

HOSPITAL PROVINCIAL DE CIEGO DE AVILA  
"DR. ANTONIO LUACES IRAOLA"

**Anestesia peridural caudal con bupivacaina en el paciente pediátrico.**

**Caudal epidural anesthesia using bupivacaine in the pediatric patient.**

Norma Ortiz Martínez (1), Arline González Catá (2), Rolando Molina Medina(3).

**RESUMEN**

La anestesia regional útil y debemos tomar conciencia de la necesidad de controlar el dolor postoperatorio de los niños .Las técnicas de anestesia regional son una importante parte del armamento de los anestesiólogos en la actualidad y deben ser empleados más a menudo en los niños pues no conforman ninguna contraindicación en cuanto a la edad.

El objetivo de describir este bloqueo es porque constituye un procedimiento simple y fácil de realizar ofreciendo múltiples ventajas al paciente debido a la profunda analgesia con mínimas alteraciones fisiológicas que produce ; lo que evita un período postoperatorio tormentoso y un evidente bienestar para el paciente. La aparición de anestesia de larga duración de acción que garantizan una adecuada analgesia postoperatoria han favorecido el desarrollo del bloqueo regional .La bupivacaina como agente anestésico de elección en este tipo de bloqueo es muy estable ;potente ;bien tolerado por los niños y además la duración de la analgesia va desde 4 hasta 8 horas.

**Palabras Clave:** ANESTESIA CAUDAL, BUPIVACAINA

1. Especialista de Primer grado en Anestesiología.
2. Especialista de Primer grado en Anestesiología. Profesor instructor
3. Especialista de Primer grado en Ginecología y Obstetricia.

**INTRODUCCIÓN**

Las técnicas de anestesia y analgesia regional en la población pediátrica son conocidas desde 1899 sin embargo su utilización es reciente .En la década del ochenta su uso es más frecuente al demostrarse la facilidad de realización de los bloqueos, y la estabilidad hemodinámica y respiratoria que producen.

La anestesia regional tiene más indicaciones que la general pediátrica, si tenemos en cuenta que cubre no solo el

período intraoperatorio sino también el postoperatorio, que se emplea para el alivio del dolor agudo y crónico además los bloqueos simpáticos y lumbar que produce pueden ser usados para el tratamiento de compromisos circulatorios periféricos y el segundo para inmovilizar un miembro durante varias horas después de operaciones en las que se han hecho suturas de tendones o de nervios.(4,5,6).

Muchos autores (10,11) recomiendan la anestesia objeto de estudio como una alternativa de la anestesia endotraqueal sobre todo en niños de alto riesgo o que esta última se haga técnicamente difícil. Con el uso de el bloqueo regional se evita la intubación endotraqueal y de ellos todas las complicaciones que de ellas se derivan.

Teniendo en cuenta las ventajas de esta técnica y que en nuestra provincia todas las intervenciones quirúrgicas en niños se realizan bajo técnicas convencionales anestesia general y que en muchos pacientes esto se convierte en un factor de riesgo, nos vimos motivados a realizar esta revisión .

**HISTORIA**

La anestesia epidural es la que se logra al bloquear los nervios raquídeos en este espacio o en el punto que salen de la duramadre y pasan por los agujeros intervertebrales. La solución anestésica se deposita por fuera de la duramadre .Se produce principalmente bloqueo segmentario de las fibras sensitivas raquídeas y nerviosas simpáticas. Puede haber bloqueo parcial de las fibras motoras (12)

Revisando la literatura médica a través de la historia, encontramos que la anestesia peridural caudal en pediatría dista de ser una técnica novedosa. La creciente incorporación y formación de personal entrenado y especializado, el desarrollo de relajantes musculares, unido a los avances de la intubación endotraqueal, contribuyeron a esta declinación (13).

En la década de los ochentas, un grupo de anestesiólogos como Broadman y Spear en los estados unidos y Merman en México retomaron el interés por la anestesia peridural en niños y recién nacidos de alto riesgo (10,7,15,16).

Este descubrimiento fue atribuido a la aparición de los anestésicos locales de larga duración y a la preocupación por ofrecer al paciente mayor bienestar y analgesia postoperatoria (6,17).

En nuestro país en la práctica de la anestesia pediátrica no existía la tradición de aplicar este bloqueo ni otra técnica de tipo regional, excepto en la vecina provincia de Camaguey, donde el profesor La Costa emplea la anestesia peridural en niños. En 1990 el Dr. Israel Pérez inicia la utilización de las diferentes técnicas de la anestesia regional en el servicio de Anestesiología y Reanimación del William Soler en la ciudad de la Habana (11,18).

En julio de 1993 se inicia en Villa Clara la práctica de la anestesia regional en niños y se rompieron las trabas que obstaculizaban su uso.

En nuestra provincia no se recogen antecedentes del uso de esta técnica.

Las claves de la seguridad de los bloqueos espinales en pediatría están en el conocimiento de la anatomía vertebral y sus diferencias con el adulto, las diferencias farmacocinéticas y dinámicas de los fármacos administrados, la correcta dosificación y las complicaciones, así como las repercusiones orgánicas y contraindicaciones de las técnicas.-

#### DIFERENCIAS ANATOMICAS

La medula ocupa todo el canal espinal hasta el cuarto mes de gestación. A partir del tercer trimestre se produce una ascensión de la medula espinal por la mayor velocidad de crecimiento de la columna vertebral con relación a ella.

Así, esta alcanza el nivel S1 en la semana 28 de gestación, a nivel de L3 en el recién nacido, y a nivel de L1 en el primer año de vida.

El saco dural evoluciona de la misma manera. Se encuentra situado en el momento del nacimiento a nivel de S4- S5, ascendiendo a S2 (posición del adulto). Al año de edad.

La distancia que lo separa en el adulto del hiato sacro es de 47mm en el 45% de los casos aunque varía entre 16 y 75 mm. Así al realizar la anestesia caudal en el recién nacido debemos procurar no introducir la aguja más de un cm.

Las curvaturas lumbar, sacra y torácica se acentúan con la deambulación, la posición de sedestación, y el desarrollo muscular.

Hasta el año de edad las angulaciones de las apófisis espinosas están menos marcadas.

Lo que facilita el abordaje del espacio espinal. También hasta el año de edad, el sacro no alcanza su convexidad posterior, así los lactantes presentan un espacio espinal en línea recta que facilita su canalización. El ligamento amarillo es más consistente en los niños. Las alas y crestas ilíacas posteriores y superiores varían con la edad. Con el paciente en decúbito lateral la línea imaginaria de unión de las crestas ilíacas superiores corresponde a L5 en el niño y a L5-S1 en el recién nacido, mientras que en el adulto llega a L4 o L4-L3.

La distancia entre la piel y el espacio epidural a nivel del espacio L2-L3 es de 10mm en el recién nacido y de 16 mm a los 3 años.

La grasa epidural tiene menor consistencia, lo que favorece una mayor difusión de los anestésicos locales hasta 7 u 8 años.

Existe una escasa unión de las vainas perineurovasculares a los elementos que la rodean que ocasiona la fuga de los anestésicos locales por los agujeros de conjunción y explica la necesidad de utilizar grandes volúmenes. La mielinización del sistema periférico

No se completa hasta el segundo año de vida.

La velocidad de conducción de las fibras no mielinizadas es igual en niños y adultos, mientras que esta disminuida en las fibras mielinizadas de los primeros. Esto se debe al menor tamaño de las fibras, menor espesor de la capa de mielina y menor distancia internodal, llevando a que mayor cantidad de

nódulos de Ranvier sean bañados por anestésicos locales, facilitando el bloqueo de la transmisión. De esta manera se explica porque la concentración bloqueante mínima está disminuida en los lactantes (3, 13, 19).

#### Diferencia fisiológicas

La cantidad de líquido cefalorraquídeo en el niño de menos de 15kg de peso es de 4ml/Kg. (2ml/Kg. en el adulto) lo que indica una alta tasa de producción y recambio

La resistencia vascular sistémica depende de factores humorales (catecolamina circulantes) mas que nerviosos, debido ala inmadurez del sistema nervioso simpático (13).

Particularidades farmacocinéticas de los anestésicos locales en el niño.

Los anestésicos locales constituyen un grupo homogéneo de compuestos, que bloquean la conducción nerviosa de forma reversible al aplicarlos localmente.

Ejercen su acción sobre cualquier membrana excitable, o sea, cualquier punto de la neurona, grupo neuronal e incluso en la membrana muscular y el miocardio (12).

Absorción: La mayor riqueza vascular y el menor porcentaje de grasa favorece la absorción más rápida en el niño pequeño.

La absorción de lidocaina es casi instantánea después de la anestesia de las vías aéreas con pulverizador. A través dela vía peridural la disponibilidad es total, sobre todos en los anestésicos mas liposolubles, al disminuir el porcentaje de grasa de la región. La absorción retardada del adulto esta limitada en los lactantes pequeños.

#### Distribución:

La mayoría de los estudios farmacocineticos hablan de un volumen de distribución mas alto en el niño , por lo que se alcanzaran concentraciones sé ricas menores .Al aumentar el volumen de distribución se produce un incremento de la vida media de eliminación .

Las concentraciones de proteínas plasmáticas son bajas en el recién nacido y lactante. Por tanto la menor unión a las proteínas en estos pacientes supone un incremento de la fracción libre, una mayor parte de la droga permanece activa y por tanto con menor concentración habrá mayor toxicidad . El enlace agente anestésico- proteína no alcanza el nivel del adulto hasta después del primer año de vida (3).

#### Eliminación:

Las concentraciones de pseudocolinesterasa plasmáticas son bajas en el recién nacido ( dosis excesivas de anestésicos tipo éster no pueden movilizarse adecuadamente ) .

Igual ocurre si la colinesterasa verdadera de los glóbulos rojos es baja, como se ve en los lactantes de 2 a 3 meses de edad (anemia fisiológica).

El metabolismo de los anestésicos locales tipo amidas ocurre en el hígado por los sistemas enzimáticos microsomales que tienen disminuida su función en el recién nacido; el 90% se extrae sin cambios por la orina .

Los niños mayores (1-7) años eliminan la droga mas rápido que los adultos porque el hígado se desarrolla y se convierte en el órgano de mayor masa y porciento de peso corporal, presentando mas sitios metabólicos que facilitan el aclaramiento de los anestésicos locales (3).

La bupivacaina es un fármaco sintético preparado por Bo Ekenstam en 1957 y usado en la clínica por Teluvio en 1963 . Pertenece al grupo de las amidas y fue desarrollada a partir de la Mepivacaina . La modificación consiste en el remplazo del grupo metililo del anillo de piperidina por un grupo butílico. Su nombre químico es s el clorhidrato de 1-n -butil-DL-piperidina -2-ácido carboxílico -2,6 dimetilamida, (12).

Su peso molecular es 325 y su punto de fusión de 258°C. La base es muy poco soluble pero el clorhidrato se disuelve rápidamente en agua. Es un producto muy estable que soporta la esterilización repetida en autoclave. Es de 3,0 a 4,0, similar al de la Mepivacaina .

El bloqueo que produce se proyecta más en el área sensitiva que en la motora. (12, 20).

El comienzo de su acción se observa entre 5 y 7 minutos de su aplicación , la anestesia máxima se logra en término de 15 a 25 minutos y de la anestesia Operatoria es de 90 a 120 minutos la postoperatoria va desde las 4 hasta las 8 horas . La relajación muscular máxima se logra con concentraciones del 0.75 % (12, 20, 21, 22,26).

Por ser amida, el sitio principal del metabolismo es el hígado, mediante un proceso de N- desalquilación que conlleva a la formación de pipecolixilidina .Este metabolito se elimina por la orina. El 10% del fármaco se excreta sin cambios en términos de 24 horas y también conjugado con el glucurónido (12, 20).

Existen tres variables importantes que determinan la calidad, duración y extensión del bloqueo caudal en niños : volumen , dosis, total y concentración .

La correlación del peso la edad, la altura , con el volumen de anestésico local a administrar por vía caudal se puede calcular aproximadamente por 12 fórmulas matemáticas .

En cuanto a la dosis de bupivacaina Melman y Perez (7), (10) sugieren 4mg/kg mientras que el resto de los autores revisados sugieren una dosis de 3mg/7kg. Con esta última se obtienen concentraciones plasmáticas adecuadas y seguras (1.37±0.23 mcg/ml) La concentración plasmática toxica se fija de 4-5 mcg/ml. (12). Se recomienda el uso de la bupivacaina por su mayor duración de acción (14) .

La concentración utilizada puede oscilar entre 0.0625 y el 0.5%. La recomendada es del 0.25%.Sin embargo hay estudios en los que la bupivacaina al 0.1255 ha demostrado una adecuada calidad analgésica postoperatoria .Sin embargo no sólo se debe valorar la analgesia postoperatoria sino también la eficacia intraoperatoria (3).

Las manifestaciones tóxicas de los anestésicos locales y su manejo son iguales en niños que en adultos. (8, 26, 28). La toxicidad cardiovascular se debe a efecto directo o colapso secundario a la hipoxia, ligada a la neurotoxicidad y a la ventilación inadecuada.

Otras reacciones pudieran incluir , las producidas por vasoconstrictores, hipotensión asociada a bloqueo simpático (mas rara en niños que en adultos ) y la anafilaxia (muy rara) (8),

Dolor:

Se puede definir como la percepción consciente de lesión tisular o emocional .Refleja activación de la transmisión nociceptiva aferente de la medula espinal con relevo en el cuerno dorsal a centros superiores. La percepción del dolor consiste en dos componentes principales: El sensorial : que describe la localización y cualidad del estímulo transmitido por vía mielinizada fibras A- deltas con relevo en el tálamo y corteza somatosensorial. Este componente alerta rápidamente al organismo, lo que resulta en el retiro del estímulo nocivo.

Afectivo–motivacional: se transmite lentamente por la vía periférica no mielinizada de fibras C y establece numerosas sinapsis en el tallo cerebral y sistema límbico. Este componente es responsable de la conducta condicionada y del retiro aprendido; y al aparecer tal conducta sirve para evitar mayor daño y promueve la curación de la lesión (9).

Para valorar el manejo del dolor agudo postoperatorio pediátrico se debe aceptar su existencia, definirse como entidad y ser enfocado conjuntamente por el anestesiólogo, los padres y el personal de enfermería.

En la actualidad se conoce que:

Las vías anatómicas de la transmisión del impulso doloroso están funcionalmente presentes a la semana 30 de gestación.

Los neurotransmisores asociados a la nocicepción están presentes al tercer trimestre de gestación.

Los neonatos presentan cambios fisiológicos con relación al estímulo doloroso y pueden ser bloqueados mediante anestesia y analgesia.

Los neonatos presentan cambios hormonales antes el estrés quirúrgico sin una adecuada anestesia.

Los cambios fisiopatológicos asociados al dolor agudo incluyen:

Alteraciones neurohormonales en el sitio y regiones adyacentes a la lesión.

Alteraciones en la función sináptica y en el proceso de nocicepción del cuerno dorsal de la médula espinal.

Respuestas neuroendocrinas.

Activación del sistema simpático adrenal.

Debido a que el dolor es un síntoma individual y subjetivo su medición es indirecta y depende del nivel cognitivo del niño , su habilidad de comunicación verbal ,las consecuencias negativas o positivas de reportarlos o de las conductas que produce .

En el ambiente clínico se realiza de dos formas:

A- Métodos objetivos.

B- Métodos subjetivos

## **OBJETIVOS**

Métodos electrofisiológicos: potenciales evocados, anomalías del electroencefalograma, anomalías del sueño, microneurografía percútea, y electromiografía.

Métodos bioquímicos: determinación de endorfinas en el líquido cefalorraquídeo, catecolamina, cortisol, ADH en sangre y hemogasometría.

En nuestro medio estos métodos son imposibles de realizar.

## **SUBJETIVOS.**

Lo recomendable es la aplicación de escalas de autorreporte:

Se basan en que el niño reporta la intensidad del dolor por lo que se requiere la capacidad cognoscitiva y de comunicación. Se puede aplicar en niños de 4 años y más. Existen varias escalas:

Escala visual análoga: aplicable a niños de 7 años y mayores.

Consiste en una línea de 10 cm cuyos extremos representan “no dolor” y “dolor insoportable”, por lo que requiere de desarrollo cognitivo para comprender proporciones.

Existen escalas numéricas o con intervalos de tipo análogo acompañada de color o de forma diferente pero tampoco aplicable a niños pequeños.

Escala de Ouchen: consiste en 6 fotografías de la expresión facial de un niño que muestra diferentes expresiones de dolor. Se acompaña de una escala numérica de 0 a 100 y se aplica desde los tres años.

Escala de fichas de Hester: aplicada a niños de 4 a 8 años y donde se seleccionan el número de fichas (0 a 4) las cuales representan “pedacitos de dolor” en relación a la intensidad de su dolor.

Escalas verbales: se pueden utilizar si son sencillas y las palabras utilizadas comprensibles para los niños.

## **2- Escalas conductuales:**

Para niños con menor nivel cognoscitivo e inhabilidad para comunicarse, existen conductas asociadas a dolor, expresión facial vocalización, movimientos posiciones.

Escala de CHEOP: incluye seis conductas observables , llanto , expresión facial , expresión verbal, comportamiento , posición de brazos y piernas . Se dan valores de 0 a 2.

## **Medidas biológicas.**

Recomendadas para usarse conjuntamente con las anteriores y no por si solas por su amplia variación con muchas situaciones sin dolor. Entre los parámetros mas utilizados se encuentran la frecuencia cardiaca, tensión arterial, diaforesis.

La anestesia peridural caudal permite el uso de varios métodos para prolongar la analgesia producida por la bupivacaina dentro de los que podemos destacar:

La introducción de un catéter por vía caudal en dirección ascendente hasta el espacio peridural lumbar.

La adición de epinefrina (1:200 000) a la solución del anestésico local.

El uso de opioides

La combinación de alfa 2 agonistas como la clonidina (23, 24).

La mezcla del anestésico local con otros agentes como la ketamina y el midazolam (24).

Aplicación de nuevos anestésicos locales de acción prolongada como la Ropivacaina (25).

## **ABSTRACT**

Regional anesthesia is useful and so we must get acquainted the need of controlling pain postoperatively in children. The techniques of regional anesthesia form the array of anesthesiologists nowadays and it has to be used more often in children as there is no age-related contraindication. This work aims at describing this blocking for it constitute a simple procedure and easy to perform as it offers lots of advantages to the pts. due to the deep analgesia with minimum physiologic alterations, which prevent

from a stormy postoperative stay and evident wellbeing for the pts. long-acting anesthesia guarantees the proper postoperative analgesia and has favored the performance of regional block. Bupivacaine as chosen anesthetic agent in this type of blocking is quite stable, powerful, well-tolerated by children. Further, analgesia lasts from 4 to 8 hours.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Concha M, González A. Anestesia caudal en los niños menores de 6 meses. *Rev Chil Anest* 1995; 24(1):55-60.
2. Paladino MA, Tomiello FL, Teves L. Bloques de miembros en traumatología pediátrica. *Rev Argent Anest* 1995; 53(2):91-96.
3. Blanco D, García M. Bloqueos espinales en anestesia pediátrica I. *Rev Esp Anesthesiol* 1994; 41:241-5.
4. Arora MK. Regional Anesthesia in pediatrics. *J Anesth Clin Pharmacol* 1996; 13:95-98.
5. Colon T. Técnicas de anestesia locoregional para su aplicación en cuidados intensivos pediátricos y tratamiento del dolor postoperatorio en el niño. En: Ruza F. *Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos*. 2 ed. Madrid: Norma; 1994.
6. De Nicola A. Analgesia postoperatoria. *Anal Reanim* 1999; 32(1):25-31
7. Melman E, Berrocal M. Analgesia preventiva: evaluación de la asociación Bupivacaina-Fentanil epidural caudal intra y postoperatoria en el paciente pediátrico. *Rev Mex Anesthesiol* 1995; 18(2):51-56.
8. Brown TCK, Schulte-Steinberg O. Bloqueo nervioso para cirugía pediátrica. En: Causin MB. *Bloqueos nerviosos*. Madrid: Doyma; 1991.
9. Slack KA. Manejo del dolor en pediatría. *Rev Colom Anest* 1995; 23(2):165-174.
10. Pérez I, Argudín M, Gómez B, Portuondo M. Anestesia peridural caudal versus anestesia general endotraqueal en el paciente pediátrico menor de 6 años. En: *Anestesiología 95. Programa- resúmenes*. La Habana: Congreso 1995 Oct 4-7.
11. González EP. Ventajas de la anestesia peridural caudal en el paciente pediátrico [Trabajo para optar por el título de especialista de primer grado en Anestesiología y Reanimación]. Santa Clara; 1995.
12. Sucre JM. Anestesia Caudal en niños. *Soc Peruana anest Analg Reanim* 1999; 30(2): 25-40.
13. Medici W. Anestesia espinal en pediatría. *Rev Argent Anest* 1995; 53: 64-67.
14. Pérez I. Anestesia caudal en paciente quirúrgico menos de 6 años. *Rev Cubana Pediat*. 1999, 71 (4):211-4
15. Irribarne V, Montañó E, Paladino M. Farmacología aplicada de los anestésicos locales en pediatría. *Rev Argent Anest* 1995; 53(2):104-112.
16. Lee JJ, Rubin AP. Comparison of a bupivacaine-clonidine mixture with plain bupivacaine for caudal analgesia in children. *Br J Anaesth* 1994; 72:258-262.
17. Cook B, Grubb DD, Aldrige LA, Doyle E. Comparison of effects of adrenaline, clonidine and ketamine on the duration of caudal analgesia produced by bupivacaine in children. *Brit J Anaesth* 1995; 75:698-701.
18. Splinter WM, Bass J, Komocar L. Regional anaesthesia for hernia children: local vs caudal anaesthesia. *Can J Anaesthesia* 1995; 42(3):197-200.
19. Balderas A. Dolor agudo postoperatorio en niños. *Rev Mex Anest* 1995; 18:145-150.
20. González Arrelano A. El paciente quirúrgico pediátrico *Soc Anest Chile* 2002, 31(1):32-39
21. Klimscha W, Chiari A, Michalek A. The efficacy and safety of a clonidine/bupivacaine combination in caudal blockade for pediatric hernia repair. *Anesth Analg* 1998; 86:54-61.
22. Lawhon CD, Brown RE, Scmitz ML. Caudal epidural butorphanol plus bupivacaine versus bupivacaine in pediatric outpatient genitourinary procedures. *Anesthesiology* 1994; 81(3A):42-47.
23. Arenas AV, Mancera E, Mendoza G. Clorhidrato de ketamina en anestesia pediátrica. *Acta pediátrica Mex* 1996; 17(2):84-87.
24. Blanco D, García M. Bloqueos espinales en anestesia pediátrica. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1994; 41:296-300.

25. Iribarne V, Paladino M. Los anestésicos locales en el niño. Anest Mex [en línea] 2001 {fecha de acceso 18 de junio 2004} URL disponible en <http://www.anestesia.com.mx/articulo/anesnino.html>
26. Gómez Menéndez JM. De Vivero Gómez GE. Anestesia peridural caudal para apendiceptomia: Rev. Cal. Anest 1998 26:353.