

# Uso de catéteres caudales para analgesia postoperatoria en lactantes y neonatos llevados a cirugía abdominal: una revisión narrativa

Caudal Catheter use for Postoperative Analgesia in Neonates and Infants taken to Abdominal Surgery: A Narrative Review

*Angélica Paola Fajardo Escobar*

*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2166-9048>

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.salud1.ccap>

*Gabriel Salim Rezk Schuler*

*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*

[rezk.gabriel@javeriana.edu.co](mailto:rezk.gabriel@javeriana.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6499-9325>

Recibido: 30 julio 2024  
Aceptado: 25 octubre 2024

*Silvia Clavijo Vega*

*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9827-4322>

## Resumen:

**Introducción:** El manejo del dolor en menores de un año implica desafíos, por inmadurez fisiológica, limitaciones éticas y dificultades en la medición del dolor. Para ello se emplean escalas como PiPP y FLACC. Aunque la analgesia multimodal, especialmente la regional, es crucial, las dosis se restringen dado el peso y la inmadurez fisiológica. **Métodos:** Se efectuó una búsqueda de literatura en inglés y español entre 2013 y 2023, enfocándose en revisiones, metanálisis y ensayos clínicos sobre analgesia caudal en neonatos e infantes menores. **Resultados:** Numerosos estudios respaldan la eficacia y seguridad de la analgesia caudal en menores de un año sometidos a cirugías, al destacar beneficios como menor tiempo de extubación, bajos puntajes de dolor y reducción de complicaciones. Pese a que se observan tasas de complicaciones, estas no parecen ser una barrera significativa para el uso de bloqueos caudales en esta población. **Discusión:** La analgesia caudal en neonatos e infantes es crucial, debido a su inmadurez fisiológica. A pesar de beneficios como extubación temprana y reducción de complicaciones de analgesia intravenosa, la heterogeneidad en estudios y la falta de estándares dificultan las recomendaciones. Se destaca, sin embargo, la necesidad de entrenamiento especializado en la colocación de catéteres caudales en esta población.

**Palabras clave:** neonatos, lactantes, dolor, analgesia caudal, catéter caudal.

## Abstract:

**Introduction:** Pain management in children under one year of age faces challenges due to physiological immaturity, ethical limitations and difficulties in measuring pain. Scales such as PiPP and FLACC are used for this. Although multimodal analgesia, especially regional analgesia, is crucial, doses are restricted based on weight and physiological immaturity. **Methods:** A detailed search of literature in English and Spanish was carried out between 2013 and 2023, focusing on reviews, meta-analysis and clinical trials on caudal analgesia in neonates and infants. **Results:** Numerous studies support the effectiveness and safety of caudal analgesia in neonates and infants undergoing surgery, highlighting benefits such as shorter extubation time, low pain scores and reduction of complications. Although complication rates are observed, these do not appear to be a significant barrier to the widespread use of caudal blocks in this population. **Discussion:** Caudal analgesia in neonates and infants is crucial due to their physiological immaturity. Despite benefits such as early extubation and reduction of complications, the heterogeneity in studies and the lack of standards make recommendations difficult. Despite the complications, the need for specialized training in the placement of caudal catheters in this population is highlighted.

**Keywords:** neonates, infants, pain, caudal analgesia, caudal catheter.

## Introducción

El paciente menor de un año representa un caso especial, no simplemente un adulto pequeño. Su farmacocinética es particular y se caracteriza por inmadurez fisiológica de múltiples sistemas, lo que exige ajustar los esquemas farmacológicos según sus necesidades individuales (1-4). Existen dificultades éticas para la investigación en este grupo etario, lo cual implica que los esquemas analgésicos multimodales y sus beneficios se extrapolen de estudios en poblaciones mayores, que no reflejan de modo adecuado la realidad de estos pacientes (1,5-8). Además, la cuantificación de la intensidad del dolor se ve dificultada por la ausencia de lenguaje verbal. Ello resulta en una evaluación subjetiva por parte del examinador (4,9). Además, los métodos de evaluación del dolor son heterogéneos, y esto impide la estandarización de lo que se define como *dolor controlado* (9-11).

Dado lo anterior, se han desarrollado escalas que permiten evaluar la intensidad del dolor postoperatorio, como el Premature Infant Pain Profile (PiPP), validado en neonatos pretérmino y a término, y la escala Face, Legs, Arms, Crying, Consolability (FLACC), para lactantes (9,10,12). Considerando las limitaciones mencionadas en la cuantificación del dolor en esta población, el uso de estas escalas permite una aproximación parcial a la intensidad del dolor. Actualmente, la literatura no ofrece una evaluación de la incidencia de buen control del dolor, según lo definido por estas escalas, en pacientes que reciben manejo analgésico multimodal (9-11,13).

En la población pediátrica hospitalizada, se estima una incidencia de dolor moderado a severo entre el 33% y el 82%, más frecuente en el postoperatorio que en otros momentos de la hospitalización (4). Dado que el dolor provoca respuestas fisiológicas, conductuales, neurocognitivas y sociales, su manejo es de gran importancia (1,4,6,14-18).

La mejor manera de controlar el dolor es mediante estrategias multimodales, ya que actúan en diferentes sitios de la vía dolorosa. Así logran una menor transmisión del impulso doloroso y una reducción de las dosis de los medicamentos, lo que disminuye la tasa de eventos adversos. Estas estrategias incluyen la administración de medicamentos por vía intravenosa (opioides, antiinflamatorios no esteroideos, paracetamol, agonistas beta 2 o ketamina), vía oral (acetaminofén, antiinflamatorios no esteroideos y opioides) y estrategias regionales (esquemas de dosis única o infusión continua) (12).

En cuanto a la analgesia regional, esta se administra por vía caudal, epidural o en nervios periféricos (4,9,19,20). En menores de un año, la analgesia regional se asocia con menores tasas de complicaciones, en comparación con el manejo exclusivamente sistémico, ya que ofrece mayor estabilidad hemodinámica, reduce la respuesta hormonal al estrés y disminuye el riesgo de complicaciones postoperatorias, como la apnea y la necesidad de ventilación mecánica postoperatoria (14-17,19-23).

Dado el peso corporal y la inmadurez multisistémica de este grupo, en las técnicas regionales se debe ajustar tanto la dosis de anestésicos locales como la velocidad de infusión para evitar complicaciones, lo que condiciona la banda analgésica (2,7,8,22,24-26). Se ha reportado que hasta un 71% de los eventos de toxicidad sistémica por anestésicos locales ocurren en menores de 3 años (27-29).

En el mundo, los esquemas más utilizados para la infusión de anestésico local por vía caudal oscilan entre 0,2 y 0,4 mg/kg/h en menores de 6 meses, y 0,2-0,375 mg/kg/h en niños mayores, con la recomendación de evitar su uso por más de 48 h, debido a la saturación de los sitios de unión y el riesgo eventual de toxicidad (2,3,7,30-33).

En resumen, el uso de técnicas regionales como parte de la analgesia multimodal en niños menores de un año presenta un reto, lo que exige una rigurosa revisión de la literatura para optimizar su aplicación.

## Objetivo

Revisar la evidencia en torno al uso de la infusión continua de anestésicos locales y adyuvantes como parte de la analgesia multimodal, vía caudal, en pacientes lactantes menores y neonatos llevados a cirugía abdominal.

## Métodos

Se realizó una búsqueda y selección de la literatura en las bases de datos Pubmed, Embase, EBSCO, Scopus y ScienceDirect. Se limitó la búsqueda a artículos escritos en inglés y español, publicados entre 2013 y 2023. Se utilizaron los términos MeSH: *neonates*, *infants*, “*caudal analgesia*”, *pain*, y términos DeCS: *neonatos*, *lactantes*, “*analgesia caudal*”, *dolor*. Se limitó por tipo de publicación a revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, metanálisis, guías de práctica clínica y ensayos clínicos aleatorizados (figura 1).

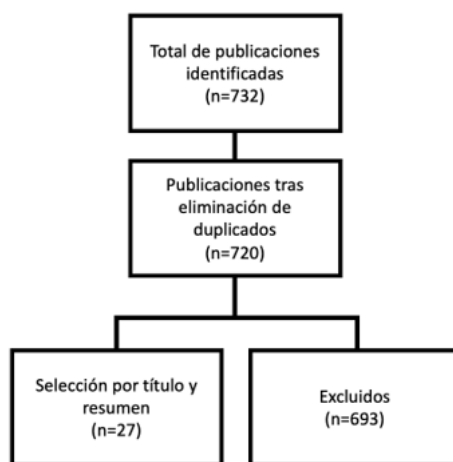


FIGURA 1.  
Algoritmo de selección de artículos

## Resultados

Un ensayo clínico prospectivo aleatorizado de Nagappa et al. (34) evaluó a 30 neonatos llevados a cirugía de fístula traqueoesofágica y comparó el uso de anestésico local vía caudal con fentanilo vía caudal. Encontró que un 80% del grupo de anestésico local frente al 50% del grupo de opioide se extubarón en quirófanos ( $p=0,025$ ). Además, de los que fueron intubados a la unidad de cuidados intensivos, fue mayor el tiempo hasta la extubación en el grupo de fentanil, en comparación con el grupo de anestésicos locales ( $p=0,093$ ), sin significancia estadística. De igual manera, los puntajes de dolor fueron menores para el grupo que recibió anestésicos locales vía caudal, que para el grupo de fentanilo vía caudal (0,53  $\pm$  0,92 [ $p=0,001$ ], 30 min: 0,73  $\pm$  0,96 [ $p=0,001$ ], 60 min: 0,87  $\pm$  1,13 [ $p=0,001$ ], 120 min: 0,60  $\pm$  0,63 [ $p=0,001$ ], 240 min: 0,27  $\pm$  0,46 [ $p=0,001$ ], 480 min: 0,93  $\pm$  0,80 [ $p=0,001$ ], 720 min: 0,87  $\pm$  0,99 [ $p=0,004$ ], 1440 min: 1,00  $\pm$  0,65 [ $p=0,001$ ], y 1880 min: 0,80  $\pm$  0,77 [ $p=0,0025$ ]).

Otro estudio retrospectivo llevado a cabo por Okonkwo et al. (35) observó a 42 lactantes llevados a reparación tardía de extrofia vesical. Las puntuaciones de dolor fueron menores en los lactantes con catéteres epidurales caudales aislados que en los que recibieron epidurales caudales complementados con opioides intravenosos (día 1 [18 frente a 53;  $p=0,008$ ]; día 2 [8 frente a 15;  $p>0,05$ ], y en general [32 frente a 65;  $p$

= 0,014]). Solo el 35,7% de los pacientes con catéter caudal requirieron opioide IV complementario en las primeras 24 horas POP. Los lactantes con opioides intravenosos experimentaron mayores complicaciones, como prurito (25% [IC95%: 5%-57%] frente al 0% [IC95%: 0%-13%];  $p = 0,026$ ) y náuseas y vómitos (25% [IC95%: 5%-57%] frente al 8% [IC95%: 1%-25%];  $p = 0,30$ ).

Ho et al. (36) estudiaron a 138 pacientes (15 menores de un año y 27 menores de seis meses) y registraron que dosis de 70  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de morfina vía caudal a nivel lumbar bajo o torácico alto producía adecuada analgesia en pacientes llevados a corrección de hernia hiatal; además, lograron una extubación en las 2 primeras horas POP en el 86% de los casos y evidenciaron que hasta el 75% de los pacientes no necesitó analgesia adicional en las primeras 10 h tras la cirugía.

Sato et al. (37) compararon el uso de bupivacaína y morfina vía catéter caudal vs. catéter vía paravertebral en neonatos y lactantes llevados a cirugía de abdomen superior. Se incluyeron 21 pacientes con edad promedio de 82 días posnatal al día del procedimiento. No se evidenció diferencia en el requerimiento de analgesia complementaria en las primeras 24 horas POP (media: 1 en el grupo de catéter caudal vs. media: 1 en el grupo de catéter paravertebral,  $p = 0,288$ ; IC95%:  $-2-1$ ); sin embargo, los puntajes de dolor fueron menores en el grupo de catéter paravertebral, sin significancia estadística (media 1 vs. 2;  $p = 0,041$ ; IC95%:  $-2-0$ ). No hubo complicaciones.

Solanki et al. (38) evaluaron a 60 neonatos y lactantes menores hasta los 6 meses llevados a cirugía abdominal y torácica mayor, y compararon la efectividad de la analgesia vía caudal (bupivacaína al 0,125% a 0,75  $\text{cm}^3/\text{kg}$ , y se continuó la infusión postoperatoria con bupivacaína al 0,0625% a 1  $\text{cm}^3/\text{kg}/\text{h}$ ) contra la analgesia sistémica (fentanilo de 1-2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  y paracetamol de 10  $\text{mg}/\text{kg}$  intraoperatorio y paracetamol de 10  $\text{mg}/\text{kg}$  cada 6 h o con un puntaje de FLACC mayor a 4). Se evidenció mayor estabilidad hemodinámica (salvo por bradicardia leve), con mayor calidad de la analgesia postoperatoria en el grupo de analgesia caudal.

Al comparar ropivacaína al 0,175% y bupivacaína al 0,175% a 1  $\text{cm}^3/\text{kg}$  en dosis única vía caudal en 80 lactantes menores llevados a cirugía abdominal baja, Ozer-Cinar et al. (39) evidenciaron que la duración de la analgesia fue mayor para el grupo de bupivacaína ( $692,77 \pm 139,01$  min) vs. el grupo de ropivacaína ( $527,5 \pm 150,62$  min), con diferencia significativa ( $p = 0,004$ ). También se evidenció mayor necesidad de rescates en el grupo de bupivacaína (16 pacientes = 40%) cuando se comparó con el grupo de ropivacaína (12 pacientes = 30%), sin haber una diferencia significativa ( $p = 0,348$ ). De este modo, ambos medicamentos se consideran igual de efectivos para el manejo del dolor en dicho grupo estudiado.

Así mismo, se han estudiado los efectos de uso prolongado de anestésicos locales vía caudal en 18 pacientes entre los 0 y 6 meses con velocidad de infusión promedio de clorprocaína de 3,5  $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$  y dosis máxima hasta de 4,2  $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ , en quienes también se administró analgesia adyuvante con opioides y medicamentos no opiáceos. No se identificaron efectos adversos relacionados con el uso del anestésico local, considerando una dosis de clorprocaína entre 1,5 y 6,1  $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$  como efectivamente analgésica hasta por 96 h de manera segura (40).

Praveen et al. (41) compararon el bloqueo motor y el efecto analgésico entre la levobupivacaína al 0,25% y la bupivacaína al 0,25% a dosis de 1  $\text{cm}^3/\text{kg}$  en 60 pacientes llevados a cirugía abdominal infraumbilical. Los autores encontraron que la recuperación motora fue similar para ambos grupos (ropivacaína:  $180,50 \pm 14,68$  min; levobupivacaína:  $184,50 \pm 18,02$  min, con  $p = 0,163$ ), así como la duración del efecto analgésico (levobupivacaína:  $330,50 \pm 9,54$  min, y ropivacaína:  $312,67 \pm 5,56$  min,  $p = 0,165$ ).

Un estudio retrospectivo con 12 recién nacidos pretérmino y 10 neonatos con edad posconcepcional promedio de 44 (38-52) y 46,5 (40-72), respectivamente, conducido por Waurick et al. (42), buscó demostrar que la combinación de sedación con dexmedetomidina y anestesia caudal en prematuros y nacidos a término con comorbilidades severas es eficaz y segura, en comparación con la anestesia general en la cirugía abdominal inferior y extremidades inferiores. Se identificó una tasa de éxito quirúrgico del 82% en el primer grupo, así como una tasa baja de complicaciones respiratorias en el grupo caudal; mientras que las alteraciones hemodinámicas fueron importantes para el segundo grupo. Los descensos máximos de la frecuencia cardíaca

del 30% se acompañaron de descensos máximos de la presión arterial media (PAM) del 38%. Ningún lactante presentó una frecuencia cardíaca inferior a 100 lpm en el grupo caudal. La PAM disminuyó en un recién nacido pretérmino hasta un valor mínimo de 32 mmHg.

Retrospectivamente, Álvarez García et al. (43) estudiaron a 56 neonatos y lactantes menores (23 hombres, 33 mujeres) llevados a cirugía bajo anestesia caudal (bupivacaína al 0,125-0,25% a 0,5-1,5 ml/kg, y propofol como sedación adicional a 1-2 mg/kg). De los pacientes, 25 eran prematuros, 3 tenían traqueomalacia severa, un paciente requirió monitorización de apneas y 8 sufrían de displasia broncopulmonar. De ellos, 34 fueron llevados a reparación de hernia inguinal no complicada; 9, a corrección de hernia inguinal incarcerada; 5, a corrección de torsión testicular, y 8, a piloromiotomía. Se concluyó que la anestesia caudal en neonatos y lactantes menores permite un rápido inicio de la alimentación oral, pues acorta la estancia hospitalaria y minimiza las complicaciones respiratorias y neurotoxicidad a largo plazo, incluso en pacientes prematuros con comorbilidades graves.

En una serie de casos, 3 neonatos fueron llevados a reparación exitosa de gastrosquisis con anestesia caudal (44). Con ellos se llevó a cabo una inducción inhalatoria con sevoflurano, se administró bupivacaína al 0,5% (2 mg/kg y lidocaína al 2% con adrenalina 1:200000 de 7 mg/kg). El volumen total de fármaco administrado en todos los casos fue de 1,25 ml/kg. Se concluyó que su administración segura de anestesia caudal para la reparación de gastrosquisis es buena, especialmente en países en vías de desarrollo, donde los recursos son limitados o restringidos.

Veneziano et al. (45) estudiaron a 22 pacientes (6 lactantes, 13 lactantes y 3 niños) luego de administrárseles infusiones epidurales continuas de 2-cloroprocaina al 1,5% sola o con fentanilo para el tratamiento del dolor postoperatorio de cirugía abdominal, torácica y de extremidades. No se observaron complicaciones importantes relacionadas con la analgesia epidural con cloroprocaina; adicionalmente, todos, salvo dos pacientes, cursaron con analgesia postoperatoria satisfactoria durante varios días. La extubación traqueal se logró en la mayoría de los pacientes poco después de un procedimiento quirúrgico mayor. De ahí que se considere la 2-cloroprocaina como una alternativa aceptable a las amidas para la analgesia epidural postoperatoria en la población pediátrica.

Gibbs et al. (46) estudiaron de manera retrospectiva a 52 neonatos e infantes para evaluar el control del dolor al administrar infusión de cloroprocaina y clonidina a concentraciones entre 0,1-0,4 µg/ml, a una velocidad de infusión de 0,72 ml/kg/h. No se documentaron efectos adversos. Las dosis recibidas de opioides en equivalentes de morfina a las 24, 48 y 72 h POP fueron, en promedio, de 0,4, 0,3 y 0,2 mg/kg.

Un estudio con 3152 pacientes a lo largo de 15 años logró identificar una tasa de complicaciones de 7,6 de cada 1000 catéteres epidurales insertados. Cuando se evalúa por edad, la tasa de complicaciones en neonatos fue del 4,2%, del 1,4% en lactantes menores y del 0,5% en lactantes mayores y niños en etapa escolar. Las complicaciones más asociadas fueron las infecciones locales y error en la administración de medicamentos, que son prevenibles (47).

Tras revisar 18650 bloqueos caudales de la base de datos del Pediatric Regional Anesthesia Network, Suresh et al. (48) encontraron una incidencia de complicaciones tras un bloqueo caudal del 1,9% (1,7%-2,1%). Las complicaciones observadas eran el bloqueo fallido, punción vascular, prueba de administración vascular positiva, punción dural, convulsiones, paro cardíaco, dolor sacro y síntomas neurológicos. Las complicaciones se asociaban con pacientes más pequeños. Por lo que concluyeron que la tasa de complicaciones no es lo suficientemente alta como para ser una barrera para el uso de bloqueos caudales.

Si bien las tasas de complicaciones son muy bajas con el uso de analgesia vía caudal, se hace hincapié en que primordialmente estas se podrían agrupar en infecciosas y relacionadas con la colocación del catéter, con dosis y administración de medicamentos, e inherentes al procedimiento quirúrgico (27,32,35,42,45-48). En cuanto a las tasas de infecciones, podrían minimizarse si se adoptan protocolos estandarizados de limpieza del área de la punción en el momento de la inserción del catéter y si se estandariza la práctica de su tunelización,

teniendo en cuenta que se alejará el sitio de inserción del catéter del área glútea y perianal, principal foco de contaminación.

De igual manera, para evitar la administración intravascular de anestésico local, se describen dosis de prueba de anestésicos locales con lidocaína y epinefrina, a fin de evaluar el ascenso de la frecuencia cardiaca en relación con la administración intravascular de la epinefrina. Por otro lado, en cuanto a complicaciones asociadas con la dosis y administración de medicamento, se debe buscar la estandarización de protocolos para manipular mezclas médicas y la doble verificación previa a la administración del medicamento o configuración de la bomba encargada de la administración del medicamento. Para poblaciones como los neonatos pretérmino, el utilizar diluciones mayores que disminuyan las concentraciones del medicamento y con ello alcanzar volúmenes de infusión aumentados, permitirá reducir el riesgo de toxicidad por anestésicos locales mientras se logra una adecuada banda analgésica en esta población.

## Discusión

En 1933, Meredith Campbell fue pionera en describir la aplicación de la anestesia caudal en niños, particularmente en el contexto de procedimientos quirúrgicos urológicos. A lo largo del tiempo, esta concepción ha evolucionado en una técnica de notable interés, especialmente en el ámbito neonatal, debido a la inmadurez de su sistema nervioso central, pues enfrentan un elevado riesgo de depresión respiratoria perioperatoria. La primera experiencia destacada proveniente de un único centro, que incorporó a una cohorte de 1100 niños y confirmó la confiabilidad del método, fue documentada por Veyckemans et al. (49), en 1992.

El manejo óptimo del dolor después de una intervención quirúrgica es particularmente desafiante en población neonatal y lactante. Debido a su sistema nervioso central inmaduro, son más susceptibles a los efectos depresores respiratorios y hemodinámicos de los opioides y los medicamentos sedantes (50). La analgesia epidural ofrece una amplia gama de ventajas para estos pacientes, y se describe que los beneficios del uso de catéteres caudales para analgesia postoperatoria en esta población se relacionan con extubación temprana, atenuación de la respuesta al estrés porque acortan el periodo de estados catabólicos, regreso temprano de la función intestinal, disminución de las complicaciones relacionadas con la anestesia general, reducción de la estancia en las unidades de cuidados intensivos pediátricos y disminución de los costos de atención médica (51).

Según los datos obtenidos de los dos estudios multicéntricos más extensos disponibles acerca de la incidencia y morbilidad de la anestesia regional en pacientes pediátricos, se observa que los bloqueos caudales son más comúnmente administrados a niños que se encuentran en el rango de edad de 12 meses hasta 3 años (49). Este hecho ha representado un desafío para llevar a cabo estudios más amplios en neonatos y lactantes menores, ya que existe una heterogeneidad evidente en la literatura, no solo en términos de esquemas de manejo y dosificación, sino también en cuanto a la duración de los catéteres, las combinaciones de fármacos utilizadas, el tipo de intervenciones quirúrgicas y los intervalos de edad que abarcan tanto a esta población como a la población pediátrica mayor.

En torno a esto existe un reto mayor: a menor peso del paciente, menor es la dosis tóxica tolerada. Esto implica que la velocidad de infusión de anestésico local debe verse limitada, muchas veces sacrificando banda analgésica. Gran parte de la evidencia en torno a este tema se basa en estudios no aleatorizados, series de casos retrospectivas y prospectivas y encuestas (52). En la mayoría de los casos, se trata de estudios con un número limitado de pacientes y gran variedad de comorbilidades, lo que dificulta la obtención de conclusiones sólidas y disminuye la validez de los resultados obtenidos.

No obstante, la analgesia caudal en neonatos puede ser desafiante, por lo que se deben tener en cuenta consideraciones anatómicas, dificultades técnicas y la posibilidad de efectos adversos (50). La bupivacaína se utiliza comúnmente pero presenta el mayor riesgo de arritmias cardíacas potencialmente mortales, debido

a sus concentraciones elevadas en la sangre (53). Por otro lado, la ropivacaína causa menos bloqueo motor y tiene una absorción sistémica prolongada cuando se administra por vía epidural, una duración que puede ampliarse aún más con la adición de epinefrina y otros adyuvantes como dexmedetomidina (54). La lidocaína es otra opción con una larga historia de seguridad y eficacia, y sus cantidades séricas pueden monitorizarse fácilmente para detectar posibles toxicidades; sin embargo, su duración será limitada en pacientes con dosis única administrada vía caudal.

Es fundamental considerar que el riesgo de toxicidad de los anestésicos locales tipo amida se incrementa en neonatos y lactantes, especialmente pretérminos, debido a su menor metabolismo por parte de enzimas microsomales P450, inmaduras y disminuidas. Además, las concentraciones reducidas de alfa-1 glicoproteína en el plasma neonatal también resultan en una fracción libre aumentada del fármaco. Lo anterior ha llevado a buscar alternativas como el uso de anestésicos locales de tipo éster (clorprocaína), rápidamente inactivado por colinesterasas plasmáticas. El estudio de Veneziano et al. (45) sugiere que la 2-clorprocaína proporciona una alternativa aceptable a los anestésicos locales tipo amida para la analgesia epidural postoperatoria en esta población.

Otra de las limitantes existentes en torno a este tema es la validez en torno a la objetividad de las escalas utilizadas para evaluar la intensidad del dolor en niños y, por lo tanto, la validez de dichas escalas para ser utilizadas para ajustar el manejo analgésico farmacológico y no farmacológico en esta población. Una revisión sistemática evaluó la confiabilidad, la validez, la viabilidad y la utilidad de la escala FLACC, teniendo en cuenta 25 evaluaciones psicométricas y 52 ensayos clínicos aleatorizados. Ello ha permitido documentar que la escala es útil en pacientes con alteraciones cognitivas; sin embargo, se encontraron datos limitantes y con conflictos cuando se usaba la escala para evaluar el dolor POP, por lo que los datos no fueron concluyentes para apoyar el uso de la escala en todas las circunstancias y poblaciones en las que actualmente se usa (55).

La incidencia de complicaciones con analgesia vía epidural se reporta entre 40 y 90 de cada 10000 catéteres, las cuales, en su mayoría, son prevenibles (47). Por lo que concluyen que la tasa de complicaciones no es lo suficientemente alta como para ser una barrera para el uso de bloqueos caudales (48).

A su favor, los estudios reportan una baja tasa de complicaciones asociada a la colocación de los catéteres caudales en la población pediátrica, que inclina la balanza a favor de su uso como parte de las estrategias de multimodalidad analgésica de las que se beneficia esta población (48). Sin embargo, otro estudio evidencia que a menor edad, es mayor la tasa de complicaciones, por lo que en la población foco de este estudio hay más riesgo de que ocurran (47). Si bien las complicaciones asociadas no implican una alta tasa de morbimortalidad a largo plazo, se debe incentivar el entrenamiento en la formación de los anestesiólogos para la colocación de catéteres caudales en pacientes menores de un año, dado el beneficio potencial de su uso con fines analgésicos.

Dentro de las limitantes encontradas en los estudios es la gran heterogeneidad existente entre los diferentes esquemas en los estudios revisados en cuanto a anestésico local utilizado, concentración, velocidad de infusión, así como adyuvantes analgésicos que van a afectar la vida media, latencia y potencial analgésico del bloqueo caudal. Esto hace que los esquemas evaluados sean altamente heterogéneos y no permitan dar una recomendación estándar sobre el uso de las mezclas que se van a infundir vía caudal en la población evaluada.

Adicionalmente, la mayoría de estudios incluye pacientes neonatos y lactantes con pacientes de mayor edad. Entendiendo que la población neonatal y lactante menor tiene características fisiológicas diferentes a los niños mayores, se debe buscar la creación de nueva literatura enfocada en esta población que permita ajustar los esquemas analgésicos vía caudal, acorde a las necesidades de esta población, y limitar que estos sean extrapolados desde poblaciones de mayor edad.

## Conclusión

Los catéteres caudales en la población neonatal y lactante menor son de suma utilidad dentro de las estrategias de analgesia multimodal, dado que implican más estabilidad hemodinámica, menor consumo de opioide intravenoso, así como incidencia de las complicaciones asociadas con su uso, aparte de contar con una baja tasa de efectos adversos asociado a los medicamentos infundidos y la inserción del catéter; sin embargo, los esquemas estudiados son ampliamente variables, en cuanto a medicamentos adyuvantes, anestésico local utilizado y velocidad a la que se infunden. Se necesitan más estudios en neonatos y lactantes para establecer esquemas estandarizados y permitir una administración eficaz y segura en este grupo poblacional. Con la evidencia actualmente disponible no se puede recomendar un esquema de medicamentos o concentraciones para infusión; de ahí que se recomiende emplear concentraciones de acuerdo con los esquemas locales de cada institución, procurando que sea la concentración y dosis más baja posible, para suplir las necesidades analgésicas del paciente, y que esta misma se ajuste según la evaluación estricta del control analgésico.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

## Referencias

1. Berde CB, Sethna NF. Analgesics for the treatment of pain in children. *N Eng J Med*. 2002 Oct 3;347(14):1094-103. <https://doi.org/10.1056/NEJMra012626>
2. Larsson BA, Lonnqvist PA, Olsson GL. Plasma concentrations of bupivacaine in neonates after continuous epidural infusion. *Anesth Analg*. 1997 Mar;84(3):501-5. <https://doi.org/10.1097/0000539-199703000-00006>
3. Peutrell JM, Holder K, Gregory M. Plasma bupivacaine concentrations associated with continuous extradural infusions in babies. *Br J Anaesth*. 1997 Feb;78(2):160-2. <https://doi.org/10.1093/bja/78.2.160>
4. Walker SM. Neonatal pain. *Pediatr Anesth*. 2014 Jan 13;24(1):39-48. <https://doi.org/10.1111/pan.12211>
5. Allegaert K, van den Anker JN. Perinatal and neonatal use of paracetamol for pain relief. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2017 Oct;22(5):308-13. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2017.07.006>
6. Maitra S, Baidya DK, Khanna P, Ray BR, Panda SS, Bajpai M. Acute perioperative pain in neonates: an evidence-based review of neurophysiology and management. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*. 2014 Mar;52(1):30-7. <https://doi.org/10.1016/j.aat.2014.02.001>
7. McCloskey JJ, Haun SE, Deshpande JK. Bupivacaine toxicity secondary to continuous caudal epidural infusion in children. *Anesth Analg*. 1992 Aug;75(2):287-90. <https://doi.org/10.1213/0000539-199208000-00025>
8. Jöhr M. Regional anaesthesia in neonates, infants and children. *Eur J Anaesthesiol*. 2015 May;32(5):289-97. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000257>
9. Vidal MA, Calderón E, Martínez E, González A, Torres LM. Dolor en neonatos. *Rev Soc Esp Dolor*. 2005 Mar;12(2).
10. Manworren RCB, Stinson J. Pediatric pain measurement, assessment, and evaluation. *Semin Pediatr Neurol*. 2016 Aug;23(3):189-200.
11. Maxwell LG, Fraga M V., Malavolta CP. Assessment of pain in the newborn. *Clin Perinatol*. 2019 Dec;46(4):693-707.
12. Morales OL, Gómez MA. Manual para el manejo de la urgencia dolorosa: gestión asistencial integral-Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá: Almera SGI; 2020. p. 1-19.
13. O'Donnell FT, Rosen KR. Pediatric pain management: a review. *Mo Med*. 2014;111(3):231-7.



14. Solak M, Ulusoy H, Sarihan H. Effects of caudal block on cortisol and prolactin responses to postoperative pain in children. *Eur J Pediatr Surg.* 2000 Aug 25;10(04):219-23. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1072354>
15. Jones LJ, Craven PD, Lakkundi A, Foster JP, Badawi N. Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003669.pub2>
16. Kost-Byerly S, Jackson E V., Yaster M, Kozlowski LJ, Mathews RI, Gearhart JP. Perioperative anesthetic and analgesic management of newborn bladder exstrophy repair. *J Pediatr Urol.* 2008 Aug;4(4):280-5. [https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2008.03.006:contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2008.03.006:contentReference[oaicite:0]{index=0})
17. Mcneely J, Farber N, Rusy L, Hoffman G. Epidural analgesia improves outcome following pediatric fundoplication: a retrospective analysis. *Reg Anesth Pain Med.* 1997 Jan;22(1):16-23.
18. Bouza H. The impact of pain in the immature brain. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2009 Sep 27;22(9):722-32. <https://doi.org/10.3109/14767050902926962>
19. Walker SM, Yaksh TL. Neuraxial analgesia in neonates and infants. *Anesth Analg.* 2012 Sep;115(3):638-62.
20. Bösenberg AT, Hadley GP, Wiersma R. Oesophageal atresia: caudo-thoracic epidural anaesthesia reduces the need for post-operative ventilatory support. *Pediatr Surg Int.* 1992 Jun;7(4):289-91. <https://doi.org/10.1007/BF00183983>
21. Grunau RE, Holsti L, Peters JWB. Long-term consequences of pain in human neonates. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2006 Aug;11(4):268-75.
22. Whitaker EE, Williams RK. Epidural and spinal anesthesia for newborn surgery. *Clin Perinatol.* 2019 Dec;46(4):731-43.
23. Cruz J. Bupivacaina al 0.0625% y clonidina en el bloqueo caudal para cirugía ambulatoria en niños. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2005.
24. Singaravelu Ramesh A, Boretsky K. Local anesthetic systemic toxicity in children: a review of recent case reports and current literature. *Reg Anesth Pain Med.* 2021 Oct;46(10):909-14. <https://doi.org/10.1136/rapm-2021-102529>
25. Irigoyen-Castillo AJ, Moyao-García D, Ramírez-Mora JC. Minimización de dosis de bupivacaína y ropivacaína para analgesia epidural en infusión. *Rev Mex Anesthesiol.* 2007;30(supl 1):S326-8.
26. Agarwal R, Gutlove DP, Lockhart CH. Seizures occurring in pediatric patients receiving continuous infusion of bupivacaine. *Anesth Analg.* 1992 Aug;75(2):284-6.
27. Flandin-Bléty C, Barrier G. Accidents following extradural analgesia in children. The results of a retrospective study. *Pediatr Anesth.* 1995 Jan;5(1):41-6.
28. Giaufre E, Dalens B, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children. *Anesth Analg.* 1996 Nov;83(5):904-12.
29. Llewellyn N, Moriarty A. The National Pediatric Epidural Audit. *Pediatr Anesth.* 2007 Jun 7;17(6):520-33.
30. Meunier JF, Goujard E, Dubousset AM, Samii K, Xavier Mazoit J. Pharmacokinetics of bupivacaine after continuous epidural infusion in infants with and without biliary atresia. *Anesthesiology.* 2001 Jul 1;95(1):87-95. <https://doi.org/10.1097/00000542-200107000-00018>
31. Richter O, Klein K, Abel J, Ohnesorge FK, Wüst HJ, Thiessen FM. The kinetics of bupivacaine (Carbostesin) plasma concentrations during epidural anesthesia following intraoperative bolus injection and subsequent continuous infusion. *Int J Clin Pharmacol.* 1984 Nov;22(11):611-7.
32. Luz G, Innerhofer P, Bachmann B, Frischhut B, Menardi G, Benzer A. Bupivacaine plasma concentrations during continuous epidural anesthesia in infants and children. *Anesth Analg.* 1996 Feb;82(2):231-4. <https://doi.org/10.1097/00000539-199602000-00002>
33. Luz G, Wieser C, Innerhofer P, Frischhut B, Ulmer H, Benzer A. Free and total bupivacaine plasma concentrations after continuous epidural anaesthesia in infants and children. *Paediatr Anaesth.* 1998;8(6):473-8. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9592.1998.00285.x>

34. Nagappa S, Kalappa S, Vijayakumar H, Nethra H. Comparison of the effectiveness of intravenous fentanyl versus caudal epidural in neonates undergoing tracheoesophageal fistula surgeries. *Saudi J Anaesth.* 2022;16(2):182.
35. Okonkwo I, Bendon AA, Cervellione RM, Vashisht R. Continuous caudal epidural analgesia and early feeding in delayed bladder exstrophy repair: a nine-year experience. *J Pediatr Urol.* 2019 Feb;15(1):76.e1-76.e8.
36. Ho AMH, Torbicki E, Winthrop AL, Kolar M, Zalan JE, MacLean G, et al. Caudal catheter placement for repeated epidural morphine doses after neonatal upper abdominal surgery. *Anaesth Intensive Care.* 2022 Mar 16;50(1-2):141-5.
37. Sato M, Iida T, Kikuchi C, Sasakawa T, Kunisawa T. Comparison of caudal ropivacaine-morphine and paravertebral catheter for major upper abdominal surgery in infants. *Pediatric Anesthesia.* 2017 May 8;27(5):524-30.
38. Solanki N, Engineer S, Vecham P. Comparison of epidural versus systemic analgesia for major surgeries in neonates and infants. *J Clin Neonatol.* 2017;6(1):23.
39. Ozer-Cinar AS, Isil CT, Hekimoglu-Sahin S, Paksoy İ. Caudal ropivacaine and bupivacaine for postoperative analgesia in infants undergoing lower abdominal surgery. *Pak J Med Sci.* 1969 Dec 31;31(4). <https://doi.org/10.12669/pjms.314.5432>
40. Ross EL, Reiter PD, Murphy ME, Bielsky AR. Evaluation of prolonged epidural chloroprocaine for postoperative analgesia in infants. *J Clin Anesth.* 2015 Sep;27(6):463-9. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.05.022>
41. Praveen P, Remadevi R, Pratheeba N. Caudal epidural analgesia in pediatric patients: comparison of 0.25% levobupivacaine and 0.25% ropivacaine in terms of motor blockade and postoperative analgesia. *Anesth Essays Res.* 2017;11(1):223. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.200231>
42. Waurick K, Sauerland C, Goeters C. Dexmedetomidine sedation combined with caudal anesthesia for lower abdominal and extremity surgery in ex-preterm and full-term infants. *Pediatr Anesth.* 2017 Jun 2;27(6):637-42.
43. Álvarez García N. Anestesia caudal en neonatos y lactantes como procedimiento anestésico en cirugía abdominal y del canal inguinal: nuestra experiencia. *Cir Pediatr.* 2019;32(4):181-4.
44. Kasat N, Dave N, Shah H, Mahajan S. Correção de gastrosquise sob anestesia caudal: uma série de três casos. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017 May-Jun;67(3):326-8 [Portuguese]. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2016.07.004>
45. Veneziano G, Iliev P, Tripi J, Martin D, Aldrink J, Bhalla T, et al. Continuous chloroprocaine infusion for thoracic and caudal epidurals as a postoperative analgesia modality in neonates, infants, and children. *Pediatr Anesthesia.* 2016 Jan 4;26(1):84-91.
46. Gibbs A, Kim SS, Heydinger G, Veneziano G, Tobias J. Postoperative analgesia in neonates and infants using epidural chloroprocaine and clonidine. *J Pain Res.* 2020 Oct;30;13:2749-55. <https://doi.org/10.2147/JPR.S281484>
47. Wong GK, Arab AA, Chew SC, Naser B, Crawford MW. Major complications related to epidural analgesia in children: a 15-year audit of 3,152 epidurals. *Can J Anaesth.* 2013 Apr;60(4):355-63. <https://doi.org/10.1007/s12630-012-9877-3>
48. Suresh S, Long J, Birmingham PK, De Oliveira GS. Are caudal blocks for pain control safe in children? An analysis of 18,650 caudal blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN) Database. *Anesth Analg.* 2015 Jan;120(1):151-6.
49. Broadman L, Holt R. The evidence-based safety of pediatric regional anesthesia and complications. En: Finucane B, editor. *Complications of regional anesthesia.* 2.<sup>a</sup> ed. New York: Springer; 2007. p. 224-41.
50. Farid IS, Kendrick EJ, Adamczyk MJ, Lukas NR, Massanyi EZ. Perioperative analgesic management of newborn bladder exstrophy repair using a directly placed tunneled epidural catheter with 0.1% ropivacaine. *A A Case Rep.* 2015 Oct;5(7):112-4. <https://doi.org/10.1213/XAA.0000000000000191>
51. Maitra S, Baidya DK, Pawar DK, Arora MK, Khanna P. Epidural anesthesia and analgesia in the neonate: a review of current evidences. *J Anesth.* 2014 Oct 13;28(5):768-79.
52. Maitra S, Baidya DK, Pawar DK, Arora MK, Khanna P. Epidural anesthesia and analgesia in the neonate: a review of current evidences. *J Anesth.* 2014 Oct 13;28(5):768-79.

53. Inouye BM, Massanyi EZ, Di Carlo H, Shah BB, Gearhart JP. Modern management of bladder exstrophy repair. *Curr Urol Rep.* 2013 Aug 19;14(4):359-65.
54. Wiegele M, Marhofer P, Lönnqvist PA. Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations. *Br J Anaesth.* 2019 Apr;122(4):509-17.
55. Crellin DJ, Harrison D, Santamaria N, Babl FE. Systematic review of the face, legs, activity, cry and consolability scale for assessing pain in infants and children. *Pain.* 2015 Nov;156(11):2132-51. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000305>

Licencia Creative Commons CC BY 4.0

*Cómo citar:* Fajardo Escolar AP, Rezk Schuler GS, Clavijo Vega S. Uso de catéteres caudales para analgesia postoperatoria en lactantes y neonatos llevados a cirugía abdominal: una revisión narrativa. *Salud Javeriana.* 2024;1. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.salud1.ccap>