqueo, FC, TA, náuseas y vómitos	Enero de 2018	Febrero de 2018
NCT02946294	Ensayo clínico controlado	Egipto	90	Bloqueo del PP con 10 ml de bupivacaína al 0,25% con epinefrina 5 mcg /mL	Bloqueo del PAS con 0,4 mL de bupivacaína al 0,25%	Consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA, FC, TA, náuseas, vómitos y dosis de fentanilo intraoperatorio	Octubre de 2016	Diciembre de 2017
NCT0579524	Ensayo clínico controlado	Egipto	62	Bloqueo plano del erector de la columna con 20 ml de bupivacaína al 0,25%.	Bloqueo del PAS con 20 mL de bupivacaína al 0,25%.	Duración de la analgesia, consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA, náuseas, vómitos, pruritos, sedación, retención urinaria, tiempo en el quirófano y dosis de fentanilo intraoperatorio	Agosto de 2018	Septiembre de 2019
NCT02647385	Ensayo clínico controlado	Brasil	50	Anestesia general o anestesia general asociada con bloqueo del PAS PP con lidocaína	Anestesia general intraoperatoria y analgesia intravenosa postoperatoria	Evaluación del dolor con EVA, respuesta inflamatoria y consumo de opioides.	Diciembre de 2015	Marzo de 2018
NCT03210220	Ensayo clínico controlado	Corea del Sur	40	Bloqueo del PP con 30 ml de ropivacaína al 0,5%	Anestesia general sin bloqueo	Consumo intraoperatorio de remifentanilo	Agosto de 2017	Agosto de 2019
NCT04221074	Ensayo clínico controlado	Egipto	46	Bloqueo del PP con 10 ml de bupivacaína al 0,25% y 4 mg de dexametasona	Bloqueo del nervio erector de la columna con 20 ml de bupivacaína y 8 mg de dexametasona	Tiempo transcurrido hasta la primera solicitud de analgésicos desde la aplicación del bloqueo, consumo de morfina, FC y TA	Febrero de 2020	Julio de 2020
NCT04238455	Ensayo clínico controlado	USA	92	Bloqueo del PAS	Bloqueo simulado del PAS	Consumo de morfina	Enero de 2020	Enero de 2022
NCT04024683	Ensayo clínico controlado	Francia	159	Bloqueo del PAS	Realización de un catéter paravertebral	Consumo de morfina, consumo intraoperatorio de remifentanilo y evaluación del dolor con EVA	Marzo de 2018	Junio de 2019
NCT03277391	Ensayo clínico controlado	Bélgica	20	Bloqueo del PAS con un primer bolo de ropivacaína al 0,375% (0,4 ml /kg), seguido de una infusión de ropivacaína al 0,2% a una velocidad de 10 ml / hora	ACP con un bolo intravenoso de 2 mg de morfina cada 10 minutos	Consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA , náuseas y vómitos y dolor crónico postoperatorio	Abril de 2017	Mayo de 2018
NCT03768193	Ensayo clínico controlado	Irlanda	40	Bloqueo del PAS con 40 mL de levobupivacaína 2 mg / kg, seguido de una infusión de levobupivacaína al 0,125% a una velocidad de 8-12 mL / hora	Bloqueo paravertebral con levobupivacaína al 0,125%	Consumo de opioides, sedación, náuseas, vómitos, prurito, TA y tiempo de hospitalización	Octubre de 2017	Septiembre de 2018
NCT04349774	Ensayo clínico controlado	USA	60	Bloqueo de los erectores de la columna con 20 mL 0,375% de bupivacaína e infusión continua de 0,25% de lidocaína a 12 mL / hora, con una dosis 20 mL 0,375% de bupivacaína en el PAS	Bloqueo de los erectores de la columna con 20 mL de bupivacaína	consumo de opioides, tiempo de hospitalización, náuseas, vómitos, hipotensión, bradicardia y taquicardia que requieren tratamiento.	Agosto de 2021	Septiembre de 2022
NCT03862612	Ensayo clínico controlado	Irlanda	60	Bloqueo del plano del erector de la columna con levobupivacaína al 0,25% 30 mL	Bloqueo del PAS con levobupivacaína al 0,25% 30 mL	Evaluación del dolor con EVA, tiempo hasta la administración primera analgesia de rescate después del bloqueo, TA, prurito, náuseas y vómitos	Junio de 2019	Abril de 2020
NCT03240562	Ensayo clínico controlado	Corea del Sur	89	Bloqueo del PAS y ACP	ACP	Consumo de opioides y escala de dolor posoperatorio	Agosto de 2017	Diciembre de 2017
NCT03960762	Ensayo clínico controlado	Turquía	60	Bloqueo de los músculos erectores de la columna con 20 mL de bupivacaína al 0,25%	Bloqueo del PAS con 20 mL de bupivacaína al 0,25%	Consumo de opioides y evaluación del dolor con EVA	Noviembre de 2018	Noviembre de 2019
NCT03496727	Casos y controles	Turquía	35	Bloqueo del PAS más analgesia controlada por el paciente	ACP	Consumo de analgésicos postoperatorios y evaluación del dolor con EVA	Febrero de 2018	Marzo de 2018
NCT03731221	Ensayo clínico controlado	USA	192	Bloqueo del PAS y PP con bupivacaína y bupivacaína liposómica	Bloqueo del PAS y PP con bupivacaína y solución salina normal	Beneficio general de la analgesia	Noviembre de 2018	Diciembre de 2022
NCT03217292	Ensayo clínico controlado	Turquía	40	ACP con tramadol más bloqueo del PAS	ACP con infusión de tramadol	Evaluación del dolor con EVA, consumo de tramadol, escala de sedación de Ramsay (RSS), efectos secundarios y analgesia de rescate.	Julio de 2016	Diciembre de 2016
NCT04191850	Ensayo clínico controlado	Corea del Sur	54	Bloqueo del nervio intercostal con 10 mL de ropivacaína al 0,375%	Bloqueo del PAS con 20 mL de ropivacaína al 0,375%	Dolor postoperatorio y analgesia de rescate	Febrero de 2018	Enero de 2020
NCT04538235	Casos y controles	Francia	90	Analgesia epidural torácica y bloqueo del PAS más bloqueo de los erectores de la columna	Analgesia epidural torácica	Consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA, retención urinaria, hipotensión, duración del drenaje pleural, duración de la hospitalización y prurito	Octubre de 2019	Diciembre de 2019
NCT04235530	Casos y controles	Turquía	5	Bloqueo del PAS	Bloqueo paravertebral torácico	Consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA y duración de la hospitalización	Abril de 2018	Febrero de 2019
NCT04699422	Ensayo clínico controlado	Bélgica	80	Bloqueo del PAS combinado ACP con pirramida	ACP posoperatoria con pirramida	Consumo de opioides mediante ACP, evaluación del dolor con EVA, náuseas y vómitos, estancia en cuidado crítico	Diciembre de 2020	Marzo de 2023
NCT04756791	Ensayo clínico controlado	Bélgica	68	Bloqueo del PAS	Anestesia por infiltración local	Consumo de opioides en el postoperatorio, evaluación del dolor con EVA y grado de movilización del brazo	Marzo de 2021	Marzo de 2021
NCT04648774	Ensayo clínico controlado	Canadá	50	Bloqueo del PAS con ropivacaína al 0,2%	Bloqueo del plano anterior del serrato (SAP) con solución salina normal	Consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA y eventos adversos importantes relacionados con el bloqueo	Mayo de 2021	Noviembre de 2022
NCT02311517	Ensayo clínico controlado	Corea del Sur	90	Bloqueo del PAS con 0,4 mL / kg de ropivacaína al 0,375%	Bloqueo del PAS con 0,4 m / kg de solución salina	Calidad de la recuperación	Enero de 2014	Julio de 2016
NCT04446635	Ensayo clínico controlado	Egipto	100	Bloqueo del PAS 2 mg / kg de bupivacaína al 0,25% más infusión continua de fentanilo durante procedimiento quirúrgico	Infusión continua de fentanilo durante todo el procedimiento quirúrgico	Tiempo transcurrido hasta la primera solicitud de analgésicos desde la aplicación del bloqueo, evaluación del dolor, FC y TA	Julio de 2020	Enero de 2021

Continúa en pág. 391...

..continución del Cuadro 2

NCT04258436	Ensayo clínico controlado	USA	30	Bloqueo del PAS con 2 mg / kg de ropivacaína al 0,2%.	Analgesia intravenosa	Consumo de morfina, duración de la ventilación mecánica, estancia en cuidado crítico cardiovascular y dolor posoperatorio	Diciembre de 2019	Enero de 2021
NCT04486014	Ensayo clínico controlado	Egipto	110	Bloqueo bilateral del plano del erector de la columna con 30 mL de bupivacaína hiperbárica al 0,25%	Bloqueo bilateral del PAS con 30 mL de bupivacaína al 0,25%	Consumo total de analgésicos, dolor postoperatorio, náuseas, vómito y estado hemodinámico	Septiembre de 2020	Enero de 2022
NCT04579302	Ensayo clínico controlado	Egipto	90	Bloqueo del PAS con 20 mL de bupivacaína al 0,5%	Bloqueo del erector de la columna con 20 mL de bupivacaína al 0,5%	Consumo de morfina, requerimiento intraoperatorio de fentanilo, funciones pulmonares y evaluación del dolor con EVA	Noviembre 2020	Febrero de 2021
NCT03704753	Ensayo clínico controlado	Finlandia	200	Bloqueo del PAS para pacientes con cirugía torácica	Bloqueo simulado con solución salina normal	Consumo de oxidocodona postoperatorio	Enero de 2019	Mayo de 2021
NCT04742309	Ensayo clínico controlado	USA	150	Bloqueo del PP con 10 mL de ropivacaína al 0,3% con epinefrina más bloqueo del PAS con 20 mL de ropivacaína al 0,3% con epinefrina	Bloqueo paravertebral desde T2 a T5 con 9 mL de ropivacaína al 0,5%	Evaluación del dolor con EVA y consumo de opioides	Febrero de 2021	Marzo de 2022
NCT02865265	Cohorte retrospectiva	Italia	180	Bloqueo del PP con 20 mL de solución de levobupivacaína al 0,5% más bloqueo parasternal ipsilateral de 8 mL de levobupivacaína	NA	Evaluación del dolor con EVA, satisfacción del paciente y cicatrización de la herida.	Marzo de 2013	Diciembre de 2015
NCT03023982	Ensayo clínico controlado	Israel	168	Bloqueo del PP con 40 mL de clorhidrato de bupivacaína al 0,25%	Control estándar del dolor con opioides y antiinflamatorios no esteroideos	Evaluación del dolor con EVA , consumo de opioides y antiinflamatorios no esteroideos	Febrero de 2017	Febrero de 2019
NCT02453516	Ensayo clínico controlado	Canadá	40	Bloqueo del PAS con 0,4 mL / kg de ropivacaína al 0,5% con epinefrina	Inyección subcutánea de 1 mL de solución salina normal	Evaluación del dolor con EVA, consumo de opioides, tiempo de recuperación, efectos adversos, satisfacción del paciente y puntaje de calidad de recuperación	Octubre de 2014	Diciembre de 2019
NCT02655965	Ensayo clínico controlado	Bélgica	54	Bloqueo del PAS y PP con Ropivacaína 3,5 mg / mL	Bloqueo simulado del PAS y PP con solución salina normal	Evaluación del dolor con EVA	Mayo de 2016	Enero de 2021
NCT02555423	Ensayo clínico controlado	Brasil	50	Bloqueo del PAS y PP	Analgesia intravenosa estándar	Evaluación del dolor con EVA y consumo de opioides	Diciembre de 2015	Agosto de 2018
NCT04303585	Cohorte prospectivos	Italia	170	Bloqueo del PAS	Bloqueo del plano de los erectores	Consumo de opioides intraoperatorio, rescate con analgésicos y corticosteroides	Junio de 2019	Julio de 2022
NCT03449329	Ensayo clínico controlado	Bélgica	21	Bloqueo del PAS con 3 mg / kg de ropivacaína al 1 mcg / kg dexmedetomidina al 1%	Bloqueo del PAS con solución salina al 0,9%	Consumo de opioides intraoperatorio y postoperatorio	Abril de 2018	Julio de 2019
NCT04248608	Ensayo clínico controlado	Egipto	75	Bloqueo del erector de la columna 25 mL de bupivacaína al 0,25%	Bloqueo del PAS con 25 mL de bupivacaína	Consumo de morfina, evaluación del dolor con EVA y estado hemodinámico.	Enero de 2020	Julio de 2020
NCT03978780	Ensayo clínico controlado	Canadá	70	Bloqueo del PAS con 20 mL de ropivacaína al 0,5% con epinefrina	NA	Dolor postoperatorio, consumo de opioides y efectos adversos de opioides	Enero de 2021	Agosto de 2022
NCT03615430	Ensayo clínico controlado	China	50	Bloqueo del PAS con 15 mL de ropivacaína al 0,25%. Se evaluó; Escala NRS de dolor crónico, consumo de morfina 24 horas postoperatorio	Bloqueo simulado del PAS con solución salina normal	Consumo de opioides	Agosto de 2018	Diciembre de 2019
NCT02305719	Serie de casos	Alemania	150	Bloqueo del PAS con 20 mL de Ropivacaína al 0,5% más ropivacaína al 0,2% 6 mL / hora postoperatoria vía catéter	anestesia epidural torácica con 8-20 mL de ropivacaína al 0,5%	Consumo de morfina y evaluación del dolor con EVA	Julio de 2014	Julio de 2016
NCT03847363	Cohorte prospectiva	China	600	Bloqueo del PAS	Anestesia epidural y anestesia general	Control del dolor agudo postoperatorio y dolor crónico	Abril de 2018	Julio de 2020
NCT04440995	Ensayo clínico controlado	Corea del Sur	60	Anestesia general y bloqueo del PP con ropivacaína al 0,25%	Anestesia general	Requerimiento intraoperatorio de fentanilo y evaluación del dolor con EVA	Julio de 2020	Junio de 2022
NCT03867695	Ensayo clínico controlado	Francia	130	Bloqueo del PAS con 0,5 mL / kg de ropivacaína al 0,375%	Bloqueo simulado con solución salina normal.	Consumo de morfina	Julio de 2019	Julio de 2020
NCT04474366	Ensayo clínico controlado	U.S.A.	80	Bloqueo del PAS y PP con 20 mL de ropivacaína al 0,2%	Bloqueo simulado	Evaluación del dolor con EVA y Consumo de analgésico	Junio de 2020	Agosto de 2021
NCT02741232	Ensayo clínico controlado	Canadá	50	Bloqueo del PP con lidocaína 1% más epinefrina	Bloqueo simulado del nervio pectoral con solución salina	Consumo de opioides y sevoflurano, dolor, tiempo en sala de recuperación, náuseas y vómito	Marzo de 2016	Septiembre de 2017
NCT02805582	Ensayo clínico controlado	Alemania	29	Bloqueo del PAS con 10 mL de ropivacaína al 0,5%	Bloqueo subpectoral con 10 mL de ropivacaína al 0,5%	NA	Agosto de 2016	Febrero de 2018
NCT02331030	Ensayo clínico controlado	Singapur	36	Bloqueo del plexo braquial supraclavicular y PP con Ropivacaína 0,5% 10 mL	Bloqueo del plexo braquial supraclavicular y PP simulado	Control del dolor postoperatorio, necesidad de infiltración de anestésico local y dosis.	Diciembre 2014	Diciembre 2016
NCT03134729	Ensayo clínico controlado	Italia	90	Bloqueo del PAS con Ropivacaína 0,3% 30mL	Anestesia general	Control del dolor postoperatorio, capacidad para realizar ejercicios de rehabilitación y dosis de analgesia de rescate	Mayo de 2017	Junio de 2019
NCT04061668	Ensayo clínico controlado	Egipto	60	Bloqueo del PP	NA	Evaluación del dolor con EVA y dosis de fentanilo intraoperatorio	Noviembre de 2019	Julio de 2020

Notas: PAS, plano anterior del serrato; PP, plano pectoral; ACP, analgesia controlada por el paciente; mL: mililitro; kg, kilogramo; mg, miligramo; mcg, microgramo; EVA, escala visual analógica; † Los detalles del manejo convencional no son descritos en los registros.

determinar la influencia de diferentes tipos de anestesia y manejo del dolor postoperatorio agudo y crónico después de la cirugía torácica. Se estudian como intervenciones la anestesia general únicamente, la anestesia general más epidural y la anestesia general más bloqueo del PAS y paravertebral.

En 25 (50 %) registros de ensayos clínicos se realizará el bloqueo del PAS, 7 (14 %) bloqueo del PP y 5 (10 %) bloqueo de erectores de la columna. Simultáneamente, 14 (28 %) registros de ensayos clínicos prefirieron la ropivacaína como fármaco de elección, 11 (22 %) eligieron bupivacaína y uno (2 %) lidocaína. Con respecto

al grupo control en 8 (16 %) registros de ensayo clínicos se usará el bloqueo del plano anterior del serrato, 8 (16 %) anestesia general y 7 (14 %) bloqueo simulado del plano anterior del serrato.

Se midió el consumo de opioides en 41 (82 %) de los registros de ensayos clínicos, en 39 (78 %) de los registros la puntuación de dolor postoperatorio, en 9 (18 %) de ellos los efectos adversos de los opioides, en 8 (16 %) náuseas y vómitos, en 7 (14 %) el estado hemodinámico y en 4 (8 %) la aparición de dolor crónico.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión exploratoria permiten esclarecer la eficacia y seguridad de las técnicas analgésicas locorregionales guiadas por ecografía en cirugía torácica. El bloqueo del PAS genera un mejor control del dolor postoperatorio y disminuye el consumo de morfina o tramadol, junto a un alto perfil de seguridad (11,15-18); asimismo, en población pediátrica se reduce el consumo de fentanilo frente al bloqueo intercostal (10). En cirugía mínimamente invasiva el bloqueo del PAS presentó una menor demanda y consumo de opioides frente a pacientes con el sistema ACP (14). Si bien, el bloqueo del PAS se presenta como una opción en la analgesia multimodal en pacientes sometidos a cirugía cardíaca robótica, no es superior al disminuir el tiempo de estancia hospitalaria frente al bloqueo paravertebral (13). Sujetos sometidos a cirugía torácica oncológica, el bloqueo PAS presenta un mejor control del dolor y menor tasa de hipotensión frente a la analgesia epidural torácica (19).

Las técnicas locorregionales como parte de la analgesia multimodal han cobrado relevancia al permitir mejores resultados analgésicos sin el sobre uso de opioides (20); en los últimos años, los bloqueos de los planos interfaciales como el plano anterior del serrato y pectorales surgen como parte de las nuevas técnicas por su seguridad y facilidad al momento de realizarlos guiados por ultrasonido. La técnica descrita por Blanco y colaboradores (2) para el bloqueo del plano anterior del serrato tiene como objetivo las ramas cutáneas laterales de los intercostales desde T2 a T12 proporcionando analgesia a la

pared anterolateral del tórax usando los espacios superficial y profundo entre el músculo serrato anterior; la inserción de la aguja guiada por ecografía tiene de reparar la línea medio-axilar en el quinta costilla, evidenciando el *latisimus dorsi*, luego se aspira e introduce el anestésico. Sobre el bloqueo PP descrita por Blanco, es indispensable conocer la localización del pectoral mayor y menor debajo de la clavícula, para luego buscar los nervios pectoral lateral y medial, además, el bloqueo de los intercostobraquiales, intercostales III, IV, V, VI y el torácico largo (21).

El sistema ACP es la administración de opioides, siendo la morfina el más estudiado, a demanda y controlada por el paciente, con ayuda de una bomba de infusión programada para administrar dosis predeterminadas cuando el paciente presiona un botón (22,23). Funciona bajo el principio farmacológico descrito por Austin y col. (24), en donde pequeños aumentos de la concentración plasmática del analgésico disminuye drásticamente el dolor. La ACP tiene varios modos de administración, sin embargo, los dos más comunes son la dosificación a demanda y la infusión continua más la dosificación a demanda. Dentro de sus beneficios se demostró que mejora la eficacia analgésica y satisfacción del paciente, dentro de sus limitaciones no disminuyó el consumo ni los efectos secundarios de los opioides (25).

Entre las técnicas usuales de analgesia regional en cirugía torácica, se encuentra la analgesia peridural con inserción de catéter en la que se administran anestésicos locales y opioides que suelen brindar analgesia por 24h; la analgesia requerida por las cirugías torácicas se obtiene entre T2-T6 con sitio de punción en la espina escapular pasando por los ligamentos supraespinosos e interespinosos perdiendo la resistencia del ligamento amarillo tras la administración de solución salina, en esta punción la distribución de los fármacos suele ser céfalocaudal con predominio cefálico disminuyendo la morbilidad pulmonar; sin embargo, el bloqueo de las fibras simpáticas torácicas (T1-T4) ocasiona un descenso en la presión arterial, frecuencia cardíaca y en consecuencia el gasto cardíaco (26).

Por otro lado, el bloqueo del plano del erector de la columna (PEC) es una técnica de anestesia regional guiada por ultrasonido introducida

por primera vez por Forero y col., que con el tiempo se demostró una amplia gama de posibles indicaciones ganando popularidad en las salas de cirugía (27). Indicaciones que varían desde el manejo del dolor crónico, el dolor agudo posoperatorio, la cirugía torácica, mamaria, abdominal y lumbar incluyendo la cirugía ortopédica, sin importar el grupo etario (28,29). Por lo general, se realiza mediante la aplicación de anestésico local en el plano fascial, debajo del músculo erector de la columna en la punta de la apófisis transversa de la vértebra, lo que proporciona una anestesia eficaz a la mayor parte de la cavidad torácica (30).

Los beneficios del bloqueo del PEC han sido bien establecidos, incluida la reducción de las puntuaciones de dolor posoperatorio, la disminución de los requisitos de opioides y un menor riesgo de náuseas y vómitos postoperatorio (31). Siendo prometedora como una técnica analgésica que es clínicamente superior al no usar bloqueo e igual de efectiva que el bloqueo paravertebral torácico (PV) durante las primeras 24 h después de cirugía de mama y torácica (28,31). Por lo tanto, la incorporación del bloqueo PEC en un manejo analgésico multimodal es considerada alternativa viable a otros bloqueos como el PV (27).

Actualmente se utilizan diversas modalidades analgésicas para el control adecuado del dolor perioperatorio; estas técnicas se utilizan a menudo juntas en el contexto de un enfoque analgésico multimodal para lograr un amplio bloqueo sensorial multi dermatomal en cirugía de torácica. si bien, la morfina siempre se ha considerado como el analgésico eficaz, sus múltiples efectos secundarios demeritan su uso para este tipo de cirugías (32). El bloqueo del PAS y PP con sus distintas variantes procedimentales han demostrado ser son efectivos para reducir el dolor agudo postoperatorio y crónico, el consumo de opioides postoperatorios, efectos secundarios, impactando favorablemente en la experiencia y seguridad del paciente sometidos a procedimientos quirúrgicos en región torácica.

Limitaciones y fortalezas

Se incluyeron dos de las más utilizadas y amplias en contenido bases de datos para la

búsqueda de información: PubMed y Scopus. Las estrategias de búsqueda fueron respaldadas y estructuradas con la ayuda de un bibliotecólogo para mejorar el mapeo de la evidencia disponible (33). Nuestra revisión no evaluó la calidad de la evidencia de los documentos incluidos acorde a la guía PRISMA modificada para las revisiones sistemáticas exploratorias (8).

Desafortunadamente, hay una falta de ensayos clínicos con una amplia población a estudio, multicéntricos, prospectivos y aleatorizados que comparen estas modalidades analgésicas y evalúen la respuesta a estas intervenciones analgésicas postoperatorias agudas, en términos de eficacia y seguridad del paciente. A su vez, debido a la gran variedad de procedimientos quirúrgicos en el área torácica es necesario individualizar la pertinencia de estas novedosas formas de analgesia locorregional de acuerdo con el tipo de abordaje quirúrgico para poder establecer indicaciones claras de las distintas técnicas de bloqueo del PP y, por lo tanto, es aún más necesaria la evidencia que sustente la utilización específica de las técnicas antes mencionadas.

CONCLUSIÓN

El bloqueo del PAS genera un mejor control del dolor y disminuye el consumo de opioides postoperatorio, junto a un alto perfil de seguridad; sin embargo, la pequeña población muestral incluida en los ensayos clínicos limita los resultados esperados acorde a los diferentes tipos de abordaje quirúrgico, medicamentos empleados y comorbilidades de los pacientes.

Conflicto de intereses. Ninguno

Financiamiento. Ninguno

REFERENCIAS

1. Mittnacht AJC, Shariat A, Weiner MM, Malhotra A, Miller MA, Mahajan A, Bhatt HV. Regional Techniques for Cardiac and Cardiac-Related Procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019;33(2):532-546.

2. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: A novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia*. 2013;68(11):1107-1113.
3. Mayes J, Davison E, Panahi P, et al. An anatomical evaluation of the serratus anterior plane block. *Anaesthesia*. 2016;71:1064-1069.
4. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg*. 2017;152(3):292-298.
5. Piccioni F, Segat M, Falini S, Umari M, Putina O, Cavaliere L, et al. Enhanced recovery pathways in thoracic surgery from Italian VATS Group: perioperative analgesia protocols. *J Thorac Dis*. 2018;10(Suppl 4):S555-S563.
6. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*. 2005;8:19-32.
7. Levac D, Colquhoun H, O'Brien KK. Scoping studies: Advancing the methodology. *Implement Sci*. 2010;5:69.
8. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169:467.
9. World Health Organization. WHO Registry Network. 2020 [Fecha de consulta: 30 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/ictrp/network/primary/en/>.
10. Kaushal B, Chauhan S, Saini K, Bhoi D, Bisoi AK, Sangdup T, et al. Comparison of the Efficacy of Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block, Pectoral Nerves II Block, and Intercostal Nerve Block for the Management of Postoperative Thoracotomy Pain After Pediatric Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(2):418-425.
11. Magoon R, Kaushal B, Chauhan S, Bhoi D, Bisoi AK, Khan MA. A randomised controlled comparison of serratus anterior plane, pectoral nerves, and intercostal nerve block for post-thoracotomy analgesia in adult cardiac surgery. *Indian J Anaesth*. 2020;64(12):1018-1024.
12. Baldinelli F, Capozzoli G, Pedrazzoli R, Feil B, Pipitone M, Zaraca F. Are Thoracic Wall Blocks Efficient After Video-Assisted Thoracoscopy Surgery-Lobectomy Pain? A Comparison Between Serratus Anterior Plane Block and Intercostal Nerve Block. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;S1053-0770(20)31017-X.
13. Moll V, Maffeo C, Mitchell M, Ward CT, Groff RF, Lee SC, et al. Association of Serratus Anterior Plane Block for Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Surgery with Higher Opioid Consumption: A Retrospective Observational Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2018;32(6):2570-2577.
14. Altun G, Arslantas MK, Corman Dincer P, Aykac ZZ. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block for Pain Management Following Minimally Invasive Repair of Pectus Excavatum. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(9):2487-2491.
15. Ökmen K, Ökmen BM. The efficacy of serratus anterior plane block in analgesia for thoracotomy: A retrospective study. *J Anesth*. 2017;31(4):579-585.
16. Kim DH, Oh YJ, Lee JG, Ha D, Chang YJ, Kwak HJ. Efficacy of Ultrasound-Guided Serratus Plane Block on Postoperative Quality of Recovery and Analgesia After Video-Assisted Thoracic Surgery: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Study. *Anesth Analg*. 2018;126(4):1353-1361.
17. Ökmen K, Metin Ökmen B. Evaluation of the effect of serratus anterior plane block for pain treatment after video-assisted thoracoscopic surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018;37(4):349-353.
18. Saad FS, El Baradie SY, Abdel Aliem MAW, Ali MM, Kotb TAM. Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in thoracotomy. *Saudi J Anaesth*. 2018;12(4):565-570.
19. Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, Kaddah TA. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block Versus Thoracic Epidural Analgesia for Thoracotomy Pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017;31(1):152-158.
20. Machi A, Joshi GP. Interfascial plane blocks. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2019;33(3):303-315.
21. Elsharkawy H, Pawa A, Mariano ER. Interfascial Plane Blocks: Back to Basics. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(4):341-346.
22. Grass JA. Patient-controlled analgesia. *Anesth Analg*. 2005;101(5 Suppl):S44-61.
23. Sechzer PH. Studies in pain with the analgesic-demand system. *Anesth Analg*. 1971;50:1-10.
24. Austin KL, Stapleton JV, Mather LE. Relationship between blood meperidine concentrations and analgesic response: A preliminary report. *Anesthesiology*. 1980;53:460-466.
25. McNicol ED, Ferguson MC, Hudcova J. Patient controlled opioid analgesia versus non-patient controlled opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(6):CD003348.
26. Olawin AM, M Das J. *Spinal Anesthesia*. 2020. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2021.
27. 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.

28. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: A report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42:372-376.
29. Byrne K, Smith C. Human volunteer study examining the sensory changes of the thorax after an erector spinae plane block. *Reg Anesth Pain Med.* 2020; 45(10):761-762.
30. Urits I, Charipova K, Gress K, Laughlin P, Orhurhu V, Kaye AD, et al. Expanding role of the erector spinae plane block for postoperative and chronic pain management. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23:71.
31. Chin KJ, Adhikary S, Sarwani N, Forero M. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia.* 2017;72:452-460.
32. Kwanten LE, O'Brien B, Anwar S. Opioid-Based Anesthesia and Analgesia for Adult Cardiac Surgery: History and Narrative Review of the Literature. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019;33(3):808-816.
33. Rethlefsen ML, Farrell AM, Osterhaus Trzasko LC, Brigham TJ. Librarian co-authors correlated with higher quality reported search strategies in general internal medicine systematic reviews. *J Clin Epidemiol.* 2015;68(6):617-626.