

11202 72/71



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL REGIONAL

GENERAL IGNACIO ZARAGOZA

ISSSTE

SUBDIRECCION MEDICA ZONA ORIENTE

**"NARCOTICOS EPIDURALES EN CIRUGIA PEDIATRICA: COMPARACION CON ANESTESICOS REGIONALES SOLOS Y COMBINADOS CON NARCOTICOS BAJO BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL".**

## T E S I S

DE POSTGRADO QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO ANESTESIOLOGO**

P R E S E N T A:

**DRA. HILDA ZIZUMBO ESCUTIA**

A S E S O R E S D E T E S I S:

DR. JOSE LUIS UGALDE NAVARRO

DRA. SILVIA CRUZ LOPEZ



**ISSSTE**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

México, D. F., 1995



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Cruz*  
-----  
Dra. Silvia Cruz López.  
Asesor de tesis y Médico Adscrito al H.R.G. Ignacio Zaragoza.

*Ugalde*  
-----  
Dr. José Luis Ugalde Navarro.  
Jefe del Servicio de Anestesiología.  
Profesor titular del curso.

*Hernández*  
-----  
Dra. Rebeca Hernández Luna.  
Jefe de Enseñanza del Servicio de Anestesiología.

*Irma*  
-----  
Dra. Irma del Toro García.  
Coordinadora de Enseñanza e Investigación.

*Manzano*  
-----  
Dr. Benjamin Manzano Sosa.  
Jefe de Enseñanza e Investigación.



## DEDICATORIA

A mis padres Francisco y Agustina, por su esfuerzo, dedicación, apoyo, confianza y amor.

A mi hija Violeta por ser el aliciente de mi vida.

A mi esposo Rene por ser el compañero de mi vida.

A mis hermanos por el cariño y apoyo de siempre.

A mis suegros por el apoyo incondicional que me brindan.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Dra. Silvia Cruz por su colaboración para la realización de esta tesis.**

**A los médicos adscritos del Servicio de Anestesiología, por los años de enseñanza y apoyo.**

**A los compañeros residentes del Servicio de Anestesiología, por la convivencia en estos años.**

**A todos los pacientes que tienen la necesidad de pasar por los quirófanos del Hospital Zaragoza del ISSSTE por que gracias a ellos, ha terminado una etapa más en mi vida profesional, la formación como especialista.**

## **INDICE**

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>JUSTIFICACION</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>HIPOTESIS</b>	<b>5</b>
<b>ANTECEDENTES HISTORICOS</b>	<b>6</b>
<b>CONSIDERACIONES ANATOMICAS</b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>11</b>
<b>ANESTESICOS LOCALES</b>	<b>13</b>
<b>MORFINICOS</b>	<b>16</b>
<b>TECNICA DE BLOQUEO CAUDAL</b>	<b>22</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>25</b>
<b>COMENTARIO</b>	<b>27</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>29</b>

## INTRODUCCION

Antes del nacimiento, el niño vive en un medio ambiente protegido y aunque la mayoría de los órganos son capaces de realizar su función semanas antes del nacimiento, la placenta no será relevada de sus funciones por los pulmones, riñones y tracto gastrointestinal después del parto. Al nacer el niño experimenta el stress fisiológico más intenso que padecerá a lo largo de toda su vida, al enfrentarse con un medio ambiente agresivo.

La anestesia pediátrica se inició, hace aproximadamente 50 años y sus avances han contribuido en forma importante al desarrollo de la medicina moderna.

El neonato tiene mínimas respuestas emocionales, también es cierto su rápido desarrollo en este aspecto. El niño entre 1 - 2 años no lo expresa claramente, es un hipersensible emocionalmente, lo vive en su mundo interior. La respuesta emocional del lactante se caracteriza por ser la del todo ó nada. En la edad escolar la cooperación del niño en situaciones opuestas a sus intereses en esta edad, es un hecho su desarrollo emocional, por lo tanto, la seducción puede más que la persuasión.

La realización de un acto quirúrgico conlleva a alteraciones emocionales; se han detectado alteraciones emocionales de un 15 - 50% en pacientes postoperados de amigdalectomía. Desconociendo las alteraciones emocionales en los niños sometidos a otros procedimientos, tales como ventilación prolongada, traqueostomía etc.

La anestesia pediátrica ha dado un mayor auge dentro de la anestesia regional; la hospitalización y el hecho de enfrentarse a un acto quirúrgico puede ser una terrible experiencia para muchos niños y sus padres, por lo que la disminución en la estancia hospitalaria y la analgesia postoperatoria y otras muchas ventajas de la anestesia regional

permitiendo una recuperación postoperatoria con menos alteraciones emocionales.

Además dicha técnica reduce los riesgos de depresión respiratoria postanestésica, minimizando además los requerimientos de drogas produciendo analgesia profunda con mínimas alteraciones fisiológicas; además de proveer analgesia postoperatoria, permitiendo por lo tanto una rápida recuperación; todas estas ventajas reconfortan a los pacientes, a los padres y al mismo anestesiólogo.

#### JUSTIFICACION

Brindar las ventajas de los narcoticos a nivel epidural, principalmente el componente analgesico disminuyendo las dosis de los anestésicos locales y sus posibles efectos colaterales durante el transoperatorio y postoperatorio, así como tener la oportunidad de una analgesia residual durante el postoperatorio. Restando tiempo a su estancia en la sala de operaciones al terminar el acto quirúrgico. Entregando un paciente despierto en la sala de recuperación y entregar un paciente a su piso sin efectos anestésicos y en las mejores condiciones posibles.

#### OBJETIVOS

- 1.- Comparación entre el uso de anestésicos locales solos y combinados con narcóticos, en su aplicación por vía caudal en cirugía pediátrica.
- 2.- Potenciar el efecto analgésico transoperatorio de la técnica anestésica regional por vía caudal.
- 3.- Disminuir la aparición y frecuencia de los efectos colaterales de los anestésicos locales y narcóticos por vía peridural caudal.
- 4.- Comprobar su régimen de menores dosis de anestésicos locales cuando se combinan con narcóticos a nivel epidural caudal.
- 5.- Recuperación más pronta del bloqueo caudal y conservación de la analgesia en sus primeras horas de postoperatorio.

#### HIPOTESIS

El empleo de fentanil en combinación con lidocaina incrementan la potencia analgésica reduciendo los efectos colaterales de los anestésicos locales. Hipotensión, náusea, vómito y analgesia limitada. Al aplicarlos en la técnica anestésica de bloqueo epidural caudal para cirugía pediátrica usando dosis de fentanil a 2 mcg/kg y de lidocaina al 2% con epinefrina a 2 mg/kg.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

La anestesia caudal se considera como una técnica anestésica fácil y segura con puntos anatómicos bien definidos útil para procedimientos quirúrgicos de abdomen bajo, perine y de extremidades inferiores.

La técnica anestésica por vía caudal se debe al urólogo Cathelin y al cirujano Sicard en Paris, en 1901 mostraron sus trabajos de anestesia regional en perros con cocaína al 1% pero considerando que no era aplicable al hombre.

El primer trabajo de anestesia regional en pediatría aparece en 1909 su autor Gray empleo la anestesia peridural en pacientes preescolares y espinal en lactantes menores.

En 1917 Thompson describe la gran variedad de formas de los huesos sacros encontrados en una población normal, con lo cual se evidencia las variaciones en alto porcentaje del hiato sacro y en el hueso en si, motivo por el cual la técnica anestésica no fue plenamente aceptada y el interés fue a menos en los siguientes 15 años.

En 1957 Roustón publica: Anestesia peridural en cirugía pediátrica. Durante los últimos 20 años, un grupo de anestesiólogos Sudamericanos ha renovado el interés por la anestesia caudal en cirugía pediátrica, y en su favor tienen los reportes del uso de la técnica en niños, de los cuales algunos de los más importantes son: Spiegel en 1962 utilizando lidocaína a diferentes concentraciones, practicó el bloqueo caudal en un grupo de 124 niños cuyo rango de edades era de 7 días a 14 años.

En 1965 aparecen publicaciones de los trabajos de Barquero: Anestesia Caudal en Pediatría.

En 1967 Fortuna aplica el bloqueo caudal en 170 pacientes, con concentraciones variables de lidocaína.

Shulte Steinber, en 1970, utilizando lidocaína al 1% por vía caudal reportó un trabajo con 150 pacientes pediátricos con analgesia satisfactoria.

La Dra. Melman, en 1975, publica un trabajo sobre bloqueo caudal en 210 niños utilizando lidocaína a concentraciones variables, con excelentes resultados. Además en estudios experimentales en cadáveres y en pacientes quirúrgicos se obtuvo una fórmula para calcular el volumen requerido, la cual se basa en el peso: 1.6 ml/kg, con lo que se alcanzan niveles anestésicos de T3 a T5 independientemente de la edad, ya entrada la década de los 80's: Satoyoshi y col. describen otra fórmula para cálculo de volumen, basándose en la distancia entre C7 y el hiato sacro.

A pesar de las referencias anteriores, el uso de esta técnica anestésica no es frecuente en cirugía pediátrica, observando en algunos casos la evolución trananestésica y postanestésica, con resultados calificados como buenos y excelentes, así como el aprovechamiento de las ventajas de el uso de anestésicos locales más recientes solos y/o, combinados con narcóticos.

### CONSIDERACIONES ANATOMICAS

El sacro es un hueso de forma triangular con la base superior, y vértice inferior, esta formado por cinco vertebras fusionadas entre si que constituyen un complejo aseó aislado que sostiene a la columna vertebral y que forma la parte posterior de la pelvis.

En el extremo superior del sacro se encuentran las apófisis articulares y en su extremo inferior terminan las crestas articulares formando las hastas o cuernos sacros, dos proyecciones redondeadas que ponen "entre paréntesis" al hiato sacro.

La cara ventrales cóncava y plana, la cara dorsales convexa, rugosa e irregular, en donde se observa la cresta sacra media formada por la fusión de las apófisis espinosas de las vertebras sacras.

Al nacimiento, el hiato sacro esta formado por cinco vertebras separadas entre si principalmente cartilaginosas. El hiato sacro resulta de la fusión incompleta del arco posterior de la cuarta y quinta vertebra. Con el crecimiento la fusión posterior es más completa, reduciéndose el tamaño del hiato. Estos cambios anatómicos relacionados con la edad, pueden explicar las diferencias en el grado de falla de los bloques caudales reportados en niños.

La médula espinal ocupa todo el canal medular hasta el cuarto mes de gestación. A partir del tercer trimestre de gestación se produce una ascensión cefálica de la médula espinal por la mayor velocidad de crecimiento de la columna vertebral en relación a la médula. Así la médula alcanza el nivel de S1 en la semana 28 de gestación, a nivel de L3 en el RN, y a nivel de L1 en el primer año de vida.

El sacro dural evoluciona de la misma manera. se encuentra situado en el momento del nacimiento a nivel de S4, S5 ascendiendo a S2 al año de

edad. La distancia que lo separa en el adulto del hiato sacro es de 47 mm en el 45% de los casos aunque varía de 16 a 75 mm. Así al realizar una anestesia caudal en un recién nacido debemos procurar no introducir la aguja más de 1 cm.

Las curvaturas Lumbar, Torácica y Sacra 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 más marcadas, lo que facilita el abordamiento del espacio epidural. También hasta el año de edad, el sacro no alcanza su convexidad posterior, así los lactantes presentan un espacio epidural 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, en decúbito lateral la línea imaginaria de unión de las crestas ilíacas superiores correspondía a L5 en el niño y a L5 S1 en el RN, mientras que en el adulto llega a L4-L3.

La distancia entre la piel y el espacio epidural a nivel del espacio L2-L3 es de 10 mm en el RN y de 16 mm en el niño de tres años.

Existe también dentro del canal sacro un plexo venoso muy vascularizado, ramas arteriales y tejido graso que le sirve de soporte, que rodea y protege a las raíces nerviosas.

Según Labat y Killian, el conducto sacro puede alcanzar un volumen comprendido entre 8 y 65 cm cúbicos.

## VARIACIONES ANATOMICAS

Las variaciones anatómicas se pueden dividir en: Oclusiones del hiato sacro por soldaduras óseas, y alargamiento del hiato sacro por falta de oclusión posterior de las vértebras sacras. También se han descrito bandas

epidurales continuas.

Las variaciones se presentan con una frecuencia de un 20%. En el hombre, el conducto sacro es más largo, estrecho e incurvado que en la mujer, que es más corto, ancho y menos incurvado.

### CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS

En los primeros meses de vida, en el sistema nervioso central como en la médula existe una mielinización continua, con cambios fisiológicos y neuroquímicos.

La inmadurez anatómica y funcional del sistema nervioso central y de la médula espinal explica el bajo nivel de irritabilidad central y periférica así mismo la baja sensibilidad al dolor.

El sistema nervioso autónomo por ser más primitivo, está más desarrollado, existiendo por lo tanto una actividad vagal.

## MARCO TEORICO

En el niño normal, la identificación dolorosa, y su desarrollo emocional aparece ontogénicamente, van siendo adaptativas ya que la expresión emocional es útil en la sobrevivencia de un individuo; por lo tanto la expresión de inconformidad en la respuesta a daño tisular es de primordial importancia para la sobrevivencia del RN, el dolor sería una de las primeras emociones experimentadas.

El identificar una sensación dolorosa, es una fusión de los centros de asociación altos en el encéfalo como reacción a estímulos aferentes de la periferia. El término Nociocepción se usa para describir la reacción nerviosa a estímulos potencialmente dañinos para el individuo, interpretándose y modulándose según los factores motivacionales y cognocitivos, tales como experiencias previas, nivel de atención, anticipación y sugestión.

En el niño a pesar de su incapacidad de verbalizar al experimentar una sensación dolorosa, se valora mejor como un fenómeno múltiple que incluye expresiones internas y externas.

La clasificación del dolor en la infancia se realiza por tres métodos: Métodos conductuales. Con los cuales, se observan las conductas físicas como el movimiento del tronco y extremidades, la expresión facial y el patrón del llanto.

Método fisiológico. Evaluándose la frecuencia cardíaca, tensión arterial, frecuencia respiratoria, sudoración, niveles de cortisol y endorfinas.

Método psicológico. El cual es utilizado en niños en edad escolar.

Por lo tanto se puede decir que el niño siente dolor desde el nacimiento aun cuando para él no pueda representar sufrimiento por la

falta de maduración de la corteza cerebral y por lo tanto de ausencia de conciencia de dolor.

## ANESTESICOS LOCALES

El anestésico local.- Es una sustancia capaz de paralizar la función de los nervios sensitivos, produciendo la interrupción de la transmisión del dolor por un tiempo determinado.

Los anestésicos locales, tienen en común la capacidad de bloquear de forma reversible la conducción de los impulsos nerviosos, en la membrana del axón.

Mecanismo de acción de los anestésicos locales.- Modifican la permeabilidad de las membranas nerviosas a los iones de sodio y potasio, los movimientos de estos, realizados contra su gradiente electroquímico, los que originan el potencial de acción. No modifica el potencial de reposo, el potencial de acción ni la repolarización; pero disminuye la velocidad de ascensión de la curva de despolarización, en su fase inicial lenta. Los anestésicos locales compiten con el ion  $\text{Na}^+$  a nivel de los receptores ocupándolos e impidiendo de esta manera la entrada de  $\text{Na}^+$  a la célula.

Fórmula estructural de los anestésicos locales. Esta formada por un grupo aromático, una cadena intermedia y un grupo amino. El grupo aromático es el responsable de sus características lipofílicas y el grupo amino, de las hidrofílicas.

### Clasificación de los anestésicos locales:

Esteres.- Agentes que tienen un ester entre la cadena intermedia y la parte final de su porción aromática, a este grupo pertenecen los siguientes anestésicos:

- lidocaina
- cloroprocaina
- tetracaina
- benzocaina

Amidas.- Agentes con una unión tipo amida entre la porción aromática y la cadena intermedia y son los siguientes anestésicos:

- lidocaína
- prilocaína
- etidocaína
- mepivacaína
- bupivacaína

Metabolismo de los anestésicos locales.- Los ésteres se metabolizan por hidrólisis plasmática, su principal metabolito es el ácido paraminobenzoico, con bajo porcentaje de reacciones alérgicas. Las amidas se metabolizan en el hígado por las enzimas microsomales y se eliminan a través de las secreciones biliares, la presencia de reacciones alérgicas son extremadamente raras.

#### LIDOCAINA

La lidocaína .- Es un preparado sintético, obtenido por primera vez por Loggren en 1943. Perteneció al grupo de las amidas, que resulta de la reacción de un ácido más amonio xileno. Con un  $pK$  de 7.85, un peso molecular de 271, una fijación a proteínas de 2 mg/ml igual a 58% y una liposolubilidad de 28:1 en oleil-alcohol tampón fosfato. Es una solución acuosa muy estable que resiste la ebullición con ácidos fuertes o álcalis durante varias horas. La solución puede esterilizarse casi indefinidamente, sin temor a los cambios tóxicos o a la pérdida de la potencia. Su potencia es tres veces mayor que el de la procaina; presentando un quinto de la toxicidad de la cocaína y 1.5 veces el de la procaina.

Su metabolismo se realiza en el hígado a merced de la acción de oxidasas y amidatas microsomales; la biotransformación se inicia con una

desetilación oxidativa que da origen a una amida secundaria intermedia: la monoetilglicina xilidida y un acetaldehído, siendo destruida inmediatamente, dando origen a la síntesis de xilidida y glicina siendo estos derivados biológicamente activos por lo que a concentraciones elevadas provoca convulsiones.

Los neonatos y lactantes mayores de tres meses de edad tienen una reducción en el flujo sanguíneo hepático y una inmadurez de las vías metabólicas de degradación. Por lo que en ellos se encuentran cantidades elevadas de anestésico local activo en el plasma.

La efectividad del anestésico local está determinada por la concentración de la droga en el neurilema. Cuando los anestésicos locales son administrados en regiones altamente vascularizadas se ve aumentado el grado de absorción de la droga, lo cual puede ser debido en parte al mayor gasto cardíaco en los niños en relación a su peso corporal; así también mediante la adición de un vasoconstrictor tal como la epinefrina, esta a su vez alarga la intensidad de la anestesia y analgesia postoperatoria.

Las reacciones adversas de los anestésicos locales se clasifican en:

- Toxicidad.
- Idiosincracia.
- Hipersensibilidad.
- Alergia.
- Anafilaxia.

La toxicidad va a depender de la concentración plasmática de la lidocaína circulante .

## MORFINICOS

Los morfínicos pertenecen a las drogas del grupo de los hipoanalgésicos, comúnmente llamados narcóticos u opioides. Actúan principalmente a nivel del SNC con diversos efectos como: analgesia, somnolencia, alteración del estado de ánimo y depresión ventilatoria, con un mecanismo de acción de agonistas interactuando en sitios específicos localizados en: encéfalo, médula espinal y otros tejidos periféricos, teniendo una distribución amplia en el SNC.

La característica principal de los morfínicos es la de suprimir el dolor, en relación con la dosis administrada y la vía de administración, dando una analgesia selectiva debida a su acción en el SNC e involucra a varios sistemas de neurotransmisores: médula espinal, nervio trigémino y tallo encefálico. Alteran la liberación central de los neurotransmisores de los sistemas aferentes sensibles a estímulos nociceptivos.

Las acciones sobre la reacción subjetiva al dolor que causan los morfínicos son principalmente:

- 1.- Elevación del umbral al dolor espontáneo ó provocado.
- 2.- Disminución del dolor, en relación directa a la intensidad de dicho dolor.
- 3.- Acción directa en episodios continuos e intermitentes.
- 4.- Escaso poder analgésico en dolores laminares ó sublaminares.
- 5.- Resultado muy variable sobre el nivel de diferentes orígenes: profundo visceral y superficial.

### Clasificación de los morfínicos

1.- Se obtienen de la amapola conocida como: PAPAVER SOMNIFERUM.

a) Fenantrenos: morfina

codeína

pantopon

b) Derivados de las bencilisquinoleinas: papaverina  
tebaina

2.- Semisintéticos: Derivados de la morfina:

a) Heroína

b) Dehidromorfina

c) Derivados de la tebaina: etorfina, oximorfona y oxycodona.

3.- Sintéticos:

a) Serie de morfinaos: dextrometorfán, levorfanol

b) Serie de fenilpiperidina: meperidina, alfaprodina, anileridina,  
iminodina, fenopiridina, fentanil,  
sufentanil, alfentanil, lofentanil.

c) Serie difenilheptano: metadona, isometadona, dextromoramida,  
dipanona, fenadoxona.

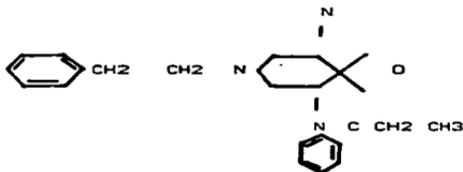
d) Serie del benzomorfano: fenazicina, pentazocina y ciclazocina.

e) Derivado de la tebaina: buprenorfina..

## FENTANIL

Es un analgésico derivado de la norpetidina y sintetizado que corresponde a la siguiente fórmula:

### FORMULA QUIMICA DEL FENTANIL



¡; N-2 fenetil-4-N-propionilanilino-piperidina.

El fentanil.- Es el fármaco de mayor potencia analgésica de esta familia además de rapidez de acción y en brevedad de duración de actividad y su toxicidad, en relación a su poder terapéutico es más favorable que la de los demás morfínicos.

El fentanil sigue, un modelo tricompartmental en donde las moléculas se distribuirán en un compartimiento central: plasma sanguíneo circulante; un compartimiento cerebrospinal y un compartimiento tisular periférico. En cada uno de estos compartimientos se va a fijar a proteínas plasmáticas; con un  $pK$  de 8.4, un porcentaje de no ionizado de 7.4, un coeficiente de partición octanol agua base no ionizada de 11,220, forma ionizada de 0.5 fracción libre en plasma humano de 16%, potencial relativo para penetrar al SNC 156 altamente liposoluble, coeficiente de partición grasa/plasma es de 35:1, comparado con 0.8:1 para la morfina. Con una vida

media de eliminación de 3.7 horas.

Comparado con otros analgésicos es 5-10 veces más potente que la fenopiridina, 20 a 25 veces más potente que el palfium y 50-100 veces más potente que la morfina. La analgesia producida aparece a los 2-3 minutos de aplicar la dosis manteniéndose, un nivel durante 20-30 minutos; en dosis única es el morfínico más rápido y breve. Su mecanismo de acción es : Elevando el dintel de la sensibilidad al dolor por su acción talámica y reticular y por su importante acción colinérgica. Se acompaña de una indiferencia al dolor, por su acción cortical. Los neurolepticos potencializan y prolongan la analgesia. Dosis fuertes de atropina, nalorfina, pentazocina y naloxona disminuyen su poder analgésico. Todas las propiedades del fentanil traducen una actividad colinérgica intensa y proporcional a su potencia analgésica, todavía no se puede precisar si esta actividad resulta de una afinidad competitiva con la acetilcolina por sus efectos celulares, ó de una actividad combinada de ambos mecanismos.

#### **EFFECTOS EN LOS DIFERENTES APARATOS Y SISTEMAS**

**Sistema cardiovascular:** En sujetos no atropinizados, puede producir hipotensión discreta sobre todo la diastólica, con bradicardia marcada. Aumento del volumen sistólico y el volumen minuto se mantiene ó aumenta ligeramente; en un paciente atropinado estos efectos son casi nulos.

**Sistema periférico:** Disminuye las resistencias periféricas, apareciendo intensa vasodilatación arterial y venosa, hay en consecuencia enrojecimiento de la cara, tórax y extremidades y aumento en la temperatura cutánea. <fenómenos raramente vistos en pacientes atropinizados y con correcta reposición de líquidos y sangre de acuerdo a sus pérdidas, lográndose estabilidad cardiovascular, notándose en algunos

cardíacas, una mejoría en el EKG en el segmento S-T.

**Sistema respiratorio:** Inicialmente, estimula la respiración pero rápidamente aparece depresión respiratoria, siendo esta relativamente breve, produciendo un periodo de apnea de 10-20 minutos, a dosis sucesivas prolongan esta depresión respiratoria, a dosis muy altas puede ocurrir una bronquiolo y broncoconstricción, existiendo además rigidez de los músculos intercostales y diafragma. La respiración asistida ó mecánica es de fácil aplicación; en pacientes despiertos ocasiona olvido respiratorio y permanecen en apnea en tanto no se les ordene respirar.

**Sistema nervioso central:** Provoca en segundos un aumento, lentificación y sincronización importante de las ondas corticales. Efecto máximo en 2-4 minutos y disminución rápida después de 10-12 minutos, con aparición de ritmos rápidos, hipersincronización con dominancia de ondas alfa y con una amplitud más elevada que la normal que puede persistir hasta 30-45 minutos; recobra el EEG a los 60-90 minutos de la inyección.

**Sistema nervioso periférico:** Los reflejos corneal palpebral y patelar están conservados. La desaparición del reflejo palpebral es signo de sobredosis.

**Sistema nervioso autónomo:** Importante predominio vagal que se manifiesta por diversos efectos muscarínicos y que las dosis medias de parasimpaticolíticos aunque prevengan o neutralicen estos síntomas muscarínicos no bloquean los efectos nicotínicos, sino que bajo atropina y fentanil bloquean la sinapsis ganglionares son estimuladas, es preferible recurrir a los neurolepticos para asegurar al paciente una protección neurovegetativa más completa y reversible.

**Sistema gastrointestinal:** Estimula los músculos lisos aumentando el peristaltismo, la secreción gástrica y biliar, salivación.

**Metabolismo:** Reduce fuertemente el consumo de O<sub>2</sub> de los tejidos.

**Biotransformación:** Aproximadamente el 10% se excreta en la orina. El 90% se metaboliza en el hígado por medio de la hidrólisis de amida (despropionil fentanil); N-desalquilación (norfentanil). Oxidación de cadena lateral Propionilica. Hidroxilación (de fentanil y metabolitos anteriores).

Desde el punto de vista de la organización, la distribución de los innumerables receptores de los opioides puede tener importancia en la modulación del dolor. Los impulsos nociceptivos se transmiten de la periferia al asta dorsal de la médula espinal en donde se producen algunas sinapsis para todos los impulsos sensitivos "de entrada". En la sustancia gelatinosa del asta dorsal mencionada se activan neuronas internunciales y liberan sustancias P, un péptido de 11 aminoácidos que facilita la transmisión de impulsos nociceptivos.

La administración raquídea (interraquídea o epidural) "esquiva" la corriente sanguínea y hace que el agonista penetre directamente en el LCR que baña los sitios receptores de la médula espinal (sust. gelatinosa) y el cerebro.

Esta penetración directa en el receptor aminora considerablemente la cantidad de agonistas necesarios para aliviar el dolor. Después de administración raquídea, los opiodes son absorbidos por las venas epidurales y redistribuidos en la circulación sistemática en donde son metabolizados y excretados. Los agentes hidrófilos como la morfina cruzan con mayor lentitud la duramadre que los más liposolubles como fentanilo o meperidina. Esta propiedad físico química es la que explica la duración mayor de la acción de la morfina por vía raquídea y de su comienzo lentísimo de actividad después de su administración epidural.

#### TECNICA DE BLOQUEO CAUDAL

El paciente se coloca en decúbito prono, en la clásica posición de navaja. En niños que presenten malformaciones (del tipo de onfalocelo y gastrosquisis), se colocarán en decúbito lateral. Se coloca una almohada bajo la pelvis y se abren las piernas del paciente con los pies mirando hacia adentro y los tobillos hacia afuera, ocasionando así la separación de los músculos glúteos, lo que mejora la exposición del sacro.

Se prepara la zona aplicando solución antiséptica y campos estériles. Se realiza la infiltración de piel y tejido celular subcutáneo formando un habón en el punto de punción. La punción del hiato se realiza con una aguja No 22G (en niños pequeños se utiliza una mariposa o punzocat No 17, 18 ó 19), con el bisel hacia arriba y una inclinación de 70-80 grados con respecto a la horizontal. Se nota el paso de la membrana sacrococcigea porque la resistencia, mas o menos firme, ofrecida por la misma, cede de repente; además la aguja queda inmóvil. En un segundo tiempo se retira la aguja ligeramente y se horizontaliza; también se rota 180 grados el pabellón de la aguja para que el bisel mire hacia abajo y avance lentamente por el conducto sacro hasta una longitud máxima de 3.5 a 4 cm (en el niño dependiendo de la edad de 0.5 a 2 cm). Se sigue aspirando cuidadosamente para corroborar la punción de un vaso o del saco dural. Posteriormente se realiza una inyección rápida de 5 ml de aire, si la aguja esta bien colocada el aire entrara fácilmente. Una vez comprobada la correcta posición de la aguja se inyecta de 3 a 5 ml de solución anestésica como prueba, esperando aproximadamente 2 minutos, si no hay manifestaciones de punción dural, se administra el resto de la dosis. Al momento de administrar la solución, se ha de explorar, con la mano plana la zona sacra para apreciar si existe una crepitación subcutánea, lo que indicaría que la aguja se encuentra fuera del canal sacro.

#### MOTIVOS DE FALLO

- 1.- Inexperiencia inicial (defectos de la técnica).
- 2.- Errores en la calificación de los puntos de referencia.
- 3.- Obesidad.
- 4.- Grosor excesivo de las vainas perineurales.
- 5.- Administración de soluciones muy diluidas o de volumen insuficiente.
- 6.- Salida del anestésico local por agujeros sacros excesivamente grandes.
- 7.- Existencia de malformaciones sacras.

#### CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.- Candidatos a manejo con técnica regional (bloqueo caudal).
- 2.- Pacientes menores de 5 años de edad.
- 3.- Ambos sexos.
- 4.- Cirugía abdominal baja, perineal y de extremidades inferiores.
- 5.- Pacientes con riesgo ASA I/II.
- 6.- Cirugía no mayor de 1.5 hrs.
- 7.- Autorización de los padres de la técnica anestésica locoregional.
- 8.- Autorización del médico tratante.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.- Pacientes que no requieran bloqueo caudal.
- 2.- Pacientes mayores de 5 años de edad.
- 3.- Pacientes con un riesgo anestésico mayor de ASA II.
- 4.- Pacientes con defecto congénito a nivel lumbosacro.
- 5.- Pacientes con coagulopatias.

- 5.- Pacientes con infecciones dérmicas en el sitio de la punción caudal.
- 7.- Pacientes heparinizados.
- 8.- Pacientes alérgicos a los anestésicos locales.
- 10.- Pacientes cuyo padre o tutor no acepte como técnica anestésica el bloqueo caudal.

#### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- 1.- Bloqueo fallido.
- 2.- Cirugía mayor de 1.5 hrs.
- 3.- Analgesia insuficiente.
- 4.- Pacientes que requieran anestesia general.

### RESULTADOS

Se estudiaron 30 pacientes: Dos femeninos y 28 masculinos de edades comprendidas de 3 meses a 5 años, El peso fue de 3 a 25 kg se sometieron a cirugía electiva de abdomen bajo perine y miembros inferiores con estado físico ASA I/II.

Los pacientes fueron divididos en dos grupos: Los del grupo 1 (15) se les administro fentanil a una dosis de 2 mcgr por kg de peso mas lidocaína al 2% con epinefrina a una dosis de 2 mg por kg de peso. Al grupo dos (15) se le administro lidocaína al 2% con epinefrina a una dosis de 7 mg/kg de peso. En ambos grupos se uso un volumen de 1.6 ml por kg de peso, resultando la difusión despada en el 95% de los casos y analgesia efectiva en un 100% de los casos.

Se aplico la asociación de atropina a dosis de 0.01 mg/kg de peso y midazolam a dosis de 0.05- 0.1 mg/kg de peso para facilitar la punción del hiato sacro.

Comparativamente para el grupo dos el periodo de latencia fue mayor y el bloqueo sensitivo de menor duración, en ambos datos la diferencia fue estadísticamente significativa.

Se anotaron los siguientes parámetros: TAM, Fc, Fr (la basal al ingresar al quirófano, al ingresar a cirugía, 15 minutos después de iniciar cirugía y al terminar anestesia en sala de recuperación.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

La Fc y la Fr se mantuvieron clínicamente estables, comparativamente sin cambios estadísticos significativos. La TAM muestra al final de la anestesia ( $P < 0.001$ ), pero esta diferencia estadística significativa, se aprecia también en la toma basal.

Con base a los resultados obtenidos podemos considerar las siguientes conclusiones:

1.- La aplicación del Bloqueo Peridural por vía Caudal en niños es una técnica sencilla con complicaciones poco frecuentes, cuando está indicada es efectiva en el 90% de los casos y económicamente de bajo costo.

2.- La tabla de difusión deseada en el 95% de los casos y analgesia en la totalidad de ellos.

3.- Las concentraciones de anestésicos del grupo I tienen calidad analgésica quirúrgica con la mezcla de lidocaína al 2% con epinefrina y fentanil disminuyendo las dosis de estos medicamentos. Por ende disminuye la posibilidad de presentar fenómenos tóxicos o de presión respiratoria y la duración del bloqueo sensitivo es comparativamente mayor que en grupo.

#### COMENTARIO

El bloqueo caudal es una técnica sencilla, especialmente en niños.

La indicación precisa, la selección correcta de los pacientes, la habilidad del anestesiólogo y los fármacos empleados, son factores que hacen que los índices de fracasos disminuyan abajo del 10%, cifra reportada como estadísticamente normal<sup>2</sup>, y que aún en las mejores manos es del 1% a 5%, de tal manera que al igual que todos los métodos y técnicas anestésicas, requieren de un asesoramiento adecuada en su inicio y experiencia para su dominio.

Las complicaciones, capítulo importante, son raras y dependen de errores de factor humano<sup>3</sup>. A las complicaciones del Bloqueo Peridural por vía Caudal, se suman: inyección intraósea y perforación a cavidad pélvica, contingencias que el Anestesiólogo debe tener presente, evitar y de ocurrir éstas, estar preparado para tratarlas.

Usando el volumen de 1.6 ml/Kg de peso, la difusión del anestésico deseada fue de un 95% de los casos, siendo a nuestro juicio más congruente la fórmula usada por la Dra. Melman y colaboradores, ya que dejan de tener validez en niños mayores de 6 años.

Se demostró que la concentración fue adecuada para ambos grupos, y que las ventajas del grupo I son: Tiempos más largos del bloqueo sensitivo, disminución de dosis al mezclar un anestésico local con un narcótico, evitando posibles efectos tóxicos. En nuestro estudio no se presentaron manifestaciones indeseables ni complicaciones.

La agresión psicológica que sufre el paciente menor en un medio hospitalario se disminuyeron en lo posible administrándoles una premedicación anestésica adecuada.

El empleo de la asociación de atropina-medizolám a las dosis que usamos proporciona una sedación adecuada durante 5 a 30 minutos

aproximadamente. Pensamos que este periodo es el tiempo suficiente para canalizar una via venosa, instalar el monitoreo y facilitar la punsion del hiato sacro y probablemente no le agregamos una carga más de angustia a un paciente emocionalmente estresado. La actitud que algunos pacientes guardan en el transoperatorio merced a la asociación de los fármacos mencionados, en quien la indiferencia psíquica que permite soportar posiciones fijas durante tiempo prolongado, o como sucede con frecuencia el paciente se duerme por la acción sedante de la lidocaina, aunque esta acción fue poco frecuente en este estudio.

ESTA TESIS NO PUEDE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**CUADRO 1**  
**BLOQUEO CAUDAL EN CIRUGIA PEDIATRICA**

EDAD AÑOS	GRUPO 1	GRUPO 2
MENORES DE 1	1	3
1 - 4	13	10
4 - 5	1	2
SEXO		
MASCULINO	15	13
FEMENINO		2
ASA		
I	15	15
II	-	-

**CUADRO 2**

	GRUPO I	GRUPO II
PESO EN Kg		
3 - 10	1	4
10 - 20	13	10
20 - 25	1	1

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**CUADRO 6**

	GRUPO I	GRUPO II
LATENCIA	R 5-10 MIN.	5-15 MIN.
	X 6-9 MIN.	8-12 MIN.
DIFUSION	R T8-T4	T3-T6
	X T6-T4	T8-T5
BLOQUEO SENSIT.	100 %	50%
BLOQUEO	COMPLETO 20%	COMPLETO 98%
MOTOR	PARCIAL 80%	PARCIAL 2%

**CUADRO 7**

**DURACION DEL BLOQUEO  
(MINUTOS)**

	GRUPO I	GRUPO II	P
SENSITIVO	225-260 MIN.	60-90 MIN.	<.001
MOTOR	0-90 MIN.	110-160 MIN.	>.05

CUADRO 3

TIPO DE CIRUGIA	GRUPO I	GRUPO II
HIPERTROFIA PILO.		1
MEATOTOMIA	1	
PLAST. ING. MAS ORG.	1	
ORQUIDOPEXIA	4	3
PLASTIA UMBILICAL	2	2
HIDROCELECTOMIA	1	2
ALARG. TENDON AQ.	1	1
CIRCUNCISION	1	2
PLASTIA INGUINAL	4	4
TOTAL	15	15

**CUADRO 4**

		BASAL	TRANSPE- RATORIO	POSTOPE- RATORIO
FRECUENCIA	R	94-140	84-148	96-148
CARDIACA	X	119	116	124
FRECUENCIA	R	26-42	20-42	20-36
RESPIRAT.	X	31	29	31

**CUADRO 5**

GRUPO	BASAL	INICIA CIRUGIA	15' CIRUGIA	TERMINA ANESTESIA
1	97+-16	90+-10	90+-9	94+-6
2	76+-7	82+-7	78+-6	80+-5
P	< 0.001	< 0.02	< 0.01	< 0.001

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Actualizaciones en anestesia pediátrica: Importancia de la anestesia locorreional. Rev. Esp. Reanim. 1994;41:197-199.
- 2.- Anestesia epidural torácica por vía caudal en anestesia pediátrica: La edad es un factor limitante. Rev. Esp. Reanim. 1994;41:214-216.
- 3.- Bloqueos espinales en anestesia pediátrica (V). Rev. Esp. Reanim. 1994;41:241-245.
- 4.- Bloqueos espinales en anestesia pediátrica (II). Rev. Esp. Reanim. 1994;41:296-300.
- 5.- Bloqueo Caudal. Antonio Alderete. 1991(10):801-812.
- 6.- Bloqueo Caudal. Miller 1993 Mar.76(II):1269-1278.
- 7.- Epidural opioid selection. Anest. Analg. 1993 Mar.76(3):674-675.
- 8.- Epidural versus intravenous fentanyl. Anesthesiology 1993 Mayo.78(5):989-990.
- 9.- Epidural anesthesia through caudal catheters for inguinal herniotomies in awake premature babies. Anesthesia 1993 feb.48(2):128-131.
- 10.- EMCA for postoperative analgesia for day case circumcision in children. A comparison with dorsal nerve of penis blok. Anestesia Dec.47(12):1081-1083.
- 11.- Combining epidural fentanyl and lidocaine for postoperative pain. J. Am Osteopath Assoc. 1991 Dec.91 (12):1209-1212.
- 12.- Indication and applications of epidural anesthesia in a pediatric population outside the perioperative period. Clin J. Pain 1992 Dec. 8(4):324-327.
- 13.- Fentanyl and lidocaine versus lidocaine for Bier block. Reg Anesth 1992 Julio Aug. 17(4):223-227.
- 14.- Local anesthesia for reduction of neonatal inguinal hernia. Anestesia 1993 Apr. 47(4):363.

- 15.- More epidural fentanyl analgesia discusión. Anest. Anal. 1992 nov. 75(5):866-867.
- 16.- More on epidural fentanyl analgesia. Anesth in Analg. 1992 nov. 75(5):734-739.
- 17.- Pharmacokinetics of local anesthetics in children. Can Anesthesiol 1992 40(7): 533-536.
- 18.- The effects of epidural anesthesia on ventilatory response to hipoxia. J. Clin. Anesth. 1993 Jan-Feb. 5(1):46-49.
- 19.- The reduction in the local anesthetic dose requerido for a caudal epidural block in infants and children using a teflon canula. Magus Anesth 1991 dec. 40(12):1783-1786.
- 20.- Una modificación Española al bloqueo caudal: anestesia extradural de S. gil Vernet (1917). Rev. Esp. Reanim. 1994 41:30-32.
- 21.- Melman E, Penuelas J.A. et al. Regional Anesthesia in Children. Anesth Analg., 54 387-89. 1975.