



Recibido: 31-07-2023
Aceptado: 29-02-2024

Dolor postoperatorio en pediatría: evaluación y manejo

Postoperative pain in pediatrics: assessment and management

Dr. Sergio Alejandro Cabello-Peña,* Dr. Óscar Abdiel Gómez-Contreras,*
Dra. Luz Andrea Carranza-Dantés*

Citar como: Cabello-Peña SA, Gómez-Contreras ÓA, Carranza-Dantés LA. Dolor postoperatorio en pediatría: evaluación y manejo. Rev Mex Anestesiología. 2024; 47 (2): 113-118. <https://dx.doi.org/10.35366/115319>

Palabras clave:

bloqueo interfascial,
anestesiología pediátrica,
anestesia regional,
dolor postoperatorio.

Keywords:

*interfascial block, pediatric
anesthesia, regional
anesthesia, postoperative
pain.*

RESUMEN. El adecuado manejo del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos es una parte importante de la práctica en la anestesiología; existen múltiples técnicas y formas de evaluarlo correctamente para brindar el tratamiento más óptimo, entre las cuales existen distintas categorías de fármacos y técnicas no farmacológicas, además de formas más novedosas como los bloqueos regionales guiados por ultrasonido. Algunos ejemplos son el bloqueo de la vaina de los rectos, bloqueo ilioinguinal, bloqueo del erector espinal, bloqueo transversal abdominal, entre otros que pueden ayudar en el manejo adecuado del dolor y así disminuir el uso excesivo de medicamentos, disminuir los días de hospitalización y los costos intrahospitalarios.

ABSTRACT. The adequate management of postoperative pain in pediatric patients is an important part of the practice in anesthesiology; there are multiple techniques and ways to correctly evaluate it as well as give it the most optimal treatment, among which there are different categories of drugs as well as non-invasive techniques. pharmacological, in addition to newer forms such as ultrasound-guided regional blocks, some examples are the rectus sheath block, ilioinguinal block, erector spinae block, transverse abdominal block among others that can help in proper pain management and so on. Reduce the excessive use of medications, reduce hospitalization days and intra-hospital costs.

INTRODUCCIÓN

El adecuado manejo del dolor no debe ser tomado a la ligera. A pesar de que la declaración de Montreal dice «El acceso al manejo del dolor es un derecho fundamental», se estima que el 80% de la población global es afectada por un manejo del dolor insuficiente y esto es un serio problema en alrededor de 150 países^(1,2). A pesar de haber un incremento en los esfuerzos por mejorar el manejo del dolor perioperatorio en los niños, aún existe un número sustancial de niños sufriendo de dolor perioperatorio⁽³⁻⁸⁾.

La práctica de la anestesia varía considerablemente alrededor del mundo, incluyendo la provisión de analgesia segura, como evidencia de los resultados del estudio *Anaesthesia Practice in Children Observational Trial* (APRICOT)⁽⁹⁾. La razón es multifactorial, pero puede reflejar

diferencias en el conocimiento, infraestructura, organización y la economía en los servicios de salud de los distintos países. Sin embargo, en lugares con mejor economía, el manejo del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos es muy variable y sigue sin ser óptimo en muchos centros⁽¹⁰⁾.

La definición de dolor hecha por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) establece que el dolor es una experiencia sensitiva y emocional no placentera asociada con un actual o potencial daño tisular o descrito en términos del mismo daño. Esta definición es insuficiente cuando se considera a los niños que son incapaces de hablar de su dolor y pueden no haber tenido experiencias anteriores de lesiones⁽¹¹⁾.

Los pacientes pediátricos tienen la capacidad neurológica de percibir dolor al nacimiento, aun

* Departamento de Anestesiología, Hospital General de Zona No. 11 IMSS, Nuevo Laredo, Tamaulipas.

Correspondencia:

Dr. Óscar Abdiel Gómez-Contreras
Tel: +52183 3343-5910
E-mail: abdiel_gomezc@hotmail.com



en el bebé prematuro, las estructuras periféricas y centrales necesarias para la nocicepción están presentes y son funcionales entre el primero y segundo trimestre de gestación^(12,13). El dolor es único entre las funciones neurológicas debido al grado de plasticidad neurofisiológica del dolor. Aunque la madurez estructural y funcional se alcanza a temprana edad, los cambios anatómicos y funcionales relacionados con los efectos de cada experiencia dolorosa ocurren a través de la vivencia⁽¹²⁾.

FACTORES DE RIESGO

Factores biológicos: la variación genética lleva a diferencias en la cantidad y tipo de neurotransmisores y receptores que median el dolor, aunque se sabe poco de los genes responsables de la percepción y modulación del dolor. El género también puede influir la percepción del dolor. En estudios en niños de ocho y más años, ambos sexos mostraron evaluaciones similares en la intensidad del dolor, pero las niñas dieron evaluaciones más altas en las medidas de disgusto, lo cual se puede deber a mayor percepción de las niñas en cuanto al aspecto emocional del dolor o al rechazo de los niños a expresar emociones relacionadas con el dolor⁽¹⁴⁾.

Factores cognoscitivos: los niños más pequeños informan niveles más altos de dolor y angustia durante procedimientos dolorosos que los niños mayores, posiblemente debido a la carencia de la capacidad de comprender los conceptos abstractos de causalidad o valor del dolor. Los niños mayores son capaces de entender mejor el significado y las consecuencias del dolor. Los adolescentes puede que no verbalicen con facilidad su molestia debido a que suponen que el personal de salud sabe que ellos tienen dolor. También puede ser que rechacen decir que tienen dolor debido a que los puedan considerar «bebés»⁽¹²⁾.

Factores psicológicos: el significado que el dolor tiene para los niños puede afectar su percepción. Por ejemplo, el dolor quirúrgico después de corregir una marca de nacimiento se puede tolerar mejor que el dolor quirúrgico después de remover un tumor canceroso. El primero se puede considerar positivo y evocar respuestas de conducta que reducen la percepción del dolor. El segundo se puede experimentar como atemorizante y evocar ansiedad o depresión, lo cual puede exacerbar la percepción del dolor⁽¹²⁾.

Los niños consistentemente informan que temen más a las agujas y pueden negar que tienen dolor para evitar una inyección. Los sentimientos de carencia de control pueden intensificar la percepción del dolor. Cuando algo «se le hace» a un niño, en lugar de ser algo que «se hace con» un niño, éste no tiene control de la situación, lo que causa temor y ansiedad, y por tanto amplifica la experiencia dolorosa. Los niños que tienen una percepción de control sobre una situación

y se comprometen en ella, responden con conductas de más adaptación⁽¹²⁾.

Factores socioculturales: se ha hecho más investigación en adultos sobre cómo la cultura influye en las respuestas dolorosas. Estas investigaciones sugieren que existen diferentes patrones de respuesta al dolor en los diversos grupos culturales. Estas diferencias se pueden deber a niveles distintos de neurotransmisores o respuesta a analgésicos, o bien, pueden resultar de expectativas culturales o sociales aprendidas. Se ha comunicado que los niños chinos necesitan menos analgesia después de quemaduras que los niños occidentales. En contraste, se encuentran pocas diferencias en los niños asiático-americanos, latinoamericanos, árabe-americanos y alemanes^(12,15).

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DEL DOLOR EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

El estudio sistemático, rutinario y estandarizado es aceptado como el fundamento de la efectiva evaluación y manejo del dolor, sin importar la edad, condición o estado. Las escalas de evaluación se basan en reportes y evaluación del comportamiento. El autorreporte es la única escala de medición directa y se le considera el «estándar de oro» en medición del dolor. Aun así ninguna escala puede ser usada por sí sola en todos los grupos de edad y en todos los casos. Por lo tanto, los profesionales de la salud no sólo deben estar entrenados en el uso de escalas del dolor, sino también saber sus limitaciones. Si se usan apropiadamente, la adecuada medición del dolor está asociada con mejoras no sólo en el manejo del dolor del paciente, sino también en la satisfacción del personal y familiares. A pesar de esto, el dolor en pacientes pediátricos suele no ser valorado adecuadamente⁽¹⁵⁾.

Las recomendaciones del colegio real de enfermería son anticipar el dolor siempre que sea posible y estar vigilando cualquier indicación de dolor por el paciente pediátrico. El autorreporte de dolor por un niño es el método preferido, pero cuando éste no es posible, se puede recurrir al comportamiento o una escala compuesta. Los indicadores que apuntan a la presencia de un dolor mal controlado incluyen cambios en signos fisiológicos como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial, presión intracraneal y sudoración, algunos otros cambios son el comportamiento del niño, la apariencia o nivel de actividad. Aunque ninguna escala de evaluación por sí sola puede ser totalmente recomendada en todos los niños y en todos los contextos. Es importante evaluar, registrar y reevaluar el dolor en intervalos regulares; la frecuencia con la que se evaluará debe ser determinada acorde a las necesidades individuales, tener en cuenta que la etnia y factores culturales pueden influenciar en la expresión y medición del dolor⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Escala visual análoga

El autorreporte con la escala visual análoga es una medición «horizontal» para la intensidad del dolor, abarca un rango de «sin dolor» a «el peor dolor en tu vida», el paciente traza una línea que indicará el nivel de dolor⁽¹⁹⁾.

Escala de caras de Wong-Baker para el dolor

Los autorreportes con caras para el dolor agudo (se emplean diferentes caras dibujadas que expresan un rango de «no dolor» a «el mayor dolor en su vida» y se añade un valor numérico a cada cara). La escala de Wong-Baker además agrega palabras a cada cara como (sin dolor, poco dolor, duele, duele mucho, etcétera) para grupos de edad de tres a 18 años⁽²⁰⁾.

Escala de caras para el dolor revisada FPS-R (Faces Pain Scale-Revised)

Consiste en seis caras de caricatura que expresan desde una reacción neutral hasta una de mucho dolor. Éstas pueden ser enumeradas de 0, 2, 4, 6, 8 y 10, y se aplican en grupos etarios de tres a 16 años.

Herramienta de las fichas de póker: las fichas de póker son usadas para representar la intensidad del dolor. El niño escoge cual ficha representa su experiencia con el dolor, una ficha indica poco dolor y cuatro fichas representan el peor dolor que ha experimentado, esta prueba se realiza para edades de cuatro a siete años⁽²¹⁾.

Escala de medición del dolor FLACC (Face, Leg, Activity, Cry, Consolability)

Ésta incorpora cinco categorías del comportamiento del dolor: expresión facial, movimiento de las piernas, actividad, llanto y qué tan consolable es. Cada una de estas cinco definiciones operacionales da una calificación de 0 a 10. El FLACC provee una base simple para cuantificar los comportamientos en el niño que puede que no sea capaz de verbalizar la presencia de dolor severo⁽²²⁾.

Lista de comportamiento durante el procedimiento PBCL (Pain Behavior Check List)

Es la medición observacional del dolor y la ansiedad durante la realización de procedimientos invasivos. El comportamiento medido en el PBCL incluye tensión muscular, gritos, llanto, resistencia puesta, dolor verbalizado, ansiedad verbalizada, estancamiento verbal, resistencia física. Ocho comportamientos en rango de intensidad (escala 1 a 5), para grupos de edad de tres a 18 años^(23,24).

Escala de confort

Se emplea principalmente en cuidados intensivos, el cuidador califica con su observación. Esta escala mide ocho dominios como indicador del dolor: distrés, estado de alerta, calma/agitación, respuesta respiratoria, movimiento, medición de la presión arterial, frecuencia cardíaca, tono muscular y tensión facial. Cada una calificada de 1 a 5 y se registran con una medición de la sedación, para edades de 0 a 18 años⁽²⁵⁾.

Perfil del dolor para prematuros PIPP (Premature Infant Pain Profile)

Son siete indicadores de dolor. Cada uno es calificado por cuatro puntos. Los rubros incluyen signos fisiológicos (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno) y comportamiento (expresión facial, ojos, expresión de cejas, surco nasolabial y llanto)⁽²⁶⁾.

MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO

Existen muchas técnicas y diferentes analgésicos para tratar el dolor postoperatorio en niños. Muchos tratamientos para adultos pueden ser administrados en menores. Aunque la farmacocinética y farmacodinamia de estos medicamentos es usualmente modificada en niños, lo cual genera diferencias en comparación con adultos.

Opioides

Analgésicos comúnmente utilizados para dolor postoperatorio moderado a severo. Estos agonistas de los receptores Mu son efectivos. Los opioides de uso común como agonistas puros (ejemplo la morfina) o agonistas-antagonistas (por ejemplo la nalbufina). La mayor ventaja de los agonistas-antagonistas es su efecto tope, disminuyen el riesgo de depresión respiratoria, prurito, constipación y retención urinaria⁽²⁷⁾.

Los agonistas-antagonistas son fáciles de usar y sus dosis son predeciblemente efectivas. La nalbufina es comúnmente utilizada, en bolos iniciales de 0.2 mg/kg, seguido de administración continua a 1 mg/kg día, estas dosis son sólo indicativas, en niños puede ser necesario realizar ajustes específicos de acuerdo con la edad.

La mayor limitación de la nalbufina es su efecto techo de analgesia, lo que puede resultar en analgesia inadecuada en pacientes con dolor severo. Los profesionales de la salud deben tener adecuadas técnicas para adaptar la terapia o cambiarla por una más efectiva cuando falle la combinación de agonistas-antagonistas. Otra limitación es que algunos agonistas-antagonistas tienen efectos antagonistas Mu, disminuyendo así la posibilidad de terapia de rescate con opioides agonistas puros⁽²⁸⁾. La morfina es el agonista Mu usado más

comúnmente, la farmacocinética de la morfina es similar en adultos que en niños. En neonatos existe una excepción debido a la inmadurez de su hígado, las dosis deben ser ajustadas⁽²⁹⁾.

Paracetamol

Es el analgésico no opioide más comúnmente utilizado. Su mecanismo de acción incluye el bloqueo de las prostaglandinas y producción de sustancia P, así como modulación del óxido nítrico. La dependencia del peso en la farmacocinética es relativamente constante de los 18 meses a los 18 años. El efecto adverso más conocido del paracetamol es la hepatotoxicidad, que puede ser prevenible respetando las dosis por kilo permitidas diariamente. El paracetamol sólo es efectivo para dolor postoperatorio moderado en sus presentaciones oral, intravenoso o rectal. La administración intravenosa es recomendada en las primeras 12-24 horas posterior a la cirugía⁽³⁰⁾.

Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)

Los antiinflamatorios no esteroideos son inhibidores de la ciclooxigenasa, las cuales afectan la producción de prostaglandinas. Los AINE causan toxicidad renal y gastrointestinal además de que tienen efectos antitrombóticos. Como consecuencia se desarrollaron los inhibidores selectivos de la COX-1, los cuales han sido usados ampliamente en adultos, pero su uso en niños ha sido limitado y continúa en estudio debido a sus efectos cardiovasculares. Los efectos más serios han sido reportados por neonatólogos tratando pacientes con persistencia del ducto arterioso, estos pacientes reciben dosis significativamente mayores de AINE por largos períodos en comparación con los que son tratados por dolor postoperatorio^(31,32).

Antagonistas N-metil-D-asparto (NMDA)

La ketamina es la más conocida de esta clase, recientemente ha aumentado su uso en adultos, los resultados en niños han sido menos alentadores. En un metaanálisis reciente se demostró que la ketamina no provee beneficios adicionales usado con opioides o como complemento de la analgesia regional⁽³³⁾.

Dexametasona

La inflamación juega un rol importante en la génesis del dolor postoperatorio. La dexametasona ha sido usada para la prevención de la náusea y vómito postoperatorio. Estudios subsiguientes se han enfocado en sus propiedades analgésicas.

En pacientes pediátricos estudiados posterior a la realización de circuncisiones o amigdalectomía se demostró mejora en el control del dolor, así como la agitación con la dexametasona intravenosa o intramuscular⁽³⁴⁻³⁶⁾.

Agonistas alfa 2

La dexmedetomidina ha sido utilizada como agente anestésico e hipnótico durante cirugía y como agente sedante en pacientes pediátricos para estudios de imagen, procedimientos no invasivos y cuidados intensivos.

Un metaanálisis reciente encontró a la dexmedetomidina una eficacia similar a la de los opioides en el manejo del dolor postoperatorio de amigdalectomía^(37,38).

MANEJO REGIONAL DEL DOLOR POSTOPERATORIO

Existe un interés creciente en encontrar técnicas no farmacológicas para complementar la analgesia en niños. Uno de los primeros pasos es la reducción de la ansiedad perioperatoria. Los factores psicológicos se han relacionado con la intensidad del dolor y requerimientos de analgesia, la influencia de la interacción padres-hijo en los niveles de ansiedad y percepción del dolor han sido bien demostrados. Se han encontrado muchas estrategias para reducir la ansiedad, incluyendo por ejemplo inducción anestésica sin estímulo sensorial, musicoterapia, distracción, hipnosis, doctores payaso, acupresión, preparación con videos. La presencia de los padres durante la inducción podría ser beneficiosa en caso de que los padres no estén ansiosos y pudieran transmitir estas emociones al niño⁽³⁹⁾.

Bloqueo caudal

Éste representa la forma más común de anestesia regional en niños, con muy baja tasa de error (1%), baja tasa de complicaciones (1.9%), excelente perfil de seguridad con toxicidad cardiovascular o del sistema nervioso central de 0.02%⁽³²⁾.

La Sociedad Americana de Anestesia Regional (ASRA) recomienda ropivacaína (0.2%) o bupivacaína (0.25%) sin exceder volúmenes de 1 mL/kg⁽³³⁾.

El clásico régimen de Armitage para bloqueo caudal con un volumen de 0.5 mL/kg para región sacra, 1 mL/kg para región lumbar y 1.2 mL/kg para región torácica (que excede el mililitro recomendado usualmente) con pobre predicción para diseminación craneal⁽⁴⁰⁻⁴¹⁾.

Bloqueo del plano transversal abdominal (TAP)

Algunas de sus indicaciones incluyen apendicectomía, colecistectomía, incisiones laparoscópicas, plastía de hernias, entre otras. Los cambios sensoriales cutáneos después de un bloqueo TAP son inconsistentes. El bloqueo TAP puede ser subcategorizado dependiendo de donde se deposita el anestésico local: lateral/medio axilar, ilioinguinal, subcostal o posterior (cuadrado lumbar 1-3). Los estudios generalmente sugieren que una técnica subcostal oblicua puede proveer

mejor analgesia para procedimientos por arriba del ombligo con inyección de la vaina superior de los rectos para incisiones altas (arriba de T8/T9)⁽⁴²⁻⁴⁴⁾.

El bloqueo del plano transverso abdominal parece ser una técnica prometedora que puede ser benéfica en variedad de pacientes, desde niños hasta adultos. Aunque no se considera un procedimiento de alta dificultad, puede complicarse con la lesión de un órgano intraperitoneal. La inyección inadecuada se asocia con alteración en la efectividad del bloqueo hasta en 86% de los pacientes pediátricos⁽⁴⁵⁾.

Bloqueo del erector espinal

Es un bloqueo interfascial que comenzó a ser usado para analgesia paravertebral. Los erectores espinales son una serie de paquetes musculares y tendones que corren a lo largo del plano vertical parasagital del plano vertebral. Fue introducido por Forero y colaboradores en 2016⁽⁴⁶⁾.

Al inyectarse a nivel del proceso transverso de T5, la anestesia local se difunde a través de la fascia toracolumbar y se extiende a las ramas ventral y dorsal de los nervios espinales, posteriormente a los comunicantes gris y blanco de la cadena simpática, aportando un bloqueo de la sensibilidad de C7 a T8⁽⁴⁶⁾.

Bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico

El bloqueo de los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico es un bloqueo nervioso englobado dentro de los bloqueos nerviosos periféricos en abdomen y periné que permite el tratamiento del dolor administrando fármacos anestésicos locales, y permite la anestesia como analgesia postoperatoria en el área inguinal con una eficacia similar a la del bloqueo caudal⁽⁴⁷⁾. El bloqueo de los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico puede ser útil en el tratamiento del dolor agudo postoperatorio y el tratamiento farmacológico del dolor crónico. Agregar dexmedetomidina mejora los puntajes en escalas del dolor, prolonga la anestesia y disminuye la incidencia de *delirium*⁽⁴⁸⁾.

El bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico guiado por ultrasonido ha demostrado ser superior a realizar infiltrado local, bloqueo caudal, bloqueo TAP y se debería considerar la técnica estándar de oro para analgesia en cirugía de hernia inguinal para pacientes pediátricos⁽⁴⁹⁾.

Bloqueo de la vaina de los rectos

Las indicaciones para el bloqueo de la vaina de los rectos incluyen: incisiones de la pared abdominal, reparaciones de hernias epigástricas o umbilicales y cirugía laparoscópica. La inyección es aplicada mejor desde el lateral y a la profundidad de la vaina de los rectos para asegurar el bloqueo nervioso desde el inicio del nervio cutáneo anterior. Lo ideal

es realizarlo guiado por ultrasonido, el bloqueo de la vaina de los rectos provee mejor analgesia que realizar infiltrado local para hernia umbilical⁽⁵⁰⁾.

CONCLUSIONES

Parte de los objetivos del anestesiólogo es el manejo del dolor postoperatorio, tal es su importancia, que su manejo inicia incluso antes de empezar el procedimiento quirúrgico. La evaluación y el manejo del dolor en el paciente pediátrico constituye un reto para cualquiera que maneje este tipo de población, ya que puede ser complicado interpretar las sensaciones físicas de determinados grupos de edad; para ello, existen múltiples escalas de evaluación del dolor, cada una validada para diferentes rangos de edad.

El dolor en el paciente pediátrico no debe subestimarse, se deben reconocer factores de riesgo, realizar una adecuada evaluación e implementar estrategias analgésicas adecuadas para cada procedimiento.

REFERENCIAS

1. Cousins MJ, Lynch ME. The Declaration Montreal: access to pain management is a fundamental human right. *Pain*. 2011;152:2673-2674.
2. Rabbitts JA, Groenewald CB, Rasanen J. Geographic differences in perioperative opioid administration in children. *Pediatr Anesth*. 2012;22:676-681.
3. Kost-Byerly S. New concepts in acute and extended postoperative pain management in children. *Anesthesiol Clin North America*. 2002;20:115-135.
4. Sng QW, He H-G, Wang W, et al. A meta-synthesis of children's experiences of postoperative pain management. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2017;14:46-54.
5. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of Postoperative Pain: a clinical practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016;17:131-157.
6. Walker SM. Pain after surgery in children. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28:570-576.
7. Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Good practice in postoperative and procedural pain management, 2nd edition. *Pediatr Anesth*. 2012;22:1-79.
8. Howard R, Carter B, Curry J, et al. Good practice in postoperative and procedural pain management. Background. *Pediatr Anesth*. 2008;18(suppl 1):1-3.
9. Habre W, Disma N, Virag K, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. 2017;5:412-425.
10. Walther-Larsen S, Pedersen MT, Friis SM, et al. Pain prevalence in hospitalized children: a prospective cross-sectional survey in four Danish university hospitals. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017;61:328-337.
11. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-1982.
12. Franck LS, Greenberg CS, Stevens B. Pain assessment in infants and children. *Pediatr Clin North Am*. 2000;47:487-512.
13. Fetus and Newborn Committee. American Academy of Pediatrics. Prevention and management of pain and stress in the neonate. *Pediatrics*. 2000;105:454-461.

14. Zubieta J, Heitzeg M, Smith Y, et al. COMTval158met genotype affects μ -opioid neurotransmitter responses to a pain stressor. *Science*. 2003;299:1240-1243.
15. Goodenough B, Thomas W, Champion G, et al. Unravelling age effects and sex differences in needle pain: Ratings of sensory intensity and unpleasantness of venipuncture pain by children and their parents. *Pain*. 1999;80:179-190.
16. Lasch KE. Culture, pain, and culturally sensitive pain care. *Pain Manag Nurs*. 2000;1(3 Suppl 1):16-22.
17. Franck LS, Bruce E. Putting pain assessment into practice: why is it so painful? *Pain Res Manag*. 2009;14:13-20.
18. Royal College of Nursing (UK). *Clinical Guidelines for the Recognition and Assessment of Acute Pain in Children*. London: Royal College of Nursing 2009.
19. Wong D, Baker C. Pain in children: comparison of assessment scales. *Pediatr Nurs*. 1988;14:9-17.
20. Garra G, Singer AJ, Taira BR, et al. Validation of the Wong-Baker FACES Pain Rating Scale in pediatric emergency department patients. *Acad Emerg Med*. 2010;17(1):50-54.
21. Hicks C, Von Baeyer C, Spafford P, et al. The faces pain scale-revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*. 2001;93:173-183.
22. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatr Nurs*. 1997;23:293-297.
23. Katz ER, Kellerman J, Siegel SE. Behavioral distress in children with cancer undergoing medical procedures: developmental considerations. *J Consult Clin Psychol*. 1980;48:356-365.
24. McGrath P, Johnson G, Goodman J, et al. CHEOPS: a behavioral scale for rating postoperative pain in children. In: Fields H, Dubner R, Cervero F, eds *Advances in pain research and therapy*. New York: Raven Press, 1985.
25. Ambuel B, Hamlett KW, Marx CM, Blumer JL. Assessing distress in pediatric intensive care environments: The COMFORT scale. *J Pediatr Psychol*. 1992;17:95-109.
26. Stevens B, Johnston C, Petryshen P, Taddio A. Premature infant pain profile: development and initial validation. *Clin J Pain*. 1996;12:13-22.
27. Van den Berg AA, Montoya-Pelaez LF, Halliday EM, Hassan I, Baloch MS. Analgesia for adenotonsillectomy in children and young adults: a comparison of tramadol, pethidine and nalbuphine. *Eur J Anaesthesiol*. 1999;16:186-194.
28. Bressolle F, Khier S, Rochette A, Kinowski JM, Dadure C, Capdevila X. Population pharmacokinetics of nalbuphine after surgery in children. *Br J Anaesth*. 2011;106:558-565.
29. Yeh YC, Lin TF, Lin FS, Wang YP, Lin CJ, Sun WZ. Combination of opioid agonist and agonist-antagonist: patient-controlled analgesia requirement and adverse events among different-ratio morphine and nalbuphine admixtures for postoperative pain. *Br J Anaesth*. 2008;101:542-548.
30. Mohammed BS, Engelhardt T, Cameron GA, et al. Population pharmacokinetics of single-dose intravenous paracetamol in children. *Br J Anaesth*. 2012;108:823-829.
31. Fosbol EL, Kober L, Torp-Pedersen C, Gislason GH. Cardiovascular safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs among healthy individuals. *Expert Opin Drug Saf*. 2010;9:893-903.
32. Johnston PG, Gillam-Krakauer M, Fuller MP, Reese J. Evidence-based use of indomethacin and ibuprofen in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol*. 2012;39:111-136.
33. Dahmani S, Michelet D, Abback PS, et al. Ketamine for perioperative pain management in children: a meta-analysis of published studies. *Paediatr Anaesth*. 2011;21(6):636-652.
34. Czarnetzi C, Elia N, Lysakowski C, et al. Dexamethasone and risk of nausea and vomiting and postoperative bleeding after tonsillectomy in children: a randomized trial. *JAMA*. 2008;300:2621-2630.
35. Waldron NH, Jones CA, Gan TJ, Allen TK, Habib AS. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2013;110:191-200.
36. Arthurs OJ, Sury M. Anaesthesia or sedation for paediatric MRI: advantages and disadvantages. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2013;26:489-494.
37. He X-Y, Cao J-P, Shi X-Y, Zhang H. Dexmedetomidine versus morphine or fentanyl in the management of children after tonsillectomy and adenoidectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2013;122:114-120.
38. Heger S, Maier C, Otter K, Helwig U, Suttorp M. Morphine induced allodynia in a child with brain tumour. *BMJ*. 1999;319:627-629.
39. Bosenberg A. Benefits of regional anesthesia in children. *Paediatr Anaesth*. 2012;22:10-18.
40. Suresh S, Long J, Birmingham P, et al. 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;120:151-156.
41. Ivani G, Suresh S, Ecoffey C, et al. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Joint Committee Practice Advisory on controversial topics in pediatric regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:526-532.
42. Hernandez MA, Vecchione T, Boretsky K. Dermatomal spread following posterior transversus abdominis plane block in pediatric patients: our initial experience. *Paediatr Anaesth*. 2017;27:300-304.
43. Abrahams M, Derby R, Horn JL. Update on ultrasound for truncal blocks: a review of the evidence. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41:275-288.
44. Farooq M, Carey M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33:274-275.
45. Weintraud M, Marhofer P, Bosenberg A, et al. Ilioinguinal/iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization? *Anesth Analg*. 2008;106:186-191.
46. 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;41:621-627.
47. Markham SJ TJHW. Ilioinguinal Nerve Block in children a comparison with caudal block for intra and postoperative analgesia. *Anaesthesia*. 1986;41:1098-1103.
48. Flores RMO. Analgesia perioperatoria en pediatría. *Rev Mex Pediatr* 2010;77:S21-S26.
49. Lundblad M, Marhofer D, Eksborg S, Loonnqvist PA. Dexmedetomidine as adjunct to ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for pediatric inguinal hernia repair: an exploratory randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth*. 2015;25:897-905.
50. Litz CN, Farach SM, Fernandez AM, et al. Percutaneous ultrasound-guided vs. intraoperative rectus sheath block for pediatric umbilical hernia repair: a randomized clinical trial. *J Pediatr Surg*. 2017;52:901-906.

Financiamiento: no se requirió financiamiento.

Conflicto de intereses: los autores declaramos no tener conflicto de intereses.