

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL REGIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
I.S.S.S.T.E.

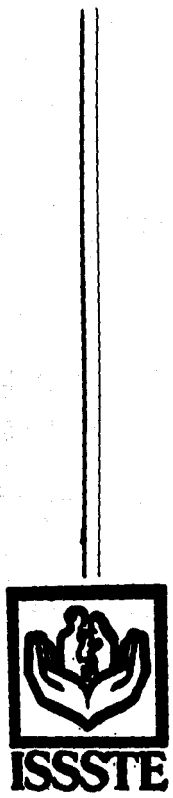
17A
2ej'

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ANESTESIOLOGIA
P R E S E N T A :

DRA. SANDRA ALBERTA GAMBOA GAMBOA

ASESOR DE TESIS,
ANA OMAÑA SANCHEZ



MEXICO, D. F.

1990

FALLA DE ORIGEN



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 está 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 N D I C E

	pag.
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Historia	1
Introducción	2
Definición	3
Sinónimos	4
Consideraciones Generales	4
Anatomía	5
Percepción del dolor	7
Farmacología y Química	8
Farmacocinética	10
Bloqueo Caudal en niños de alto riesgo	12
Desventajas	13
Indicaciones y contraindicaciones	14
Complicaciones	15
Objetivo	16
Material y métodos	17
Resultados	21
Discusión	23
Conclusiones	25
Análisis y Gráficas	26
Bibliografía	40

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer, al Departamento de Anestesiología -
del Hospital 20 de Noviembre; en especial a los Maestros quienes
me brindaron el beneficio de sus conocimientos y experiencias de
la especialidad, en mi formación como Anestesióloga.

A los compañeros por su aprecio y amistad.

Mi reconocimiento a la Dra. Osaña, quién dedicó parte --
de su valioso tiempo en la elaboración del presente trabajo.

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

HISTORIA

La práctica de la Anestesia Regional se inició hace milenios a trás; En Egipto existe un bajo relieve donde se muestra una escena de circuncisión, en la cual se usa un objeto para anestesiar el pene.

Pero fué hasta finales del siglo XIX y a principios del siglo XX en que la anestesia regional ganó una entusiasta pero muy breve aceptación. (1)

Algunos consideran al neurólogo norteamericano James L. Corning, el originador de la Anestesia peridural, pues en 1885 inyectó cocaína entre las apófisis de un perro produciendo anestesia en la parte posterior del animal. (10)

Pero fué hasta 1901, que Cathelin y Sicard (urólogo y cirujano, respectivamente) practicaron las primeras anestесias regionales, inyectando anestésico por vía sacra. En 1905 fué estudiada por Loewen y más tarde fué aplicado en obstetricia por Stoeckel (1909).

De 1931 a 1940 Thompson señaló las variaciones anatómicas y Brennan: y Shaw analizaron la difusión de los anestésicos por los troncos nerviosos. Sin embargo la anestesia regional cayó en desuso a finales de la primera mitad del siglo XX. Las razones fueron numerosas, tanto por mejoras en la Anestesia General como por la difusión y aceptación, de la intubación de la intubación endotraqueal, aunado a los adelantos en la ventilación mecánica.

Por otra parte, la aparición de agentes seguros como el halotano, además de la poca información de la farmacología de los anestésicos—

— en pediatría.

Además comparado con la anestesia regional, la anestesia general consume menos tiempo, se considera riesgoso (complicaciones legales) se requiere de habilidad, y muchos cirujanos prefieren los pacientes inconcientes e inmóviles.

INTRODUCCION

Fortuna es el iniciador del Bloqueo caudal (BC) en niños (1907)- y a partir de esa fecha empezó a crecer el interés por el BC, y ya en 1979 aparecen las primeras publicaciones en la Literatura médica, (11) por lo que ha crecido la atención hacia la anestesia regional, y especialmente, la aceptación del concepto de que ésta puede ser un magnífico complemento de la anestesia general. (1,2,3)

La hospitalización, y el aguardar o esperar un procedimiento quirúrgico puede ser una experiencia terrible para los niños y sus padre

Los mayorcitos de 18 meses incluso anticipan dolor o mutilación de sus cuerpos, esto puede producir traumas psicológicos que pueden durar toda la vida; a causa de esto, coligado con la necesidad de usar agujas es que la anestesia regional ha sido descartada por muchas décadas, como la más adecuada para su uso en Pediatría.

Sin embargo, en otros países desde hace ya casi 20 años, se ha difundido y estudiado; En México solo algunas escuelas bien identificadas como la de la Dra. Melman y sus alumnos la han desarrollado, no así en nuestro Hospital, de ahí mi interés en realizar y propagar este trabajo.

Existen varias razones para ello: Primero, La Anestesia Regional puede ser una buena alternativa, muchos anestesiólogos pediátras la ven como un buen adyuvante de la anestesia general inhalatoria, como se usa un relajante muscular o los narcóticos intravenosos. En varios estudios, (2, 5, 15, 16, 17, 19) se sugiere la utilización del BC, en pacientes pediátricos de alto riesgo, por la buena relajación, analgesia profunda, protección para la estimulación nociva, por presentar mínimas alteraciones fisiológicas, estabilidad hemodinámica, preservación de reflejos protectores, y la disminución de posibilidad de un postoperatorio mórbido. Segundo: El BC permite alivio del dolor postoperatorio, (18, 23, 26, 30, 31) con alto grado de seguridad y eficacia, tanto con el uso de anestésicos locales (bupivacaína) como con narcóticos, incluso puede colocarse un catéter para analgesia prolongada, (dolor crónico). Tercero: éstas técnicas requieren de entrenamiento y habilidad, sin embargo se ha demostrado que cualquier anestesiólogo pediátra o general pueden realizarlo (previo entrenamiento), pues es un procedimiento sencillo y seguro, y, que aunado a una buena sedación o a anestesia general ligera, el paciente presenta menor toxicidad, depresión circulatoria y respiratoria, que con anestesia general. El paciente puede deambular mas pronto, y la estancia en sala de recuperación es menor.

DEFINICION

Se ha definido como la inyección de un anestésico local en el espacio epidural sacro, a través del hiato sacro, y que dependiendo del volumen afectará el plexo coccigeo, raíces sacras, lumbares y torácicas. (11)

SINONIMOS

Al EC, también se le conoce como Anestesia-analgésica sacra, — anestesia-analgésica epidural sacra, anestesia analgésica extradural sa cra (11).

CONSIDERACIONES GENERALES

Específicamente en pediatría, y sobre todo en lo que se refiere al Sistema Nervioso Central y musculoesquelético, el desarrollo embriológico es incompleto al nacimiento (1). La mielinización de las fibras nerviosas empieza en los segmentos cervicales en el período fetal y se extiende el proceso caudalmente. Las raíces ventrales se mielinizan antes que las dorsales, y, los troncos nerviosos específicamente de las extremidades inferiores, la mielinización no se lleva a cabo antes de los 2 años de edad.

Otro evento importante es el crecimiento del cordón espinal, la duramadre y el canal espinal; pues al nacimiento el final del saco — se encuentra en S_3-S_4 , y en el adulto están a nivel de S_1-S_2 . Fig 1

La osificación de las vértebras es muy lenta, las dos mitades — de los arcos se juntan en el primer año de vida, y la fusión de éstas con los cuerpos vertebrales sucede entre el 3° y 6° año de vida. Los procesos espinosos, transversos, las superficies inferior y superior de los cuerpos vertebrales permanecen cartilagosos hasta la pubertad.

La osificación del sacro se lleva a cabo hasta los 25 años consideración importante pues en el niño resulta muy fácil puncionar la

-- membrana sacrococcígea; los cuernos sacros son relativamente largos, la cara dorsal del sacro es muy lisa por lo que es relativamente sencillo identificar el sitio por palpación.

El epineuro y el endoneuro son considerados las barreras más importantes para la difusión intraneural, pero esto no es de considerarse en los más jóvenes, ya que estas capas se enriquecen paulatinamente con tejido conectivo, ya que resulta en incremento del tiempo del efecto anestésico, pero también en prolongación de la duración del mismo. (1, 35)

El espacio epidural es multicompartamental (11, 12, 28), tiene una plica media, que puede ser tan gruesa como la del adulto(1), y es la causa de un bloqueo unilateral o incompleto, o bien puede causar dificultad para la introducción de un catéter.

La grana epidural es más líquida en los infantes y progresivamente se vuelve más densa al paso del tiempo. Los tejidos subcutáneos son más densos en los infantes por lo tanto la pérdida de la resistencia se espera menos marcada e incluso imperceptible.

En cuanto a la edad, se han encontrado marcada prolongación de la analgesia en los menores de 5 años, en relación a los adultos, el mecanismo no es claro(35). La posible explicación es que hay más bloqueo sensorial cefálico, en relación a las diferencias anatómicas y la edad, o bien del volumen (ml/Kg) de anestésico inyectado en los más jóvenes y los mayores.

ANATOMIA

El sacro es un hueso triangular, con base superior compuesto por cinco vértebras soldadas entre sí, -a partir de los 25 años-, con

—una superficie dorsal rugosa y convexa, en la línea media hay una cresta sacra, compuesta por las apófisis espinosas. Hacia afuera hay una cresta sacra articular, luego los agujeros sacros posteriores y por último la cresta sacra lateral, y el borde externo del sacro que se unen a las astas coccígeas y dejan entre ellos al hiato sacro que es la entrada al canal sacro continuándose con el conducto lumbar

El hiato sacro está formado por los haces del ligamento sacrococcígeo y tiene una resistencia fibrosa mayor o menor según la edad/.

El saco dural se extiende hasta S_3 en el R.N. y hasta S_1 en el adulto, el cordón espinal llega a L_3 en el R.N. y al año de edad se encuentra como el adulto en L_1 . (11)

El saco dural se continúa por el filum terminale, y se inserta en la pared posterior del cóxis; El espacio subaracnoideo es similar en niños y adultos, aunque la presión es más baja en la infancia, y, varía con la posición. En los niños de menos de 15Kg el volumen es de 4ml/Kg y en los adultos de 2ml/Kg.

El espacio epidural está formado por un espacio anterior y uno dorsolateral a cada lado de la plica mediana.

El posterior está dividido por una plica medialis dorsal y un plano de tejido conectivo adicional transversal, formado por una gran cantidad de tejido graso dentro de las uniones de la línea posterior y las estructuras de conectivo, produciendo un voluminoso triángulo bien hecho, lo que puede evitar la cateterización. (28)

VARIACIONES ANATOMICAS

Las variaciones anatómicas son bastante frecuentes (13), Collins

—refiere alteraciones hasta en un 20% de los individuos; éstas se se ha dividido en 5 grupos pero se pueden describir toscamente en: Oclusiones del hiato, ligamentos calcificados, alargamiento del hiato-sacro, y además distancias variables del hiato sacro hasta el saco dural. Se ha estimado una dificultad del 4 al 10 %, particularmente en los obesos.

PERCEPCION DEL DOLOR

Años atrás era común la creencia de que los neonatos no sentían dolor sin embargo, algunos estudios de respuesta al dolor demostraron cambios hormonales y autonómicos, el estímulo nociocectivo producía cambios fisiológicos y de conducta que podían persistir por varias horas, no obstante, es difícil precisar la intensidad del dolor.

En los niños de dos a tres años y preescolar es difícil por su poca experiencia en el dolor y la incapacidad para comprender conceptos análogos; después de los 7 años el componente psicológico se incrementa importantemente.

Hay varios tipos de estímulos: 1) Motivacional, que es transmitido por fibras C desmielinizadas (dolor lento) así como reflejos protectores, actividad motora y contracción de músculos. 2) Discriminación sensorial, por fibras mielinizadas A delta (dolor rápido); — 3) Cognitivo evaluativo.

En neonatos el dolor se limita a las fibras C, el Cognitivo-evaluativo se desarrolla a través de la infancia y adolescencia.

FARMACOLOGIA

Un anestésico es aquel que aplicado al tejido nervioso puede causar un bloqueo reversible de los impulsos de cualquier parte de la neurona.

La anestesia local se define como la pérdida de la sensibilidad, y/o de la actividad motora en un área circunscrita del organismo, causada por la supresión de la excitación o de la conducción de las fibras nerviosas periféricas.

QUIMICA

Desde este punto de vista, poseen una estructura molecular que consta de tres partes; La cabeza, que es una porción lipofílica-aromática, la cadena intermedia, cuyo enlace puede ser del tipo éster o amida, la porción hidrofílica, amino o cola de la molécula, que la mayoría de las veces es una amina terciaria. (14)

Las modificaciones de la fórmula química estructural de los anestésicos de grupos homólogos producen cambios como: la liposolubilidad, unión a proteínas; afectan la velocidad con que se metabolizan y, esto puede aumentar o disminuir sus efectos tóxicos. Por ejemplo: la tetracaína es más tóxica que la procaína porque se hidroliza más lentamente. En los de tipo amida la simple adición de un radical butilo, a la posición amina de la mepivacaína ocasiona que se transforme en bupivacaína, que, clínicamente es más liposoluble y se une en mayor proporción a proteína, es más potente y de mayor duración aunque también es más tóxica.

Se piensa que la porción lipofílica aromática es la responsable-

— de la capacidad para penetrar al nervio que es rico en lípidos,— y la porción amino-hidrofílica es responsable de los cambios que ocurren en la membrana del axoplasma, y, que resulta en el efecto anestésico propiamente dicho.

CONCENTRACION ION HIDROGENO

Los anestésicos locales en solución, existen en un equilibrio químico, en que la parte ionizada, (BH⁺), y la parte no ionizada (B), en una cierta cantidad de iones hidrógeno (pH) específico para cada fármaco. Cada anestésico tiene una constante de disociación, esta fija las proporciones de base y catión a cualquier pH dado.

A medida que desciende el pH habrá más forma catiónica, que base libre, y si disminuye la concentración de iones hidrógeno en la solución, se hará más alcalina, estas últimas efectúan con más rapidez su acción anestésica en epineuros intactos, en cambio, las ácidas actúan más fácilmente en nervios sin vainas. Mientras mas bajo es el pKa — más corto es su periodo de latencia.

El líquido tisular tiene la propiedad de cambiar el pH de la solución, pues tiene un pH que fluctúa entre 7.3 y 7.4, en cambio la solución anestésica tiene un pH ajustado a 6.0 o menor incluso (11)

DIFERENCIAS EN UNION A PROTEINAS EN EL NEONATO Y ADULTO

Agente	% ligado a proteínas	Duración	Metabolismo	dosis máxima
CAUDAL				
LIDOCAINA				
Neonato	25	MM	Hígado	8-11mg/Kg
Adulto	55-65	70	Hígado	5-6 mg/Kg
BUPIVACAINA				
Neonato	50-70	210±30	Hígado	3.7-4 ""
Adulto	85-95	270	Hígado	4 mg/Kg

FARMACOCINETICA

Después de la inyección, los anestésicos difunden en el sitio de la misma, y en los vasos sanguíneos. La absorción en el sistema vascular se correlaciona con: 1) número y tamaño de vasos capilares 2) flujo sanguíneo local (este es más importante en el niño - que en el adulto), 3) alto coeficiente de partición sangre/tejido (1).

El rango de absorción se refleja en el tiempo en que el pico de concentración máxima sanguínea ocurre, y éste es más rápido en niños, en parte porque, el gasto cardiaco es mayor en relación a la masa corporal, y esto incrementa el flujo local. (2)

Estudios de hace algunos años han revelado que después de la administración hay una fase rápida de distribución (t-½ alfa) y una fase lenta de eliminación (t-½ beta). Conociendo la concentración máxima de la droga (C_{max}) y el tiempo de concentración máxima (t_{max}) así como el volumen de distribución del niño se pueden administrar dosis subsiguientes, ya sea la ½ ó 2/3 de la dosis inicial

También se han realizado estudios farmacocinéticos en niños, demostrando niveles plasmáticos, tanto con lidocaína como con bupivacaína, y estos son menores a los reportados como tóxicos a dosis máxima, en los adultos (2-4 mcgrs/ml y 5-10 mcgrs/ml para la bupivacaína y lidocaína respectivamente). (4, 7, 9, 33)

FARMACOCINETICA DE LOS ANESTESICOS LOCALES EN EL BLOQUEO CAUDAL EN LOS NIÑOS

ANESTESICO	DOSIS	CONCENT PLASMATICA	MAX	VIDA MEDIA
BUPIVACAINA .5%	2.5-4 mg/Kg	0.55-1.93	mcgrs/ml	7.7±2.4hrs
LIDOCAINA 1.5%	6-11 mg/Kg	2.19±0.27	mcgrs/ml	
MEPIVACAINA 1.5%	11 mg/Kg	2.53±0.31	mcgrs/ml	

Todas las soluciones contenían adrenalina al 1.200 000.

(33) W Takasaki.

Las diferencias principales entre niños y adultos, son: por inmadurez enzimática, volumen de distribución, la unión a proteínas, - hay menos grasa y masa esquelética (del 15 al 25% del peso corporal) sin embargo el uso clínico y el metabolismo en los neonatos así como el peligro de toxicidad no se relacionan con la edad.(7, 9,4)

Se realizaron tres estudios en los que se confirmó una relación lineal entre la difusión de la analgesia y la edad. Esto se demostró mediante la comparación de la difusión radiológica de las soluciones, y la distribución de la analgesia clínica, este último excedió a las radiológicas por 4-6 segmentos.(22)

Los ésteres son metabolizados por la pseudocolinesterasa plasmática; y los neonatos e infantes tiene menos de la mitad de esta enzima en el plasma, por lo que, sus efectos son más prolongados, sin embargo no se ha demostrado significancia clínica.(2)

Por otra parte las amidas son metabolizadas en el hígado, están unidas a proteínas plasmáticas. Los neonatos e infantes de menos de tres meses tienen disminución en el flujo hepático e inmadurez en la degradación metabólica, así que fracciones grandes de anestésicos no son metabolizadas y permanecen activas en el plasma más que el adulto, estas son excretadas por la orina sin cambios. Los infantes y neonatos tienen niveles bajos de albúmina y alfa-glicoproteína ácida incrementando la fracción libre y su toxicidad (7), por otra parte el volumen de distribución está aumentado en los infantes, (hasta dos o tres veces) (9), esto confiere protección clínica, pues permite niveles plasmáticos más bajos. (3)

La duración del anestésico local tiene una relación inversa con la edad (3), aún con adición de epinefrina.

La concentración mínima de los anestésicos está también afectada por varias razones: tamaño de la fibra y grado de mielinización del nervio, pH y concentración de iones calcio (local), así como el rango de estimulación. En los infantes el tamaño de los nervios y mielinización son menores antes de 18 meses por lo que la concentración mínima puede estar reducida. (2)

BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS DE ALTO RIESGO

Abajian (15), ha promovido recientemente el uso del BC en pacientes de alto riesgo y, ha llevado a cabo 255 casos sin mayores complicaciones (5). Otros autores han demostrado que los infantes de pretérmino son más propensos a cursar con apnea, bradicardia y respiración periódica, posterior a la anestesia general, que los de término. (17, 19, 20,) Los reportes de la incidencia de apnea seguida de anestesia general en infantes de pretérmino es de 12-40%, este porcentaje depende del número de casos estudiados y la edad gestacional, este riesgo es mayor en los menores de 44 semanas de edad postconcepcional. (20

La apnea postoperatoria se explica por los efectos depresores — del halotano residual sobre los quimiorreceptores a la hipoxemia, estos efectos son vistos aún con concentraciones bajas de halotano en sangre. En tres estudios (15, 19, 18), de anestesia regional no se reportaron ni bradicardias, ni apneas perioperatorias. Harnik (19) reportó apnea en 2 niños de 20, uno desarrolló hipotermia inadvertida y el

—otro había presentado 12 episodios preoperatorios. Por todo es to es recomendable el bloqueo caudal, solo (sin anestesia general, ligera), en niños de alto riesgo. En los estudios que se han realizado no se ha demostrado complicaciones mayores a las esperadas por las condiciones de los pacientes.

También se sugiere cuando la anestesia general es técnicamente difícil, o, se asocia a incremento de la morbi-mortalidad, por ejemplo con riesgo de aspiración gástrica, niños con enfermedad pulmonar crónica, cardíaca, metabólica, e historia de hipertermia maligna. O bien, padecimientos específicos como epidermolisis bulosa (34). El BC ofrece seguridad y eficacia.

DESVENTAJAS

Requiere destreza técnica, y tiempo extra para realizarlo, así como para la latencia del anestésico administrado. Muchos anestesiólogos tienen miedo a las complicaciones y a la posibilidad de problemas legales, esto a veces puede ser infundado pues en series grandes, (más de 1000 casos), de pacientes pediátricos, y muchos de ellos pacientes de alto riesgo, las complicaciones han sido mínimas, tales como vómito 17%, pobre tolerancia al bloqueo motor, los autores refieren mínima o ausente depresión respiratoria o cardiovascular, y ellos niegan complicaciones neurológicas. (1,2)

Otra desventaja, es que es imprescindible un ayudante, o compañero, pues, mientras uno realiza el bloqueo, el otro debe vigilar la sedación o bien la anestesia general, así como el monitoreo del paciente.

INDICACIONES

QUIRURGICAS: Intervenciones en ano, sigmoideas, colon, vejiga, pene, — cirugía de miembros inferiores incluyendo ortopédica, cirugía de abdomen bajo y alto, (hernioplastias, pilorotomias, etc).

DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO: En vasculopatías, en caso de congelamiento hernias de disco, medicación en espacio peridural.

CLINICA DEL DOLOR: Dolor ciático agudo, coccigodinia, dolor postoperatorio y crónico.

CONTRAINDICACIONES

Discrasias sanguíneas, alergia, o hipersensibilidad al anestésico, enfermedades nerviosas y degenerativas de la médula, medicación con anticoagulantes, infección en el sitio de punción, septicemia, — deformidades de la columna, hemorragia intrasa y obesidad, (esta última es relativa).

TOXICIDAD

Los efectos sistémicos están determinados por la dosis total y la rapidez de absorción (ejemplo inyección intraarterial o intravenosa), en general depende de la vascularidad local, y, el sitio. En orden decreciente, spray traqueal tópico, e intercostal, — se absorbe más rápidamente que el epidural caudal/lumbar, y éstos más rápido que plexo braquial, y aún menos los nervios periféricos distales, y el más lento vía subcutánea.

El pico de concentración máxima se relaciona directamente con

—la dosis total, el sitio a inyectar y el volumen usado en la solución.

Los signos u síntomas más frecuentes de toxicidad son: la somnolencia, tinnitus, alteraciones visuales, disartria, espasmo muscular, - convulsiones, coma, depresión respiratoria y circulatoria.

Por otra parte el peligro de toxicidad puede reducirse casi al mínimo si el anestesiólogo es cuidadoso, y, aspira por la aguja antes de inyectar el anestésico (5).

Las convulsiones son raramente notadas porque pueden estar enmascaradas, o bien el umbral convulsivo puede estar aumentado a causa de la sedación (benzodiazepinas), o bien por la anestesia general ligera

COMPLICACIONES

En el adulto la complicación más frecuente es la hipotensión. Sin embargo, en el paciente pediátrico, la respuesta hemodinámica depende de la extensión del bloqueo y de la edad del paciente. Payen,-- (8,9), realizó un estudio del flujo aórtico, carotídeo, humeral, femoral durante el bloqueo caudal, en donde demuestra, que no hubo variación significativa, el gasto cardíaco y la fracción de eyección no se vieron alteradas durante la anestesia.

Se concluye que en niños normovolémicos y manteniendo un buen balance hídrico transanestésico, no es necesario un volumen de precarga debido a que las alteraciones hemodinámicas son mínimas comparadas con el adulto.

Rara vez se produce hipotensión en niños menores de 5 años, pero en mayorcitos esta disminuye entre 20 y 30% por debajo de los valo-

—res control.

El bloqueo caudal es más fácil de ejecutar que en el adulto, y las complicaciones son raras, (2,5,18,25). Cuando hay dificultad, Busoni y Sartí sugieren el bloqueo intervertebral sacro (21).

La mayoría de las complicaciones resultan de lo incorrecto de — la colocación de la aguja, que se inyecta el anestésico subcutáneamente o en el periostio del canal sacro, también se ha observado trauma neural transitorio, hipoventilación a causa de parálisis de los músculos respiratorios (cuando se bloquean segmentos cervicales), retención urinaria (rara vez), así como complicaciones por bloqueo simpático en mayores de 5 años. El tan temido Bloqueo total o masivo, es raro cuando se es cuidadoso, y se utilizan agujas con bisel corto, en series grandes este correspondió al 2.3%. (5)

Otras complicaciones como falla, corresponde el 2.8% (32), punción de venas sacras 7.2%, punción del hueso y dura.

En otro estudio (18), no se encontró el hiato sacro en 3.5%, la lateralización del bloqueo se observó en 4.4%, en el 17% hubo incremento de la Frecuencia respiratoria, y cardiaca. el 2% movió los — miembros inferiores cuando incidieron piel. Se encontraron más fallas en niños mayores de 7 años (14.5%) contra el 1% en niños pequeños.

OBJETIVO

Demostrar que la anestesia caudal es un procedimiento seguro, — con fácil manejo y técnica sencilla, gran estabilidad hemodinámica,—

—sin alteraciones respiratorias, baja toxicidad, y adecuada para cirugía de abdomen, perineal, y miembros inferiores, así como pronta recuperación del paciente.

MATERIAL Y METODOS

PACIENTES

Este es un estudio descriptivo, prospectivo, donde se tomaron 25 pacientes pediátricos, de ambas sexos y en edades que fluctuaron de neonatos hasta 5 años.

CRITERIOS DE INCLUSION:

Pacientes ASA I y II, programados para cirugía electiva, y de Urgencia que reunieran los criterios, cirugía de abdomen bajo y alto, cirugía perineal y miembros inferiores.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Alteraciones en la coagulación, septicemia, choque, deformidades de la columna.

CRITERIOS DE ELIMINACION:

Pacientes con diagnóstico operatorio que obliguen a cambiar la técnica anestésica, bloqueo fallido, y hemorragia intensa.

MATERIAL

Todos los bloqueos fueron realizados en una sala de quirófano y con el siguiente material que siempre se consideró indispensable para la realización del procedimiento.

- 1.- Todos fueron canalizados previamente, a fin de tener una vía disponible para la administración de líquidos, medicamentos de urgencia, (vasoconstrictores o derivados de la cortisona).
- 2.- Material de respiración artificial (mascarilla), O_2 , instrumentos para intubación endotraqueal (laringoscópio y cánulas), anestésicos intravenosos, relajantes musculares, medicamentos para tratar paro cardíaco o respiratorio, y anticonvulsivantes.
- 3.- Material para monitoreo: Electrocardiograma continuo, estetoscopio precordial, termómetro, y brazaletes para tomar la presión arterial.
- 4.- Aparato para Anestesia General Inhalatoria.
- 5.- Jeringas, agujas 21 ó 23 con bisel corto, o bien mariposas de los mismos tamaños, anestésicos locales, (bupivacaína, 0.5% con y sin epinefrina, lidocaína 1% y 2% con y sin epinefrina, ampollitas de agua bidestilada o fisiológica.
- 6.- Soluciones de jabón y germicidas para asepsia y antisepsia, campos estériles, y una almohadilla para la pelvis.

PREMEDICACION

Se utilizó Ketamina i.v. a dosis respuesta que varió de 1 a 5 mg por kg de peso, flunitrazepam i.v. a dosis de 20 a 50 mcgrs/Kg, atropina cuando fué considerado necesario a dosis de 10 a 20 mcgrs/Kg.

Los pacientes fueron sedados solamente, pues presentaban respuesta motora o bien despertaban al ser estimulados.

POSICION Y FUNCION

Se coloca el paciente en decúbito prono, con los brazos hacia adelante, y una almohada bajo la pelvis de aproximadamente 5 a 10 cm. de altura, para una mejor exposición del sacro, esta mejora si se separan los glúteos, esto se logra si se separan las piernas de tal manera que los tobillos miren hacia afuera y el dorso de los pies hacia adentro. El anestesiólogo se coloca a la derecha, y procede a la palpación de los puntos de referencia, para localizar el hiato sacro.

(11, 13)

- 1.- Palpación de las espinas iliacas posterosuperiores; se traza una línea imaginaria, y por dentro y un ca. más abajo se encuentran los 2º agujeros sacros, nivel que no debe ser rebasado para evitar puncional el saco dural. Fig 2
- 2.- Palpación de las astas del sacro: en ese sitio se encuentra el hiato sacro, y, el sitio de punción.
- 3.- Se realiza asepsia, y antisepsia de la región, se colocan campos estériles, se procede a identificar nuevamente el hiato sacro (2º comprobación), se realiza la infiltración de piel y tejido celular subcutáneo, con una aguja fina. Después con una aguja o mariposa 21 o 23, con el bisel hacia arriba, y con una inclinación de 75 a 80° respecto de la horizontal, se punciona la membrana sacrococcígea, se avanza hasta tocar la pared posterior del conducto sacro. En un segundo tiempo la aguja se retira ligeramente para rotarla 180° de tal manera que el bisel mire hacia abajo, se horizontaliza más la aguja hasta una angulación de 30 a 40° y se

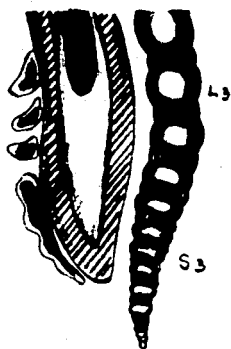


Fig. 1

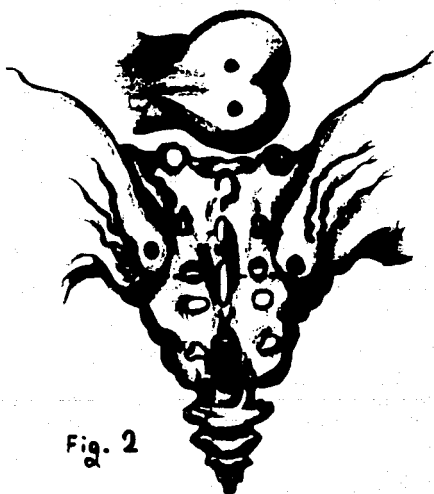


Fig. 2

-avanza lentamente cuidando el nivel de los 2^o agujeros sacros. Se aspira cuidadosamente, verificando si no hay líquido cefalorraquídeo o sangre, si no es así se inyecta el anestésico lentamente, a una velocidad aconsejable de 1 ml/2.5seg (3) se retira la aguja con cuidado. (Fig 3)

- 4.- Se coloca al paciente en decúbito dorsal, se toman los signos vitales y se revisan cuidadosamente las condiciones del paciente.
- 5.- Posteriormente se coloca en la posición requerida para la cirugía.
- 6.- Se coloca una mascarilla o puntas nasales (sin presionar), con O₂, vigilando, y si es necesario asistir la ventilación.

DOSIS Y CALCULO DEL VOLUMEN ADMINISTRADO

Existen varios métodos, (24,29,), pero yo utilicé el de la Dra Nelson (3), en que se tiene como dosis máxima de bupivacaína, de 4 mg/Kg y la dosis de lidocaína 6 a 11 mg/Kg; en cuanto al volumen, este se calculó en base al nivel deseado y se administraron 1.1 ml/Kg para T₁₀ y, 1.6 ml/Kg para T₄ ó T₅; esto se logra añadiendo a la solución anestésica agua bidestilada y fisiológica.

Así la bupivacaína queda con una concentración entre .25 % y 0.33% y la lidocaína 1.0% y 1.5%. La adición de epinefrina fué solo si el procedimiento iba a durar más tiempo.

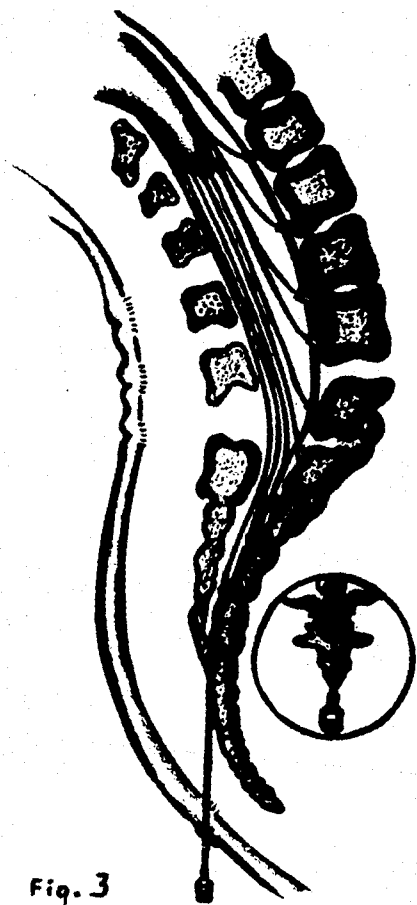


Fig. 3

RESULTADOS

Se realizó BC en 26 pacientes, 1 fallido por lo que fué eliminado, 2 recibieron anestesia general inhalatoria ligera, para suplementar el bloqueo. Todos los pacientes fueron ASA I y II. 17 - pacientes masculinos y 6 femeninos, con edades de neonatos de 2 - días y 5 años: 5 menores de 6 meses, 3 entre 6 meses y 1 año, 8 entre 1 y 3 años; y 7 entre 3 y 5 años.

TABLA No. 1

No.	cirugía realizada
1	Sigmoidostomía
1	Resección intestinal
1	Hernioplastia hidrocele
4	Hernioplastias umbilicales
4	Orquidopexias
4	Circuncisiones
9	Hernioplastias inguinales

Antes del bloqueo caudal - presentaron una Presión arterial media (PAM) de 87 ± 6 y a los 5 min. posterior a la administración del anestésico la PAM disminuyó a 78 ± 7 , lo que representa 10%, siendo la mínima de 3% y el máximo -

19%: al final de la cirugía aún presentaban un promedio del 6% menor a la inicial, entre los 5 y 10 min no hubo diferencia importante. Los pacientes recuperaron su presión antes de darlos de alta del servicio de recuperación de operaciones.

En cuanto a la Frecuencia cardiaca (FC), hubo diferencias en cuanto a la respuesta dependiendo de las edades (TABLA No. 2), - aún cuando las variaciones fueron muy amplias, y estadísticamente tiene significancia, clínicamente es menos importante, pues algunos pacientes recibieron atropina, y todos fueron premedicados, con ketamina (ausenta FC); pero no hubo bradicardias ni taquicardias con significancia clínica.

Los pacientes siempre presentaron buena coloración y la fre-

--cuencia respiratoria siempre fué normal.

La temperatura inicial fué de 36.4°C en promedio, y al final de 36°C promedio; Cuatro pacientes presentaron al final de la cirugía hipotermia de 35.8°C, se les colocó bolsas de agua tibia, hasta recuperar los valores normales, sin complicación.

TABLA No. 2

EDAD	FRECUENCIA CARDIACA			
	Inicial	5 min.	10 min.	Final
0-Gaseses	136±4.8	137.6±7.4	134.4±12.2	134±4.9
6m-1 año	140±0	140±8.1	140±11.1	133±4.7
1-3 años	128±13.8	129±11.1	125±11.8	114±14.2
3-5 años	108±16.4	114±17.5	107±18	102±19.7

La latencia del medicamento presentó un promedio de 14.8 min. ± 2.4, siendo la más corta de 10 min (dos pacientes que recibieron Xilocaina), y la más larga fué de 20 min. (estas recibieron -- bupivacaína), estos son los valores que reportan en la literatura.

Al terminar la cirugía, que duró un promedio de 50 min. siendo el tiempo mínimo de 30 min. y el máximo de 2 hrs; los pacientes -- presentaban un Aldrete de 8 en 12 pacientes por persistir el blo-- queo motor y de 9 (valoración aldrete) en 11 pacientes. Un 60% de los pacientes continuaban sedados (se movían espontáneamente, sin llorar, ni abrir los ojos), y un 40% se mostraban quejumbrosos, al transportarlos o moverlos. Todos los pacientes pagaron a la sala

—de recuperación donde permanecieron hasta su total recuperación.

El tiempo desde la inyección hasta ser dados de alta fluctuó de 90 min. el más corto hasta 215min. el más largo con un promedio de 141 min± 31 min. los tres pacientes de recuperación más corta, recibieron lidocaina y el más largo recibió bupivacaína.

DISCUSION

Pienso que la Anestesia Caudal en niños, es un procedimiento sencillo en el aspecto técnico, y seguro. De 25 pacientes que recibieron la anestesia, solo dos fueron incompletos, y, que fueron suplementado con anestesia general ligera (Halotano 0.5 a 0.8 vol% + O₂), con mascarilla y la cirugía continuó. Otro paciente fué eliminado por fallido, por lo que se le dió anestesia General, este paciente presentó apnea periódica en el postoperatorio, y permaneció en recuperación hasta su recuperación.

Los 23 pacientes restantes presentaron un curso satisfactorio tanto tranquirúrgico y anestésico como en el postoperatorio, que corresponden al 92%, uno de ellos presentó vómito al final de la cirugía (4%). Ya antes había mencionado el periodo de latencia — que correspondió de 14.8±2.4 min, este no fué largo sin embargo el cirujano algunas veces mostró impaciencia, esto yo lo consideré un problema pero tal vez con el tiempo ellos tomen conciencia de — las ventajas de la Anestesia regional.

Cuando la sedación usada fué insuficiente, se administraron dosis subsecuentes de flunitrazepam y Ketamina.

No se presentaron bradicardias ni taquicardias.

No hubo datos de depresión respiratoria, ni cardiovascular, no hubo punción del saco dural; en un paciente se puncionó el sacro por lo que fué retirada la aguja y se repitió el procedimiento (4%); en cuanto al número de intentos, y sobre todo al inicio del trabajo, fué de 2 ó 3, esto se corrigió con la práctica. No hubo ningún paciente que no pudiera ser bloqueado (en la literatura se reportan hasta un 10-15% (13)).

La punción de venas sacras fué detectada en 5 pacientes, que correspondieron a un 21%, por lo que se retiró la aguja y se intentó una vez más. La incidencia en las publicaciones médicas es mucho más baja (7.2%).

No hubo hipotensiones de más de 15% del valor inicial, excluyendo un paciente que tuvo 19%, esto en la práctica anestésica se considera no importante sobre todo cuando la PAN no es menor a 70 mmHg.

No se presentó la situación que la cirugía durara más tiempo, que el bloqueo, pues el tiempo máximo fué de 2 horas, con un promedio de 50 min.

CONCLUSIONES

Aún cuando considero que la muestra fué muy pequeña, - sobre todo si se compara con series presentadas por otros autores -, - pienso que mi trabajo brinda la oportunidad de demostrar, que el bloqueo caudal puede ser utilizado en pediatría, que resulta sencillo de realizar y con seguridad para el paciente, pese a los temores de los colegas.

Se anestesiaron 26 pacientes, un fué fallido, por lo que fué eliminado, dos fueron incompletos, y recibieron suplemento con - anestesia general ligera, sin ninguna complicación; 23 (92%) presentaron un curso satisfactorio en todo el perioperatorio.

Las complicaciones fueron mínimas, incluso menores a las esperadas, en cualquier anestesia general, como son espasmos, bradicardias, hipotensión, y depresión cardiorespiratoria.

El presente trabajo deja abierta la posibilidad de llevar a cabo el bloqueo caudal, y proporcionar, las ventajas y nobleza - de la anestesia regional a los pacientes pediátricos de nuestro Hospital, y, con menor contaminación del medio ambiente y personal de quirófano.

A N A L I S I S

Y

G R A F I C A S

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

ANALISIS DE TENSION ARTERIAL

	PRESION ARTERIAL MEDIA			
	Incial	5 min	10 min	Final
	76	70	70	73
	83	73	70	73
	83	73	70	80
	90	73	73	80
	83	73	73	83
	90	83	73	83
	93	83	83	86
	96	93	93	93
Media	87	78	76	81
Desviación S	6	7	8	6

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

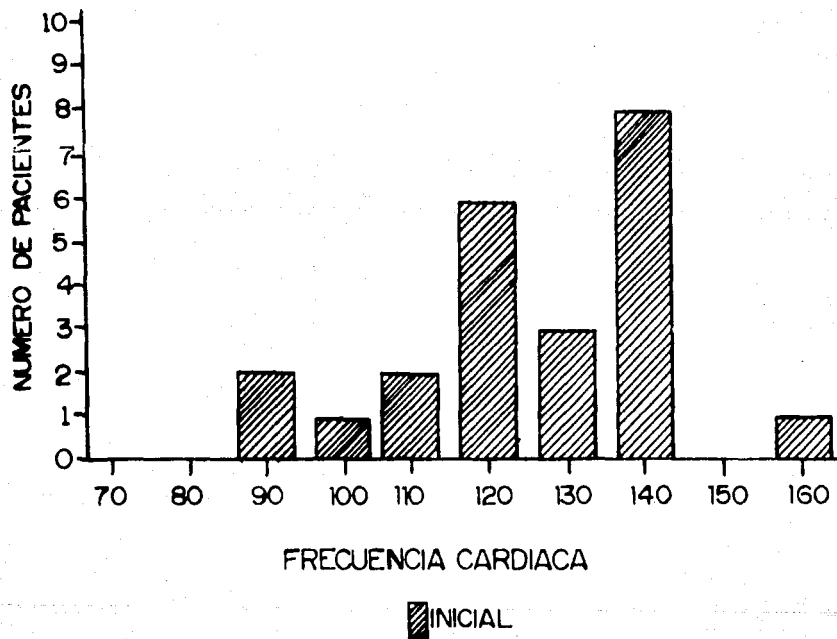
ANALISIS DE FRECUENCIA CARDIACA:

Edad	FRECUENCIA CARDIACA			
	Inicial	5 min	10 min	Final
0-6 meses	140	130	120	140
	130	140	142	130
	130	138	140	130
	140	150	150	130
	140	130	120	140
Media	136	137.6	134.4	134
Desviación S	4.8	7.4	12.2	4.9
6 meses-1 año	140	150	156	140
	140	140	130	130
	140	130	136	130
	Media	140	140	140
Desviación S	0	8.1	11.1	4.7
1-3 años	130	140	150	140
	118	120	116	90
	120	130	136	120
	160	144	130	110
	140	130	120	122
	120	120	120	120
	120	110	110	100
	120	140	124	110
	Media	126	129	125
Desviación S	13.8	11.1	11.8	14.2
3-5 años	120	100	105	110
	140	120	100	110
	110	90	90	70
	90	114	100	90
	90	120	100	100
	110	150	150	140
	100	110	110	100
Media	108	114	107	102
Desviación S	16.4	17.5	18.0	19.7

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

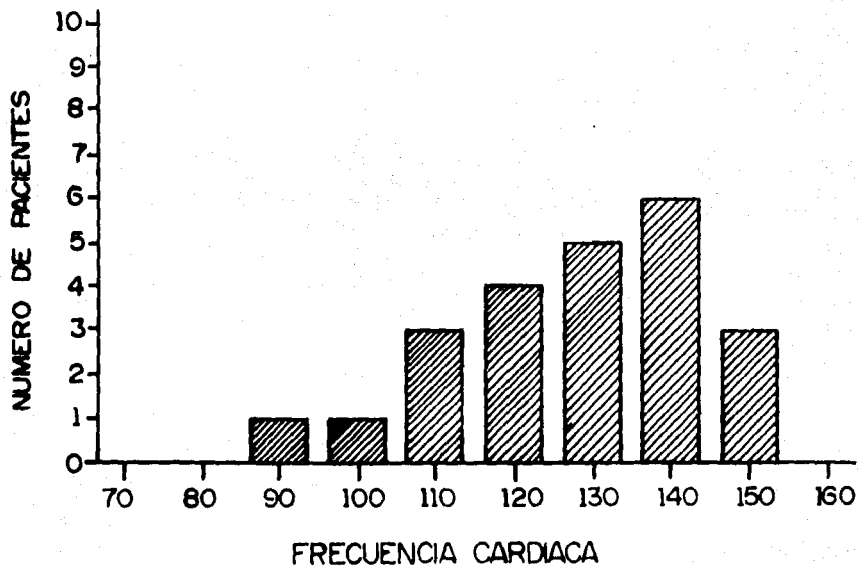
ANALISIS DE FRECUENCIA CARDIACA

..29



BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA
ANALISIS DE FRECUENCIA CARDIACA

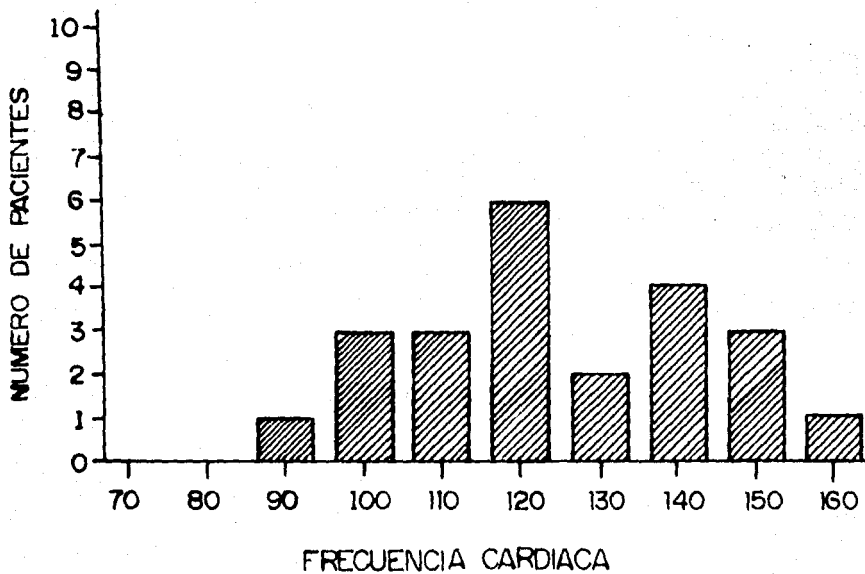
..30



■ 5 MIN.

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA
ANALISIS DE FRECUENCIA CARDIACA

..31

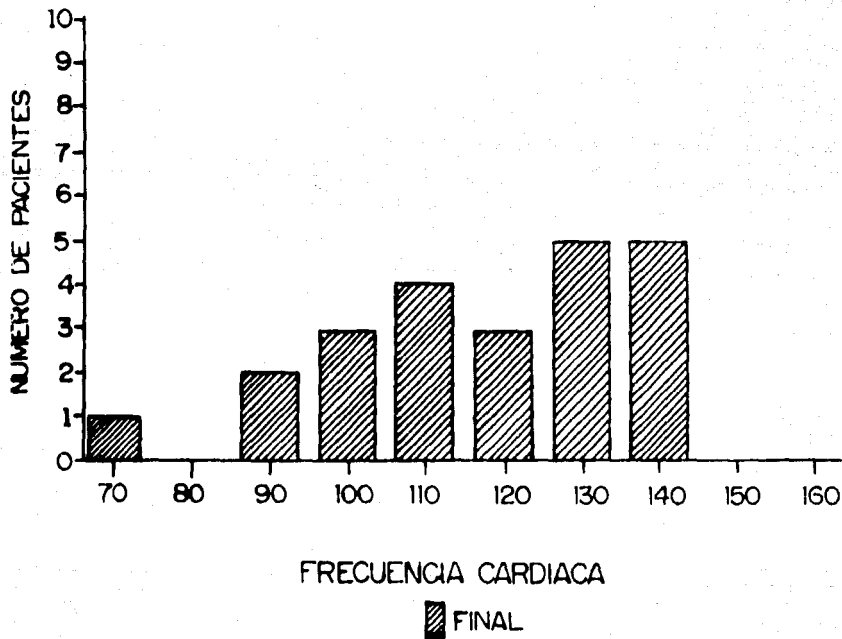


■ 10 MIN.

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

ANALISIS DE FRECUENCIA CARDIACA

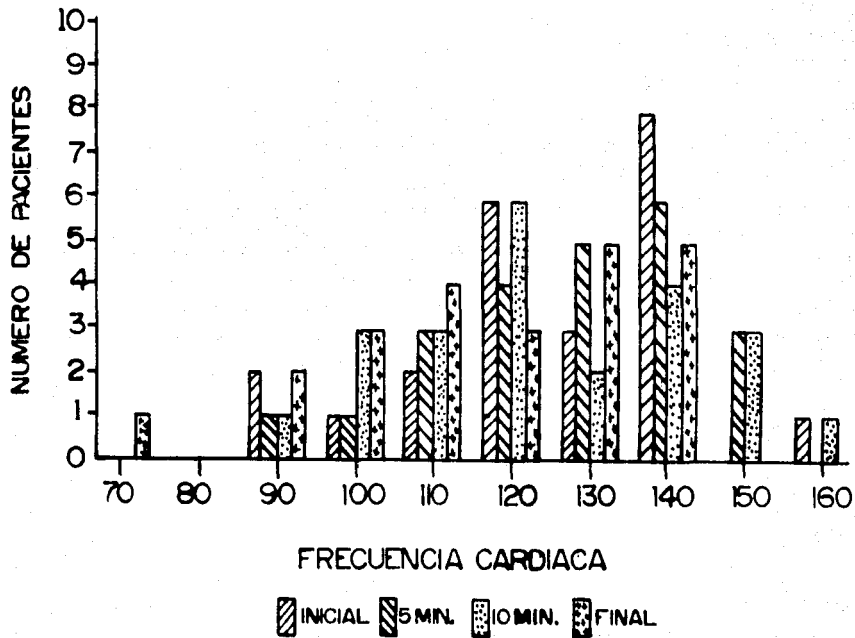
..32



BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

FRECUENCIA CARDIACA

..33



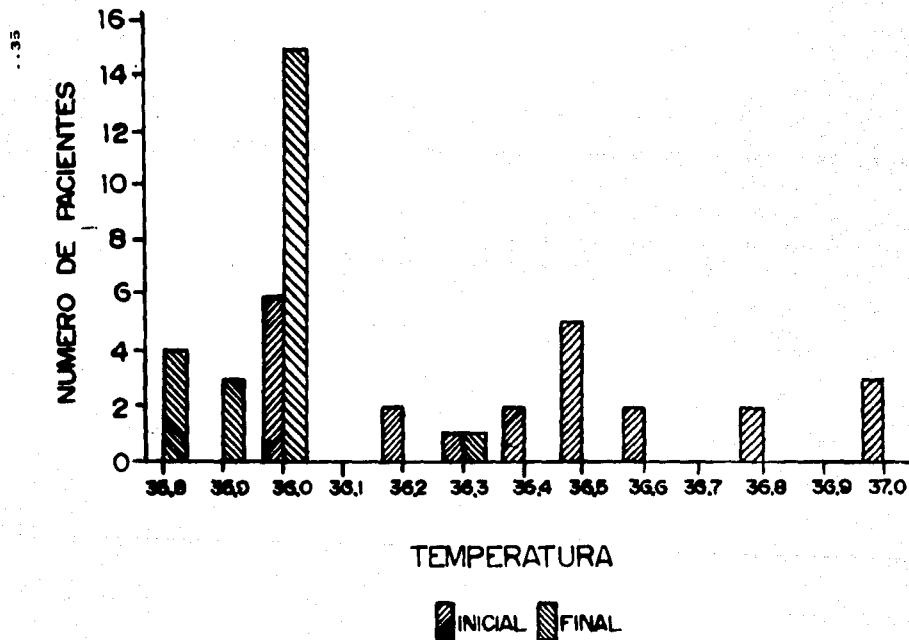
BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA.

ANALISIS DE TEMPERATURA.

TEMP.	INICIAL	FINAL	
35.8	0	4	
35.9	0	3	
36.0	6	15	
36.1	0	0	
36.2	2	0	
36.3	1	1	
36.4	2	0	
36.5	5	0	
36.6	2	0	
36.7	0	0	
36.8	2	0	
36.9	0	0	
37.0	3	0	
	23	23	TOTAL
	36.4	36.0	MEDIA
	0.2	0.5	DESVIACION

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

ANALISIS DE TEMPERATURA



BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA.**ANALISIS DE LATENCIA.****MINUTOS FRECUENCIA**

10	2
11	0
12	0
13	4
14	4
15	7
16	1
17	3
18	0
19	0
20	2

23

TOTAL

14.8

MEDIA

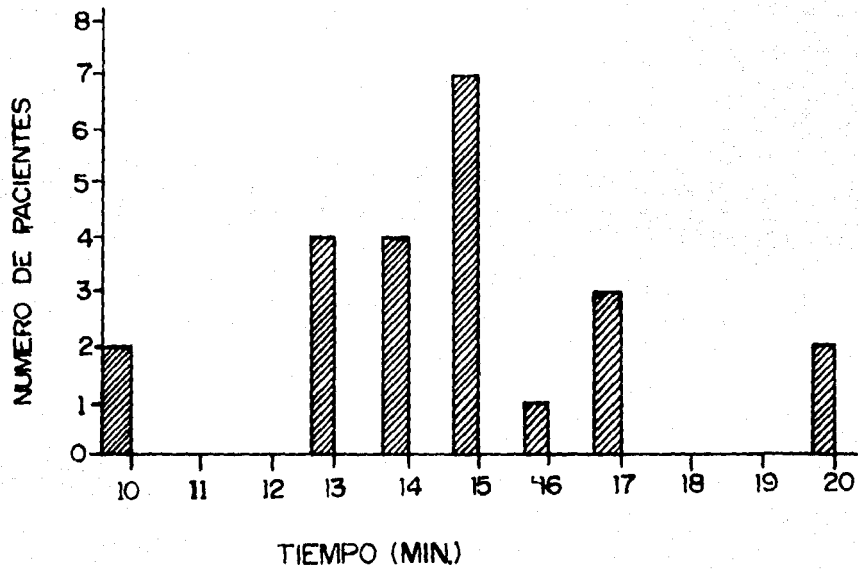
2.4

DESVIACION

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

ANALISIS DE LATENCIA

..37



BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA.**ANALISIS DE TIEMPO DE RECUPERACION.****MINUTOS FRECUENCIA**

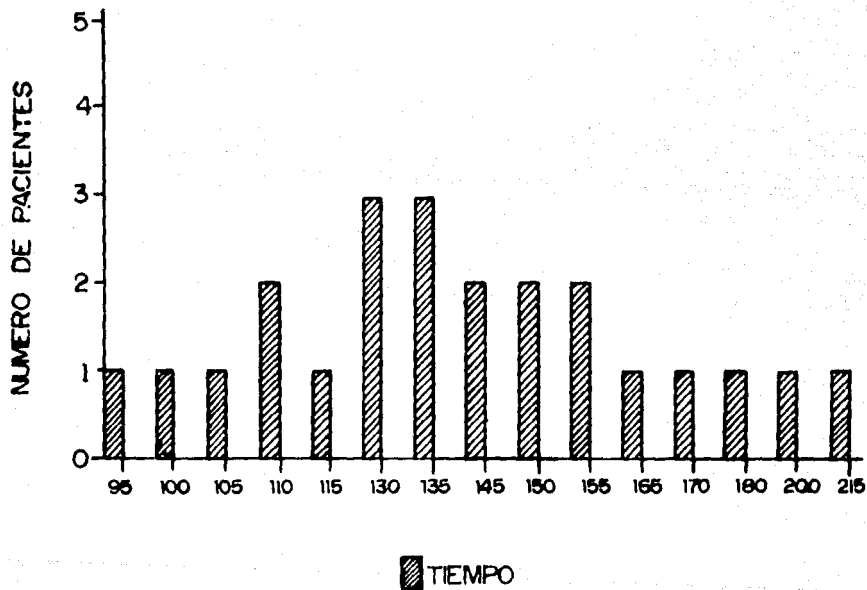
90	1
100	1
105	1
110	2
115	1
130	3
135	3
145	2
150	2
155	2
165	1
170	1
180	1
200	1
215	1

23**TOTAL****141.5****MEDIA****31.0****DESVIACION**

BLOQUEO CAUDAL EN PEDIATRIA

ANALISIS DE TIEMPO DE RECUPERACION

..39



BIBLIOGRAFIA

- 1 BERNARD DALENS, MD. "Regional Anesthesia in Children" Anesthesia-Analgesia 68: pag 654-672 1989.
- 2 NYRON YASTER, MD. "Pediatric regional Anesthesia" Anesthesiology vol. 70 pag. 324-336 1989.
- 3 E. MELMAN, MD. J.A. ARENAS. "Caudal Anesthesia for pediatric surgery, an easy and safe method for calculating dose requirements" Anesthesiology 1985 vol 63 pag 4463.
- 4 M. TAKASAKI. "Blood concentrations of lidocaine, mepivacaine and bupivacaine during caudal analgesia in children" Acta Anaesthesiology Scand vol. 28 pag 211-214 1984.
- 5 LYNN M. BROADMAN, M.D. "Regional Anesthesia in Pediatric patients" Annual Refresher Course Lecture. ASA A 234 pag 1-6, 1988/.
- 6 SATOYOSHI, KAMIYAMA "Caudal Anesthesia for upper abdominal — surgery in infants and Children: A simple calculation of the volume of local anaesthetic." Acta Anaesthesiology Scand - vol. 28 pag 57 a 60 1984.
- 7 MAZAIT M.D. DONALD W.D. DENSON MD. SAMII MD. "Pharmacokinetics of bupivacaine following caudal anesthesia in infants" Anesthesiology vol. 63 387-391 1986.
- 8 PAYEN M.D. ECOFFEY MD. CALL MD. "Pulsed doppler ascending aortic, carotid, brachial, and femoral artery blood flows during caudal anesthesia in infants" Anesthesiology 67 681-685 1987.

- 9 ECOFFEY MD. MAURY Pharm. DESPANDT N.D. "Bupivacaine in children: Pharmacokinetics following caudal Anesthesia" *Anesthesiology* vol. 63 pag 447/448 1985.
- 10 ALDRETE "Historia de la Anestesiología " en Texto de Anestesiología Teórico práctica, Salvat México 1986.
- 11 GUTIERREZ GOICOECHEA Y GUTIERREZ GUILLEN En Bloqueo Caudal en Aldrete Texto de /Anestesiología Salvat México 1986.
- 12 MURPHY "Spinal, epidural and Caudal Anesthesia" Miller Anesthesia Churchill Livingstone Inc. 1986 pag 1061-1101.
- 13 COLLINS V.J. "Anestesiología 2ª ed. Interamericana. México 1980
- 14 MURDOCH RITCHIE " En anestésicos locales" Goodman and Gilman. Bases Farmacológicas de la terapéutica México pag 319-337 1978
- 15 ARAJIAN JC. WILLIS RWP, BROWNE, PERKINS: "Spinal anesthesia for surgery in the high-risk infant" *Anesthesia-Analgesia* vol 63 pag 358-362 1984.
- 16 SPEAR III, DESPANDT JK, MAXELL? " Caudal Anesthesia in de High risk infant" *Anesthesiology* vol. 69 pag 407-409 1988.
- 17 WELBORN LG, RAMIREZ M. RUTTIMANN, FINK: "Postoperative apnea and periodic breathing in infants" *Anesthesiology* vol 66 pag 483-488, 1987.
- 18 DALENS B, HASMAOUI A: "Caudal Anesthesia in pediatric surgery Succes rate and adverse effects in 750 consecutive patients" *Anesthesia-Analgesia* vol 68 pag 83-89. 1989.
- 19 HARNIK EV. HOY GR. POTOLICHIOS, STEWART: "Spinal Anesthesia in

- premature infants recovering from respiratory distress syndrome" Anesthesiology vol 64 pag 95-99 1986.
- 20 HERSHENOOD F. WATNA MD. BRADLEY T. THATCH MD. " Postoperative apnea after caudal anesthesia in an ex-premature infant" Anesthesiology vol 71 pag 613-615 1989.
- 21 PAOLO BUSONI, MD. ARMANDO SARTI, M.D. " Sacral intervertebral epidural block" Anesthesiology vol. 67 pag 993-995 1987/
- 22 O. SCHULTE-STEINBERG and V.W. RHALES: "spread of extradural - analgesia following caudal injection in children" British Journal of Anesthesia. vol 49 pag 1027-1034 1977.
- 23 Kathleen R. Rosen MD. DAVID A. ROSEN MD. "Caudal epidural morphine for control of pain following open Heart surgery in children" Anesthesiology vol 70 pag 418-421 1989.
- 24 WOLF, MD. ROBERT D. VALLEY, MD. DAVID W. FEAR "Bupivacaine for caudal anesthesia-analgesia in infants and children: the optimal effective concentration" Anesthesiology vol 69 No. 1 Jul pag 102-106 1988.
- 25 K. PAYNE, HEYDENRYCH, N MARTINS "Caudal block for analgesia-after paediatric inguinal surgery. SAMJ vol 72 Nov 1987 pags 629-630/.
- 26 ELLIOT KRANE, JACOBSON L.E. LYNN "Caudal morphine for postoperative analgesia in children: a comparison with caudal bupivacaine and intravenous morphine" Anesthesia-Analgesia vol 66 pag 647-653 1987.

- 27 NAORI MATSUMURA M.D. SHUJI TAKAHASHI, " Cardiovascular collapse in an infant after caudal anesthesia with a lidocaine-epinephrine solution". *Anesthesia-Analgnesia* vol 65 pages 1074-1076, 1986.
- 28 SAVOLAINE, M.D. HYOTI PANDYA, M.D. "Anatomy of there human epidural space: New insights using CT-epidurography". *Anesthesiology* vol 68 No. 2 Feb 1988. pages 217-220.
- 29 SATOYOSHI and KARIYAMA "Caudal anesthesia for upper abdominal surgery in infants and children: a simple calculation of the volume of local anaesthetic" *Acta anesthesiology Scand* vol 28 pages 57-60 1984.
- 30 DESPARBET, M.D. MEISTELMAN, JEROME BARRE. "Continuous epidural - infusion of bupivacaine for postoperative pain relief in children". *Anesthesiology* vol 67 pages 106-110 1987.
- 31 FELL, M.D. DERRINGTON, E. TAYLOR and WANDLESS. "Pediatric postoperative analgesia" *Anesthesia* vol. 43 107-110 1988.
- 32 R.G. MAC GOWN " Caudal analgesia in children, five hundred cases for procedures below the diaphragm" *Anesthesia* vol. 37 pages. 806-818 1988
- 33 TAKASAKI " Blood concentrations of lidocaine, mepivacaine and bupivacaine during caudal analgesia in children. *Acta Anesthesiology Scand* vol. 28 pages 211-224. 1984
- 34 LAWRENCE L. YEE M.D. JOEL GUNTER, CHARLES MANLEY. "Caudal epidural Anesthesia with epidemilisis bulosa" *Anesthesiology* vol 70 No. 1 Jan. 1989.

35 MARK WARNER, MD KUNKEL. MD. KENNETH. "The effects of age, epinephrine and operative site on duration of caudal analgesia in pediatric patients". *Anesthesia Analgesia* vol 66 page 995 998 1987.