

Bupivacaína-buprenorfina vs. bupivacaína por vía caudal para analgesia postoperatoria en el paciente pediátrico en cirugía ortopédica

M. E. Flores Arana¹ y M. M. Hernández González²

Servicio de Anestesiología. ¹Instituto Mexicano del Seguro Social UMAE HTO 21. Monterrey, Nuevo León. México. ²Instituto Mexicano del Seguro Social UMAE 25. Monterrey, Nuevo León. México

Flores Arana ME, Hernández González MM. Bupivacaína-buprenorfina vs. bupivacaína por vía caudal para analgesia postoperatoria en el paciente pediátrico en cirugía ortopédica. *Rev Soc Esp Dolor* 2011; 2: 84-90.

ABSTRACT

Background: postoperative pain in children is a special entity and that the influence various factors, therefore it is an unexpected experience for the child and more difficult to treat.

Objective: to evaluate and compare the length and quality of post-operative caudal analgesia and hemodynamic stability and adverse effects between bupivacaine-buprenorphine against bupivacaine.

Material and methods: a controlled clinical trial, prospective, longitudinal, comparative study included 40 patients 1-7 years for orthopedic surgery under caudal block in the HTO No 21, of Monterrey, Nuevo Leon, from May 2009 to January 2010. Are assigned at random to two groups: group A 0.25% bupivacaine 1.4 ml/kg, and group B bupivacaine mL/kg 0.25% 1.4 mg/kg of buprenorphine. The intensity of postoperative pain was measured using a VAS, NIPS AND CRIES at 2, 4, 6, 12 and 24 hours later. Statistical analysis: Student t-test, Mann-Whitney and Chi square test.

Results: the time of first analgesic administration after surgery was shorter in group A (5.33 vs. 8.46 hours), with

a difference in favor of group B ($p < 0.05$). Rescue doses were lower for the experimental group (22 vs. 17, $p < 0.05$). Side effects were minimal the most significant urinary retention, nausea and vomiting.

Conclusion: the combination of buprenorphine-bupivacaine in children produces a longer postoperative pain-free, with reduced doses of rescue analgesics within 24 hours.

© 2011 Sociedad Española del Dolor. Published by Arán Ediciones, S.L.

Key words: Bupivacaine-buprenorphine. Bupivacaine. Analgesia. Postoperative pain. Side effects.

RESUMEN

Introducción: el dolor postoperatorio en el niño constituye una entidad especial ya que en el influyen varios factores, por tanto es una experiencia no esperada por el niño y más difícil de tratar.

Objetivos: evaluar y comparar la duración y calidad de la analgesia postoperatoria caudal así como la estabilidad hemodinámica y los efectos adversos entre bupivacaína-buprenorfina contra bupivacaína.

Material y método: ensayo clínico controlado, prospectivo, longitudinal y comparativo; se estudian 40 pacientes de 1 a 7 años, para cirugía ortopédica bajo bloqueo caudal en el HTO No 21 de Monterrey, Nuevo León, de mayo 2009 a enero 2010. Se asignan en forma aleatoria a dos grupos: grupo A bupivacaína 0,25% 1,4 ml/kg y grupo B se le administrará bupivacaína al 0,25% 1,4 ml/kg adicionada de 1 µg/kg de buprenorfina. La intensidad del dolor postoperatorio se medirá a través del EVA, NIPS Y CRIES a las 2, 4, 6, 12 y 24 horas posteriores. Análisis estadístico: T de Student, U de Mann-Whitney; y prueba de Chi cuadrado.

Resultados: el tiempo de administración del primer analgésico posterior a cirugía fue más corto en el grupo A (5,33 vs. 8,46 horas), con una diferencia a favor del gru-

po B ($p < 0,05$). Las dosis de rescate fueron menores para el grupo experimental (22 vs. 17, $p < 0,05$). Los efectos secundarios fueron mínimos los más significativos fueron la retención urinaria, náusea y vómito.

Conclusión: la mezcla de buprenorfina-bupivacaína, en niños produce un mayor tiempo libre de dolor post operatorio, con reducción de las dosis de analgésicos de rescate en las primeras 24 horas.

© 2011 Sociedad Española del Dolor. Publicado por Arán Ediciones, S.L.

Palabras clave: Bupivacaína-buprenorfina. Bupivacaína. Analgesia. Dolor postoperatorio. Efectos secundarios.

INTRODUCCIÓN

El dolor ha sido históricamente uno de los problemas pediátricos a los que se ha prestado una atención insuficiente, tanto de forma genérica como en sus aspectos médicos concretos, entre los que se incluyen su prevención, detección, evaluación, tratamiento y seguimiento evolutivo (1). En los últimos años se ha experimentado un importante progreso en este campo, en relación con la disponibilidad de nuevas técnicas o fármacos, pero sobre todo por el reconocimiento general de la importancia de evitar y mitigar el dolor y el sufrimiento de los niños sanos y enfermos (2). Desde el punto de vista teórico, la evaluación del dolor que experimenta un paciente puede considerarse una tarea muy difícil o incluso imposible, ya que el dolor es toda una experiencia personal que se ve modulada por múltiples factores físicos, químicos y psicológicos (3). En Pediatría nos encontraríamos además con el problema añadido de la inmadurez psicológica propia de cada niño. A pesar de estas limitaciones teóricas, en el terreno de la práctica pediátrica es posible llevar a cabo, de forma sencilla y con una fiabilidad aceptable, procedimientos de evaluación del dolor que sufren los niños, que nos permitan detectarlo y tratarlo de modo apropiado. El dolor postoperatorio en el niño constituye una entidad especial ya que en él influyen varios factores que lo diferencian del dolor postoperatorio en el adulto; por tanto, es una experiencia no esperada por el niño y por ello más difícil de tratar (4). Los neonatos, lactantes (por miedo a sobredosisificación y efectos secundarios) y pacientes ambulatorios (por miedo a sedación y retraso en el alta) son los tres grupos de pacientes pediátricos que tienen más riesgo de recibir un tratamiento inadecuado del dolor postoperatorio (5).

TIPOS DE ANALGESIA

Existen numerosas formas de abordaje del dolor postoperatorio infantil, técnicas clásicas farmacológicas, mediante técnicas de anestesia regional, analgesia preventiva, multimodal, PCA, NCA, etc. (6).

Analgesia regional

La principal indicación de bloqueos en anestesia pediátrica es el tratamiento del dolor postoperatorio. El efecto analgésico residual es de larga duración en muchos casos por lo que no hay que administrar más fármacos, en otros casos mediante la administración de fármacos con catéteres podemos prolongar la analgesia el tiempo necesario (7). La analgesia mediante técnicas de anestesia regional tiene las siguientes ventajas: menor riesgo de apnea postoperatoria en el postoperatorio, los efectos hemodinámicos de los bloqueos centrales son mínimos, menor sangrado postoperatorio, menor número de complicaciones que en el adulto, referencias anatómicas más sencillas que en el adulto, analgesia adecuada y de larga duración, buena difusión de los anestésicos locales, permite una menor utilización de fármacos durante la intervención quirúrgica, proporciona un despertar postanestésico más rápido, permite la realización de anestesia ambulatoria y realización de alta precoz permitiendo al niño el contacto con la familia (7).

En el tratamiento del dolor postoperatorio infantil podemos utilizar tanto bloqueos periféricos como centrales (8).

ANALGESIA POR VÍA CAUDAL EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

Bloqueo caudal

Este bloqueo fue descrito en 1903 por el urólogo Clelin y el cirujano Sicard. Su uso en niños fue documentado, por primera vez en 1933, cuando M. Campbell, publicó sus resultados usándolo para cistoscopia en niños, con edades comprendidas entre los 4-6 años. Fortuna (1967) estudió 170 niños de 1 día a 10 años, reportando un 91,7% de éxito y un 5,5% de complicaciones. Broadman y Hannallah (1987), en un estudio prospectivo de 1.154 casos pediátricos, demostraron que este tipo de bloqueo producía una incidencia muy baja de complicaciones (9).

Es una técnica muy versátil con un amplísimo espectro para su uso en los periodos: pre-, trans- y postoperatorio (10).

ANESTÉSICOS LOCALES Y LA ANALGESIA POR VÍA CAUDAL

La utilización racional de los anestésicos locales en la anestesia regional en pacientes pediátricos se basa en sus propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas, actúan bloqueando de manera reversible la conducción nerviosa, haciendo así aparecer bloqueo sensitivo y motor, pero también simpático (11). Su administración debe respetar los imperativos precisos de dosis y concentraciones que dependen de la edad y peso. Además de sus efectos deseables locales, tienen acciones sistémicas con riesgo de toxicidad, particularmente en sistema nervioso y cardiovascular (12).

La prolongación de la analgesia caudal usando AL y opioides ha sido propuesta desde la década de los ochenta. La elección del opioide es tema permanente de discusión. Buprenorfina, por sus características de liposolubilidad y duración intermedia principalmente en los receptores espinales, permite usarlo con grandes perspectivas en el dolor postoperatorio (13,14). Todos los pacientes que reciben opioides neuroaxiales requieren monitoreo respiratorio durante las primeras 24 horas de su administración, mayormente si se trata de infusiones continuas. El monitoreo deberá incluir pulso-oximetría, evaluación de la frecuencia respiratoria cada dos horas, si la frecuencia respiratoria es menor de 8 por minuto deberá colocarse una mascarilla facial con oxígeno, estimular al paciente o preparar el equipo de intubación por la posibilidad de que entre en apnea (15). Vigilar el estado de sedación cada 4 a 6 horas, un niño sedado es un dato precoz de depresión respiratoria en cuyo caso deberá de instalarse tratamiento a base de naloxona (16).

JUSTIFICACIÓN

Cada año cerca de 3 millones de niños en México se someten a intervenciones quirúrgicas y algunos estudios indican que el control del dolor, al igual que en adulto, no siempre se realiza de manera adecuada, a menudo por la persistencia de una serie de prejuicios y barreras, como por ejemplo, es frecuente que los médicos a veces no empleen opiáceos por el miedo de provocar adicción u ocasionar una depresión respiratoria u otras complicaciones deletéreas. La anestesia y analgesia caudal reducen o eliminan muchos de estos problemas (3).

Se realiza este estudio con la finalidad de poder evaluar la efectividad anestésica y analgésica de buprenorfina-bupivacaína en aplicación única, para el transanestésico y luego durante el postoperatorio, para

evaluar la calidad y duración de la analgesia y, al mismo tiempo, conocer las alteraciones hemodinámicas de los fármacos utilizados así como sus principales efectos secundarios (17).

OBJETIVOS

Evaluar y comparar la duración y calidad de la analgesia postoperatoria caudal así como la estabilidad hemodinámica y los efectos adversos entre bupivacaína-buprenorfina contra bupivacaína sola, en niños mexicanos entre uno y siete años de edad, en la cirugía ortopédica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Previa revisión y aprobación del Departamento de Investigación y Enseñanza de la UMAE HTO 21 y consentimiento informado de los padres o tutores de los pacientes, se realizó esta investigación prospectiva, longitudinal, aleatorizada y comparativa. Se incluyen 40 niños derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia 21, en Monterrey, NL, México, de 1 a 7 años de edad, ASA I-II, de ambos sexos, programados para cirugías factibles de realizarse mediante bloqueo caudal, de las especialidades de ortopedia y traumatología, hospitalizados por un mínimo de 24 horas o procedentes del servicio de urgencias. Se excluyeron pacientes con padecimientos renales y/o hepáticos, punción roja, punción de la duramadre, así como aquellos pacientes que reciben anestesia general inhalada bajo intubación.

Los pacientes son asignados en forma aleatoria a dos grupos A y B. Los del grupo A recibirán bupivacaína 0,25% 1,4 ml/kg. A los pacientes del grupo B se les administrará bupivacaína al 0,25% 1,4 ml/kg, adicionada de 1 µg/kg de buprenorfina. Previo monitoreo no invasivo, se realizará bloqueo caudal, en inyección única, la cual será aprovechada para la anestesia quirúrgica y luego para control del dolor postoperatorio. La medicación preanestésica deberá ser con midazolam endovenoso en dosis de 100 µg/kg. Todos serán sedados con mascarilla facial con sevoflurano 1 a 4%, con oxígeno a 2 l/min, para mantener al paciente inmóvil durante la aplicación del bloqueo caudal. Una vez bloqueados los pacientes, cada 5 minutos se probará la sensibilidad mediante un pinchazo gentil con aguja de punta roma, en forma ascendente desde los pies hasta obtener la pérdida de la sensibilidad para determinar la altura del bloqueo. Durante el procedimiento quirúrgico, el paciente recibirá oxígeno complementario al

100% por mascarilla facial o puntas nasales. Los signos vitales se registran cada 15 minutos, después de la aplicación del bloqueo caudal hasta el final de la cirugía. Finalmente se registra el tiempo de cirugía e ingreso del paciente a la sala de recuperación anestésica.

La intensidad del dolor postoperatorio será por medida a través de diferentes escalas para el dolor, EVA, NIPS y CRIES a las 2, 4, 6, 12 y 24 horas posteriores al evento quirúrgico. Si en cualquiera de las evaluaciones, o antes, el paciente tuvo una puntuación mayor de 6, se administrarán 20 mg/kg de metamizol sódico endovenoso, registrándose cada una de las dosis y número de veces administradas, hasta terminar el estudio. En el caso de que la escala mostrara una puntuación mayor de 6 después de la administración de metamizol sódico, se administrará dosis única endovenosa de nalbuphina 100 µg/kg. El tiempo que el paciente dura libre de dolor será considerado desde la aplicación del bloqueo caudal hasta que la escala de valoración muestre puntuación mayor de 6.

Criterios de inclusión: pacientes derechohabientes del IMSS adscritos al UMAE HTO 21 de entre 1 y 7 años de edad, de sexo indistinto tanto programados como los procedentes de urgencias pediátricas, para procedimiento quirúrgico de traumatología y ortopedia, en el periodo comprendido de mayo 2009 a enero 2010, expediente completo, pacientes que cuenten con hoja de registro anestésico de la analgesia postoperatoria, hoja firmada de consentimiento informado por los padres o la persona legalmente responsable del paciente pediátrico, pacientes que no presentan reacción alérgica a los fármacos utilizados para el estudio comparativo, pacientes con clasificación de ASA I y II, técnica anestésica: anestesia regional vía caudal.

Criterios de exclusión: pacientes que no pertenezcan al IMSS UMAE HTO 21, punción roja o punción de duramadre, pacientes que son sometidos a intervención quirúrgica fuera del periodo de tiempo previamente establecido, pacientes mayores de 7 años de edad, pacientes que no cuenten con hoja de registro de analgesia postoperatoria, que no cuenten con la hoja de consentimiento informado, pacientes que presenten hipersensibilidad a anestésicos locales, pacientes clasificados dentro del ASA III, IV y V, infección del sitio de punción, pacientes que presenten coagulopatías o tratamiento con anticoagulantes, pacientes cuyas personas responsables no acepten la técnica anestésica, pacientes con daño renal y/o hepático, pacientes que reciben anestesia general inhalada bajo intubación.

Criterios de eliminación: defunción durante el postoperatorio inmediato y expediente incompleto o ausencia de la hoja de registro anestésico.

El análisis de los datos se hizo con la T de Student pareada, para la diferencia de medias de las características generales de los dos grupos; U de Mann-Whitney para la diferencia de medianas de variables no paramétricas; y prueba de Chi cuadrado o la de probabilidad exacta de Fisher para la diferencia de proporciones. Se tomó como significancia estadística una p menor a 0,05.

RESULTADOS

Se estudiaron 20 niños en cada grupo. No hubo diferencias significativas en relación a edad, peso, sexo, periodo de latencia, p > 0,05 (Tabla I). En la tabla II se muestra el tiempo en que fue administrado el primer analgésico, con una diferencia significativa a favor del grupo de bupivacaína-buprenorfina. El número de dosis de dipirone fue menor para el mismo grupo (p < 0,05). Con respecto a la intensidad del dolor, las tablas II y III

TABLA I. CONTROL HEMODINÁMICO (PAM Y FC) DURANTE LA EVALUACIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN 40 PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN IMSS UMAE HTO 21 DE MAYO 2009 A ENERO 2010

Momento de la evaluación del dolor postoperatorio (horas)	Bupivacaína-buprenorfina (n = 20)		Bupivacaína (n = 20)		p
	PAM	FC	PAM	FC	
2	80	97,4	75	96,3	0,05
4	110	89	80	88	0,51
6	120	86	90	86	0,61
12	120	89	93	86	0,61
24	100	90	100	87	0,049

PAM: presión arterial media; FC: frecuencia cardiaca.

TABLA II. ANALGESIA DE RESCATE POSTOPERATORIA CON METAMIZOL SÓDICO EN 40 PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN IMSS UMAE HTO 21 DE MAYO 2009 A ENERO 2010

Variable	Bupivacaína-Buprenorfina (n = 20)	Bupivacaína (n = 20)	p
Tiempo libre de dolor	5,33	8,15	0,001
Nº de dosis administradas	21	18	0,1

TABLA III. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE 40 PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN IMSS UMAE HTO 21 DE MAYO 2009 A ENERO 2010

Características demográficas	Bupivacaína-Buprenorfina (n = 20)	Bupivacaína (n = 20)	p
Edad (años)	3,3	3,4	0,049
Peso (kg)	16,3	15,9	0,03
Sexo	11 (M), 9 (F)	11 (M), 9 F	0,005
Latencia del bloqueo (min)	9	9,5	0,47

muestran los resultados de las evaluaciones (EVA, NIPS y CRIES) donde existió diferencia significativa ($p < 0,05$), la cual correspondió a las 2 horas después del ingreso del paciente a la recuperación postanestésica, en el resto de las evaluaciones y a las 24 horas no hubo diferencia significativa. La intensidad del dolor postoperatorio se muestra en las figuras 1 y 2. De los efectos secundarios más importantes, solamente un paciente del grupo B presentó retención urinaria (5%) ($p > 0,05$). Tres pacientes tuvieron vómito en el grupo A (15%) y 4 para el grupo B (20%) ($p > 0,05$). Con respecto al estado de vigilia, el grupo B presentó un menor número de pacientes con las siguientes características: completamente despiertos, despiertos pero adormilados, dormidos pero responden a órdenes verbales y dormidos que responden a estímulos táctiles, en ninguno de los grupos hubo pacientes dormidos que no respondieron a estímulos verbales ni táctiles, durante las cinco evaluaciones. Por último con respecto a las variables hemodinámicas estudiadas, no se observaron alteraciones significativas

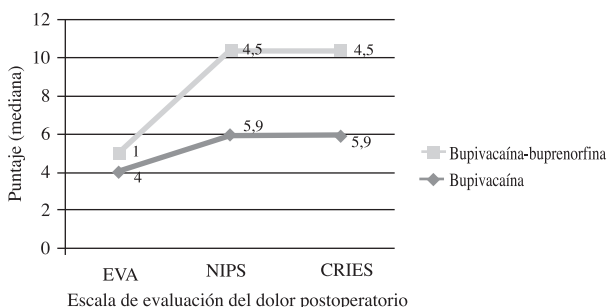


Fig. 1. Intensidad del dolor utilizando las escala EVA; NIPS y CRIES y en las primeras dos horas postoperatorias en 40 pacientes pediátricos sometidos a cirugía ortopédica con bupivacaína-buprenorfina o bupivacaína.

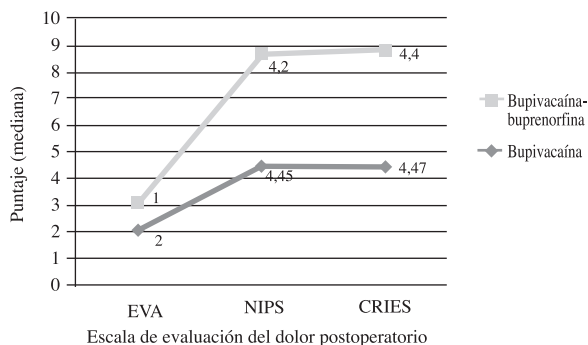


Fig. 2. Intensidad del dolor utilizando las escala EVA; NIPS y CRIES a las 24 horas postoperatorias en 40 pacientes pediátricos sometidos a cirugía ortopédica con bupivacaína-buprenorfina y bupivacaína.

en tensión arterial ni en frecuencia cardiaca como lo indica la tabla I.

DISCUSIÓN

El manejo del dolor en el paciente pediátrico es difícil de manejar. Controlar el dolor postoperatorio en los primeros años de la vida puede ser difícil, aunque tal dificultad es menor cada día, dado que contamos con mejores medicamentos y técnicas menos agresivas, además de que conocemos mejor el fenómeno doloroso y por lo tanto lo tratamos mejor. La analgesia efectiva para el control del dolor después de cirugía, con la combinación de anestésicos locales y opioides a través del espacio epidural caudal, fue propuesta desde hace casi 20 años, pero es relativamente reciente en el arsenal terapéutico en el paciente pediátrico (18). La “escalera analgésica” propuesta por la OMS, para el tratamiento del dolor agudo o crónico, permite controlar entre el 80 y el 90% de los casos clínicos de dolor, como lo demuestran los diferentes tipos de opioides, dado que constituyen la línea más efectiva para tratar el quinto signo vital, llamado dolor. En el presente estudio encontramos una diferencia de más de 3 horas libres de dolor, en el grupo de bupivacaína con buprenorfina, probablemente debido a la acción lenta de la buprenorfina sobre el receptor, y a una acción concomitante de los anestésicos locales. Es evidente que esto puede también explicar por qué se necesitaron menor número de dosis de analgésicos endovenosos en el primer día del postoperatorio, lo cual demuestra que con esta asociación de medicamentos se pueden reducir los requerimientos horarios de analgésicos no esteroides

(dipirona, paracetamol y diclofenaco), que para algunos autores es hasta del 30%. Ambos grupos mostraron buena analgesia durante el postoperatorio y la intensidad de dolor obtenida con la escala de CHEOPS fue semejante durante las 5 evaluaciones, solamente se encontró diferencia significativa a los 30 minutos de que el paciente ingresó a la recuperación, es decir, en la primera evaluación. Por lo tanto, la mayor utilidad de la mezcla se presentó en la primera hora del postoperatorio, probablemente debido a una mayor acción espinal y secundariamente supraespinal de la buprenorfina; así lo han confirmado diferentes autores.

El uso de microdosis empleadas en este estudio y la alta liposolubilidad del opioide explican el comportamiento de la buprenorfina. Otros autores afirman que la analgesia de los opioides como la buprenorfina, es principalmente espinal más que debida a la absorción sistémica, ya que sus niveles en sangre son menores de 12 ng/ml, cantidad mínima necesaria para producir analgesia sistémica en el niño (19). Sin embargo nuestra limitación en el estudio fue no haber determinado los niveles de buprenorfina en sangre o en líquido cefalorraquídeo y correlacionarlos con la analgesia obtenida, con el fin de determinar la mejor dosis de opioide en los niños. Dosis mayores de buprenorfina producen analgesia de mayor duración pero con efectos secundarios más frecuentes.

Con respecto a los cambios hemodinámicos, los efectos cardiovasculares aparecen fundamentalmente con opioides a dosis elevadas. En nuestros pacientes, la hipotensión, principalmente durante el transanestésico no fue significativa en ninguno de los grupos, probablemente debido al pobre desarrollo del sistema nervioso simpático en estas edades y a una menor cantidad de volumen sanguíneo en las extremidades inferiores, también a que el anestésico local está diluido a un máximo de 0,25%, por lo que no encontramos diferencias en cuanto a frecuencia cardíaca, tensión arterial, saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria durante el transanestésico ni en el postoperatorio. Finalmente, el estado de vigilia que se observó mediante la escala de Ramsay, en el rubro de paciente completamente despierto, el grupo B tuvo menor porcentaje de niños completamente despiertos en la mayoría de las 6 evaluaciones, lo cual nos habla de una ligera sedación que se produce con la buprenorfina o a una mejor calidad de analgesia postoperatoria, y en ninguno de los grupos se observaron pacientes fuertemente sedados. Es sabido que la sedación es muy común cuando se usan opioides por vía endovenosa o intramuscular, pero menos intensa cuando se usan por vía peridural. Tampoco observamos depresión respiratoria, aun cuando esta se ha reportado con una incidencia de 0,09%,

en pacientes que han recibido opioides peridurales y que generalmente obedece a causas multifactoriales (19). Quizá el factor más importante que limita el uso y, en consecuencia, la efectividad de los opioides es la toxicidad a diferentes niveles, por lo tanto, el grado de respuesta de un opioide resulta de un balance entre la capacidad de producir analgesia y la presencia de los efectos secundarios (20). La náusea y el vómito son multifactoriales en un evento quirúrgico anestésico y no puede ser atribuida exclusivamente a la administración de opioides. Podemos considerar que la dosis de 1 µg/kg de peso de buprenorfina adicional a la dosis de bupivacaína, es segura en los pacientes de estas edades. Los factores de riesgo más importantes que se han mencionado con el uso de opioides neuroaxiales son: altas dosis y exposición prolongada a opioides, trastornos cognitivos previos, deshidratación, falla renal y la administración concomitante de otras drogas psicoactivas. No hubo efectos tóxicos en el sistema nervioso central, como convulsiones, ni depresión miocárdica derivadas del uso de anestésicos locales tipo bupivacaína.

En conclusión, la mezcla de buprenorfina con bupivacaína, en el bloqueo caudal en niños entre 1 y 7 años de edad es segura, produce un mayor tiempo libre de dolor postoperatorio, con reducción de las dosis de analgésicos de rescate en las primeras 24 horas. No hay cambios hemodinámicos de importancia en el periodo transanestésico, no se produce bloqueo motor. Presumiblemente, su mayor utilidad se ubica en las primeras horas del postoperatorio inmediato.

CORRESPONDENCIA:
M^a Magdalena Hernández González
IMSS UMAE 25
Monterrey, Nuevo León, México
e-mail: dramefa_2101@hotmail.com

BIBLIOGRAFÍA

1. Merino JL, Madero L. Dolor en Pediatría. Rev Esp Pediatr 1992;259-76.
2. Schechter NL. Tratamiento insuficiente del dolor en niños: aspectos generales. Clin Pediatr N Am 1989;845-59.
3. Campbell MF. Caudal anesthesia in children. Am J Urol 1933;30:245-9.

4. Bromage PR. Spread of analgesia solutions in epidural space 1962;2:340-79.
5. Murat I, Delleur MM, Esteve C. Continuous extradural anesthesia in children. *Br J Anaesth* 1987;69:141-50.
6. Heinricher MH, Morgan MM. Mecanismos supraespinales de la analgesia con opioides. En Stein C, editor. *Opioides en el control del dolor aspectos básicos*. Barcelona; 1999. p. 45-67.
7. Vidal Pineda-Díaz M, Hernández-Carrillo MA. Levobupivacaína comparada con ropivacaína para bloqueo caudal en pacientes pediátricos. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2005;27:3 134-9.
8. Collins VJ. *Anestesiología, anestesia general y regional, bloqueo caudal*. McGrawHill II. 1990;1637-47.
9. Ramos-Antúnez AI, Samayoa F. Bloque caudal combinado vs. anestesia general en niños. *Rev Med Post UNAH* 5 2000; 2.
10. Portenoy RK, Foley KM, Inturrisi CE. The nature of opioid responsiveness and its infusions. *Pain* 1990;43:273-86.
11. Radwan IA, Saito S, Goto F. The neurotoxicity of local anesthetics on growing neurons: a comparative study of lidocaine, bupivacaine, mepivacaine and ropivacaine. *Anesth Analg* 2002;94:319-24.
12. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997;479-86.
13. Melman E, Peñuelas JA, Marrufo J. Regional anaesthesia in children. *Anesth Analg* 1975;54:387-93.
14. Mazoit Jx, Böico, Samu K. Miocardial uptake of bupivacaine: II pharmacodynamics of bupivacaine enantiomers in the isolated perfused rabbit heart. *Anesth Analg* 1993;77:477-82.
15. Bardsley H, Griswood R, Watson N, Nimmo W. The local anaesthetic activity of levobupivacaine does not differ from racemic bupivacaine (Marcain): First clinical evidence. *Exp Opin Invest Drugs* 1997;6:1883-5.
16. Marrufo EJ, Peñuelas EJ, Domínguez RGH, Melman SE. Anestesia caudal en pediatría. *Rev Mex Anest* 1994;23:164-8.
17. Mather LE. Left-and right-handed local anaesthetics. *Br J Anaesth* 1991;67:239-46.
18. Sethna NF, Berde BB. *Pediatric regional anaesthesia* Gregory GA. *Pediatric Anaesthesia*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1994. p. 281-93.
19. Eyres RK, Kidd J, Oppenheim R, Brown TC. Local anaesthetic plasma levels in children. *Anaesth Intensive Care* 1978;6:243-9.
20. Mazoit JX, Denson DD, Sammi K. Pharmacokinetics of bupivacaine in infants after caudal anaesthesia. *Anesthesiology* 1986;65:3.