

11202
112

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO**

TITULO DE LA TESIS:

**BLOQUEO CAUDAL CON ROPIVACAINA EN CIRUGÍA ORTOPEDICA
PEDIATRICA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

DRA. MARIBEL TAMAYO ESPINO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD DE:

ANESTESIOLOGIA.

MÉXICO, D. F. ; OCTUBRE DEL AÑO 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



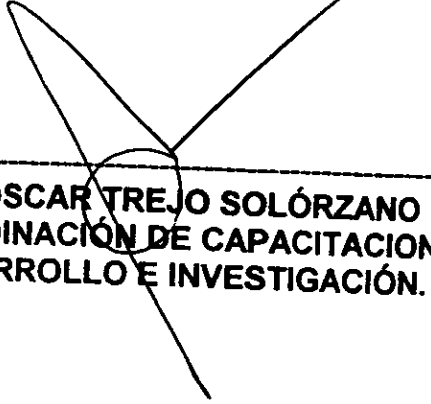
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

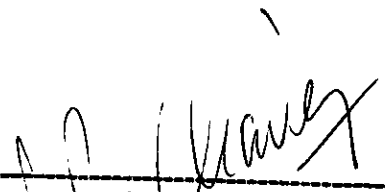
I. S. S. S. T. E.
HOSPITAL REGIONAL
LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS
★ OCT 27 2000 ★
COORDINACIÓN DE CAPACITACION
DESARROLLO E INVESTIGACION




DR. OSCAR TREJO SOLÓRZANO
COORDINACIÓN DE CAPACITACION,
DESARROLLO E INVESTIGACIÓN.



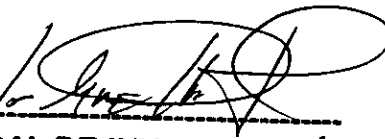
DR. EDUARDO ROJAS PEREZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ANESTESIOLOGIA



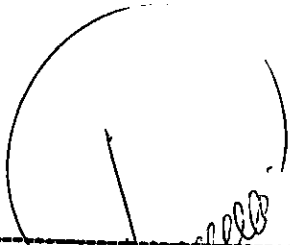
**ASESOR DE TESIS
DR. EDUARDO ROJAS PEREZ**



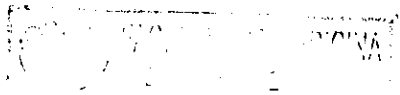
**JEFE DE INVESTIGACION
M.C. HILDA RODRÍGUEZ ORTIZ**



**VOCAL DE INVESTIGACIÓN
DR. JOSE GUADALUPE SEVILLA
FLORES**



**JEFE DE ENSEÑANZA
DR. JULIO CESAR DIAZ BECERRA**



OCT. 31 2000



INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
HIPÓTESIS	6
ANTECEDENTES HISTORICOS.....	7
CONSIDERACIONES ANATOMICAS	10
MARCO TEORICO.....	19
ANESTESICOS LOCALES.....	21
TÉCNICA DE BLOQUEO CAUDAL.....	24
MATERIAL Y METODOS.....	28
RESULTADOS.....	31
CONCLUSIÓN.....	33
DISCUSIÓN	34
CUADROS Y GRAFICAS.....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	49

RESUMEN

Las técnicas anestésicas regionales, del paciente pediátrico, ha aumentado, su difusión gracias a la utilización de sedación que permite una disminución en la ansiedad presente y de este grupo de pacientes. Este tipo de procedimientos no es nuevo, es así, que en 1901 Cathelin y Campbell en 1933 publico el primer trabajo de anestesia caudal.

En los años sesenta la aparición de nuevos anestésicos locales y nuevos estudios iniciaron el cambio, ya en los ochenta se comprobó la eficacia y seguridad del bloqueo. Anteriormente se tenía reservado a patologías extremas quizá por las inexperiencias de los anestesiólogos o por falta de anestésicos locales seguros.

Pero la anestesia regional ha ido en creciente desarrollo gracias al conocimiento de la farmacodinamia y farmacocinética de los anestésicos locales, el equipamiento de monitoreo específico y la aparición de anestésicos locales como la ropivacaina el cual produce bloqueo específico sensitivo, disminuyendo el bloqueo motor, su asociación a otras técnicas anestésicas y el dominio del abordaje por vía caudal nos ha permitido dar beneficios como la disminución de los anestésicos generales, bajar la necesidad de uso de los opioides lo que disminuye la depresión respiratorio, y disminuye de manera importante la respuesta de estrés, además de ofrecernos analgesia postanestésica adecuada.

Nuestros objetivos en este estudio son determinar la efectividad anestésica, tiempo de recuperación de bloqueo motor, analgesia, así como determinar los efectos secundarios y adversos de ropivacaina comparada con la administración de bupivacaina por vía caudal durante las primeras 24 horas posquirúrgicas.

ABSTRAC

The regional anesthetic techniques, of the pediatric patient, it has increased, their diffusion thanks to the sedation use that allows a decrease in the present anxiety and of this group of patient. This type of procedures is not new, it is this way that in 1901 Cathelin and Campbell in 1933 I publish the first work of anesthesia flow.

In the years sixty the appearance of new anesthetics local and new studies began the change, already in the eighty has was proven the effectiveness and security of the blockade. Previously one had reserved to extreme pathologies maybe for the inexperience of the anesthesiologist or for sure local anesthetics lack.

But the regional anesthesia has gone in growing development thanks to the knowledge of the pharmacodynamics and pharmacokinetics of the local anesthetics, the equipment specific monitors and the appearance of local anesthetics as the ropivacaine which produces blockade specific sensitive, diminishing the blockade motor, its association to other anesthetic techniques and the domain of the blockade for via flow it has allowed us to give benefits like the decrease of the general anesthetics, to lower the necessity of use of the opioid what diminishes the breathing depression, and it diminishes in an important way the stress answer, besides offering analgesic appropriate after anesthetic.

Our objectives in this study are to determine the anesthetic effectiveness, time of recovery of blockade motor, analgesic, as well as to determine the secondary actions and adverse of ropivacaina compared with the bupivacaina administration for via flow during the first 24 hours after surgery.

INTRODUCCION:

La aplicación de técnicas anestésicas en anestesia regional en la población pediátrica, ha ido incrementando el entusiasmo de cirujanos y anestesiólogos. Estas técnicas son especialmente adaptables a la población con procedimientos quirúrgicos que envuelven singularmente las extremidades y abdomen. Las ventajas de la anestesia regional incluyen, el control del dolor, disminuyen la incidencia de náusea y vómito en el periodo post-quirúrgico, deambulación temprana, menor tiempo de hospitalización y por lo tanto menores costos. No obstante a estos efectos benéficos es necesaria una sedación concomitante, que va en relación a la edad, ansiedad de separación, experiencias quirúrgicas previas, entre otros factores, que permiten disminuir la ansiedad del niño⁽¹⁾.

En la primera década del siglo XX, aparecieron las primeras referencias de la administración de la anestesia espinal en niños de 3 meses a 6 años de edad⁽⁴⁾.

La primera descripción de la utilización del espacio caudal (extradural), para la práctica de la anestesia correspondió a Cathelin en 1901⁽²⁾; y no fue hasta 1933, cuando Campbell publicó su primer trabajo sobre anestesia caudal en pediatría⁽³⁾.

Dentro de las principales causas por lo que la anestesia regional en niños no se extendía se encontraban:

- 1) Por que se tenía la idea de que eran técnicas reservadas a patologías extremas como último recurso.
- 2) Por que los niños toleraban bien la anestesia general.
- 3) Por que se suponía practicar dos técnicas anestésicas.
- 4) Por inexperiencia de anesthesiólogos a la técnica regional en niños.
- 5) Por el riesgo de lesiones por punción.
- 6) Y por falta de material estéril y anestésicos locales seguros.

En los años sesentas la aparición de nuevos anestésicos locales de larga duración y fiabilidad; junto a nuevos estudios contribuyeron al cambio⁽⁴⁾. En los años ochenta se demostró de forma categórica la facilidad de realización del bloqueo, su eficacia analgésica, su aceptación por parte de los padres y pacientes, menor respuesta metabólica al estrés quirúrgico y una estabilidad respiratoria y hemodinámica del paciente pediátrico⁽⁵⁾.

JUSTIFICACIÓN:

Brindar las ventajas de los diferentes anestésicos locales administrados por vía caudal peridural, incluyendo efectividad anestésica; menos efectos colaterales, así como proporcionar la oportunidad de analgesia y la disminución de los requerimientos de analgésicos en su estancia trans-quirúrgica y post-quirúrgica, entregando un paciente con menores efectos anestésicos y a su vez restando tiempo de estancia en la sala de recuperación.

La anestesia regional ha ido en creciente desarrollo en los recientes años, gracias a los avances e información segura en la farmacología y técnicas de bloqueo. De ahí el gran incremento en el interés por la anestesia regional en pacientes pediátricos, siendo la más común la anestesia caudal epidural, aunado al mejoramiento en equipamiento de monitoreo específico de pacientes pediátricos y la adición de un nuevo anestésico local llamado ropivacaína que produce bloqueo específico de las raíces nerviosas produciendo menor bloqueo motor⁽⁶⁾.

La anestesia regional en relación a la anestesia general ó como suplemento de esta última, ha permitido el reconocimiento de estos avances a favor de la anestesia por vía caudal peridural. Dentro de los beneficios se incluyen la disminución de requerimientos de anestésicos generales intra-operatorios, baja necesidad de uso de opioides limitando así la incidencia de depresión respiratoria, disminución de la respuesta al estrés, además de que provee analgesia post-quirúrgica y tiempo de recuperación corto.

OBJETIVOS:

4. Determinar la efectividad anestésica de la ropivacaína administrada por vía caudal.
5. Comparar la recuperación de bloqueo motor en ambos anestésicos locales.
6. Determinar efectos secundarios o efectos colaterales de la ropivacaína en comparación con la administración con bupivacaína por vía peridural caudal en pacientes pediátricos.
4. Comparar el tiempo analgésico y la necesidad de utilización de analgésicos durante las primeras 24 horas postquirúrgicas.

HIPÓTESIS:

Las ventajas que ofrece el bloqueo caudal en cirugía pediátrica son numerosas, entre las que se incluyen: una disminución de las necesidades de los fármacos durante el acto anestésico quirúrgico, modificación de las respuestas al estrés anestésico quirúrgico perioperatorio; recuperación rápida del paciente, ingestión rápida de líquidos a las pocas horas y una deambulación precoz que facilita el alta al paciente en caso de que este integrado a un programa de cirugía⁽⁷⁾.

El clorhidrato de ropivacaína es un anestésico local con comprobada especificidad, dosis dependiente, lo que permite ser utilizado para anestesia quirúrgica. Pero la ropivacaína administrada por vía caudal peridural provee de una adecuada anestesia regional; en comparación con la administración de bupivacaína?

ANTECEDENTES HISTORICOS:

La anestesia pediátrica se inició, hace aproximadamente 60 años y sus avances han contribuido en forma importante al desarrollo de la medicina moderna. El bloqueo caudal se considera como una técnica anestésica segura con puntos anatómicos bien definidos. Dicha técnica se debe al urólogo Cathelin y al cirujano Sicard en París, en 1901, cuando mostraron sus trabajos de anestesia regional en perros administrando cocaína al 1% por vía caudal, los cuáles consideraron que no era aplicable al hombre por el peligro de intoxicación.⁽⁴⁾

Otros autores como Sicard, Tuffier, Reclus, fracasaron así mismo en sus intentos de obtener una anestesia aceptable para las intervenciones localizadas en el área perianal.

El primer trabajo de anestesia regional en pediatría aparece en 1909 cuyo actor Gray, empleo la anestesia peridural en pacientes preescolares y la anestesia espinal en lactantes menores⁽³⁾.

El mérito de haber hecho posible este procedimiento se debe a Lāwen, quién en 1910 demostró que con un volumen suficientemente grande de la solución anestésica era posible alcanzar una distribución uniforme en el espacio epidural y con ello una anestesia eficaz⁽²⁾.

En 1917, Thompson describe la gran variedad de formas de los huesos sacros, encontrados en una población normal, con lo cuál se evidencia un alto porcentaje en las variaciones del hiato

sacro y del hueso en sí, motivo por el cuál la técnica anestésica no fue plenamente aceptada y el interés fue a menos, en los siguientes 15 años⁽⁸⁾.

En 1957, Rouston publica: Anestesia peridural en cirugía pediátrica ⁽⁴⁾.

Durante los últimos treinta 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 cuáles 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 siendo el introductor del bloqueo caudal en niños, lo cuál confirmó la escuela de Martínez Jaraiz y Gown, recientemente.⁽⁸⁾

Shulte Steinber, en 1970, utilizando lidocaína al 1% por vía caudal reporta 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 simple para calcular

el volumen requerido, el cuál se basa en el peso por una constante según el nivel anestésico deseado, independientemente de la edad⁽⁹⁾.

Ya entrada la década de los ochentas: Satoyosky y cols. describen otra fórmula para cálculo de volumen, basándose en la distancia entre C7 y el hiato sacro.

CONSIDERACIONES ANATOMICAS:

La columna vertebral tiene 33 vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas, y cuatro coccígeas fusionadas). Con excepción de C1 las vértebras cervicales, torácicas y lumbares poseen un cuerpo anterior, dos pedículos proyectados hacia atrás a partir del cuerpo y dos láminas que conectan a estos últimos. Tales estructuras forman el canal raquídeo, que contiene a la médula espinal, nervios raquídeos y espacio epidural. Las láminas dan lugar a las apófisis transversas, que se proyectan hacia los lados, y las apófisis espinosas, que se proyectan en sentido posterior. Estos apéndices óseos sirven como sitios de inserción para los músculos y ligamentos. Los pedículos contienen una muesca vertebral superior e inferior a través de la cuál salen los nervios raquídeos del conducto raquídeo⁽¹⁵⁾.

Las cinco vértebras sacras están fusionadas para formar el sacro, que tiene forma de cuña y que conecta la columna con las astas iliacas de la pelvis. La quinta vértebra sacra no está fusionada en su cara posterior y eso da origen a una apertura de forma variable conocida como hiato sacro. En ocasiones existen otras vértebras sacras que no se fusionan en su parte posterior y que poseen un hiato sacro mucho más grande, las astas sacras son prominencias óseas a ambos lados del hiato y ayudan a identificarlo. El hiato sacro proporciona una abertura hacia el conducto raquídeo, que es el extremo caudal del espacio epidural. Las cuatro vértebras coccígeas se fusionan para formar el cóccix, un hueso triangular angosto que colinda con el hiato sacro y que puede ser útil para

identificarlo. A menudo la punta del cóccix puede palparse en la parte proximal de la hendidura glútea y si se desliza el dedo en sentido cefálico a lo largo de su superficie lisa, puede identificarse el asta sacra, que es la primera prominencia ósea que se encuentra.

Tiene relevancia identificar las vértebras individuales para localizar correctamente el espacio intervertebral que se requiera para el bloqueo peridural.

LIGAMENTOS:

Los cuerpos vertebrales se estabilizan con cinco ligamentos que aumentan de tamaño entre las vértebras cervicales y lumbares. Desde el sacro hasta T 7, el ligamento supraespinoso corre entre las puntas de las apófisis espinosas. Por arriba de T 7 este ligamento se convierte en ligamento de la nuca y se inserta en la protuberancia occipital en la base del cráneo. El ligamento interespinoso corre entre las apófisis espinosas y se flexiona hacia atrás con el ligamento supraespinoso y hacia adelante con el ligamento amarillo. Este último es fuerte, tiene forma de cuña y se compone de elastina. Sus secciones derecha e izquierda se extienden adyacentes a las láminas vertebrales y se fusionan en la línea media y mide de 3 a 5 mm a nivel del espacio intervertebral formado entre L 2- L 3. Los ligamentos longitudinales anterior y posterior corren a lo largo de las superficies anterior y posterior de los cuerpos vertebrales.

ESPACIO EPIDURAL:

El espacio epidural es el localizado entre las meninges espinales y los lados del conducto raquídeo, Su límite craneal es el agujero magno y el caudal es el ligamento sacrococcígeo que cubre el hiato sacro; su límite anterior es el ligamento longitudinal posterior, los límites laterales son los pedículos vertebrales y el posterior es el ligamento amarillo y las láminas vertebrales. El espacio epidural no es cerrado; se comunica con el espacio paravertebral a través de los orificios intervertebrales. Este espacio es más profundo en su parte posterior, aunque la profundidad varía pues el espacio se oblitera en forma intermitente por el contacto entre la duramadre y el ligamento amarillo o las láminas vertebrales. El contacto entre los pedículos también interrumpe el espacio epidural hacia los lados por lo tanto se compone por una serie de compartimientos discontinuos que se vuelven continuos cuando el espacio potencial que separa los compartimientos se abre por la inyección de aire o líquido.

El material más abundante en el espacio epidural es la grasa, que se localiza sobre todo el espacio epidural, posterior y lateral. Una rica red venosa sin válvulas (plexo de Batson) cruza las porciones anterior y lateral del espacio epidural y existen pocas o ninguna vena en el espacio epidural posterior. Las venas epidurales forman anastomosis libremente con las venas extradurales, incluyendo las venas pélvicas, el sistema ácigos y las venas intracraneales. El espacio epidural también contiene linfáticos y arterias segmentarias que corren entre la aorta y la médula espinal .

MENINGES:

Duramadre:

Es el tejido meníngeo más externo y grueso. La duramadre medular comienza desde el agujero magno, donde se fusiona con el periostio del cráneo y forma el borde cefálico del espacio peridural. En el extremo caudal, la duramadre termina alrededor de S 2, punto en cuál se fusiona con el filamento terminal. La duramadre se extiende a los lados a lo largo de los nervios raquídeos, y se continúa con el tejido conjuntivo del epineuro, aproximadamente a nivel de los orificios intervertebrales. Esta meninge se compone de fibras de colágena dispuestas en sentido longitudinal y circunferencial. La duramadre es casi acelular, excepto por una capa de células que forma el borde entre la duramadre y la aracnoides.

Existe controversia acerca de la existencia e importancia clínica de una banda de tejido conjuntivo en la línea media, la *plica medianis dorsalis*, que se extiende desde la duramadre hasta el ligamento amarillo; aún debe comprobarse dicha existencia, sin embargo es una explicación atractiva para el bloqueo epidural unilateral y la dificultad para introducir el catéter peridural.

La superficie interna de la duramadre colinda con la aracnoides. Existe un espacio potencial entre estas dos membranas conocido como espacio subdural. Se calcula que se realiza una inyección subdural en 0.82% de los intentos de inyección epidural.

Aracnoides:

Es una membrana avascular y delicada compuesta de capas sobrepuestas de células aplanadas con fibras de tejido conjuntivo que corren entre las capas celulares. Las células aracnoides se interconectan con uniones estrechas frecuentes y uniones oclusivas. Es probable que estas uniones celulares especializadas expliquen el hecho de que la membrana aracnoides es la principal barrera fisiológica para que los fármacos pasen del espacio epidural a la médula espinal.

En la región en la que los nervios raquídeos atraviesan las membranas duramadre y aracnoides, esta última se hernia a través de la duramadre hacia el espacio epidural para formar granulaciones aracnoideas craneales, las medulares sirven como sitio para que el material del espacio subaracnoideo salga del sistema nervioso central (SNC). Algunos postularon que las granulaciones aracnoideas son la vía de preferencia para que los fármacos se muevan del espacio epidural hacia la médula espinal, los datos experimentales disponibles sugieren que esto no es así⁽¹³⁾.

El espacio subaracnoideo se encuentra entre la meninge aracnoides y la piamadre, y contiene el líquido cefalorraquídeo (LCR). El LCR medular establece continuidad con el craneal y genera una avenida para que los medicamentos en el LCR lleguen al cerebro. Además, los nervios raquídeos y las raicillas espinales corren por el espacio subaracnoideo.

Piamadre:

La piamadre está adherida a la médula y se compone de una capa delgada de células de tejido conjuntivo intercaladas con colágena. Las trabéculas conectan la piamadre con la aracnoides y las células de estas dos meninges se mezclan a lo largo de las trabéculas. A diferencia de la aracnoides, la piamadre está fenestrada en algunos sitios, de tal forma que la médula espinal entra en comunicación directa con el espacio subaracnoideo. La piamadre se extiende hasta la punta de la médula espinal, donde se convierte en el filamento terminal que fija la médula espinal al sacro. La piamadre también da lugar a los ligamentos dentados, bandas delgadas de tejido conjuntivo que se extiende desde la parte lateral de la médula espinal a través de la aracnoides y hasta la duramadre.

Estos ligamentos sirven para suspender la médula espinal dentro de las meninges.

MEDULA ESPINAL:

La médula espinal da origen a 31 pares de nervios raquídeos, cada uno compuesto por una raíz motora anterior y una raíz sensitiva posterior. A su vez, las raíces nerviosas se componen de múltiples raicillas. La porción de la médula espinal que da origen a todas las raicillas de un solo nervio raquídeo se llama segmento medular. El área de la piel inervada por un solo nervio raquídeo y su segmento medular correspondiente se llama dermatoma (Fig. 4), La sustancia gris termediolateral

de los segmentos medulares T 2 a L2 continen los cuerpos celulares de las neuronas simpáticas preganglionares. Estas neuronas simpáticas transcurren con el nervio raquídeo correspondiente hasta el punto justo después del orificio intervertebral, por donde salen para unirse a la cadena preganglionar simpática.

Los nervios raquídeos y sus segmentos medulares correspondientes reciben su nombre según sea el orificio intervertebral por el que salgan. En la región cervical, los nervios raquídeos se denominan de acuerdo a la vértebra que forma la mitad caudal del orificio intervertebral; por ejemplo, C 4 emerge de un orificio intervertebral formado por C 3 y C4. En la región torácica y lumbar, los nervios raquídeos llevan el nombre de la vértebra que forma la mitad cefálica del orificio intervertebral; por ejemplo, L4 sale del orificio intervertebral que forman L 4- L5. Puesto que la médula espinal termina en L 1 y L2, los nervios raquídeos torácicos, lumbares y sacros recorren cada vez mayores distancias en el espacio subaracnoideo para llegar de su segmento medular de origen al orificio intervertebral por el que salen. Esos nervios, que se extienden más allá del final de la médula espinal hasta su sitio de salida, se conocen en conjunto como la cauda equina o cola de caballo⁽¹⁶⁾.

DIFERENCIAS ANATOMICAS:

Las vías nociceptivas están ya formadas en el recién nacido, la señal nociceptiva puede bloquearse por los anestésicos locales u opiáceos depositados en el espacio epidural o subaracnoideo a su entrada en la médula espinal.

En el feto del primer trimestre, la médula espinal se extiende desde el agujero magno hasta el final de la columna vertebral. A partir de éste momento, la columna vertebral se alarga más que la médula. Así la médula espinal alcanza un nivel de S 1 en la semana 28 de la gestación, por lo que al momento del parto la médula espinal termina aproximadamente al nivel de la tercera vértebra lumbar y al nivel de L1- L2 al primer año de vida.

En el adulto, la punta caudal de la médula espinal se encuentra al nivel de la primera vértebra lumbar. Sin embargo, en 30% de los individuos la médula espinal puede terminar en T 12, mientras que el 10% puede extenderse hasta L 3 (Fig. 5). Existe un informe de médula espinal sacra en un adulto⁽¹⁾. La flexión de la columna vertebral hace que la médula se mueva un poco en sentido cefálico.

El saco dural evoluciona de la misma manera, se encuentra situado en el momento del nacimiento en S 4-S 5, ascendiendo a S 2 (posición en el adulto) al año de edad. La distancia que los 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 una anestesia caudal en el recién nacido debemos procurar introducir la aguja

no más de un centímetro.

Las curvaturas lumbar, torácica y sacra se atenúan a 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 epidural. También hasta el año de edad el sacro no alcanza su convexidad posterior, así los lactantes presentan un espacio peridural en la línea recta que facilita su canalización, por vía caudal, el ligamento amarillo es consistente en los niños.

Las alas y crestas ilíacas posteriores y superiores varían con la edad. Busoni demostró sobre 500 radiografías que en decúbito lateral la línea imaginaria de unión de las crestas ilíacas superiores correspondía a L 5 en el niño, y a L5- S1 en el recién nacido, mientras que en el adulto llega a L-4.

La distancia entre la piel y el espacio epidural al nivel de L 2- L 3 es de 10 mm en los recién nacidos y de 16 mm a los tres años.

La grasa epidural tiene menor consistencia en el niño por lo que favorece una mayor difusión de los anestésicos locales hasta los siete u ocho años de edad.

Existe también una escasa unión de vainas perineurovasculares a los elemento que rodean a la médula, ocasionando fuga de los anestésicos locales por los agujeros de conjunción lo cuál explica la necesidad de utilizar grandes volúmenes. Los tabiques transversales de Savolaine carecen de importancia en los niños. La mielinización del sistema nervioso periférico no se completa hasta el segundo año de edad⁽¹⁷⁾.

MARCO TEORICO:

La aplicación de técnicas en anestesia regional en la población pediátrica, ha ido incrementando el entusiasmo en padres, cirujanos, y anesthesiólogos. Estas técnicas son especialmente adaptables a la población con procedimientos quirúrgicos que envuelven singularmente las extremidades y abdomen. Las ventajas de la anestesia regional incluyen los siguientes factores post-quirúrgicos que proveen el control del dolor, disminuyen la incidencia de náusea y vómito en el periodo post-quirúrgico, deambulación temprana, menor tiempo de hospitalización y por lo tanto menores costos. No obstante a estos efectos benéficos es necesaria una sedación concomitante, que va en relación a la edad, ansiedad de separación, experiencias quirúrgicas previas, entre otros factores, que permiten disminuir la ansiedad del niño y facilitan la técnica anestésica y quirúrgica.

En el niño normal, la identificación dolorosa, y su desarrollo emocional aparece ontogénicamente, las cuáles van siendo adaptativas ya que la expresión emocional es útil en la sobrevivencia, por lo tanto la expresión de inconformidad a la respuesta del daño tisular es de primordial importancia, el dolor sería una de las primeras emociones experimentadas desde el momento del nacimiento. El identificar una sensación dolorosa, se conoce como nociocepción y se utiliza para describir la reacción nerviosa a estímulos potencialmente dañinos para el individuo, interpretándose y modulándose según los factores motivacional y cognoscitivo, 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 evaluación del dolor tiene como objetivo controlarlo de manera frecuente y sistemáticamente.

La clasificación del dolor en la infancia se realiza por tres métodos:

1. Métodos conductuales:

Se observan características y duración del llanto, expresión facial, seguimiento visual movimientos corporales del tronco y extremidades y tiempo de respuesta a los estímulos.

2. Método fisiológico:

Se evalúa la frecuencia cardíaca, tensión arterial, frecuencia respiratoria, y sudoración.

3. Método psicológico:

Utilizado en niños de edad preescolar.

ANESTESICOS LOCALES:

Los anestésicos locales previenen o alivian el dolor al interrumpir la conducción nerviosa. Se fijan en algún sitio receptor específico dentro del poro de los canales de Na⁺ en los nervios, e impiden el paso de este ión a través de este poro. En general su acción se restringe al sitio de aplicación, y este se revierte con rapidez al difundirse desde el sitio de acción en el nervio. De las propiedades químicas y farmacológicas de cada fármaco depende su utilidad clínica. Los anestésicos locales se pueden administrar por diversas vías, entre ellas tópica, por infiltración, por bloqueo de campo o de nervio, o bien por vía intravenosa regional, raquídea o epidural, según las circunstancias clínicas.

Bupivacaína:

Acciones farmacológicas:

La bupivacaína, que se aprobó para aplicación clínica en 1963, es un anestésico local amídico muy usual hoy en día. Su estructura es semejante a la de la lidocaína, salvo en que el grupo que contiene a la amina es una butilpiperidina. Es un agente poderoso capaz de producir anestesia de larga duración. Su acción prolongada, aunada a su tendencia a producir bloqueo más sensorial que motor, ha convertido a este fármaco en un agente preferente para producir anestesia prolongada durante el trabajo de parto o periodo posoperatorio. Puede utilizarse para brindar varios días de analgesia eficaz aprovechando catéteres permanentes ya instalados.

Toxicidad:

La bupivacaína (y la etidocaína) son más cardiotóxicas en dosis equieficaces que la lidocaína. Desde el punto de vista clínico, esto se manifiesta por arritmias ventriculares graves y depresión del miocardio después de la administración intravascular inadvertida de grandes dosis del fármaco. La lidocaína y la bupivacaína bloquean los canales de Na⁺ cardiacos con rapidez durante la sístole. Sin embargo la bupivacaína se disocia con mucho mayor lentitud que la lidocaína durante la diástole, de modo que persiste bloqueada una fracción importante de los canales de Na⁺ al final de la diástole. Por lo tanto el bloqueo producido por la bupivacaína es acumulativo y mucho mayor que el que cabría esperar por su potencia anestésica local. Al menos una parte de la toxicidad cardíaca de la bupivacaína se puede mediar de manera central, puesto que la inyección directa de pequeñas cantidades de bupivacaína en el bulbo raquídeo puede producir arritmias ventriculares malignas. La cardiotoxicidad inducida por el fármaco, puede ser muy difícil de tratar, y su gravedad se incrementa con la presencia de acidosis, hipercarbia e hipoxemia.

ROPIVACAÍNA:

La toxicidad cardíaca de la bupivacaína estimuló el interés por crear un anestésico local de larga duración que fuera menos tóxico. El resultado de esta búsqueda fue el desarrollo de una nueva aminoetilamida, la ropivacaína S- enantiómero de la 1 propil-2',6'-pípecoloxilidida. El S-enantiómero, al igual que la mayor parte de los anestésicos locales con centro quiral, se eligió por que tienen menor toxicidad que el isómero R. Esto se debe, posiblemente, a la captación más lenta, que da por

resultado concentraciones sanguíneas más bajas de una dosis determinada. La ropivacaína es un poco menos potente que la bupivacaína para producir anestesia. Parece ser menos cardiopática en diversos modelos que las dosis equieficaces de bupivacaína. En estudios clínicos, la ropivacaína parece ser adecuada para las anestésias tanto epidural como regional, con una acción de duración semejante a la que manifiesta la bupivacaína. Tiene interés el que parece respetar aún más las fibras de conducción motora que la bupivacaína.

TÉCNICA DE BLOQUEO CAUDAL

La anestesia caudal, forma particular de anestesia peridural, se realiza inyectando la solución anestésica en el canal sacro a través del hiato sacrococcígeo.

Dicho hiato aparece como una abertura en forma de U o de V invertida, y se produce como consecuencia de la falta de fusión de las láminas de las últimas vértebras sacras. Los bordes laterales del hiato sacro se terminan por dos tubérculos: las astas del sacro. Estas astas sacras son una referencia palpable importante para la realización de la anestesia caudal.

Las referencias anatómicas del hiato sacrococcígeo son variables, y por ello se requiere de gran experiencia para obtener un número elevado de éxitos. La punción del canal sacro puede realizarse en tres posiciones:

4. Posición ventral: con un rodillo de aproximadamente 25 cm., colocado por debajo de
5. las caderas y la parte superior de los muslos.
6. Posición genupectoral: de plegaria mahometana, con las rodillas replegadas bajo el tórax.
7. Posición decúbito lateral: discretamente basculado hacia delante, con las piernas flexionadas hacia arriba.

Previa asepsia y antisepsia de la región lumbosacra, se coloca campo estéril, se localizan espinas iliacas posteriores y superiores que forman la base del triángulo equilátero, cuyo vértice coincide con el hiato sacro. Estas referencias pueden palparse con una sola mano colocando el dedo pulgar y el dedo medio sobre las espinas iliacas, en tanto que el dedo índice se coloca sobre el hiato sacro. Se realiza una infiltración subcutánea de anestésico local entre las dos astas del sacro, no debe ser mucho volumen con el fin de no enmascarar las referencias anatómicas. La técnica habitual de punción consiste en introducir la aguja entre las dos astas sacras en un ángulo de 45° con el plano horizontal y avanzarla durante hasta identificar una pérdida de resistencia al paso del ligamento sacrococcígeo. Se considera clásicamente que la punción de éste ligamento produce la sensación de atravesar la membrana de un tambor. Cuando la aguja toma contacto con la cara posterior del sacro, se modifica la angulación de forma que su dirección quede casi paralela a la piel con un ángulo de 5° , o menos, en los varones, y un ángulo más abierto en las mujeres. Se hace avanzar la aguja por el canal sacro durante dos centímetros con la abertura del bicel girada hacia la pared anterior del canal.

Esta distancia suele ser suficiente y permite evitar la punción de duramadre. Un test de aspiración elimina la duda de punción vascular o subaracnoidea. La punción del canal sacro puede resultar difícil: a veces la aguja penetra tejidos blandos de la región sacra, o el periostio del sacro. La resistencia a la inyección es importante ya que determina no estar en el espacio epidural.

COMPLICACIONES DE LA TÉCNICA:

1). CONTAMINACION BACTERIANA:

Es una complicación rara (1:50,000) y no descrita en las revisiones actuales, probablemente por la mayor asepsia con que se practican los bloqueos caudales.

2). HEMATOMA SUBCUTANEO:

Complicación menor y como consecuencia de la colocación subcutánea del anestésico o de la aguja de punción.

COMPLICACIONES DERIVADAS DEL BLOQUEO:

1). BLOQUEO INADECUADO:

Corresponden del 3.5 al 9.5%, de los bloqueos, y se debe a una mala técnica o un volúmen insuficiente; para conseguir un nivel de bloqueo sensitivo en la zona quirúrgica. Su incidencia es más elevada en niños mayores de 7 años.

2). ASIMETRÍA DE BLOQUEO:

Tiene una incidencia baja y se ha asociado a la presencia de burbujas de aire en los agujeros de conjunción, como causa de bloqueo unilateral insuficiente.

3). RETENCION URINARIA:

Se correlaciona con la concentración de anestésico local y el tipo de intervención. En la circuncisión aumenta su incidencia.

4). VOMITOS:

Su aparición está relacionada con el ayuno (cetosis), en niños con tendencia previa al vómito y las tracciones de peritoneo.

MATERIAL Y METODOS:

Después de la aprobación institucional y consentimiento escrito por los padres; un total de 60 pacientes pediátricos divididos en dos grupos en forma aleatoria; con peso corporal menor de 25 kg, de ambos sexos, programados para cirugía pediátrica electiva de ortopedia y clasificados según su estado físico como ASA I - II, fueron incluidos en el protocolo. (Grupo B: Bupivacaína al 0.25%; y grupo R: Ropivacaína al 0.29%).

Los criterios de exclusión fueron: Pacientes con peso mayor de 25 kg clasificación de su estado físico ASA III - IV, pacientes sometidos a cirugía de urgencia, pacientes con algún tipo de infección en el sitio de punción o diagnóstico de mielodisplasia y antecedentes alérgicos a anestésicos locales.

Ambos grupos fueron premedicados con midazolam a 0.5 mg/ kg de peso vía oral, media hora antes de la cirugía. Al ingresar a la sala de operaciones se monitorizó en forma no invasiva, con electrocardiograma continuo en DII largo (monitor Hewlett Packard 78352A), oximetría de pulso (monitor Datex capnoman-última), y presión arterial mecánica no invasiva (monitor Dinamap, Critikon), se registraron los signos vitales basales.

Con sistema pediátrico conectado a máquina de anestesia Ohmeda III, se inicia inducción bajo técnica inhalatoria con oxígeno a un flujo de 4 y 5 l / minuto con mascarilla facial, sevofluorano a 4

y 5 % del dial, bajo ventilación espontánea se procede a canalizar vía periférica con solución Hartman.

Se coloca paciente en decúbito lateral, se realiza asepsia de región lumbosacra y colocación de campo estéril hendido, se retira el excedente del antiséptico con una gasa seca, posteriormente se localizan los cuernos sacros con dedos pulgar y medio, y con el índice, se localiza el hiato sacro, formando un triángulo equilátero, el abordaje se realiza con mariposa número 23 o aguja hipodérmica número 22, hasta espacio epidural, se aspira y se deposita el anestésico local según el grupo de estudio, grupo B con bupivacaína a una concentración de 0.25% (4 mg /kg de peso), y el segundo grupo administrando ropivacaína a una concentración de 0.29% (4 mg/ kg de peso), ambos grupos utilizando un volumen de 1.4 ml/ kg de peso. Una vez administrado el anestésico local se cierra al dial del sevoflurano y se coloca paciente en decúbito dorsal.

Mantenimiento en ambos grupos: bajo ventilación espontánea con oxígeno a 4 litros por minuto, sedación con infusión de propofol con microgotero a 6 mg/ kg de peso / hora i.v., y en caso necesario midazolam a 0.15 mg/ kg de peso i.v. , en dosis subsecuentes si no era suficiente la sedación con propofol para evitar el movimiento del niño aún sin estimulación quirúrgica. Diez minutos antes de terminar el tiempo quirúrgico se cierra la infusión de propofol, el paciente pasa a recuperación quirúrgica, previa aspiración de secreciones en caso necesario.

En ambos grupos las variables que se evaluaron fueron: edad, sexo, clasificación del ASA, peso, tipo de inducción, tipo de anestésico local utilizado, dosis del anestésico local, concentración, signos vitales basales. presión arterial en mmHg, SapO2 en %, y frecuencia cardíaca en latidos por

minuto, al inicio del bloqueo, a la incisión quirúrgica, en transanestésico y en sala de recuperación quirúrgica, tiempo quirúrgico, tiempo anestésico, sangrado, cirugía realizada, bilateral o unilateral, tiempo de isquemia, dosis de propofol, tiempo de recuperación quirúrgica, evaluación de movimientos de extremidades inferiores al terminar el tiempo quirúrgico, y si requirió analgésico posterior a la cirugía, periodo de tiempo, y tipo de analgésico.

RESULTADOS:

Se estudiaron 60 pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva ortopédica bajo bloqueo caudal peridural, divididos en dos grupos de los cuáles 30 pacientes constituyeron el grupo B (Bupivacaína) y 30 más al grupo R (Ropivacaína), las variables demográficas en ambos grupos en general fueron semejantes, tanto en sexo, edad, peso, y estado físico ASA, como se indica en la cuadro 1.

Las dosis utilizadas de premedicación con midazolam; inducción inhalada con sevoflurano, y anestésico local utilizado por vía caudal peridural; volumen utilizado, así como la dosis de propofol para la sedación transquirúrgica, fueron similares en ambos grupos.

Se midieron y analizaron estadísticamente los signos vitales: Presión arterial sistólica en mmHg, presión arterial diastólica, frecuencia cardíaca en latidos por minuto, y saturación de oxígeno en porcentaje, las cuales se registraron durante su ingreso a la sala quirúrgica como basal, inmediatamente después de la administración del anestésico local por vía caudal peridural, a la incisión quirúrgica, en transanestésico y en la sala de recuperación quirúrgica en donde los signos vitales por grupos de edad en relación a la basal no fueron estadísticamente significativas entre ambos grupos (Gpo. B y Gpo. R) como se indica en los cuadros 2, 3, y 4 y gráficas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8.

La presencia de movimiento de extremidades inmediatamente después de terminar el tiempo quirúrgico presentó una importante diferencia en porcentaje en relación al grupo R con 83.3% (25

pacientes los cuales presentaron movimiento de extremidades)), frente a un 30 % (9 pacientes), del grupo B (tabla 3).

En cuanto a requerimientos de AINES durante las primeras 24 h post-quirúrgicas se obtuvieron los siguientes resultados, en el grupo B se requirió en un paciente (3%) analgesia durante la primera hora post-quirúrgica , cero en el grupo R, de dos a cuatro horas en el grupo B 12 pacientes (40%) requirieron analgésico mientras que en el grupo R : 8 pacientes; de cuatro a ocho horas post-quirúrgicas en el grupo B: 4 pacientes(27%), en cambio en el grupo R : 2 (27%); después de ocho horas en el grupo B cero pacientes requirieron de AINES y dos en el grupo R. Gráfica No9.

CONCLUSIÓN:

Nosotros concluimos que la ropivacaína, como anestésico local es una alternativa en bloqueo caudal en el paciente pediátrico, permitiendo una estabilidad hemodinámica al igual que la bupivacaína pero con menor bloqueo motor, lo que permite disminuir la ansiedad del niño en la sala de recuperación; en ambos grupos no se presentó ningún efecto adverso a los anestésicos utilizados en nuestro estudio, no sin olvidar la importancia de monitoreo y vigilancia estrecha del paciente durante la cirugía y recuperación, permitiendo así, disminuir o diagnosticar en forma inmediata las complicaciones que esto conlleva, una idea equivocada y común todavía en la actualidad es que los bloqueos realizados en pacientes pediátricos no son seguros, afortunadamente la literatura ha provisto de seguridad así como la disponibilidad de nuevos anestésicos en este tipo de técnica en el paciente pediátrico y se ha concluido que en relación a otras técnicas anestésicas, las complicaciones son menores.

DISCUSION:

Toda la anestesia locorreional pediátrica, debe de ir acompañada sistemáticamente de una sedación o anestesia general en función de la edad, duración y tipo de cirugía.

El conocimiento de ciertas peculiaridades farmacocinéticas en el niño nos hace ser prudentes en el empleo de los anestésicos locales. Por lo tanto la influencia del crecimiento y la maduración en el perfil cinético y en la respuesta farmacodinámica es tan variable como los propios niños, existiendo diferencias no sólo entre niños y adultos, sino incluso entre recién nacidos a término y prematuros, entre éstos y lactantes, y niños mayores⁽¹⁷⁾.

Durante mucho tiempo se ha considerado que el niño, y sobre todo, el recién nacido, experimentaban menos dolor que el adulto, creencia errónea que daba lugar a la aplicación de pautas erapéuticas insuficientes. En la actualidad, se puede afirmar que el recién nacido dispone de mecanismos para la percepción del dolor, y de la respuesta metabólica y hormonal ante las agresiones quirúrgicas semejantes a las del adulto⁽²²⁾.

Sin embargo, existen opiniones controvertidas en cuánto a dosificación exacta para el bloqueo metamérico. Los aspectos problemáticos están relacionados con la dosis total del anestésico utilizado, concentración, volumen y velocidad de inyección. Se han generado múltiples fórmulas, basadas en estudios estadísticos, relacionados con el peso, edad, talla, segmento medular y longitud

de la columna vertebral que han posibilitado la elección de dos opciones, y que fundamentalmente, que han tenido buenos resultados^(19,20). Otro aspecto a considerar es el material de punción empleado existen diferencias importantes en relación con el calibre y tipos de aguja.

En la actualidad los bloqueos epidurales, se pueden practicar a todos los niveles y sus contraindicaciones son similares a las del adulto, mas no están carentes de ciertas complicaciones como son la inyección intravascular, intraósea o intratecal y la contaminación bacteriana⁽²¹⁾. Siendo una técnica anestésica segura y de bajo costo la cuál está indicada en cirugía abdominal, urológica y miembros pélvicos.

Las técnicas regionales solas o combinadas son una buena alternativa para la cirugía, tratamiento del dolor; la elección de la técnica , del fármaco y su administración se hará de acuerdo a una valoración individualizada del paciente.

La utilización y descubrimiento de nuevos anestésicos locales tiene como objetivo disminuir el riesgo de cardiotoxicidad en la inyección intravascular del anestésico, por lo que se han preferido la utilización de anestésicos / analgésicos de baja cardiotoxicidad, menor tiempo de bloqueo motor y estabilidad hemodinámica en relación a la bupivacaína. La toxicidad del sistema nervioso central, es directamente relacionada a la potencia del anestésico. Rosenberg and Heinonen en 1983, mostraron que la ropivacaína a bajas concentraciones) produce un rápido y profundo bloqueo de las fibras C, la cuál fue más potente, a similares dosis de bupivacaína en la actividad motora⁽²⁶⁾.

CUADRO 1.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS DE AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO.

VARIABLE		GRUPO R.	GRUPO B.
Número		30	30
Sexo	M	13	17
	F	17	13
Edad ⁽¹⁾ Gral.		3 +/- 3*	4 +/- 2.5*
Lactantes		1.2 +/- 0.2	1.5 +/- 0.5
Preescolares		4.4 +/- 0	4.7 +/- 0.5
Escolares		7.7 +/- 2.2	7.0 +/- 1.1
Peso ⁽²⁾		13 +/- 4	13 +/- 4
ASA			
	I	26	28
	II	4	2

FUENTE: Archivo clínico del Hospital A. L. M. I.S.S.S.T.E..

* P= < 0.0001

(1) Edad indicada en años.

(2) Peso por kg.

CUADRO 2

VARIACIÓN DE LA PRESION ARTERIAL EN AMBOS GRUPOS DE EDAD.

ROPIVACAINA							BUPIVACAINA					
PERIODO	Lactantes		Preescolar		Escolares		Lactantes		Preescolar		Escolares	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
BASAL	85	45	90	45	110	65	85	48	92	45	110	65
15' BLOQUEO	80	40	85	42	100	58	80	45	88	40	110	60
INSICION QX.	80	38	88	42	96	56	80	42	90	43	100	58
TRANSANESTESICO	80	40	90	45	98	60	83	44	87	45	100	60
RECUPERACION	85	45	90	45	105	65	87	50	90	45	100	63

FUENTE: Archivo clínico del Hospital Adolfo López Mateos I.S.S.S.T.E.

S= Sistólica

D= Diastólica

CUADRO 3

VARIACIÓN DE LA SATURACIÓN PERIFERICA DE OXIGENO

ROPIVACAINA				BUPIVACAINA		
PERIODO	SaP02 %			SaP02 %		
	Lactantes	Preescolar	Escolares	Lactantes	Preescolar	Escolares
BASAL	99	99	99	100	99	100
15' BLOQUEO	99	99	99	99	99	99
INSICION QUIRÚRGICA	99	99	99	99	99	99
TRANSANES TESICO	99	99	99	100	99	99
RECUPERA CION.	99	100	100	100	99	99

FUENTE: Archivo clínico del Hospital Adolfo López Mateos I.S.S.S.T.E.

% = Por ciento.

CUADRO 4.

VARIACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA POR MINUTO

ROPIVACAINA			BUPIVACAINA			
	FRECUENCIA CARDIACA(lpm)			FRECUENCIA CARDIACA (lpm)		
BASAL	160	120	110	150	120	105
15' BLOQUEO	152	110	100	150	118	110
INSICION QX	148	110	98	148	115	98
TRANSANESTESICO	140	105	99	130	105	100
RECUPERACIÓN QUIRURGICA	150	110	105	150	110	105

FUENTE: Archivo clínico del Hospital Adolfo López Mateos

lpm: Latidos por minuto.

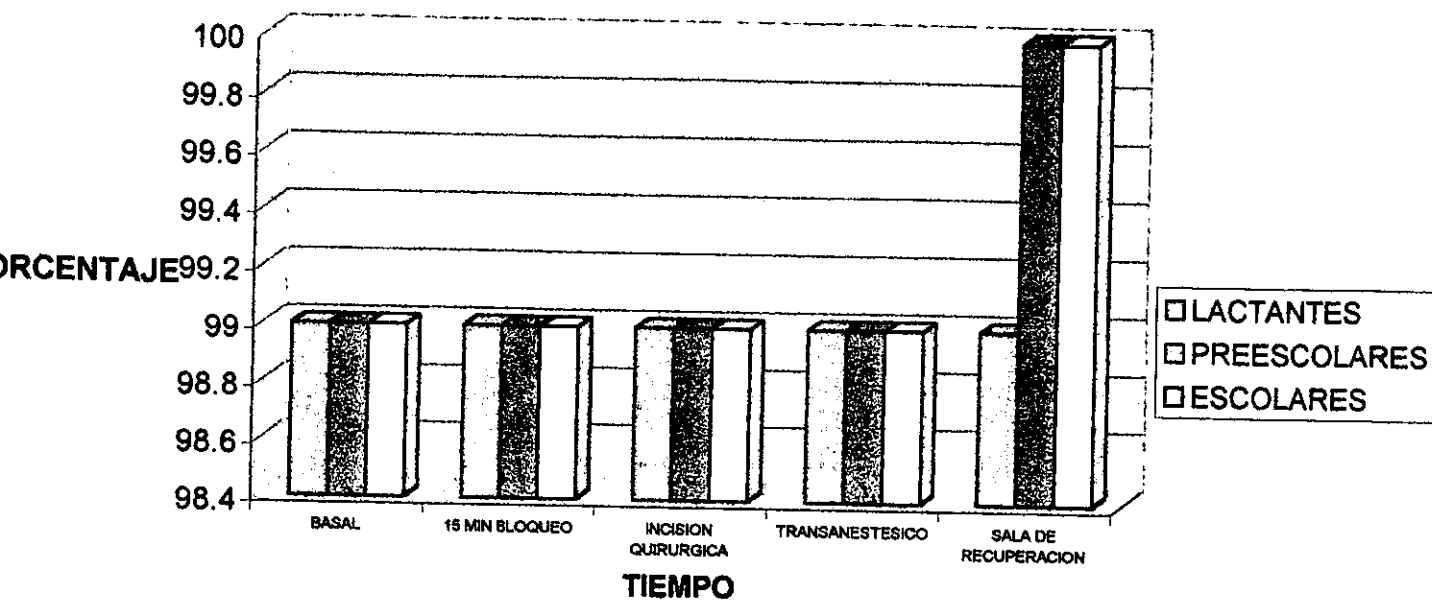
CUADRO No. 5.
TIPOS DE CIRUGÍAS REALIZADAS POR GRUPOS DE EDAD.

TIPOS DE CIRUGÍAS REALIZADAS		
	Lactantes	
	ROPIVACAINA	BUPIVACAINA
Reducción cerrada	1	0
LPM derecho	5	2
LPM izquierdo	4	4
FIR + ATA	1	0
Colocación de Injerto	1	0
MAP	1	3
Salter	7	0
Desarticulación	0	1
Escolares		
Astragalectomia	1	1
MAP	2	0
Salter	2	1
Artrografia	1	0
ATA	1	3
Liberación medial	0	3
Retiro de material	0	4
Preescolares		
Astragalectomia	1	1
Diafisectomia	1	0
Fijación tibial	1	0
LPM	1	0
MAP	0	2
Retiro de material	0	1
Resección de ortijos	0	1
ATA	0	1

FUENTE: Archivo Clínico Hospital Adolfo López Mateos. I.S.S.S.T.E.

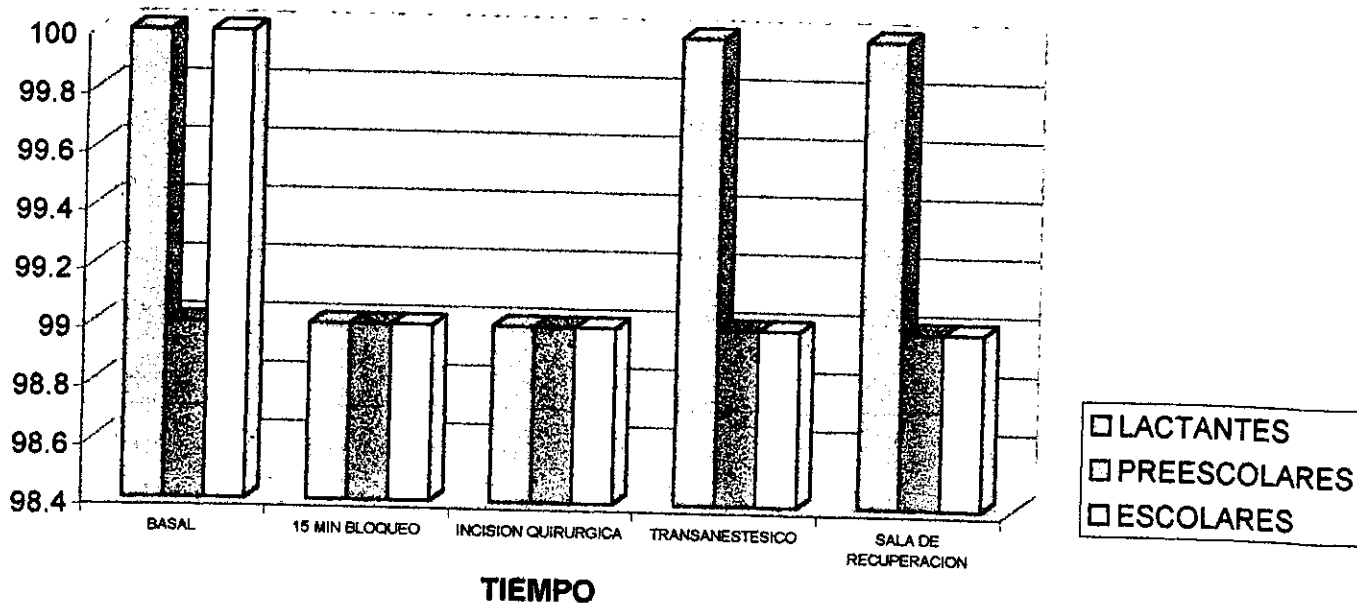
GRAFICA 1

SATURACION DE OXIGENO GRUPO ROPIVACAINA



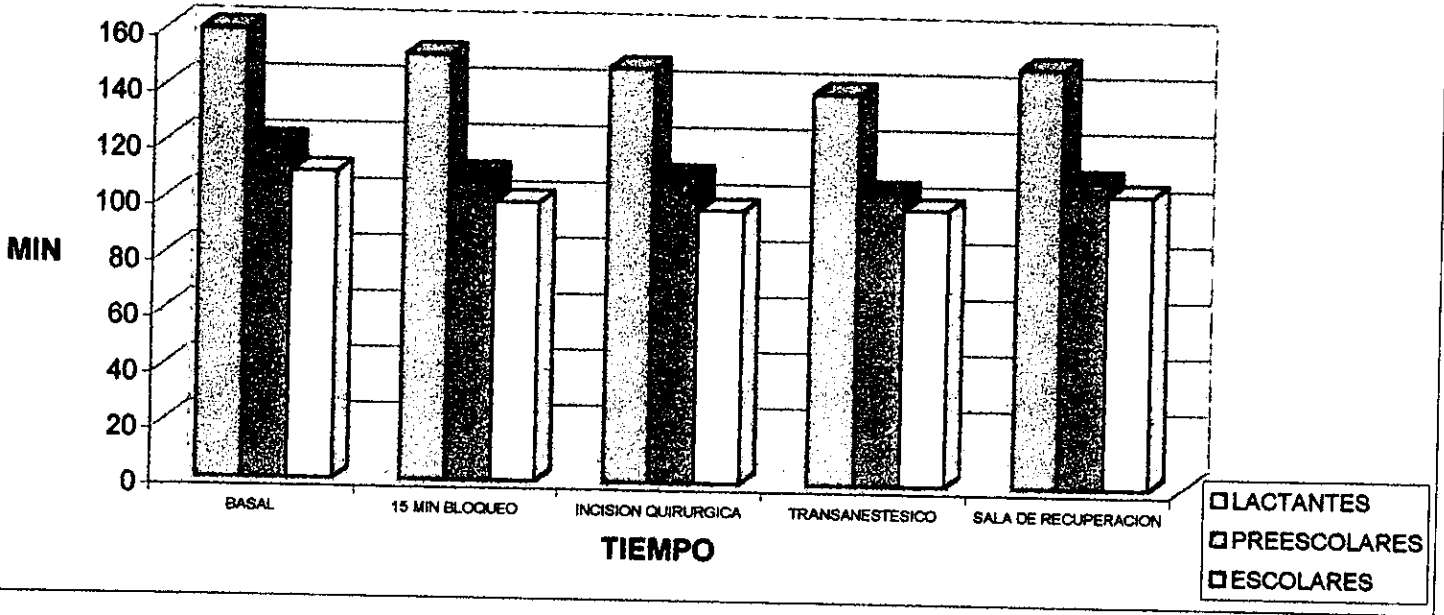
GRAFICA 2

SATURACION DE OXIGENO GRUPO BUPIVACAINA



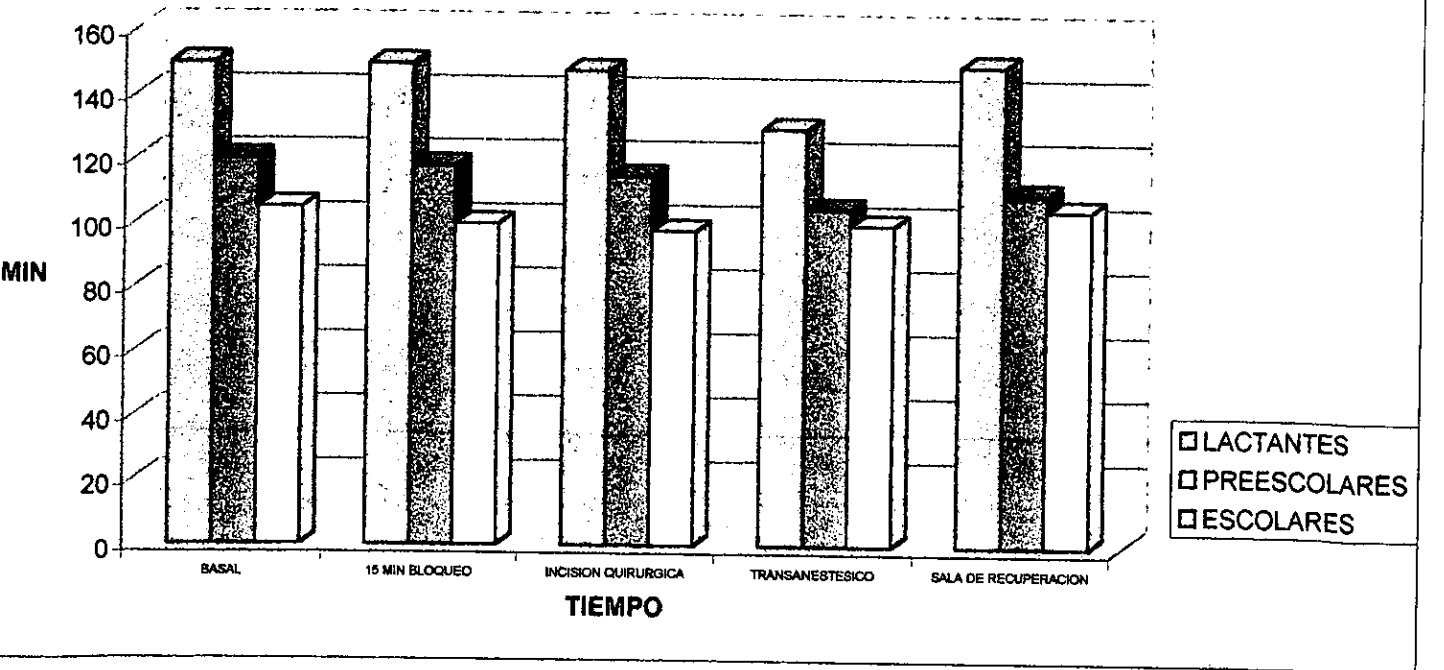
GRAFICA 3

FRECUENCIA CARDIACA GRUPO ROPIVACAINA



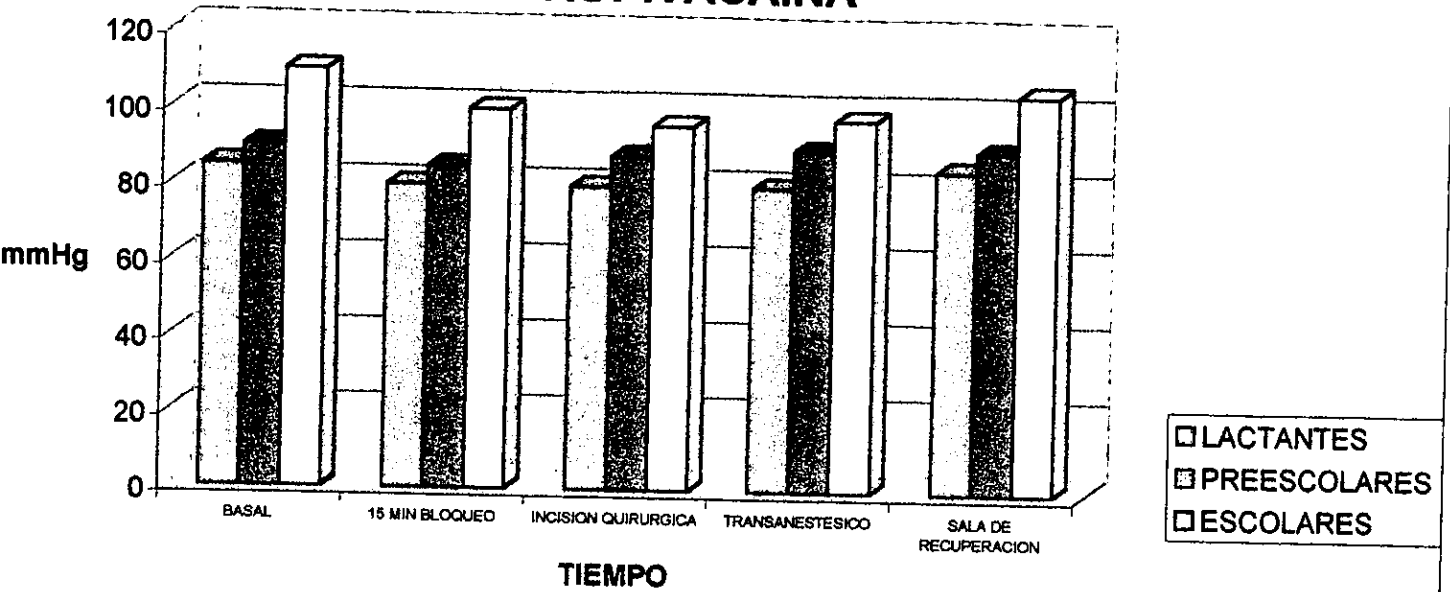
GRAFICA 4

FRECUENCIA CARDIACA GRUPO BUPIVACAINA



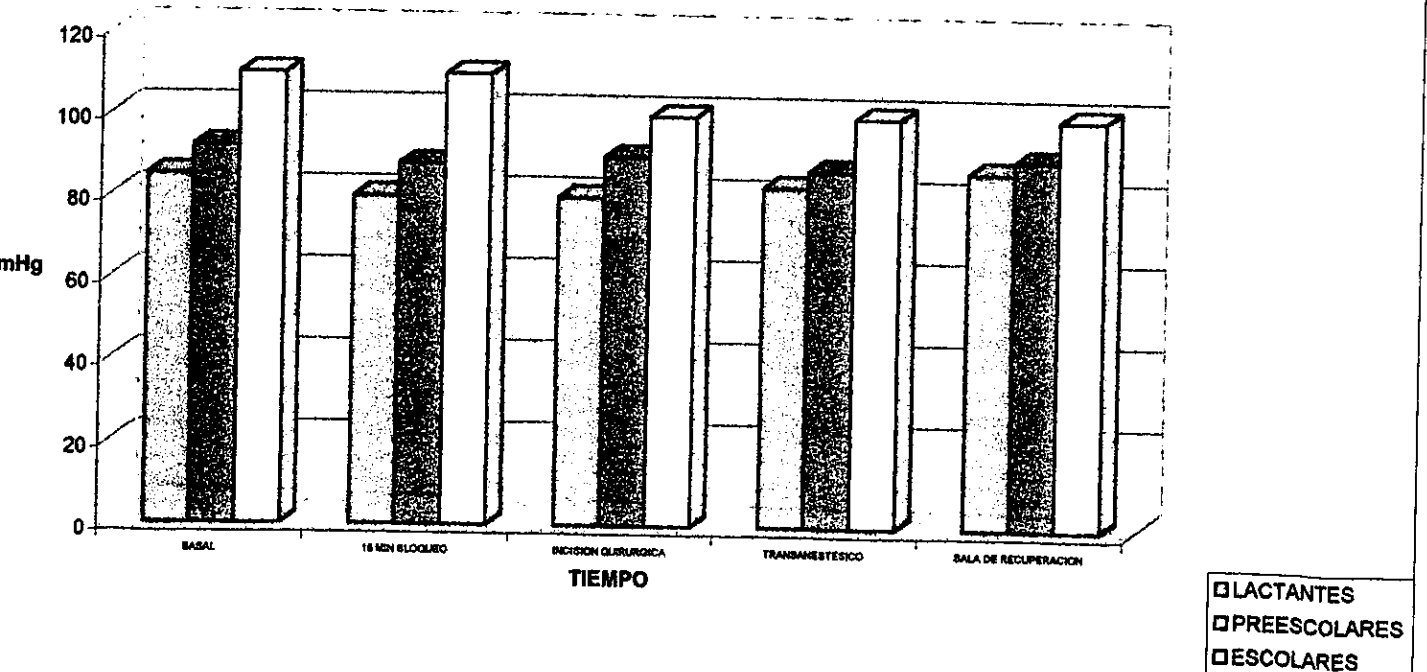
GRAFICA 5

PRESION ARTERIAL SISTOLICA GRUPO ROPIVACAINA



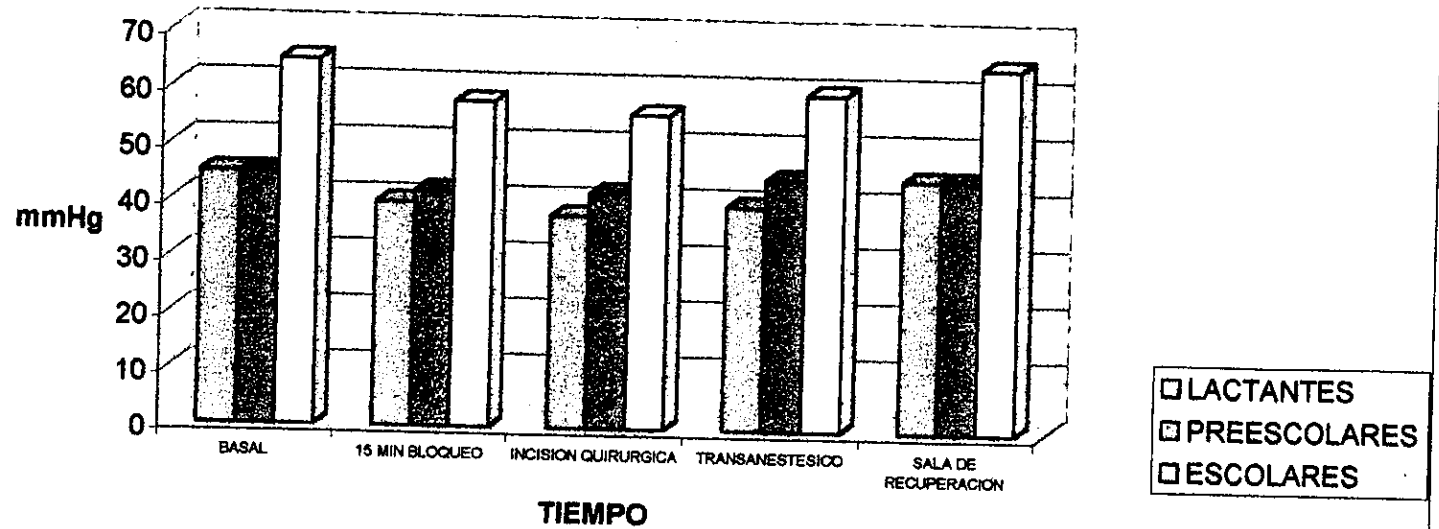
GRAFICA 6

PRESION ARTERIAL SISTOLICA GRUPO BUPIVACAINA



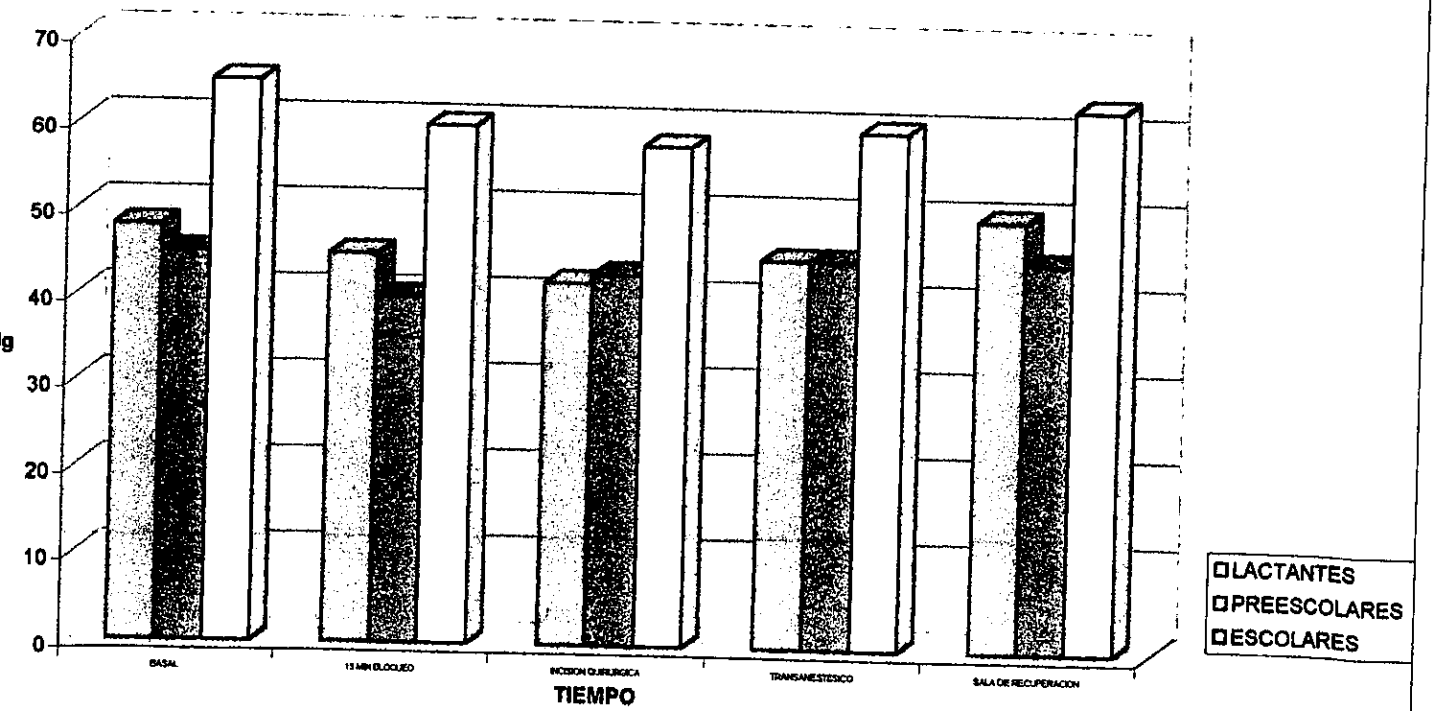
GRAFICA 7

PRESION ARTERIAL DIASTOLICA GRUPO ROPIVACAINA



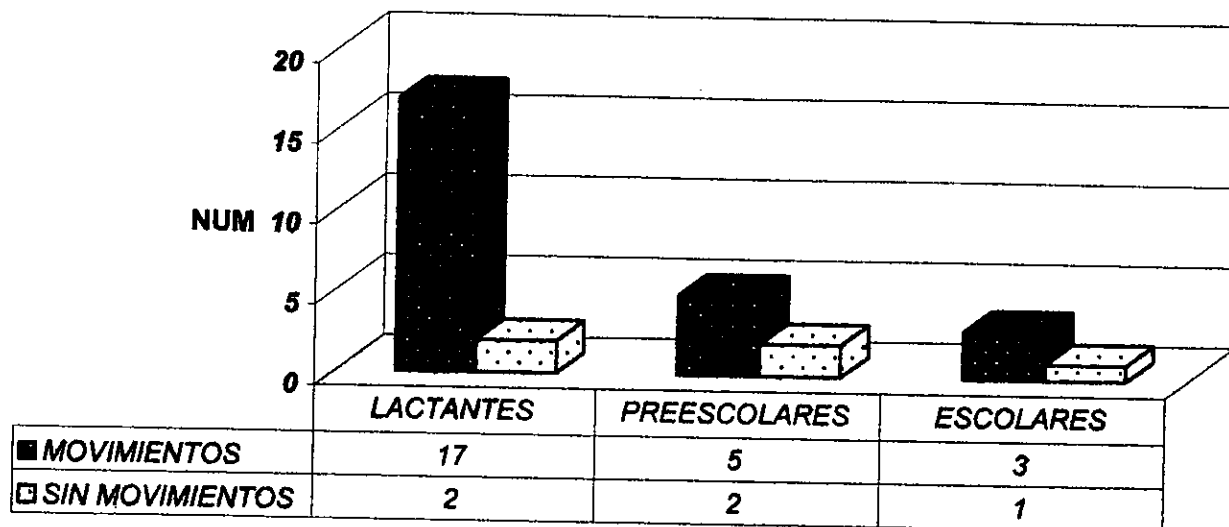
GRAFICA 8

PRESION ARTERIAL DIASTOLICA GRUPO BUPIVACAINA



GRAFICA 9

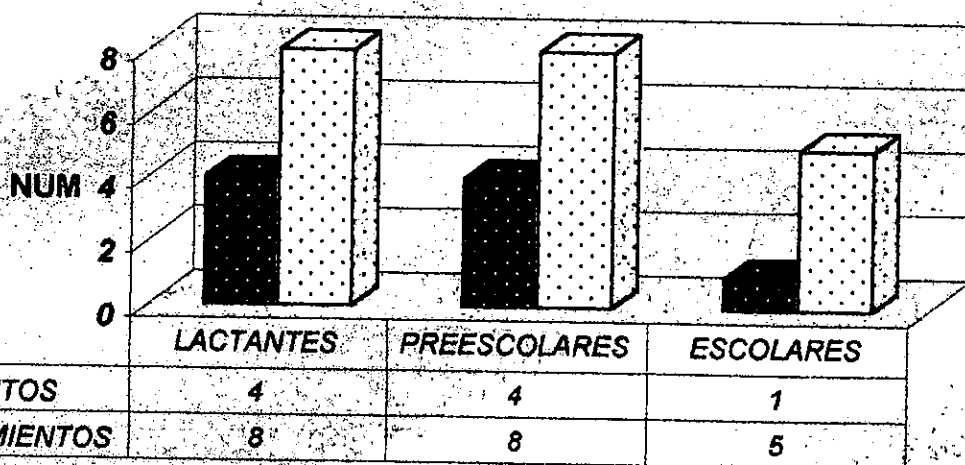
MOVIMIENTO EN EXTREMIDADES INFERIORES GRUPO ROPIVACAINA



FUENTE: ARCHIVO CLINICO HOSPITAL REGIONAL Lic: ADOLFO LOPEZ MATEOS

GRAFICA 10

MOVIMIENTOS EN EXTREMIDADES INFERIORES GRUPO BUPIVACAINA



FUENTE: ARCHIVO CLINICO HOSPITAL REGIONAL Lic. ADOLFO LOPEZ MATEOS

BIBLIOGRAFÍA:

1. Brown T. C. K., Eyres R.L. and Mc Dougall R.J. Local and regional anesthesia in children. *British Journal of Anaesthesia*. 1999; **83**: 65-77.
2. Hervas. C. Una modificación española al bloqueo caudal: La anestesia extradural de S. Gil Vernet (1917). *Revista Española de Anestesiología y Reanim*. 1994; **41**: 30-32.
3. Lafaye Gauthier P. Anestesia locorreional. Anestesia peridural. Bloqueo caudal. Ed Masson 1986. 200.
4. Blanco D., M. García. *Revista Española de Anestesia y Reanim*. Bloqueos espinales en anestesia pediátrica. 1994; **41**: 241-45.
5. Blanco D., Llamazares J, y cols. *Revista Española de Anestesia y Reanimación*. Utilidad del cateterismo epidural por vía caudal en anestesia pediátrica. *Revista Española de Anestesiología y Reanim*. 1994; **41**: 209-13.
6. Allison Kinder Ross, MD, Jonh B. Eck, MD, and Joshep D. Tobias, MD. *Anesthesia and Analgesia*. 2000; **91**: 16-26.
7. Wulf H. MD, Biscopig J. MD. And cols. *Anaesthesia and Analgesia*. Ropivacaine epidural anaesthesia Vs General Anaesthesia and Intravenous Patients controlled Analgesia with Morphine in the perioperative Management of hip Replacement. *Anaesthesia and Analgesia* 1999; **89** (1): 111-16.
8. Pineda Diaz Vidal Mario, González Guzmán Ma. del Pilar y cols. *Anestesia en México*. Bloqueo Caudal en el paciente pediátrico y sus modificaciones en la saturación de oxígeno. 1997; **9** (4): 143-51.
9. Melman E. Peñuelos. J.A . et al. *Anesthesia and Analgesia*. REGIONAL anesthesia in childrens. 1975; **54**: 387-89.
10. Ivvani G., Lampugnani E. Amd cols. *British Journal of Anaesthesia*. Comparasion of ropivacaine with bupivacaine for pediatrics caudal block. 1998; **81**: 247-8.
11. Koining, Herbert MD, and cols. *Anesthesiology*. The dose response of caudal ropivacaine in Childrens. 1999; **90** (5): 1339-44.
12. Black, A:E: *British Journal of Anaesthesia*. Medical assessment of the paediatric patients. 1999; **83** (1): 3-15.
13. Cote, C.J. *British Journal of Anaesthesia* . Preoperative preparation and premedication. 1999; **83** (1): 3-15.
14. Booker P.D. *British Journal of Anaesthesia*. Equipement and monitoring in paediatric anaesthesia. 1999; **82** : 78-90.
15. Quiróz Gutierrez Fernando. *Anatomia Humana tomo II. Columna vertebral*. Ed. Purrua S.A. de México. Ed. 8 . 1990.
16. Barash, Stolting, Cullen. *Anestesia Clínica tomo I*. 3ª. Edición McGraw Hill. 1998.
17. Editorial. *Revista Española de Anestesia y Reanimación*. Actualizaciones de anestesia pediátrica: importancia de la anestesia locorreional. 1994; **41**: 197-99.
18. Leigh MD, Belton MK. *Pediatric anestesia 2ª*. Ed. Nueva York: Mc Milla Inc. 1960.

17. Editorial. *Revista Española de Anestesia y Reanimación*. Actualizaciones de anestesia pediátrica: importancia de la anestesia locorregional. 1994; **41**: 197-99.
18. Leigh MD, Belton MK. *Pediatric anesthesia 2ª*. Ed. Nueva York: Mc Milla Inc. 1960.
19. Saint Maurice C. Schulte-Steimberg O. *Regional Anaesthesia in Childrens*. Friburgo: Meduglobe, 1990.
20. Bossont, P. Andreucetti F. *Anaesthesia Intensive care*. The spread of caudal analgesia in children: a mathematical model. 1986; **14**: 140-45.
21. Pietrapaoli Jr., Keller MS. Smail DF. Abarrán JC., Kreutz JM., Vane DM. J. *Paediatric surgery*. Regional anaesthesia in pediatric surgery: complications and postoperative comfort level in 174 children. 1993; **28** : 560-64.
22. Anand KJS, Aynsley- Green A. In. Debner R. Gebhart G. Bund H. editors. *Proceedings in the Vth World Congress of pain*. Amsterdam:Elsevier. Does the newborn infant require potent anesthesia during surgery? Anwer from a raddomized trial halotane anesthesia.
23. Mary Gregorian Greene. *Manual para residents de Pediatría*. Duodécima edición. Analgesia y sedación. Mosby Year Book. 1989-90; **16**: 317.
24. Miller
25. Hardman J.G, Ph.D, Limbird, Molincoff Perry B. M.D., Ruddon Raymond MD.Pb.D., Goodman Gilman A. M.D., Ph.D. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. 9a. ed. Vol. I. Mc Graw Hill. Interamericana . Secc.II. pp353.
26. Reiz S. Haggmark S. Johanson G. Nath S. *Acta Anaesthesiology Scand* . Cardiotoxicity of ropivacaine. A new amide local anesthetic agent. 1989; **33** : 93-8.