




Bloqueos guiados por ultrasonido en anestesia pediátrica cardiovascular y torácica

Ultrasound guided blocks in pediatric cardiovascular and thoracic anesthesia

Flor María Pancha Ramos^{1,*} , Pablo Xavier Martínez Santamaría¹, Nelson Richard Guamán Pacalla¹, Verónica Isabel Cañar Ramírez¹, María Cristina Vasqu岸ez Velasco¹, Adriana Gabriela Terán Calderón¹

¹ Servicio de Anestesiología, Pediatric Hospital «Baca Ortiz». Quito, Ecuador.

Fecha de recepción: 24 de junio de 2025 / Fecha de aceptación: 30 de julio de 2025

ABSTRACT

Introduction: The pediatric patient with congenital or thoracic heart disease presents intense post-surgical pain that can become chronic and increase complications, infections and morbidity and mortality. Transversus thoracic muscle plane (TTP) and erector spinae plane (ESP) blocks are ultrasound-guided techniques with great impact on multimodal analgesia and postoperative recovery. **Objectives:** To evaluate the intensity of postoperative pain and identify the need for rescue with analgesics, complications in ultrasound-guided block techniques, and demonstrate early extubation in the operating room. **Material and Methods:** It is a retrospective analytical study that included 30 pediatric patients undergoing cardiac and thoracic surgery. The intensity of immediate postoperative pain, at 12 and 24 hours, was evaluated using the FLACC scale and VAS. **Results:** The blocks achieved a reduction in immediate postsurgical pain, at 12 and 24 hours it was statistically correlated through the Friedman Test and the U test Mann-Whitney, with a statistical significance $p < 0.05$. The use of analgesic rescues was carried out in 13%. 100% of patients were extubated in the operating room, with 0% of complications in ultrasound-guided techniques. **Conclusions:** ESP and TTP blocks are effective in multimodal analgesia, benefiting from the reduction of high doses of opioids and early extubation in the operating room. They are techniques that do not cause complications in anesthesia for pediatric cardiac and thoracic surgery.

Keywords: Spinal erector block, transverse thoracic block, cardi thoracic surgery, pain.

RESUMEN

Introducción: El paciente pediátrico con cardiopatías congénitas o torácicas, en el posquirúrgico presenta un dolor intenso que puede cronificarse e incrementar las complicaciones, infecciones y morbilidad. El bloqueo del plano transversal del tórax (TTP) y del plano erector espinal (ESP), son técnicas guiadas por ultrasonido, con gran impacto en la analgesia multimodal y en su recuperación posoperatoria. **Objetivos:** Evaluar la intensidad del dolor posoperatorio e identificar la necesidad de rescate con analgésicos, complicaciones en las técnicas de bloqueo ecoguiados y evidenciar la extubación temprana en sala de operaciones. **Material y Métodos:** Es un estudio retrospectivo analítico que incluyó a 30 pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardíaca y torácica. La intensidad del dolor posoperatorio inmediato, a las 12 y 24 h se evaluaron a través de la escala FLACC y EVA. **Resultados:** Los bloqueos lograron una reducción del dolor posquirúrgico inmediato, a las 12 y 24 h se correlacionó estadísticamente a través del test de Friedman y la prueba U de Mann-Whitney, con una significancia estadística $p < 0,05$. La utilización de rescates analgésicos se efectuó en el 13%. El 100% de pacientes fueron extubados en sala de operaciones, con el 0% de complicaciones en las técnicas guiadas por ultrasonido. **Conclusiones:** Los bloqueos ESP y TTP tienen una efectividad en la analgesia multimodal beneficiándose de la reducción de altas dosis de opiáceos y extubación temprana en sala de operaciones. Son técnicas que no causan complicaciones en anestesia para cirugía cardíaca y torácica pediátrica.

Palabras clave: Bloqueo erector espinal, bloqueo transversal torácico, cirugía cardior torácica, dolor.

Flor María Pancha Ramos
dr.flormaria1705@hotmail.com

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4859-1279>

ISSN: 0716-4076



Introducción

El paciente pediátrico con cardiopatías congénitas o deformaciones de la cavidad torácica, después de una cirugía correctiva cardíaca o torácica con abordajes como toracotomía o esternotomía presenta uno de los dolores más intensos.

Un porcentaje significativo de pacientes pediátricos desarrolla dolor crónico, hiperalgesia y alodinia alrededor de la incisión de la esternotomía después de una cirugía cardíaca[1].

Este dolor posoperatorio en los niños afecta directamente con la prolongación de una recuperación compleja de su función cardio-pulmonar, mayor tiempo de estancia hospitalaria, cronificación del dolor y un incremento de la tasa de complicaciones, infecciones y morbilidad.

La anestesia para cirugía cardíaca congénita y torácica ha utilizado tradicionalmente dosis altas de opioides para la mitigación de la respuesta simpática, pero con prolongación de la intubación posoperatoria, lo que lleva a una mayor morbilidad[2].

Se han efectuado pocos estudios en la población pediátrica para evaluar la eficacia de los bloqueos regionales ecoguiados en cirugía cardior torácica. En los limitados estudios se reportan beneficios como la disminución de la concentración intraoperatoria de fentanilo y la necesidad de morfina posoperatoria, juntamente con la reducción de la puntuación de los scores de dolor[3].

El bloqueo del plano transversal del tórax (TTP) y sobre todo el bloqueo del plano del erector espinal (ESP), son técnicas guiadas por ultrasonido sencillas, seguras que facilita la identificación de la sono-anatomía de la punción, asegura el volumen necesario de anestésico local, reduce los efectos adversos y minimiza el riesgo de lesión de estructuras adyacentes[4].

La anestesia regional pediátrica, los avances tecnológicos y la innovación de las diversas técnicas guiadas por ultrasonido permiten que el objetivo principal de este estudio sea evaluar la intensidad del dolor posoperatorio inmediato, 12 y 24 h a través de la escala FLACC (F) rostro; (L) piernas; (A) actividad; (C) consolabilidad; (C) llorar y EVA: Escala Visual Analógica; identificar la necesidad de rescate o profilaxis de un evento de dolor y evidenciar la extubación temprana en sala de operaciones e identificación de posibles complicaciones en las técnicas de bloqueo utilizadas.

Material y Métodos

Se realizó un estudio epidemiológico retrospectivo analítico observacional en el Servicio de Anestesiología del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, en la ciudad de Quito-Ecuador. Se incluyó una muestra de 30 pacientes pediátricos en una edad comprendida entre los 9 meses hasta los 12 años de edad, con estado físico II y III de la Sociedad Americana de Anestesiología con cardiopatías congénitas y malformaciones torácicas intervenidos quirúrgicamente de manera electiva en el período comprendido entre septiembre de 2024 a febrero de 2025. Se excluyeron a pacientes con estado físico IV y V de la Sociedad Americana de Anestesiología, con contraindicaciones absolutas y relativas de la técnica regional ecoguiada como infección en el sitio quirúrgico, sepsis, bacteriemia, coagulopatía, disfunción neurológica y todo procedimiento quirúrgico de emergencia o urgencia.

Descripción del plan anestésico

Se realizó la pre medicación anestésica vía oral con fentanilo a dosis 5 mg.kg⁻¹ previo al ingreso a quirófano, dentro de la sala de operaciones se efectúa la monitorización básica (oximetría, frecuencia cardíaca y tensión arterial no invasiva), se realiza inducción anestésica inhalatoria (sevoflurano); posterior al abordaje de una vía venosa periférica se utilizó fentanilo 1 µg.kg⁻¹ y relajante neuromuscular rocuronio 1 mg.kg⁻¹ y continuamos con la intubación endotraqueal y la monitorización avanzada del paciente pediátrico de tensión arterial invasiva, índice bispectral, capnografía, analizador de gases, presión venosa central, cateterización vesical, control de temperatura central y periférica, TOF monitorización del bloqueo neuromuscular.

Se administró 30 minutos antes de la incisión quirúrgica antibiótico profilaxis con 50 mg.kg⁻¹ de cefazolina intravenosa.

En el mantenimiento anestésico se administró sevoflurano entre 1 al 1,5% Vol, con una mezcla de flujo oxígeno/aire y FiO₂ de acuerdo a la cardiopatía o patología torácica; además remifentanilo en infusión a dosis 0,2 µg/kg/min conjuntamente con dexmedetomidina en dosis entre 0,3 a 0,5 µg/kg/h, el control de la náusea y vómito posoperatorio con 0,15 mg.kg⁻¹ de ondansetrón; como coadyuvantes de analgesia sulfato de magnesio a 20 mg.kg⁻¹ y lidocaína 1 a 2 mg.kg⁻¹. La administración de corticoesteroides en cirugías con asistencia de circulación extracorpórea se la realizó con metilprednisolona 30 mg.kg⁻¹.

En los procedimientos quirúrgicos que requirieron de asistencia de circulación extracorpórea se mantuvo con la infusión de las drogas de opioide, dexmedetomidina y el agente inhalatorio, anteriormente descritos. La heparinización se efectuó con heparina sódica 400 unidades.kg antes del proceso de canulación y niveles de tiempo de coagulación activado. Se administró analgesia intravenosa con morfina 0,05 mg.kg⁻¹ en cirugías donde su abordaje fue por esternotomía, con paracetamol 15 mg.kg⁻¹, ketorolaco 0,05 mg.kg⁻¹ si se presenta una adecuada función renal. Se procedió al final a realizar la extubación temprana dentro de quirófano con el estricto cumplimiento de los criterios de extubación gasométricos, ventilatorios, mecánicos y estabilidad hemodinámica y fueron transferidos hacia la unidad de cuidados intensivos cardíacos pediátricos bajo monitorización estricta de sus signos vitales y de dolor. Los pacientes pediátricos recibieron en la unidad de cuidados intensivos paracetamol 15 mg.kg cada 8 h, ketorolaco 0,05 mg.kg y si hay evidencia de dolor fueron rescatados con morfina 0,1 mg.kg⁻¹.

Técnicas anestésicas regional guiada por ultrasonido

Técnica de bloqueo del plano erector de la espina (ESP)

El bloqueo del erector de la espina se realizó bajo normas de asepsia y antisepsia, con la utilización de un sistema ecográfico portátil, dispositivo de ultrasonido (Vscan Air™, GE Healthcare), el procedimiento se ejerció posterior a la inducción anestésica y fue colocado en decúbito lateral derecho, se identificó la quinta apófisis espinosa torácica (T5). Se colocó el transductor lineal parasagital a la apófisis espinosa de T5 y paralelamente se mueve la sonda de lateral a medial sobre la apófisis transversa identificado por su aspecto cuadrado. El músculo trapecio, romboide mayor y el músculo erector de la espina podrían reconocerse superpuesta a la protuberancia transversal hiperecogénica. Se insertó una aguja ecogénica para bloqueo anestésico de ca-

libre 22G (50 mm) se enfoca en dirección caudal-cefálica hasta que la punta queda en la profundidad del músculo erector de la columna y golpea la apófisis transversa; se administra un volumen de $0,5 \text{ ml.kg}^{-1}$ de bupivacaína sin epinefrina al 0,25% juntamente con lidocaína al 2%. El bloqueo se realizó en el lado del abordaje de la toracotomía y bilateral en el caso de esternotomía (Figura 1).

Técnica de bloqueo transverso torácico

El transductor lineal se coloca en posición longitudinal paraesternal a cada lado de la esternotomía entre el cuarto y quinto espacio intercostal previamente se identificó las relaciones anatómicas pleuras y arteria torácica interna para evitar su punción; posteriormente, se localizó el espacio entre el músculo transverso torácico y el músculo intercostal interno donde

se procedió a depositar en dirección medial el anestésico local con una aguja ecogénica para bloqueo anestésico de calibre 22G, 50 mm (Figura 2).

Instrumentos de evaluación

La recolección de información se realizó a través del registro anestésico trans operatorio y posoperatorio. En la unidad de cuidados intensivos se efectuó un registro electrónico de datos en Microsoft Excel® de las evaluaciones de dos escalas de evaluación de dolor a continuación descritas, tanto al ingreso a la unidad de cuidado intensivos, 12 y 24 h posoperatorias.

- **FLACC:** (F) rostro; (L) piernas; (A) actividad; (C) consolabilidad; y (C) llorar, se utilizó en niños menores de 8 años; cada categoría se puntúa de 0 sin dolor, 1 a 3 dolor leve, 4 a 6 dolor moderado, 7 a 10 dolor intenso[5],[6].

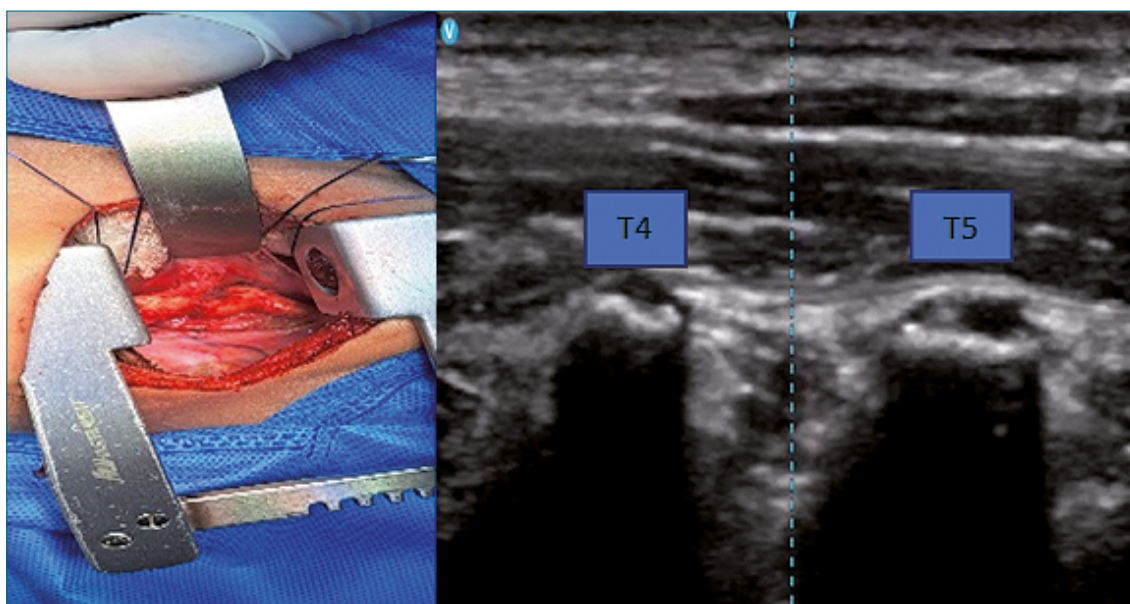


Figura 1. A) Toracotomía lateral izquierda; B) Sonoanatomía músculo trapecio (TM), músculo romboides (RM), erector espina (ESP), procesos transversos T4 y T5; C) Abordaje del bloqueo.

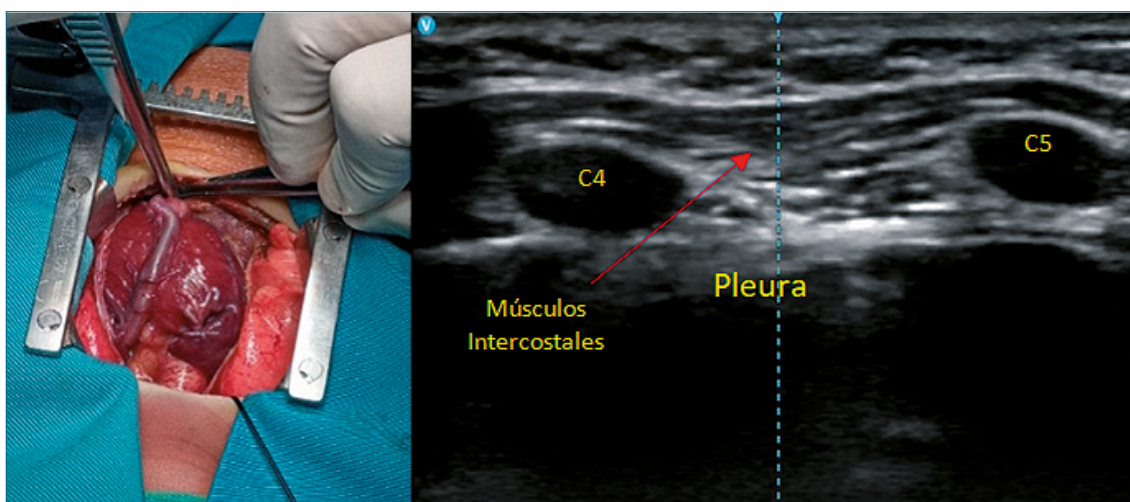


Figura 2. A) Esternotomía media; B) Sonoanatomía del bloqueo del músculo transverso torácico C4 = arco costal 4; C5 = arco costal.

- EVA: Escala Visual Analógica, aplicada en niños mayores de 8 años su intensidad será valoró sin dolor 0, dolor leve 1 a 3, dolor moderado 4 a 6, dolor severo de 7 a 10[7].

Se registró electrónicamente los siguientes datos:

- Administración de rescates de analgésicos para el control o profilaxis del dolor.
- Complicaciones mecánicas (hematoma subcutáneo, lesión vascular arteriales y venosas, punción pleural, neumotórax, punción pericárdica, hemopericardio), complicaciones por anestésicos locales (toxicidad de los anestésicos locales, hipoxia, hipotensión y bradicardia tras la administración), infección en el sitio de punción y dolor neuropático pos esternotomía.
- Extubación temprana en la sala de operaciones.

Análisis estadístico

La información y datos fueron recopilados e ingresados electrónicamente en Microsoft Excel® y luego al programa SPSS, Versión 27.0 para su respectivo análisis. Las variables cualitativas fueron expresadas en frecuencias simples y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas fueron descritas empleando estadística básica de promedio, media, y desviación estándar.

La correlación de variables entre la evaluación del dolor en el posquirúrgico mediato, a las 12 h y 24 h con las técnicas de bloqueo ecoguiados se analizó a través del test de Friedman y se además se analizó a través de la prueba U de Mann-Whitney, con una significación estadística con $p < 0,05$.

Resultados

En la investigación se incluyeron 30 pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas y malformaciones torácica, 53,3% (n: 16) niñas y 46,7% (n: 14) niños. La edad del grupo etéreo se clasificó de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud: lactantes 16,6% (n: 5), preescolar 46,6% (n: 14), escolar 30% (n: 9) y adolescentes 6,6% (n: 2) de. La edad promedio fue de $5,35 \pm 3,35$ años. El peso promedio es de $18,30 \pm 11,03$ kg.

Los diagnósticos clínicos intervenidos fueron persistencia del conducto arterioso en 63%, comunicación interauricular 16%, comunicación interventricular 6,6% y 3,3% registraron derrame pleural, doble arco aórtico, *pectus excavatum* y síndrome de Poland. El procedimiento quirúrgico de cierre de ductus arterioso persistente, la colocación de tubo torácico y la corrección del doble arco aórtico se realizó a través de una incisión por toracotomía lateral izquierda, la auriculoseptoplastia y ventriculoseptoplastia para el cierre de comunicación interauricular e interventricular; respectivamente, su incisión se efectuó a través de esternotomía. El *pectus excavatum* y síndrome de Poland sus abordajes a través de esternocondroplastia y toracoplastia con una incisión transversa bilateral a nivel costal adicionado un resección de cartílago y osteotomía importantes.

El 83,3% (n: 25) de pacientes pediátricos predominó un fenotipo normal, seguido por 13,3% (n: 4) de niños con síndrome de Down y, en menor proporción 3,3% (n: 1) síndrome de Costello. Por otra parte, con respecto a la distribución de la técnica de bloqueo regional guiado por ultrasonido fue el

bloqueo en el plano del músculo erector de la espina (ESP) es el procedimiento anestésico de mayor ponderación en cirugía cardíaca congénita y torácica (toracotomía) en 83,3% (n: 25), seguidos por el bloqueo transversal torácico 16,6% (n: 5) utilizado en esternotomía.

Se evaluó la intensidad de dolor en el posoperatorio inmediato, a las 12 y 24 h de hospitalización en la unidad de terapia intensiva cardíaca en niños menores de 8 años (n: 25) en que se aplicó la escala de FLACC y niños mayores de 9 años de edad (n: 5) la escala análoga visual (EVA).

La evaluación del dolor a través de la escala de FLACC en el período posoperatorio inmediato a la llegada a la unidad de cuidados intensivos en niños menores de 8 años presentó la ausencia de dolor en 40%, dolor leve en 56% y dolor moderado en 4%; a las 12 h posoperatorias no se evidenció dolor en 64% y dolor leve en 36% y a las 24 h el 92% de pacientes pediátricos no presentaban dolor y con un dolor leve en 8% (Figura 3).

Al ingreso a la unidad de los cuidados intensivos los pacientes pediátricos, según la escala visual y verbal analógica 80% (n: 4) tuvieron un dolor tipo leve (EVA ≤ 2) y 20% (n: 1) un dolor moderado (EVA 4), a las 12 h el 60% (n: 3) de niños no presentaron dolor (EVA 0), y 40% (n: 2) tuvo un dolor leve (EVA 1), a las 24 h posquirúrgicas, se apreció una ausencia de dolor en el 100% de niños (Figura 4).

Los analgésicos como el paracetamol 1 g vía intravenosa se utilizó como analgesia intraoperatoria y cada 8 h en el proce-

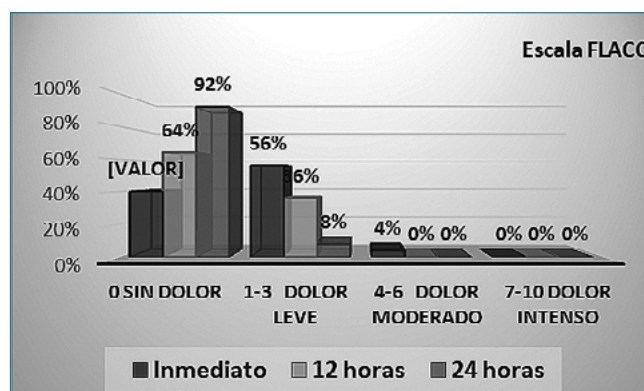


Figura 3. Evaluación de dolor-Escala de FLACC. Fuente: Elaborado por los autores.

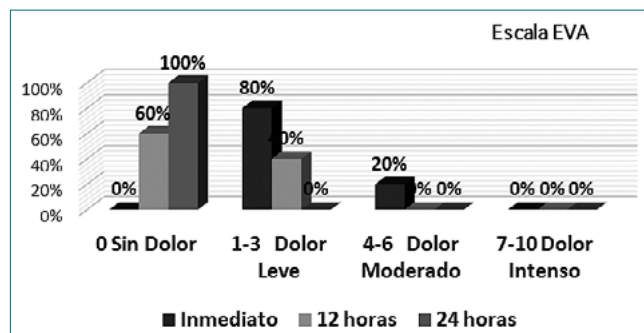


Figura 4. Evaluación de dolor-Escala de EVA. Fuente: Elaborado por los autores.

so posoperatorio en el 100% de los individuos, asociado a un antiinflamatorio no esteroideo AINE, ketorolaco 0,5 miligramos por kilo intravenoso con una evaluación adecuada de la función renal. En el caso de pacientes con un dolor moderado como rescate analgésico en la estancia de cuidados intensivos se añadió opiáceos al tratamiento analgésico (morphina 0,5 a 1 miligramo por kilo intravenoso), se resalta que 13% (n: 4) requirió de morfina como rescate.

En el test de Friedman; se comparó la disminución de la intensidad del dolor a través de la escala FLACC al inicio, a las 12 h y a las 24 h resultaron ser estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con la utilización de los 2 bloqueos regionales ecoguiados (Tabla 1).

Los test estadísticos a utilizar en este estudio es una prueba no paramétrica *Kruskal Wallis* (k muestras independientes) comparó tres muestras independientes de la medición del dolor (EVA) al inicio, a las 12 y 24 h y su relación con la utilización del bloqueo ecoguiado (ESP y transverso torácico), estas resultaron estadísticamente significativa $p < 0,05$ (Tabla 2).

El 100% (n: 25) de niños fueron extubados en sala de operaciones cumpliendo los criterios gasométricos, radiológicos, ventilatorios y mecánicos sin evidencia de la necesidad de una

nueva intubación endotraqueal en la unidad de cuidados intensivos.

Los bloqueos ESP y TTP demostraron ser técnicas seguras y sin complicaciones durante el procedimiento. No se observó complicaciones como lesión vascular, neumotórax o toxicidad anestésica.

Discusión

Las técnicas regionales guiadas por ultrasonido como el bloqueo del músculo erector de la espina y el bloqueo del músculo transverso torácico en los 30 pacientes pediátricos demostraron ser efectivas en el control analgésico posoperatorio de corrección de cardiopatías congénitas y torácicas. El manejo del dolor postquirúrgico es crucial para rehabilitación y recuperación temprana en cirugía cardiorrespiratoria[8].

En la distribución de la edad entre 9 meses y 12 años con un estado físico II y III de la Sociedad Americana de Anestesiología, con las diferentes técnicas regionales aplicadas se observó una ausencia de dolor posoperatorio a las 24 h muy similar a la puntuación reportada por Ali Gado y col., en un estudio en

Tabla 1. Test de Friedman - Relación del uso del bloqueo ESP-TTP y dolor (FLACC)

Bloqueo	Tiempo - FLACC	Estadísticos descriptivos			Prueba de Friedman ^a			
		n	Media	Desv. desviación	Rango promedio	Chi-cuadrado	gl	Sig. Asin
Plano erecto espinal - ESP								
	Inicial	25	1,62	1,117	2,67	28,5	2	0,000
	A las 12 horas	25	0,90	0,831	1,98			
	A las 24 horas	25	0,19	0,512	1,34			
Transverso torácico								
	Inicial	5	0,67	0,577	2,67	4,0	2	0,135
	A las 12 horas	5	0,00	0,000	1,67			
	A las 24 horas	5	0,00	0,000	1,67			
Total								
	Inicial	25	1,52	1,085	2,68	33,5	2	0,000
	A las 12 horas	25	0,80	0,816	1,98			
	A las 24 horas	25	0,16	0,473	1,34			

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 2. Prueba de Kruskal-Wallis - Relación del uso del bloqueo ESP-TTP y dolor (EVA)

Escala EVA	Tiempo - EVA	Estadísticos descriptivos			Prueba de Kruskal-Wallis ^a			
		n	Media	Desv. Desviación	Rango promedio	Escala	gl	Sig. asin.
Total								
	Inicial	5	2,00	0,707	12,70	9,640	2	0,008
	A las 12 horas	5	0,40	0,548	6,20			
	A las 24 horas	5	0,20	0,447	5,10			

Fuente: Elaborado por los autores.

50 niños de 6 meses a 7 años sometidos por vía esternal a una corrección de cardiopatías congénitas con bloqueo ESP, adicionado a una disminución de la concentración de opioides[3].

El bloqueo ESP y el TTP realizado en este estudio en procedimientos quirúrgicos para resolución de persistencia del conducto arterioso, comunicación interauricular e interventricular, derrame pleural, doble arco aórtico, complementan una analgesia y anestesia multimodal con una reducción importante del gasto cardíaco y del consumo de oxígeno mediante la activación directa del sistema nervioso autónomo simpático sin un mayor compromiso de la función respiratoria minimizando la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias.

Las cirugías correctivas de malformaciones congénitas torácicas como síndrome de Poland y en *pectus excavatum* incluidas en este estudio como algunos casos reportados por Trujillo y col., se benefician de la estrategia analgésica del bloqueo de la fascia del músculo transverso torácico bilateral ecoguiado más analgesia multimodal para el tratamiento del dolor posoperatorio[9].

Kaushal y col., en estudio prospectivo de 40 niños cardiopatas con bloqueo ESP se observó un dolor leve a moderado, en la hora 0, inmediatamente después de la extubación con rescate de fentanilo; en comparación a nuestra investigación se encontró una puntuación de dolor leve de 56%, dolor moderado en 4% que requirieron rescates con morfina, pero 40% de niños no presentaron dolor[10].

Al realizar el análisis de este estudio investigativo las puntuaciones de los valores de la escala FLACC para el dolor posoperatorio se reportó un dolor leve a las 12 h en 36%, a las 24 h del 8% y 92% de niños sin dolor al término de este período evaluado. El estudio randomizado de Macaire y col., hacen referencia en 27 niños con bloqueo ESP de puntuaciones FLACC significativamente más bajas a las 20 h ($p = 0,05$) y 24 h ($p = 0,001$) [11].

El bloqueo transverso torácico se realizó en 5 niños en ventrículoseptoplastia y aurículoseptoplastia con abordajes a través de esternotomía media presentando ausencia de dolor y dolor leve con puntuaciones tanto en la Escala de FLACC y EVA en el posoperatorio inmediato, a las 12 y 24 h demostrando una similar efectividad analgésica reportada en estudio retrospectivo por Cakmak y col., con puntuaciones de dolor significativamente bajas, menor dosis de rescate con fentanilo, y menor tiempo de intubación ($p < 0,001$) [12].

En un estudio publicado por Abdelbaser y col., en su estudio de cohorte retrospectivo con la utilización del bloqueo transverso torácico en pacientes pediátricos ($n: 198$) de 6 meses a 18 años la incidencia de la punción pleural y pericárdica del lado izquierdo se produjo en 1 paciente (0,5%) sin evidencia clínica de neumotórax, hemopericardio y en un paciente (0,5%) desarrolló un pequeño hematoma subcutáneo autolimitado. En contraste a nuestra investigación cuyas complicaciones fueron del 0% [13].

El 100% de pacientes pediátricos evaluamos la extubación temprana en quirófano muy superior a los reportados en la revisión sistemática y meta análisis de Nair y col.

Conclusiones

Los bloqueos guiados por ultrasonografía ESP y TTP tienen

una efectividad en la analgesia multimodal beneficiándose de la reducción de la necesidad en el posoperatorio de altas dosis de opiáceos y extubación temprana en sala de operaciones. Son técnicas que no causan complicaciones en anestesia para cirugía cardíaca y torácica pediátrica, pero consideramos se requieren más estudios para incrementar sobre su seguridad.

Referencias

1. Einhorn LM, Andrew BY, Nelsen DA, Ames WA. Analgesic Effects of a Novel Combination of Regional Anesthesia After Pediatric Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022 Nov;36(11):4054–61. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2022.07.014> PMID:35995635
2. Thomas C, Kiley I, Ban C. Regional anesthesia for cardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019;32(5):549–50. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000769>.
3. Gado AA, Abdalwahab A, Ali H, Alsadek WM, Ismail AA. Serratus Anterior Plane Block in Pediatric Patients Undergoing Thoracic Surgeries: A Randomized Controlled Trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022 Aug;36(8 Pt A):2271–7. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.09.014> PMID:34607760
4. Guamán N, Iza S, Martínez P, Solorzano R. Bloqueo del plano del erector espinal en pieloplastia pediátrica: caso clínico. *Anestesiología*. 2023 <https://anestesiologia.org/2023/bloqueo-del-plano-del-erector-espinal>
5. Ming S, Xie Y, Du X, Huang H, Fan Y, Liang Q, et al. PhDa, Huang H, Fan Y. Effect of dexmedetomidine on perioperative hemodynamics and organ protection in children with congenital heart disease. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(1):1–10. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023998> PMID:33429762
6. Sansone L, Gentile C, Grasso EA, Di Ludovico A, La Bella S, Chiarelli F, et al. Pain Evaluation and Treatment in Children: A Practical Approach. *Children (Basel)*. 2023 Jul;10(7):1–11. <https://doi.org/10.3390/children10071212> PMID:37508709
7. Mencía S, Alonso C, Pallás-Alonso C, López-Herce J; Maternal And Child Health And Development Network li Samid li. Evaluation and Treatment of Pain in Fetuses, Neonates and Children. *Children (Basel)*. 2022 Nov;9(11):1–21. <https://doi.org/10.3390/children9111688> PMID:36360416
8. Cao C, Vilmanyi B, Ablonczy L, Prodan Z, Szekely E. Comparison of post-thoracotomy pain management methods: direct intercostal local analgesia versus erector spinae plane block (ESP block). *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023;37:1–16. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.08.016>.
9. Trujillo A, Moreno R. Manejo anestésico perioperatorio de la corrección de pectus excavatum con técnica de pectus up. Reporte de caso. *Revista Chilena de Anestesia*. 2021;50(6):875–8. <https://doi.org/10.25237/revchil anestv5006101505>.
10. Kaushal B, Chauhan S, Magoon R, Krishna NS, Saini K, Bhoi D, et al. Efficacy of Bilateral Erector Spinae Plane Block in Management of Acute Postoperative Surgical Pain After Pediatric Cardiac Surgeries Through a Midline Sternotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020 Apr;34(4):981–6. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.08.009> PMID:31515190
11. Macaire P, Ho N, Nguyen V, Phan Van H, Nguyen K, Bringuier S, Capdevila. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45(10):805–12. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101496> PMID:32817407
12. Cakmak M, Isik O. Transversus Thoracic Muscle Plane Block

- for Analgesia After Pediatric Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021 Jan;35(1):130–6. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.07.053> PMID:32798166
13. Abdelbaser I, Mageed NA. Safety of Ultrasound-Guided Transversus Thoracis Plane Block in Pediatric Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022 Aug;36(8 Pt B):2870–5. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.12.006> PMID:34991956