

# Anestesia espinal en neonatos

<sup>1</sup>Bertha Godínez-Otamendi.

<sup>1</sup>Medico anestesiólogo del Hospital del Niño. DIF. Pachuca, Hidalgo, México. Hospital Obstétrico Pachuca y Fundación Teletón.  
bertiuxgo@yahoo.com.mx

## Resumen

La primera anestesia espinal fue realizada por Bier en 1899 en un niño de 11 años para extirpación de un tumor en el muslo. Con la llegada del halotano, en 1956, se produjo un abandono progresivo de la anestesia espinal al rango de técnica obsoleta. Fue hasta la década de los 80's en donde vuelve a resurgir la anestesia regional en niños.

La anatomía del neonato es diferente a la del adulto por lo que hay que tener cuidados especiales para la administración de anestesia epidural/espinal en estas edades, aunque la técnica sea prácticamente la misma que la del adulto. Es una técnica muy útil en neonatos con diversas enfermedades graves, en donde sus condiciones fisiopatológicas no son las mejores.

La anestesia espinal es especialmente útil en el prematuro y recién nacidos con riesgos de muerte, ya que los cambios cardiovasculares derivados del bloqueo simpático son menos pronunciados que en el adulto.

Los procedimientos quirúrgicos que se pueden realizar mediante anestesia espinal son múltiples, tanto viscerales como extraviscerales. Una de las complicaciones más severas de la anestesia espinal es el síndrome de cauda equina, generalmente asociada a microcatéteres y lidocaína al 5%. Hay interés en la anestesia espinal en el niño, como una forma de substituir a la anestesia general.

**Palabras clave.** Anestesia regional espinal, neonatos, lidocaína, bupivacaína, ropivacaína.

## Abstract.

The first spinal anaesthesia was performed by Bier in 1899 to a child of 11 years old for removal of a tumor in the thigh. With the arrival of the halothane in 1956, there was a progressive abandonment of spinal anesthesia to the rank of obsolete technology. It was until the Decade of the 80's when the rising of regional anesthesia in children returns.

The Anatomy of the new born is different from the adult so there must be special cares to the administration of anesthesia epidural/spinal at these ages, although the technique is practically the same as that of the adult. It is a very useful technique in infants with serious illnesses, when their physiopathological conditions are not the best. Spinal anaesthesia is especially useful in the premature and newborn infants with risk of death, since cardiovascular changes derived from sympathetic blockade are less pronounced than in the adult.

The surgical procedures that can be performed by spinal anesthesia are multiple, both visceral and extraviscerales. One of the most severe complications of spinal anaesthesia is the syndrome of equina cauda, usually associated with microcatheters and lidocaine 5%. There is an increasing interest in spinal anesthesia in children as a supplement to general anesthesia in children.

**Key words.** Regional spinal, infants, anesthesia, lidocaine, bupivacaine, ropivacaine.

## Introducción

Desde la década pasada la anestesia regional ha vuelto a ser bien recibida en la práctica pediátrica<sup>1</sup>. Los beneficios incluyen excelente analgesia sin el riesgo de depresión respiratoria, modificación de la respuesta al estrés quirúrgico, rápida recuperación y mejores resultados<sup>2</sup>.

La primera anestesia intradural fue realizada por Bier en 1899 en un niño de 11 años que debía ser operado de un tumor en el muslo. Las primeras series concernientes al uso de anestesia espinal en niños fueron reportadas por Tyrrel-Gray en 1909. De cualquier manera, la técnica nunca ganó popularidad en la anestesia pediátrica en su época<sup>3</sup>. En 1944, Lemmon y Hager introdujeron anestesia intradural continua en pediatría. Así, en 1948, Leigh en su obra "Pediatric Anaesthesia" le consagra más páginas que a la anestesia intravenosa.

Con la llegada del halotano, en 1956, se relanzó la anestesia inhalatoria, hecho que relegó progresivamente la anestesia intradural al rango de técnica obsoleta. Dos autores, Melman y Zhen Gan Zhan, realizaron durante los años 80's millares de anestésias regionales en niños de todas las edades, también como una técnica alternativa a la anestesia general en neonatos de alto riesgo<sup>4,5</sup>. En esta población de pacientes se sugirió a la anestesia espinal como un medio para limitar la incidencia de complicaciones postoperatorias, incluyendo apnea y depresión respiratoria<sup>6</sup>.

## Anatomía y fisiología

El sistema nervioso central está rodeado por tres membranas, las meninges, que descritas de afuera hacia dentro son: la duramadre, la aracnoides y la piamadre. La duramadre es la más resistente y sirve de protección y sostén a la médula espinal. Está fijada en su porción superior sobre el borde libre del agujero occipital. Su extremo caudal, también llamado el cono medular, se proyecta en la cuarta vértebra sacra al nacimiento, después asciende progresivamente hasta la segunda sacra (que va a ser su nivel definitivo) que alcanza entre los dos y los cinco años de edad. Se prolonga por el *filum terminale* que se fija sobre el periostio de la cara posterior del cóccix y asegura así su fijación axial.

La médula espinal termina en un nivel más bajo en los neonatos y en los lactantes (L3), que en los adultos, y no llega a la posición de éstos (L1), hasta cerca del año de

edad, por consiguiente, la punción lumbar en los neonatos y lactantes debe realizarse solo en el espacio intervertebral L4-L5 o L5-S1<sup>7</sup>.

El líquido cefalorraquídeo es un líquido claro que llena todo el espacio subaracnoideo, tanto el espinal como el raquídeo. Su volumen, respecto al peso, es en el lactante claramente superior (4ml/kg) al del adulto (2ml/kg). Es un ultrafiltrado plasmático secretado por los plexos coroideos de los ventrículos cerebrales. Su reabsorción se efectúa a nivel de las vellosidades aracnoideas.

La distancia entre la piel y el espacio subaracnoideo es muy corta en los neonatos (alrededor de 1.4 cm), y aumenta progresivamente con la edad. Varias fórmulas han sido propuestas para calcular la distancia de la piel al espacio epidural lumbar. La distancia en L2-L3 es aproximadamente de 10 mm al nacimiento y se incrementa linealmente con la edad de acuerdo a la ecuación: Distancia (mm) = (edad en años x 2) + 10.

Se ha reportado una alta correlación entre la profundidad de la punción lumbar y el área de superficie corporal, de cualquier manera el área de superficie corporal es raramente usada en la práctica clínica y el peso corporal es un parámetro más comúnmente usado. Otros encontraron que la profundidad del espacio epidural está correlacionada con la edad y el peso. La hipótesis de que la distancia es 1 mm/kg de peso corporal es una guía simple y útil para niños de edad entre los 6 meses y 10 años<sup>8</sup>.

## Técnica

La técnica de introducción de la aguja en el espacio subaracnoideo es comparable a la del adulto. Sin embargo, las percepciones cuando atravesamos los planos sucesivos son diferentes en el niño, la profundidad de introducción en el neonato es aproximadamente de 10 mm. La aguja de anestesia espinal se introduce perpendicularmente a la piel al ras del borde inferior de la apófisis espinosa de la vértebra subyacente.

Con aguja de calibre 25 ó 26, no hace falta utilizar una aguja introductora, porque la piel del niño se deja atravesar fácilmente. Después de atravesar la duramadre, que a menudo es bien percibida, la aguja penetra en el espacio subaracnoideo. La salida de LCR permite verificar que la aguja está bien colocada. El anestésico local es inyectado en alrededor de 20 segundos, sin hacer maniobras de aspiración-inyección. Como el volumen

inyectado es pequeño, en el cálculo de la dosis hay que tener en cuenta el espacio muerto constituido por la luz de la aguja y su cono conector.

En el recién nacido y en el lactante despiertos es difícil mantener la aguja colocada, lo que impone inyectar de entrada el total del contenido de la jeringa. Una vez realizada la inyección, el niño es colocado en decúbito supino en un plano estrictamente horizontal o con la cabeza y el tórax elevados de 15 a 20 grados con las soluciones hiperbáricas. Con estas últimas soluciones es posible lateralizar la analgesia realizando la inyección con el niño acostado sobre el lado donde se efectuará la operación y manteniendo esta posición por lo menos dos minutos después de la inyección<sup>9</sup>.

La analgesia se instaura muy rápidamente, en dos a cuatro minutos. La comercialización de microcatéteres ha permitido la realización de anestias intradurales continuas, por perfusión o reinyección reiterada de los anestésicos locales. Técnicamente, el método no difiere del utilizado en el adulto; impone emplear una aguja de calibre suficiente (al menos calibre 22). Existen reportes donde el acceso intratecal sea utilizado no solo para anestesia espinal sino también para obtener muestras de líquido cefalorraquídeo (LCR) para propósitos diagnósticos, para la administración de varios agentes farmacológicos además de los anestésicos locales (agentes quimioterápicos, baclofen) ó para el drenaje de LCR para reducir la presión intracraneal<sup>10</sup>.

### Material y soluciones anestésicas

El material de la anestesia espinal en los niños no difiere de aquel del adulto más que por la longitud de las agujas. Se recomiendan las agujas calibre 25 y de una o dos pulgadas de longitud, son finas, lo que reduce la frecuencia de cefalea, pero suficientemente rígidas para ser introducidas sin aguja guía, y ofrecen una buena percepción de las variaciones de la resistencia cuando se realiza el paso a través de los diferentes planos.

Las agujas de bisel largo o con orificio lateral (agujas de Pajung) tienen el inconveniente de que precisan una inserción más profunda (de varios milímetros), de ahí el riesgo, en el recién nacido de atravesar la vaina de la dura madre. Se ha descrito el uso de anestesia espinal continua combinada con anestesia general en pacientes con edades entre los dos a los 59 meses y peso de dos a 21 kilogramos.

Los procedimientos quirúrgicos incluyen cierre de ileostomía, descenso para enfermedad de *Hirschsprung*, resección de masa intrabdominal y hernioplastia.

Después de la inducción de anestesia general e intubación endotraqueal, se coloca un catéter epidural a nivel de L4-L5 ó L5-S1 usando una aguja espinal numero 22 y un catéter calibre 28. Se proporciona anestesia espinal con dosis intermitentes de bupivacaína al 0.5% (0.2 ml/kg a un máximo de 1 ml). Considerando las ventajas relativas de la colocación del catéter intratecal versus epidural, la ventajas de la colocación intratecal incluyen un marcador final de la colocación de la aguja (salida de líquido cefalorraquídeo), una dosis total menor de anestésico local, disminución del riesgo de toxicidad, mas rápido inicio del bloqueo sensorial y más completo bloqueo motor, con mayor relajación quirúrgica.

Los efectos adversos de los catéteres intratecales, son similares a aquellos que se colocan en el espacio epidural, incluyendo sangrado e infección<sup>11</sup>. Un reporte del uso de lidocaína a través de microcatéteres (calibres 26 ó 28) es la presencia de neurotoxicidad y síndrome de cauda equina. A causa de esto, los microcatéteres fueron descontinuados del mercado y se sugirió que el uso de lidocaína 5% puede no ser apropiado para la anestesia espinal continua.

La aplicación directa de medicamentos que se unen a receptores específicos del cordón espinal pueden interrumpir las vías específicas al dolor y limitar sus efectos colaterales sistémicos, pero esta práctica también lleva el riesgo inherente de lesión al SNC. La toxicidad al nervio o cordón espinal puede manifestarse como desórdenes clínicos, histológicos o fisiológicos después de la exposición a una droga espinal.

La neurohistopatología es clasificada como lesión neural, gliosis o daño a la vaina de mielina y también describe cambios inflamatorios incluyendo las células de la aracnoides. La neurotoxicidad fisiológica de las drogas espinales incluye cambios en el flujo sanguíneo del cordón espinal, ruptura de la barrera hematoencefálica, y cambios en la electrofisiología de la conducción del impulso. Los signos clínicos de neurotoxicidad incluyen dolor, déficit motor y sensitivo, y disfunción intestinal y vesical.

La administración espinal de bupivacaína, lidocaína, mepivacaína, y tetracaína causa vasodilatación e incrementa el flujo sanguíneo al cordón espinal, mientras

la ropivacaína causa vasoconstricción dependiente de la concentración y reducción del flujo sanguíneo del cordón espinal. Como sea, los efectos de la lidocaína sobre el flujo sanguíneo en modelos de nervio periférico in vitro son más interesantes.

Myers y colaboradores aplicaron soluciones isotónicas de NaCl, lidocaína 1% y 2%, con y sin epinefrina, y epinefrina sola al nervio ciático aislado de una rata y midieron los cambios en el flujo sanguíneo con un sistema Doppler. El flujo sanguíneo estuvo significativamente disminuido en todas las soluciones, excepto NaCl isotónica. La epinefrina por sí misma redujo significativamente el flujo sanguíneo al nervio, y cuando es agregada a anestésicos locales, reduce el flujo sanguíneo en mayor extensión que la reducción causada por anestésicos locales solos. La epinefrina ha sido inicialmente usada para prolongar la anestesia espinal e incrementar la intensidad del bloqueo<sup>12</sup>.

Tres áreas posibles de toxicidad al cordón espinal inducida por epinefrina son: toxicidad directa al tejido, disminución del flujo sanguíneo del cordón espinal secundaria a vasoconstricción, y efectos del pH. No hay evidencia en humanos o animales que documenten la neurotoxicidad inducida por epinefrina. La seguridad y efectividad de la anestesia espinal en neonatos con riesgo de apneas postoperatorias ha promovido el uso de anestesia combinada espinal-epidural caudal (Csea, por sus siglas en inglés). Ha sido usada en casos de cirugía de abdomen para reparación de obstrucción intestinal. También es usada para neonatos con riesgo de presentar apneas postoperatorias, donde el procedimiento probablemente exceda la duración de una técnica espinal individual. El incremento en el uso de Csea en neonatos, además, no ha sido asociado con un incremento en la información de la farmacocinética de la bupivacaína. Como resultado, hay preocupación acerca del riesgo de toxicidad con bupivacaína y subsecuentemente convulsiones en este grupo.

Datos de estudios de la distribución de bupivacaína seguida a anestesia espinal e infusión epidural continua sugieren que los neonatos, especialmente con bajo peso al nacimiento, tienen un riesgo elevado de toxicidad sistémica para bupivacaína. La fijación proteica en los neonatos es errática e impredecible. La proporción más grande de bupivacaína libre inducida por la baja fijación proteica genera la toxicidad potencial para el sistema nervioso central y el sistema cardiovascular. Los neonatos tienen un riesgo elevado de concentraciones plasmáticas

de bupivacaína potencialmente tóxicas si tienen bajo peso al nacimiento, bajo peso actual, pequeña edad gestacional y baja edad actual. El umbral de la concentración plasmática exacta asociada con convulsiones o toxicidad cardiovascular en neonatos no es conocido. Por extensión de los estudios de farmacocinética y farmacodinamia en adultos un nivel de 2.5-3 mg/ml es considerado el umbral para toxicidad del sistema nervioso central en niños. Ninguna serie, sin embargo, ha medido los niveles de bupivacaína durante o después de la cirugía a pesar de que los neonatos tienen supuestamente riesgo elevado de toxicidad sistémica a los anestésicos locales.

Una comparación entre las técnicas anestésicas establecidas tales como anestesia caudal y espinal, es difícil dado que la incidencia de toxicidad sistémica es tan baja como 10 en 20,000. Un estudio reciente de niños durante anestesia caudal demostró signos en el electroencefalograma (EEG) de toxicidad temprana del SNC a pesar de niveles bajos de bupivacaína total. Se ha sugerido que la somnolencia vista con anestesia regional puede representar toxicidad temprana. Pocos de nuestros neonatos durmieron durante sus procedimientos, y aquellos que lo hicieron no mostraron evidencia de excitación del SNC<sup>13</sup>. El uso de soluciones con glucosa probablemente actúa en la vía de liberación de endorfinas endógenas pero esto podría no alterar el tamaño del umbral<sup>14</sup>. La glucosa es agregada a muchos anestésicos espinales para incrementar la baricidad<sup>15</sup>. Estudios en animales y humanos han exonerado a la glucosa como un contribuyente mayor a lesión neural. Exámenes histológicos del cordón espinal en ratas y ovejas expuestas a glucosa al 5% intratecal con neostigmina fallaron en demostrar daño neuronal. Varios estudios en humanos han considerado el papel de la glucosa en el desarrollo de síntomas neurológicos transitorios después de anestesia espinal, pero ninguno la ha implicado como una sustancia causal.

En los reportes revisados, varios regímenes de dosificación de anestésico local han sido sugeridos. La mayoría de la información ha sido tratada con respecto a la población neonatal e infantil con datos limitados en lo que concierne a pacientes mayores de seis a 12 meses de edad. En neonatos las dosis han incluido tetracaína de 0.2-0.6mg/kg y bupivacaína de 0.3-0.6 mg/kg, y en pacientes mayores de seis meses de edad, tetracaína de 0.2-0.4 mg/kg y bupivacaína 0.3-0.6 mg/Kg. Tres estudios han evaluado formalmente la adición de epinefrina a la solución espinal. Abajiany colaboradores reportaron una

prolongación de la duración de la anestesia espinal con 0.22-0.32 mg/kg de tetracaína de una media de 84, a 109 minutos, en neonatos y niños. Rice y colaboradores hicieron similares anotaciones con la adición de adrenalina a tetracaína para anestesia espinal con un incremento de 86 a 128 minutos. Finalmente, Fosely y colaboradores reportaron prolongación de la duración de anestesia de una media de 50 a 95 minutos, con la adición de epinefrina a bupivacaína. Abajian ha demostrado que la adición de 0.01 mg de adrenalina a la solución aumenta la duración de la analgesia en un 32% en los lactantes<sup>3</sup>.

Cuadro 1.

Cuadro 1: Regímenes sugeridos para la anestesia espinal en neonatos, infantes y niños

Autores	Rango de edad	Anestésico local	Dosis Mg/kg
Abajian y Cols	< de un año	Tetracaína	0.22-0.23
Sartorelli y Cols	< de 7 meses	Tetracaína	0.5
		0 a 3 meses	0.4 a 0.5
		0 a 24 meses	0.3 a 0.4
		? de 24 meses	0.2 a 0.3
Blaise y Roy	7 semanas a 13 años	Bupivacaína	0 a 24 meses ? 24 meses
Tobias y Cols	Neonato	Tetracaína	0.3 a 0.4
			0.3
Tobias Flannagan	Neonato	Tetracaína	0.6
Kokki y Cols	2 a 5 años	Bupivacaína	0.5
Kokki y Hendolin	2 meses a 17 años	Lidocaína	2 a 3
		Bupivacaína	0.3 a 0.4
Melman y Cols	5 meses a 15 años	Lidocaína	1.5 a 2.5
Pakinson y Cols	< de 6 meses	Bupivacaína	0.6
Rice y Cols	1 a 12 meses	Lidocaína	3
		Tetracaína	0.4
			0.5
Aronson y Cols	1 día a 12 meses	Tetracaína	0.5
Hirabayashi	12 a 16 años	Ametocaína	8
Tobias y Mercio	9 días a 12 meses	Bupivacaína	0.5 a 0.6

## Indicaciones

Existen varios reportes acerca del uso de anestesia espinal para cirugía general, ortopédica de extremidades inferiores, y procedimientos urológicos (hidrocelectomía, orquidopexia y circuncisión). Debido a la localización de estos procedimientos ellos pueden ser fácilmente manejados con anestesia espinal.

El reporte inicial de Abajian y colaboradores, el cual reintroduce la anestesia espinal como una alternativa a la anestesia general para el recién nacido pretérmino de alto riesgo, también incluye pacientes fuera del periodo neonatal y otros procedimientos además de la plastia inguinal. Estos procedimientos incluyen colostomía para ano imperforado o megacolon congénito, biopsia rectal, incisión y drenaje de absceso perirrectal; procedimientos urológicos tales como circuncisión, cistoscopia, y procedimientos ortopédicos incluyendo drenaje de una cadera séptica, amputación de un pie, miotomía bilateral

de aductores, reducción cerrada de una cadera luxada con colocación de yeso. Agregado a la prematuridad, varios de los pacientes tenían condiciones asociadas las cuales los autores sugirieron pueden incrementar el riesgo de anestesia general incluyendo laringomalacia, macroglosia, micrognatia, cardiopatía congénita, trisomía 21, síndrome adrenogenital, y síndrome de Gordon<sup>3</sup>.

La anestesia espinal también ha sido aplicada para procedimientos de abdomen superior e intrabdominales, incluyendo herniorrafia umbilical<sup>16</sup>, colostomía, apendicectomía, gastrostomía, reparación primaria de gastrosquisis, piloromiotomía, mielomeningocele y conducto arterioso persistente<sup>17</sup>.

## Ventajas de la anestesia espinal

Comparada con los agentes y equipo usados para anestesia general, la anestesia espinal es una alternativa menos cara, haciéndola una opción atractiva en países con recursos limitados. Además de esto, se ha demostrado un egreso más rápido de la sala de recuperación, sugiriéndose esto como un beneficio secundario.

La anestesia espinal es frecuentemente usada en poblaciones específicas de pacientes como un medio para evitar los efectos respiratorios de los agentes anestésicos generales<sup>18</sup>, o para evitar la intubación endotraqueal en niños con estenosis subglótica. También puede eliminar la necesidad de opioides intravenosos evitando por lo tanto sus efectos respiratorios especialmente en pacientes con reserva respiratoria limitada o con riesgo para apnea postoperatoria. También es comúnmente utilizada para eliminar la necesidad de anestesia general en el neonato pretérmino, la anestesia espinal ha sido aplicada para pacientes con otras condiciones médicas asociadas, incluyendo la mucopolisacáridosis (síndrome de Morquio), distrofia muscular y pacientes con riesgo de hipertermia maligna. Una ventaja del bloqueo neuroaxial puede ser sus efectos benéficos sobre la modificación de la respuesta al estrés quirúrgico<sup>17</sup>.

Se ha sugerido efectividad franca de la respuesta al estrés en neonatos e infantes bajo procedimientos de cirugía mayor<sup>19</sup>. Se ha demostrado disminución en los niveles de adrenalina y mejor control de la frecuencia cardíaca y presión sanguínea en pacientes que recibieron una combinación de anestesia espinal/epidural más anestesia general comparados con pacientes que recibieron solo anestesia general<sup>3</sup>.

## Contraindicaciones, complicaciones y efectos adversos

Como en los adultos, ciertas condiciones contraindican la anestesia espinal, incluyendo la negativa de los padres, hipovolemia no corregida, alteraciones en la función de coagulación, infección en el sitio de inserción, sepsis sistémica no tratada y alteraciones de la compliance intracraneal, incluyendo incremento de la presión intracraneal. Los cambios cardiovasculares relacionados a la anestesia espinal son generalmente menos frecuentes en niños que en adultos. Cambios mínimos en la frecuencia cardíaca y presión sanguínea han sido notados siguiendo a anestesia espinal alta en neonatos e infantes. Fuera de este rango de edad, especialmente en pacientes mayores de cinco años de edad, el bloqueo simpático inducido por anestesia espinal puede resultar en bradicardia o hipotensión. Los cambios cardiovasculares han respondido a la administración de líquidos o alfa agonistas para hipotensión y agentes anticolinérgicos para bradicardia.

Los efectos respiratorios han generalmente ocurrido solo con un bloqueo sensorial y motor a nivel del dermatoma T1, resultando en falla respiratoria y/o apnea, requiriendo ventilación asistida. Los reportes de complicaciones infecciosas relacionadas a la anestesia espinal han sido raros<sup>3</sup>. Se reportó un caso de meningitis aséptica en un recién nacido pretérmino de alto riesgo. A pesar de esta baja incidencia, la evaluación inmediata con la posible repetición de la punción lumbar está indicada en pacientes quienes desarrollan fiebre posteriormente a una anestesia espinal<sup>20</sup>.

La cefalea postpunción de duramadre ha sido frecuentemente pensada como una enfermedad de adultos<sup>16</sup>, pero también ha sido documentada en niños, especialmente en pacientes mayores de 8 a 10 años de edad<sup>8</sup>. Informes preliminares sugieren que muchos de los factores que gobiernan la incidencia de cefalea postpunción de duramadre en adultos tales como el tipo y tamaño de la aguja espinal son también aplicables a los niños<sup>21-22</sup>.

La posibilidad de analgesia inadecuada también debe ser investigada. La posible necesidad para convertir a anestesia general debe ser considerada, existen reportes de una frecuencia de 5% a 10%. La falla de una anestesia espinal puede ser relacionada a falta de habilidad para identificar el espacio subaracnoideo, problemas con la solución, nivel inadecuado para el sitio de la cirugía, o

duración inadecuada.

El efecto de la epinefrina espinal cuando es agregada a anestésicos locales sobre el flujo sanguíneo del cordón espinal (SCBF) es controversial. Se evaluaron los efectos de la lidocaína epidural, con y sin epinefrina, sobre el SCBF en conejos jóvenes y adultos que recibieron lidocaína 2% simple, lidocaína 2% con epinefrina al 1:200,000, o solución salina epidural. Microesferas coloreadas fueron inyectadas a través del ventrículo izquierdo 10 minutos antes y 7.5 y 30 minutos después de la inyección epidural. Los órganos (cerebro, corazón, riñones, el segmento L6-L7 del cordón espinal) fueron analizados por una determinación del flujo sanguíneo regional. Una disminución significativa de la presión arterial media fue observada después de la administración de lidocaína, con y sin epinefrina, en ambos animales comparado con solución salina. El SCBF no cambió en adultos. Contrariamente, una disminución significativa en el SCBF fue observada en los dos grupos de conejos jóvenes que recibieron lidocaína. Esta disminución fue correlacionada con la disminución de la presión arterial media pero no se correlacionó con el uso de epinefrina.

Concluimos que, una reducción en la presión sanguínea que ocurra en pacientes pediátricos, que reciben una anestesia combinada epidural-general puede resultar en disminución del SCBF.

Implicaciones: en conejos jóvenes, una disminución en la presión sanguínea fue seguida por disminución del SCBF, misma que no fue relacionada al uso de epinefrina y no fue observada en animales adultos. Estos datos sugieren que la tensión arterial debe ser monitorizada continuamente para tratar rápidamente alguna disminución en la presión sanguínea cuando la anestesia combinada epidural-general es usada en niños.

Reportes publicados en 1991 de síndrome de cauda equina después de anestesia espinal continua llevan a estudiar a la lidocaína como un agente neurotóxico potencial. Se ha postulado además que los microcatéteres y grandes dosis de anestésicos locales fueron más predisponentes para el síndrome de cauda equina que la toxicidad específica al anestésico local.

Subsecuentemente, los microcatéteres fueron retirados del mercado. En 1993, Schneider et publicó reportes de cuatro casos de toxicidad neurológica después de anestesia espinal con lidocaína 5% hiperbárica. Un año

después, Hamply colaboradores reportaron un estudio prospectivo en el cual los pacientes recibieron lidocaína 5% hiperbárica, bupivacaína 0.5% hiperbárica, o bupivacaína 0.5% isobárica (todas sin epinefrina) para anestesia espinal y fueron incluidos para estudiar complicaciones neurológicas postoperatorias. Hamply definió TRI como dolor y/o disestesia después de la recuperación de anestesia espinal y resuelta en no más de 72 horas. Este grupo reportó una incidencia de 37% de TRI en pacientes que recibieron lidocaína 5% hiperbárica y no ocurrió en pacientes que recibieron Bupivacaína<sup>10</sup>.

#### Referencias

1. Williams, Mc Bride, Whitney, Abajian. Combined spinal and epidural anaesthesia for major abdominal surgery in infants. *Can J Anaesth* 1997;44:5:511-514.
2. Bösenberg Adrian, Ivani Giorgio. Regional anaesthesia-children are different. *PaediatricAnaesthesia*1998;8:447-450.
3. Tobias, Joseph. Spinal anaesthesia in infants and children. *Paediatric Anaesthesia* 2000; 10:5-16.
4. Tobias, Joseph D. Apnea following spinal anaesthesia in two former pre-term infants. *Can J Anaesthesia* 1998;45:985-989.
5. Jetzet-Zader, M. High spinal anaesthesia in a formerly preterm infant undergoing pyloromyotomy. *Paediatric Anaesthesia* 2001;11:507-509.
6. Williams, Mc Bride, Whitney, Abajian. Combined spinal and epidural anaesthesia for major abdominal surgery in infants. *Can J Anaesth*1997;44:511-514.
7. Saint-Maurice C. Anestesia Locorregional en niños y adolescentes. 1998.
8. Oliver, Alexander. Dural punctures in children: what should we do? *PaediatricAnaesthesia*2002;12: 473-477.
9. Saint-Maurice C. Raquianesthésia. *Anesthésie loco-regionalé*. 1990.
10. Tobias, Joseph D. Applications of intrathecal catheters in children. *PaediatricAnaesthesia*2000;10:367-375.
11. Grady, RE; Horlocker, TT. Neurologic complications after placement of cerebrospinal fluid drainage catheters and needles in anesthetized patients: Implications for regional anesthesia. *AnaesthAnalg*. 1999;88:388-392.
12. Rice LJ, De Mars PD, Whalen TV. Duration of spinal anesthesia in infants less than one year of age. Comparison of three hyperbaric techniques. *Regional Anesthesia*1994;19:325-329.
13. Frawley, Geoff, Ragg, Philip, Hack, Henrik. Plasma concentrations of bupivacaine alter combined spinal epidural anaesthesia in infants and neonatos. *PaediatricAnaesthesia*2000;10:619-625.
14. Kokki H. No difference between bupivacaine in 0.9% and 8% glucosa for spinal anaesthesia in small children. *ActaanaesthesiologicaScandinavica*2000;44:548-551.
15. Parkinson SK, Little WL. Use of hyperbaric bupivacaine with epinephrine for spinal anesthesia in infants. *Regional Anesthesia*1990;15:86-88.
16. Brown TC, Eyres RL Br. Local and regional anesthesia in children. *J. Anaesth* 1999;83:65-77.
17. Wolf, Andrew, Doyle, Eddie, Thomas, Eric. Modifying infant stress responses to major surgery: spinal vs opioid analgesia. *PaediatricAnaesthesia*2000;8:305-311.
18. Kokki H. Spinal anaesthesia in infants and children. *Baillière's Best Practice and Research in Clinical Anaesthesiology*2000;14:687-707.
19. Tobias, Joseph D. Therapeutic applications of regional anaesthesia in Paediatric-aged patients. *PaediatricAnaesthesia*2002;12:272-277.
20. Luz, Büchele, Innerhofer, Maurer. Spinal anaesthesia and meningitis former preterm infants: cause-effect? *Paediatric anaesthesia* 1999;3:262-264.
21. Ylönen, Paula; Kokki, Hannu. Management of postdural puncture headache with epidural blood match in children. *PaediatricAnaesthesia*2002;12:526-529.
22. Kokki, Hannu, Salonvaara, Marjut, Herrgard, Onen. Postdual puncture headache is not an age-related symptom in children: a prospective, open-randomized, parallel group study comparing a 22-gauge Quincke with a 22-gauge Whitacre needle. *PaediatricAnaesthesia*1999;9:429-434.