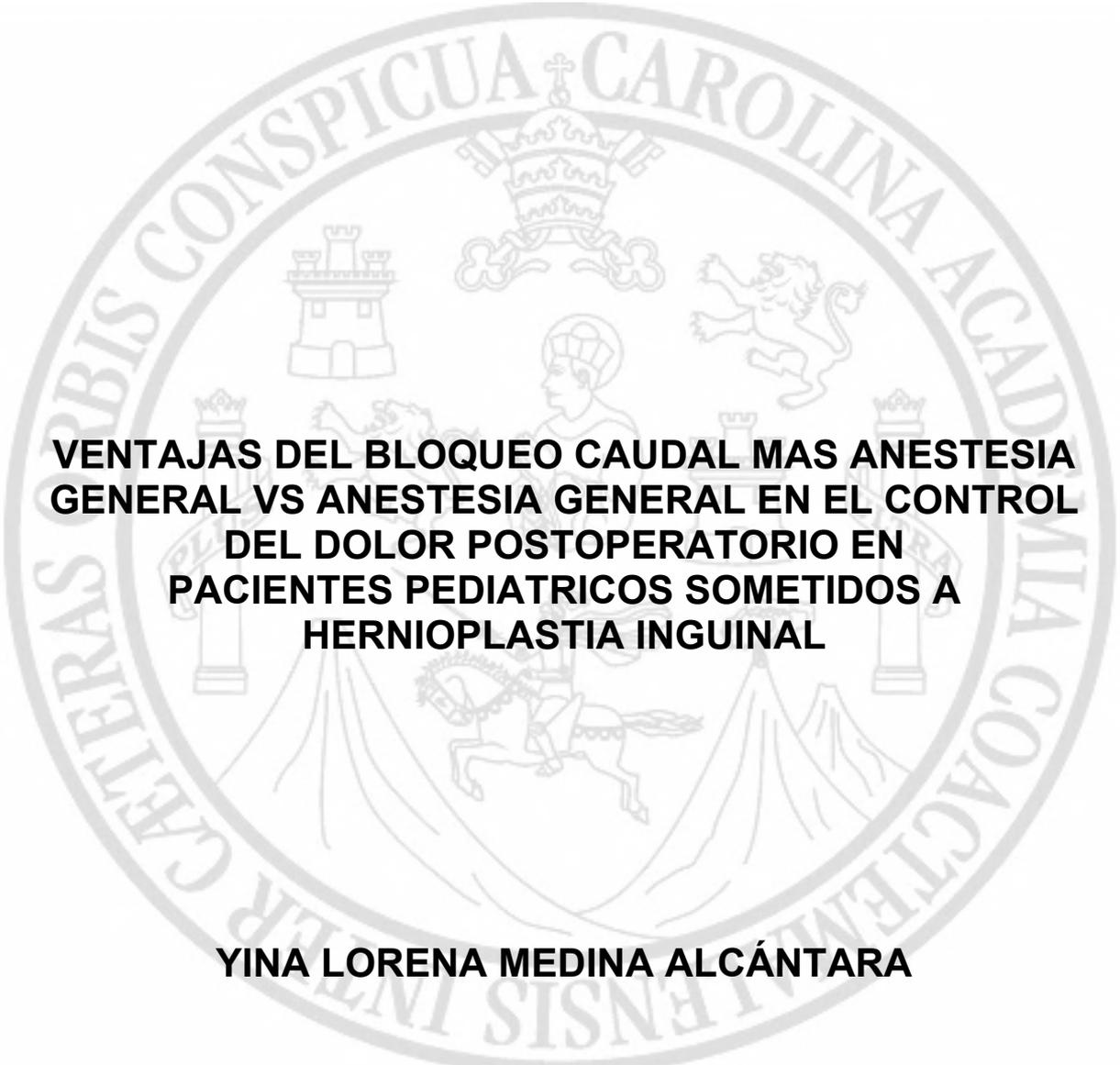


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**VENTAJAS DEL BLOQUEO CAUDAL MAS ANESTESIA
GENERAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL CONTROL
DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN
PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A
HERNIOPLASTIA INGUINAL**

YINA LORENA MEDINA ALCÁNTARA

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología**

Enero 2020



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.179.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Yina Lorena Medina Alcántara

Registro Académico No.: 201690455

No. de CUI: AT624228

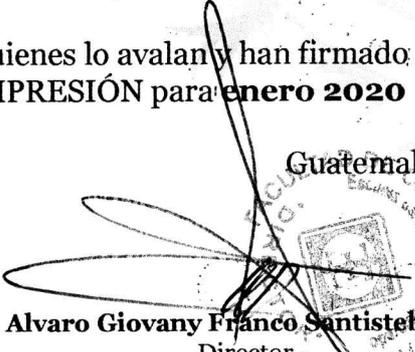
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **VENTAJAS DEL BLOQUEO CAUDAL MAS ANESTESIA GENERAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL**

Que fue asesorado por: Dra. María Celeste Sanchinelli Calderón

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2020**

Guatemala, 15 de noviembre de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Sáenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/ce



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Oficio PMA/11/19
Guatemala 23 de abril de 2019

Doctora

GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

Presente

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **YINA LORENA MEDINA ALCANTARA Carné 201690455**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **VENTAJAS DEL BLOQUEO CAUDAL MAS ANESTESIA GENERAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL**.

Luego de asesorar, hago constar que la **Dra. Medina Alcantara**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dra. María Celeste Sanchinelli Calderon
Asesor de Tesis
Dra. María Celeste Sanchinelli C.
Msc Anestesiología
Colegiado 14,255



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Oficio PMA/10/19
Guatemala 23 de abril de 2019

Doctora

GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

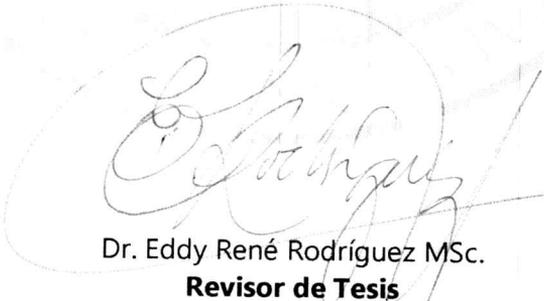
Presente.

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctora **YINA LORENA MEDINA ALCANTARA** Carné **201690455**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **VENTAJAS DEL BLOQUEO CAUDAL MAS ANESTESIA GENERAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL**.

Luego de la revisión, hago constar que la **Dra. Medina Alcantara**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez MSc.
Revisor de Tesis

Dr. Eddy Rodríguez
MSC Cirugía General
Colegiado 7038



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Gladys Julieta Gordillo Cabrera MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Hospital Salud Mental

Fecha Recepción: 10 de junio 2019

Fecha de dictamen: 23 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Yina Lorena Medina Alcántara

“Ventajas del bloqueo caudal mas anetesia general vr anestesia general en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastia inguinal.”

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. Mynor Iván Gudiel Morales, MSc.
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MIGM/karin

INDICE DE CONTENIDOS

	Página
ÍNDICE TABLAS	ii
INDICE DE GRAFICAS	iii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. OBJETIVOS	19
IV. HIPÓTESIS	20
V. MATERIALES Y MÉTODOS	21
VI. RESULTADOS	30
VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
IX. ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA N° 1	30
TABLA N° 2	31
TABLA N° 3	32
TABLA N° 4	33
TABLA N° 5	34
TABLA N° 6	35
TABLA N° 7	36
TABLA N° 8	37
TABLA N° 9	38

INDICE DE GRAFICAS

	Página
GRÁFICA N° 1	31
GRÁFICA N° 2	32
GRÁFICA N° 3	33
GRÁFICA N° 4	34
GRÁFICA N° 5	35
GRÁFICA N° 6	36

RESUMEN

El dolor postoperatorio aparece como consecuencia de la estimulación nociceptiva resultante de la intervención quirúrgica, su intensidad es máxima en las primeras 24 horas y disminuye progresivamente. El bloqueo caudal (BC) es un método efectivo en el tratamiento de dolor trans y postoperatorio que disminuye la respuesta catabólica, la pérdida intraoperatoria de sangre, la necesidad de transfusiones, así como el tiempo de estancia intrahospitalaria y los costos.

OBJETIVOS: Determinar cuáles son las ventajas del BC más anestesia general (AG) vs AG en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal.

METODOLOGÍA: Estudio analítico transversal realizado de marzo 2017 a junio de 2018 en el Departamento de Anestesia Pediátrica del Hospital Roosevelt. Muestreo no probabilístico que constó de 25 pacientes en el grupo de solo AG y 78 en el grupo de AG + BC. Se evaluó en ambos grupos el dolor a través de la escala de FLACC, uso de dispositivos aéreos y consumo de analgésicos, anestésicos y relajante muscular.

RESULTADOS: En el grupo con AG, la mediana de la edad fue de 7 años (3, 9), el 68.0% eran mujeres y el 80.0% estaban clasificados como ASA I; en el grupo con BC+AG, la mediana edad fue de 5 años (3, 7), el 62.8% eran hombres y el 85.9% estaban clasificados como ASA I. En el grupo con BC se observó una menor frecuencia de dispositivos aéreos invasivos ($p < 0.001$), consumo menor de sevoflurano y fentanyl ($p = 0.033$ y $p = 0.040$, respectivamente). El puntaje de la escala FLACC fue significativamente menor en el grupo con BC (mediana = 2 vs 5, $p < 0.001$).

CONCLUSIONES: Se determinó que el uso de BC+AG es un procedimiento seguro y efectivo en pacientes con hernioplastía inguinal que reduce el dolor postoperatorio, la cantidad de anestésicos usados, así como la necesidad de relajante muscular en relación con la AG sola.

Palabras clave: Dolor, hernia inguinal, BC, escala FLACC, consumo de anestésicos.

I. INTRODUCCIÓN

El dolor es una experiencia subjetiva en la que intervienen componentes tanto sensoriales como emocionales; la intensidad de la experiencia dolorosa y los mecanismos para afrontarla varían de un individuo a otro. La International Association for the Study of Pain (IASP) define el dolor como “una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial, descrita en términos de tal daño” (1).

El dolor posoperatorio es el máximo representante del dolor agudo y se define como un dolor de inicio reciente, duración probablemente limitada y que aparece como consecuencia de la estimulación nociceptiva resultante de la intervención quirúrgica. La característica más destacada de este que su intensidad es máxima en las primeras 24 horas y disminuye progresivamente (2-4). Este es una de las complicaciones más frecuentes después de la cirugía, constituyendo un problema de considerable incidencia desde el periodo posoperatorio inmediato hasta la recuperación tardía en el domicilio del paciente (5). Diferentes autores coinciden en señalar una elevada prevalencia, tanto en adultos como en niños (6). Su presencia es un disparador de estrés que activa al sistema autónomo y es una causa directa de los efectos adversos de varios órganos y sistemas, los cuales finalmente se traducen en una morbimortalidad mayor. Produce cambios hemodinámicos, ventilatorios, hormonales, inmunológicos, y en la esfera emocional estados de ansiedad y depresión. Así mismo, incrementa la necesidad de personal sanitario y disminuye el flujo de pacientes, aumentando los costes y reduciendo la eficiencia del sistema, representando así una de las causas anestésicas más frecuentes de hospitalización o retrasos en el alta de la unidad (7).

La mayoría de los estudios sobre dolor posoperatorio en los niños ha demostrado la ineficacia y las limitantes en el manejo del dolor en este grupo de pacientes. Con los conocimientos actuales, ha ido cambiando de manera importante la actitud ante el dolor en la edad pediátrica, y no solo se piensa en el tratamiento del dolor agudo

o crónico provocado por una enfermedad conocida, sino también y de mismo modo que en el adulto, se piensa en el tratamiento del dolor por otras causas (8).

Existen varias técnicas actualmente consideradas eficaces en el control del dolor agudo posoperatorio (9). La combinación de técnicas analgésicas y fármacos, poseen un efecto sinérgico o aditivo con decremento del requerimiento para una medicación individual y de aquí una disminución de los efectos adversos (10).

La anestesia o bloqueo caudal (BC) es una técnica de anestesia regional neuroaxial que consiste en producir un bloqueo nervioso mediante la introducción de un anestésico local, a través del hiato sacro, dentro del espacio epidural sacro. Puede usarse en forma complementaria de la anestesia general, para analgesia postoperatoria en cirugías agresivas o, en circunstancias específicas, como una alternativa a la anestesia general en niños de alto riesgo, la anestesia caudal es una técnica fiable, eficaz (11).

El Departamento de Anestesiología de este hospital utiliza éstos dos tipos de técnicas anestésicas: anestesia general y bloqueo caudal; además de la combinación de éstas; por este motivo se realizó un estudio de tipo analítico transversal en el Departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt durante el periodo de marzo del 2017 a Junio del 2018, que tenía como objetivo determinar las ventajas del bloqueo caudal (BC + AG) más anestesia general vs anestesia general (AG) en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal y que consistió en la comparación de la frecuencia de uso de dispositivos aéreos invasivos, consumo de sevorane y fentanyl, así como el dolor a través de la escala FLACC en ambos grupos. Dentro de los resultados principales se observó que en el grupo con BC + AG se observó una menor frecuencia de dispositivos aéreos invasivos ($p < 0.001$), consumo menor de sevorane y fentanyl ($p = 0.033$ y $p = 0.040$, respectivamente). El puntaje de la escala FLACC fue significativamente menor en el grupo con BC + AG (mediana = 2 frente a 5, $p < 0.001$).

II. ANTECEDENTES

2.1. Generalidades

El dolor es una experiencia subjetiva en la que intervienen componentes tanto sensoriales como emocionales; la intensidad de la experiencia dolorosa y los mecanismos para afrontarla varían de un individuo a otro. La International Association for the Study of Pain (IASP) define el dolor como “una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial, descrita en términos de tal daño” (1).

El dolor se asocia generalmente a un traumatismo; el primer efecto de un traumatismo sobre la zona cutánea lesionada es la liberación de sustancias proinflamatorias, las prostaglandinas. Por otra parte, las células inflamatorias, liberan citoquinas que sensibilizan los nociceptores y refuerzan la despolarización de las fibras C3. Estos nociceptores son terminaciones nerviosas libres, con cuerpos celulares en los ganglios de las raíces posteriores, y terminan en las capas superficiales de la asta posterior de la médula espinal, aquí transmiten mensajes por liberación de neurotransmisores como glutamato (2), sustancia P y péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP), (3). Estos neurotransmisores del dolor activan la neurona de segundo orden a través de su receptor correspondiente. La neurona de segundo orden cruza la médula espinal hacia el lado contralateral y asciende hacia el fascículo espinotalámico hasta que llega al tálamo. Desde aquí, se activa la neurona de tercer orden, viajando del tálamo a la corteza somatosensitiva, que permite la percepción del dolor (4).

El dolor postoperatorio es el máximo representante del dolor agudo y se define como un dolor de inicio reciente, duración probablemente limitada y que aparece como consecuencia de la estimulación nociceptiva resultante de la intervención quirúrgica. La característica más destacada del dolor postoperatorio es que su intensidad es máxima en las primeras 24 horas y disminuye progresivamente (5). Este es una de las complicaciones más frecuentes después de la cirugía, constituyendo un

problema de considerable incidencia desde el periodo postoperatorio inmediato hasta la recuperación tardía en el domicilio del paciente (6). Cuantificar su incidencia resulta difícil, pero diferentes autores coinciden en señalar una elevada prevalencia, tanto en adultos como en niños (7). Su presencia es un disparador de estrés que activa al sistema autónomo y es una causa directa de los efectos adversos de varios órganos y sistemas, los cuales finalmente se traducen en una morbimortalidad mayor. Produce cambios hemodinámicos, ventilatorios, hormonales, inmunológicos, y en la esfera emocional estados de ansiedad y depresión. Así mismo, incrementa la necesidad de personal sanitario y disminuye el flujo de pacientes, aumentando los costes y reduciendo la eficiencia del sistema, representando así una de las causas anestésicas más frecuentes de hospitalización o retrasos en el alta de la unidad (8).

La mayoría de los estudios sobre dolor postoperatorio en los niños ha demostrado la ineficacia y las limitantes en el manejo del dolor en este grupo de pacientes. Con los conocimientos actuales, ha ido cambiando de manera importante la actitud ante el dolor en la edad pediátrica, y no solo se piensa en el tratamiento del dolor agudo o crónico provocado por una enfermedad conocida, sino también y de mismo modo que en el adulto, se piensa en el tratamiento del dolor por otras causas (9).

Existen varias técnicas actualmente consideradas eficaces en el control del dolor agudo posoperatorio. La analgesia posoperatoria debe planearse teniendo en cuenta consideraciones anatómicas, fisiológicas y quirúrgicas. Incorporar el método de analgesia en el plan anestésico, brinda una analgesia intra y posoperatoria adecuada, disminuye los requerimientos anestésicos y mejora el pronóstico del paciente (10). La combinación de técnicas analgésicas y fármacos, poseen un efecto sinérgico o aditivo con decremento del requerimiento para una medicación individual y de aquí una disminución de los efectos adversos. Se produce un óptimo alivio del dolor por múltiples vías como la neuroaxial, que conforma un pilar en la anestesia regional para el tratamiento del dolor y ha llegado a ser aceptada en la práctica de la anestesia pediátrica (11).

La Anestesia Caudal es la técnica del bloqueo epidural más antigua y todavía la más frecuentemente utilizada en los niños; ésta reduce considerablemente la respuesta hormonal de estrés a la cirugía. Es un método efectivo en el tratamiento de dolor transoperatorio y postoperatorio que proporciona beneficios y que mejora la función pulmonar, disminuye la respuesta catabólica y la pérdida intraoperatoria de sangre, disminuyendo la necesidad de transfusión en un 50% en comparación con los pacientes manejados con anestesia general, disminuyendo el tiempo de estancia intrahospitalaria y costos. (12).

La hernia inguinoescrotal, es la malformación congénita más frecuente, supone el 95% de todas las hernias que se presentan en la infancia. Su diagnóstico y tratamiento debe ser temprano, para evitar sus posibles complicaciones: pérdida de testículos u ovarios y riesgo de encarceración o estrangulación (13).

La anestesia o bloqueo caudal (BC) es una técnica de anestesia regional neuroaxial que consiste en producir un bloqueo nervioso mediante la introducción de un anestésico local, a través del hiato sacro, dentro del espacio epidural sacro (14).

Puede usarse en forma complementaria de la anestesia general, para analgesia postoperatoria en cirugías agresivas o, en circunstancias específicas, como una alternativa a la anestesia general en niños de alto riesgo, la anestesia caudal es una técnica fiable, eficaz (14).

2.2. Antecedentes históricos y estudios realizados

A partir de la segunda mitad del siglo XX, la historia de la anestesia regional en niños se remonta a la publicación hecha por los doctores Digby Lee y K Belton en el primer libro de Anestesia pediátrica en el año de 1951; Describen el uso de anestesia caudal, bloqueos de nervios periféricos y anestesia espinal continua, empleando tetracaína y procaína para procedimientos cortos y de larga duración, (incluyendo operaciones torácicas) así como la ocurrencia de convulsiones o síncope, debidas a sobredosis o inyección intravascular del anestésico local.

Reportaron que la anestesia regional representaba el 12% de su práctica en niños (15).

Ruston de Canadá En 1954 reportó 77 casos de niños manejados con anestesia epidural lumbar (y un caso por la vía caudal) utilizando procaína inicialmente y lidocaína en los casos restantes, empleando la técnica de pérdida de resistencia para alcanzar el espacio epidural (16). Este mismo autor publicó nuevamente en 1964 su experiencia con 172 casos quirúrgicos manejados por la vía epidural lumbar y /o torácica, haciendo hincapié que, con esta técnica, los niños rara vez presentaban hipotensión secundaria al bloqueo simpático. Se Aprendió y reportó que el bloqueo epidural proporcionaba analgesia más prolongada que la vía subaracnoidea lo que permitía un mejor y prolongado control del dolor postoperatorio. Debido a esto, y a que la técnica caudal es fácil de ejecutar, obviamente manteniendo una estricta asepsia, se decidió abandonar el uso de la vía subaracnoidea, dejándola sólo para aquellas situaciones en las cuales se encontrara contraindicada la vía epidural caudal (17).

Fortuna en 1963 y 1967, (18); reportó sus experiencias en 38 y 170 casos pediátricos respectivamente con anestesia caudal, utilizando lidocaína y alcanzando un 91.7% de analgesia adecuada para los procedimientos quirúrgicos, reportando algunas complicaciones que se trataron de inmediato sin dejar secuela alguna. Simultáneamente Spiegel, basado en las publicaciones de Fortuna, también en Brasil, publicó sus resultados en 128 bloqueos caudales en niños, proponiendo una fórmula empírica para alcanzar analgesia hasta T10 (19).

Richard Howard y colaboradores (20), en el año 2008 En la guía de buenas prácticas en manejo de dolor postoperatorio y producido durante procedimientos (Good Practice in Postoperative and Procedural Pain Management), realizadas posterior a la revisión bibliográfica de metaanálisis y ensayos controlados aleatorizados bien diseñados, establecieron las mejores recomendaciones (grado A) según los niveles de evidencia encontrados, sobre las técnicas anestésicas y analgésicas que ofrecen las mejores ventajas en cuanto a analgesia intra y

postoperatoria clasificados según el tipo de intervención quirúrgica realizada. En este estudio la anestesia regional, específicamente la técnica caudal fue clasificada como recomendación Grado A, para procedimientos urológicos y de cirugía general infraumbilicales, demostrando eficacia y baja tasa de fallas y complicaciones relacionadas a la técnica (21,28).

Sidonia Mardaly Suazo Reyes, Carolina Haylock Loor, en salas de cirugía y ortopedia pediátrica del Hospital Escuela, Tegucigalpa, Honduras en el periodo comprendido entre el 1 de enero al 30 de julio de 2011, realiza un estudio prospectivo experimental en el cual se incluyeron 40 pacientes, se determina la eficacia de la analgesia quirúrgica y postoperatoria con bloqueo caudal versus el bloqueo subaracnoideo en pediatría. Se concluyó: Ambos bloqueos son eficaces para anestesia quirúrgica y seguros para el paciente pediátrico, pero en este grupo de pacientes el bloqueo subaracnoideo es más eficaz para la analgesia postoperatoria (22,29,24).

Dres. Clarisa Lauber, Alberto Sánchez, Marcela Cerizola, Stefanía Pereira, Ana María Rodríguez González, Centro Hospitalario Pereira Rossell de Uruguay en el año 2014, realizaron la Implementación de un protocolo de anestesia raquídea para reparación de hernia inguinal en lactantes nacidos prematuros, concluyeron: la evaluación de la aplicación de este protocolo de anestesia raquídea mostró que es seguro, eficaz, y de rápida recuperación en este grupo de pacientes (23,25,26,27).

2.3. Técnicas neuroaxiales

Entre las técnicas neuroaxiales el bloqueo caudal ha demostrado desde su inicio, ser una técnica anestésica segura y eficaz; es usada generalmente para niños por las ventajas que proporciona sobre las técnicas de anestesia general. Más allá del hecho de ser una alternativa a la anestesia general en una población donde el sistema nervioso central aún se encuentra en desarrollo, la anestesia caudal

disminuye el uso de opioides parenterales tanto intra como postoperatorios y limita las respuestas neuro-humorales al estrés quirúrgico; acorta los tiempos de recuperación, y ofrece una opción viable y segura para el manejo anestésico en las intervenciones quirúrgicas ambulatorias (31).

Durante el crecimiento, ocurren cambios vitales que afectan la respuesta del niño frente a la enfermedad, a las drogas y al ambiente donde está expuesto, el conocimiento de estos aspectos resulta básico para realizar una adecuada interpretación de la estrategia y la técnica anestésica. “Crecer” implica tanto el aumento de la talla y peso, como el desarrollo de funciones y el aumento de la complejidad de estas. El niño presenta características fisiológicas, anatómicas y psicológicas propias de su etapa de crecimiento y desarrollo, las cuales se acentúan cuanto menor sea la edad. El desarrollo del sistema nervioso central pasa por tres etapas principales: 1.- Fase embrionaria: desde la segunda semana gestacional donde se originan y diferencian sus diversos componentes, 2.- Fase de proliferación y migración neuronal: ocurre la diferenciación de las células gliales, se inicia una rápida multiplicación neuronal desde la semana 15 a la 20, con la consiguiente migración hacia el 5to mes, la multiplicación neuronal continúa hasta el segundo año de vida extrauterina, 3.- Fase de crecimiento, diferenciación celular y mielinización: se inicia al sexto mes prolongándose incluso hasta el cuarto año de vida (32).

La medula espinal ocupa todo el canal medular hasta el cuarto mes de gestación; después de este periodo la columna comienza un crecimiento más rápido que la medula, desplazándose el final de esta, cranealmente, llegando a S1 hacia el séptimo mes de gestación, al nacimiento a nivel de L3, al año en L2, situándose para los dos años ya a nivel del adulto entre L1 y L2 (32).

El volumen de LCR (líquido Cefalorraquídeo) en el niño es casi el doble que el del adulto (4 ml/kg RN frente a 2ml/kg en el adulto), con un recambio más acelerado, lo

que condiciona que los anestésicos locales por vía subaracnoidea requieran dosis mayores, con un tiempo de bloqueo menor (32).

La columna vertebral desarrolla las curvaturas lumbar y torácica durante el ortostatismo y al iniciarse la marcha. En el niño las apófisis espinosas están más horizontalizadas (respecto al eje de la columna) que, en el adulto, por lo que al realizar el abordaje del espacio epidural no se requiere inclinar tanto la aguja (32).

Las referencias anatómicas para la realización de la anestesia neuroaxial en niños también difiere con respecto al adulto. La línea imaginaria entre las dos crestas ilíacas denominada línea de tuffier que sirve para referencia anatómica en los adultos, del espacio entre las vértebras L3 y L4, corresponde al nivel L5-S1 en el neonato y L5 en el niño al final del primer año (33).

El sacro está formado por fragmentos vertebrales diferentes cuya fusión y osificación no se completa antes de los 25 años. Es posible realizar un abordaje posterior al espacio epidural en la región sacra con el mismo método que en la región lumbar (33).

La mielinización que dio comienzo durante el periodo fetal, en los neurómeros cervicales, se extiende de forma progresiva, pero no completa hasta el final del décimo segundo año de vida. Esta falta de mielina facilita la penetración de los anestésicos locales al interior de las fibras nerviosas. Las soluciones diluidas de anestésicos locales pueden ocasionar bloqueos nerviosos consistentes, debido a que las fibras nerviosas son delgadas y poseen menor separación entre los nódulos de Ranvier (34).

Estudios sugieren que la intensidad del dolor agudo postoperatorio es un factor de predicción significativo del crónico. Por lo tanto, el control del dolor agudo posoperatorio, la duración (la analgesia preventiva) y el modo en que se aplica

(tratamiento perioperatorio multimodal) pueden ser relevante para facilitar la convalecencia del paciente a corto y largo plazo después de la cirugía (35).

La transmisión de los estímulos nociceptivos desde la periferia al SNC da lugar a la respuesta de stress neuroendocrina. Las respuestas reflejas suprasedgmentarias al dolor producen un aumento del tono simpático, un incremento la secreción de catecolaminas y hormonas catabólicas (cortisol, hormona adrenocorticotropa, hormona antidiurética, glucagón, aldosterona, renina y angiotensina II) y una disminución de la secreción de hormonas anabólicas. Las consecuencias de estos cambios conllevan a la retención de sodio, agua, un aumento en los niveles séricos de glucosa, ácidos grasos libres, cuerpos cetónicos y lactato. Se genera un estado hipermetabólico, catabólico, y a medida que este metabolismo y el consumo de oxígeno aumentan, se movilizan sustratos desde los depósitos de almacenamiento (35).

La disminución de la respuesta neuroendocrina, que aparece durante la cirugía a través de la reducción de las aferencias nociocéptivas al SNC y la optimización de la analgesia perioperatoria puede disminuir las complicaciones y facilitar la recuperación del paciente durante el periodo postoperatorio inmediato y después del alta, siendo demostrado ampliamente que la anestesia regional produce cada una de estas características (36).

Todo esto explica porque es importante brindar a los niños de experiencias quirúrgicas sin dolor, debido a que el umbral es mucho menor que el de los adultos y la percepción de la experiencia dolorosa puede traer consigo cambios conductuales impredecibles (36).

Una de las mayores dificultades de valorar, y a veces de identificar, es el dolor en los niños, más aún en la etapa preverbal. Cuanto más pequeño sea el paciente mayor será la dificultad para comunicarse, ya que su capacidad para expresar ansiedad y

malestar resulta limitada. El dolor pediátrico ha recibido una gran atención durante las últimas dos décadas, y se han elaborado escalas de dolor por edades (36).

2.4. Escala FLACC

La escala FLACC (por sus siglas en inglés Face, Legs, Activity, Cry, Consolability Scale), diseñada especialmente para aquellos en edad preverbal se recomienda para edades de 1 a 7 años. La facilidad con la que pueden aplicarse sus criterios en la práctica clínica es una de sus mayores ventajas, reportándose en dichos estudios intervalos de confianza del 100 %. Incluye cinco características de conducta pediátrica ante el dolor, expresión facial, movimiento de las piernas, actividad, llanto y capacidad de consuelo; a cada categoría se le asigna un puntaje de 0 a 2, obteniéndose puntajes totales tras la evaluación de 0 a 10 puntos, la interpretación de los puntajes obtenidos refleja no solo la presencia de dolor, también la intensidad de este (36).

Interpretación: 0: no dolor; 1 -2 Dolor leve; 3 -5 dolor moderado; 6 -8 dolor intenso; 9-10 : máximo dolor imaginable (37).

La técnica anestésica regional caudal se puede utilizar con fines anestésicos, analgésicos o no analgésicos; recomendada para la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos de la mitad inferior del cuerpo (sobre todo por debajo del ombligo), como las herniorrafias. Se utiliza principalmente en lactantes y prescolares, ASA 1 y 2 (37).

2.5. Médula espinal

La médula espinal es la parte del sistema nervioso central situada dentro del conducto vertebral, y es la estructura nerviosa que se anestesia en el bloqueo

central. Los tejidos que rodean la médula espinal, incluyendo la duramadre, tejidos grasos y un plexo venoso, se conocen como meninges. La capa siguiente es la duramadre, impermeable al agua, que protege a la médula espinal, contiene al líquido cefalorraquídeo, y confluye con la duramadre intracraneal, extendiéndose distalmente hasta S2, y más adelante en niños (38). El área más exterior es el espacio epidural, con sus venas y tejido conjuntiva grasa. Los nervios raquídeos salen a través de los agujeros de conjunción a nivel del cuerpo vertebral correspondiente. Por debajo de L1, la médula espinal se divide en ramas terminales conocidas como cola de caballo. La punción lumbar por ello se practica más frecuentemente por debajo de L1, ya que es menos probable la punción de la médula intacta y los componentes de la cola de caballo son desplazados, más que lesionados (ver anexo #1) (38).

Los bloqueos nerviosos se dividen en dos grandes campos. Así, los raquídeos, epidurales y caudales (bloqueos centrales) anestesian una parte de la médula espinal o de sus raíces nerviosas, los bloqueos de los nervios periféricos tienden a anestesiarse solamente raíces nerviosas o nervios y ser más locales (38).

2.6. Anestesia Epidural

La anestesia epidural es un bloqueo central con muchas aplicaciones. Los refinamientos de equipo y técnica han hecho que sea cada vez más popular para una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos, obstétricos y analgésicos. A diferencia de la anestesia raquídea, que es un bloqueo del todo o nada, la anestesia epidural tiene aplicaciones que van desde la analgesia, con bloqueo motor mínimo, hasta anestesia con bloqueo motor completo. Por tanto, las indicaciones incluyen la anestesia quirúrgica, analgesia durante la primera etapa del trabajo de parto, y alivio prolongado del dolor postoperatorio después de operaciones en periné, caderas y extremidades inferiores. Con la aplicación de anestesia epidural a las regiones torácica y cervical de la médula espinal, el control postoperatorio del dolor se puede

extender para procedimientos quirúrgicos que incluyen la parte superior de abdomen y tórax. (39) (Ver anexo 2).

Existen situaciones en las que la realización de una técnica neuroaxial ofrece grandes ventajas (40):

1. El niño con miedo patológico a la inconsciencia, generalmente asociado a múltiples intervenciones quirúrgicas.
2. El niño con historia familiar o personal de hipertermia maligna.
3. El niño con enfermedad neuromuscular donde la reserva respiratoria se vea comprometida con el empleo de técnicas generales.
4. El neonato prematuro o exprematuro antes de la semana 60 postconcepcional, o con historia de control ventilatorio anormal, con alto riesgo de apnea posoperatoria.
5. El niño con enfermedad pulmonar crónica, como: fibrosis quística, asma severa donde la manipulación de la vía aérea es potencialmente peligrosa.
6. El paciente de emergencia con estómago lleno.

Pero como toda técnica anestésica, el bloqueo peridural caudal, posee contraindicaciones para su realización en situaciones especiales, como lo son:

- Contraindicaciones absolutas (40)
 - a. Rechazo por parte del paciente o sus padres.
 - b. Hipovolemia no corregida.
 - c. Alteraciones en la coagulación no corregida
 - d. Infección en el área de la punción
 - e. Aumento de la presión intracraneal
 - f. Alergia verdadera a los anestésicos locales
 - g. Falta de soporte institucional

- Contraindicaciones relativas (40)
 - Sepsis
 - Anatomía sacra anormal, tal como mielomeningocele.
 - Enfermedad neurológica previa: Enfermedades axonales degenerativas, síndromes convulsivos y derivación ventrículo-peritoneal funcionante.

2.7. Técnica

La técnica del bloqueo peridural caudal se realiza generalmente posterior a la inducción de anestesia general o sedación profunda, el niño es posicionado decúbito lateral con las rodillas flexionadas hacia el tórax, o en decúbito prono con soporte pélvico. El hiato sacro constituye un triángulo equilátero invertido cuyo vértice está rodeado por los cuernos sacros, se determina su posición por palpación (dos técnicas): 1) localización del coxis y luego palpación en la línea media en dirección cefálica hasta localizar los cuernos del sacro a ambos lados de la línea media, sintiendo el hiato sacro como una depresión entre ambas prominencias óseas de los cuernos; 2) localización de las espinas iliacas postero-superiores, trazar un triángulo equilátero imaginario en dirección caudal, siendo el vértice de este triángulo el hiato sacro.(41,42). (Ver anexo # 3).

Se prepara la zona con solución antiséptica, y se hace avanzar la aguja en condiciones asépticas hacia el hiato sacro, en un ángulo aproximado de 60° en relación con el eje sacro, hasta percibir la pérdida de resistencia, se introduce 1 a 2 mm adicionales la aguja y posteriormente se avanza la cánula sobre la aguja se retira la aguja. Se conecta la inyectora con la solución preparada a la cánula, se realiza la aspiración gentil para evidenciar la salida de LCR o sangre, (ver anexo 4). Si la aspiración es negativa se inyecta lentamente la mezcla. La resistencia al paso del líquido o de la cánula en el espacio peridural debe ser tomado en cuenta como señal de inyección fuera del espacio (42).

2.8. Complicaciones

Entre los eventos adversos producidos durante la realización de técnicas neuroaxiales encontrados en la literatura encontramos: Eventos adversos locales: derivados de la utilización de materiales inadecuados para la punción, asepsia insuficiente o equivocación en la solución (43, 44).

Las contaminaciones bacterianas (abscesos peridurales, epiduritis, meningitis, discitis, osteítis vertebrales (raras) (43, 44):

- Las lesiones nerviosas por traumatismo directo.
- Los hematomas compresivos a nivel peridural.
- Errores en la administración de soluciones no anestésicas en el espacio peridural.
- La compresión nerviosa.
- Eventos adversos regionales:
 - Complicaciones medulares como la paraplejia o el síndrome de cola de caballo.
 - El síndrome Claude-Bernard-Horner.
 - Parálisis respiratoria por volúmenes altos de anestésicos locales.
 - Dolor lumbar.
 - Tumores de células epidérmicas, en el canal raquídeo.
 - Retardo en la micción.
- Eventos adversos cerebrales (44):
 - Cefalea postpunción de la duramadre
- Eventos adversos sistémicos
 - Colapso cardiovascular (muy raro).
 - Toxicidad central y cardiaca por anestésicos locales.
- Errores en la posición de la aguja y accidentes de punción (43):

- Punción subcutánea.
- Punción de un agujero sacro.
- Punción vascular.
- Punción de la duramadre.
- Otros accidentes de punción: punción de médula ósea, inyección intraósea (tiene las mismas consecuencias que una inyección intravascular), traspaso de la pared anterior del canal sacro con lesión de vísceras (recto) o vasos pélvicos (44).
- Errores de Inyección y complicaciones tóxicas:
 - Inyección intravascular.
 - Inyección subaracnoidea.
 - Anestesia caudal total.
 - Trastornos hemodinámicos.
- Fracaso total o parcial del bloqueo neuroaxial (44):
 - Fracaso total del bloqueo: Besse y colaboradores un 5%, Dalens 4 – 2.8%.
 - Lateralización del bloqueo.
 - Persistencia de dermatomas no anestesiados.
 - Altura insuficiente del bloqueo.
- Eventos adversos neurológicos:
 - Retención urinaria.
 - Pérdida de la consciencia.
 - Lesiones nerviosas: 1 de cada 20.000 anestesia caudales.
 - Ruptura del catéter en el espacio peridural.
 - Mala tolerancia psicológica a los efectos del bloqueo.
 - Bloqueo simpático completo.
- Otros eventos adversos:
 - Náuseas y vómito.
 - Infecciones perimedulares y meningitis.

- Temblores o mioclonias.
- Prurito en el territorio facial (nariz y V par).

2.9. Anestésicos Locales

Los anestésicos locales más comúnmente utilizados en la práctica pediátrica son las bases amidas y entre ellas las más estudiadas son la lidocaína, bupivacaina y ropivacaína (45).

En la población pediátrica la farmacocinética de los anestésicos locales sufre algunas modificaciones, en la forma no ionizada los anestésicos locales cruzan el endotelio de los capilares sanguíneos alrededor del sitio de inyección de forma libre.

Debido a que el flujo sanguíneo tisular y el gasto cardiaco en niños es de dos a tres veces superior al de los adultos en base a su relación por kilogramo de peso corporal, la absorción sistémica se incrementa, por lo que la utilización de vasoconstrictores como la adrenalina, es de utilidad para disminuir la captación sistémica (45).

Posterior a la absorción sistémica y la unión a proteínas plasmáticas los anestésicos locales experimentan una distribución a los diferentes compartimientos hídricos y tejidos. Siendo drogas extremadamente solubles en agua, son fuertemente afectadas por los cambios de volumen en los compartimientos. Debido a que la distribución del agua corporal tiene un marcado y predecible aumento en los niños pequeños, se incrementa de forma consecuente el volumen de distribución de los anestésicos locales, lo que se traduce de igual forma en una disminución en las concentraciones finales de estos, lo que compensa la rápida captación sistémica desde los sitios de inyección, reduciendo su potencial de toxicidad (46, 47).

La bupivacaina es el anestésico local tipo amida más comúnmente usado en los procedimientos de bloqueo regional en niños. Después de una dosis única la

analgésia esperada puede prolongarse hasta por cuatro horas. La dosis total administrada que debe ser determinada de acuerdo con la edad del niño, estado físico, área a anestésiar y el peso de acuerdo con su masa corporal magra. Para la bupivacaína la dosis máxima recomendada es de 2.5 mg/kg (46, 47).

Otro punto importante es el mantenimiento de la perfusión, iniciando con expansión del espacio intravascular con fluidos a dosis de 10-20 cc/kg de cristaloides y si es necesario la administración de vasoconstrictores periféricos como la fenilefrina a dosis inicial de 0.1 ug/kg/min para mantener el tono vascular en límites aceptables.

Los estudios realizados en la comparación de volúmenes, dosis y concentraciones de bupivacaína administrada vía caudal, para establecer la dosis y volúmenes ideales, han demostrado que, a pesar de las distintas fórmulas, el volumen administrado va a influenciar la extensión cefálica de la analgesia sin afectar el grado de bloqueo, el cual es secundario a la concentración utilizada, por lo que la dosis puede definirse como volumen por concentración. La mayoría de los autores recomiendan como dosis máxima 2.5 mg/kg en concentración no mayores de 0.25% (0.125% en el paciente ambulatorio) y a un volumen de 1 cc/kg (volumen máximo 30 cc), con lo cual se asegura un nivel de bloqueo sensitivo entre T6-T10 (46, 47).

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

3.1.1. Determinar cuáles son las ventajas del bloque caudal más anestesia general vs la anestesia general en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal.

3.2. Objetivos específicos

3.2.1. Realizar una caracterización epidemiológica en base a la edad, sexo, tiempo de anestesia, dosis de analgésicos, clasificación ASA de pacientes que reciban del bloque caudal más anestesia general o anestesia general.

3.2.2. Comparar el tipo de dispositivos aéreos utilizados según tipo de anestesia utilizada.

3.2.3. Comparar el dolor de los pacientes a través de la escala FLACC según el tipo de anestesia utilizada.

3.2.4. Comparar la cantidad de fentanil y sevoflurano requeridos según tipo de anestesia.

3.2.5. Comparar los requerimientos de analgésico y relajante muscular según tipo de anestesia.

IV. HIPÓTESIS

- 4.1. **Hipótesis nula:** No existe diferencia significativa en el efecto del bloque caudal más anestesia general sobre la anestesia general en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal.

- 4.2. **Hipótesis alterna:** Existe diferencia significativa en el efecto del bloque caudal más anestesia general sobre la anestesia general en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal.

V. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de estudio

Estudio analítico transversal

5.2. Población

La población de estudio son los pacientes pediátricos programados para hernioplastia inguinal.

5.3. Sujeto de estudio

Pacientes pediátricos, programados para realización de hernioplastia inguinal bajo técnica anestésica bloqueo caudal más anestesia general versus anestesia general únicamente en sala de operaciones de Pediatría del Hospital Roosevelt.

5.4. Cálculo de muestra

En el año 2015 se realizó 97 procedimientos electivos en el área de pediatría; con un promedio en los últimos dos años entre 90 – 110 procedimientos. Por lo que se tomó el total de la población en el estudio.

5.5. Variables

5.5.1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
DOLOR	Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas.	Se medirá a través de la escala de FLACC. (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability Scale). Interpretaremos como efectivo el bloqueo caudal si el puntaje es menor de o igual a 2; es decir es un dolor leve. Se usa la escala en el postoperatorio inmediato durante la recuperación de la anestesia entre los 30 a 60 minutos posteriores a la anestesia.	Cualitativa	Ordinal	Grados. 0: no dolor. 1 -2: Dolor leve 3-5: dolor moderado 6 -8: dolor intenso 9-10: máximo dolor imaginable.
EDAD	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento	Edad reportada en la hoja de ingreso del historial médico calculado con base a la fecha de nacimiento	Cuantitativa	De razón	Años En un rango de 0 a 12 años

COMPLICACIÓN					
	<p>1. Hipotensión: presión arterial sistólica por debajo de los valores normales, según la edad.</p>	<p>Datos se obtendrá de la hoja de récord de anestesia y se comparará con el cuadro número 3, basados American Heart Association. Pediatric.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>Sí / No</p>
	<p>2. Bradicardia: Es una frecuencia cardiaca más lenta que la normal para edad del niño.</p>	<p>Se tomará el dato de la hoja de registro anestésico y se comparará con el cuadro número 1 Basados American Heart Association. Pediatric Advance Life Support.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>Latidos/minuto</p>
	<p>3. infección: el absceso epidural es infrecuente, en la mayoría de los casos se da por diseminación hematógica al espacio epidural desde una infección de otra área; o de la</p>	<p>Los datos se tomarán del expediente clínico.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>Si / No</p>

	contaminación durante la inserción.				
4.	Punción Dural: es involuntaria, se produce en menos del 1%.	Tomados del registro anestésico.	Cualitativa	Nominal	Si / No
5.	Toxicidad por anestésicos locales: se produce a nivel del sistema nervioso central por inyección intravascular o por sobredosis.	Tomado del registro anestésico y expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Si / No
6.	Cefalea post-punción de duramadre	Se tomará del expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Si / No
7.	Bloqueo simpático completo: por inyección de gran volumen de anestésico local en el espacio subaracnoideo	Información en registro de la hoja de anestesia	Cualitativa	Nominal	Si / No

SEXO	Diferencia biológica entre hombre y mujer basado en sus características sexuales	Obtención de datos del expediente	Cualitativa	Nominal	Femenino y masculino
Tiempo quirúrgico	Tiempo comprendido desde el inicio de la cirugía hasta el término de la misma	Se obtiene de la hoja de registro anestésico.	Cuantitativa	Razón	Minutos
American Society of Anesthesiologists (ASA)	Para estimar el riesgo que plantea la anestesia para el paciente	Estado funcional y físico del paciente al momento de ingresar a sala de operaciones, según los criterios se clasificará teniendo en cuenta la tabla número 4, según la sociedad Americana de Anestesiología	Cualitativa	Ordinal	Grados I, II, III, IV

5.5.2. Clasificaciones de variables

Cuadro 1.

Frecuencia cardiaca en niños normal para la edad (latidos/minuto)			
Edad	Frecuencia Despierto	Promedio	Frecuencia dormida
Recién nacido hasta 3 meses	85-205	140	80-160
Niños de 3 Meses a 2 años	100 – 190	130	75-160
Niños de 2 a 10 años	60-140	80	60-90
Niños >10 años	60 – 100	75	50-90

Fuente: (13)

Cuadro 2.

Escala de FLACC

Escala de FLACC CATEGORIAS	PUNTUACION		
	0	1	2
ROSTRO	Sonríe o inexpresivo	Muecas, desinterés	Aprieta mejillas y mandíbulas en forma constante
PIERNAS	Relajado o normal	Intranquilas, tensas	Pateando
ACTIVIDAD	Tranquilo, se mueve fácilmente	Retorciéndose, bamboleos, tenso	Arqueado, rígido o sacudiéndose
LLANTO	No llora (despierto o duerme)	Quejido, cede ocasional	Llora constantemente, grita, se queja
CONSUELO	Contento, relajado	Cede con cariño, meciendo o distrayendo	Difícil de consolar

Fuente: (48)

Cuadro 3.

Definición de hipotensión según presión arterial y edad

Grupo de edad	Presión arterial sistólica en mmHg
Neonatos nacidos a término (0-28 días)	<60
Lactantes (1 mes a 12 meses)	<70
Niños de 1 a 10 años P5 de PA	<70 (+edad en añosx2)
Niños >10 años	<90

Fuente: (13)

Cuadro 4.

Clasificación American Society of Anesthesiologists (ASA)

Clasificación	Criterios
ASA I	Paciente sano
ASA II	Enfermedad sistémica leve, si limitaciones en las actividades diarias
ASA III	Enfermedad sistémica grave que limita su actividad, pero no incapacita
ASA IV	Enfermedad sistémica incapacitante que pone en riesgo la vida
ASA V	Paciente moribundo
ASA VI	Muerte cerebral

Fuente: (15)

5.6. Proceso de selección del sujeto

- Se procedió a clasificar en dos grupos a todos los niños programados para hernioplastías inguinales: el grupo A y grupo B de forma alterna, el grupo A corresponde a quienes se les administró anestesia general, en el grupo B a quienes se les administró anestesia general y bloqueo caudal. La muestra se tomó del Departamento de anestesiología del Hospital Roosevelt del área de pediatría, en el periodo comprendido entre marzo 2017 a junio del 2018.
- Se enumera la muestra iniciando con el número 1A, para el grupo A y 1B para el grupo B.
- A los pacientes se les dio seguimiento en el área de recuperación.
- Se procedió a llenar la información general de los pacientes en la boleta recolectora de datos.
- El registro de las variables se realizó por la persona encargada del área de recuperación de Sala de Operaciones de Pediatría del Hospital Roosevelt, en un formato diseñado especialmente para la recolección de datos.
- Se determinó el tiempo transcurrido desde el egreso del paciente de sala hasta las primeras manifestaciones de dolor postoperatorio en el área de recuperación, en ambos grupos de pacientes.
- Se procedió a la tabulación de las variables en una hoja de Excel diseñada previamente.
- Se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos, utilizando el software PSPP (versión gratuita de SPSS).
- Se hizo la presentación del análisis de datos.

5.7. Descripción de instrumento para recolectar información

El instrumento se llenó con la información de los pacientes programados electivamente para realización de hernioplastía inguinal bajo técnica anestésica bloqueo caudal y anestesia general o anestesia general únicamente. Se

tomaron los datos básicos de identificación, las dosis de inducción y necesidad de dosis de mantenimiento de los anestésicos utilizados y la hora de administración.

5.8. Análisis de datos

Se realizó una descripción de datos con cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes, cálculo de medianas y cuartiles.

Se evaluó asociación entre variables cualitativas con tablas de contingencia y el cálculo de la prueba de ji cuadrado de Pearson. La comparación de las medianas de variables cuantitativas entre ambos grupos de comparación se realizó a través de pruebas de Mann-Whitney. El nivel de significancia utilizado fue del 5%.

El tamaño del efecto se calculó con razones de prevalencia.

La presentación de datos se hizo con tablas y gráficas.

5.9. Principios éticos

Todo el estudio está enfocado en determinar las ventajas del bloqueo caudal con anestesia general vs anestesia general en el control del dolor posoperatorio, en pacientes sometidos a hernioplastías inguinales en pacientes pediátricos; no se está implementando una nueva técnica ni existirá un grupo control.

A cada paciente se le respetará el anonimato.

Cuidar que la divulgación de los datos obtenidos tenga un carácter eminentemente científico.

No se realizaron comentarios de los datos obtenidos a personas ajenas la investigación.

VI. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la comparación de las ventajas de la anestesia general y uso de bloqueo caudal, sobre el uso de anestesia general sola. En el estudio, realizado durante Marzo 2017 a junio 2018. En el estudio a 25 individuos en el grupo AG y a 78 pacientes en el grupo BC+AG. En la tabla 1, se realiza una comparación de las características de los pacientes en ambos grupos. La tabla 2 compara el tipo de dispositivo aéreo utilizado según tipo de anestesia.

Tabla 1.

Comparación de las características de los pacientes según tipo de técnica utilizada en los pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal en el Departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt, marzo de 2017 a junio de 2018

Características		Grupo				Valor p
		Anestesia general		Anestesia general y BC		
		f	%	f	%	
Sexo	Femenino	17	68.0%	29	37.2%	0.007
	Masculino	8	32.0%	49	62.8%	
Edad (años)	< 2	4	16.0%	15	19.2%	0.177
	2 a 4	3	12.0%	22	28.2%	
	5 a 9	12	48.0%	33	42.3%	
	10 o más	6	24.0%	8	10.3%	
		Media	DE	Media	DE	
		6.8	5.8	5.2	3.2	
ASA	I	20	80.0%	67	85.9%	0.479
	II	5	20.0%	11	14.1%	

AG+BC = Bloque caudal

DE = Desviación estándar

Fuente: Base de datos

Tabla 2.

VENTAJA 1: Tipo de dispositivo aéreo según tipo de anestesia

Tipo de anestesia	Dispositivo aéreo					
	Tubo orotraqueal		Máscara laríngea		Máscara facial	
	<i>F</i>	%	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Anestesia general	10	40.0%	12	48.0%	3	12.0%
Bloqueo caudal + Anestesia general	13	16.7%	17	21.8%	48	61.5%

RP de uso de TOT en AG en relación con BC+AG = 2.40

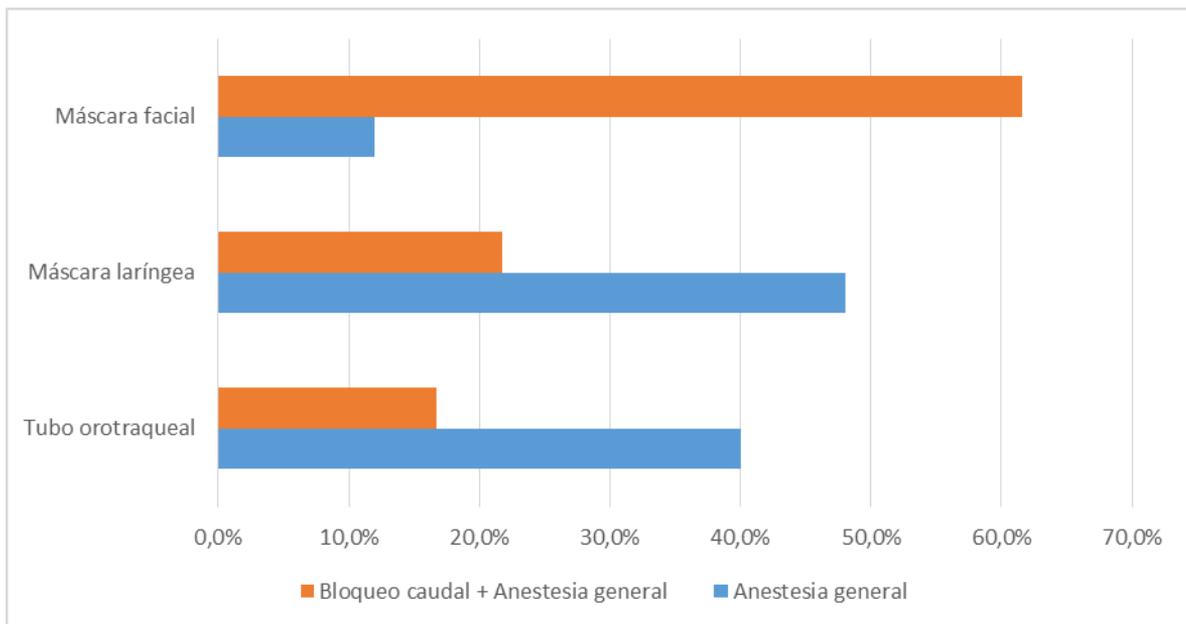
RP de uso de MLA en AG en relación con BC + AG = 2.20

RP de uso de máscara facial en AG en relación con BC + AG = 0.20

P: <0,001

Grafica 1.

Uso de dispositivo de vía aérea según tipo de anestesia



Fuente: Base de datos

En la tabla 3 y gráfica 2 se compara el consumo de fentanilo según tipo de anestesia.

Tabla 3.

VENTAJA 2: Consumo de fentanilo según tipo de anestesia

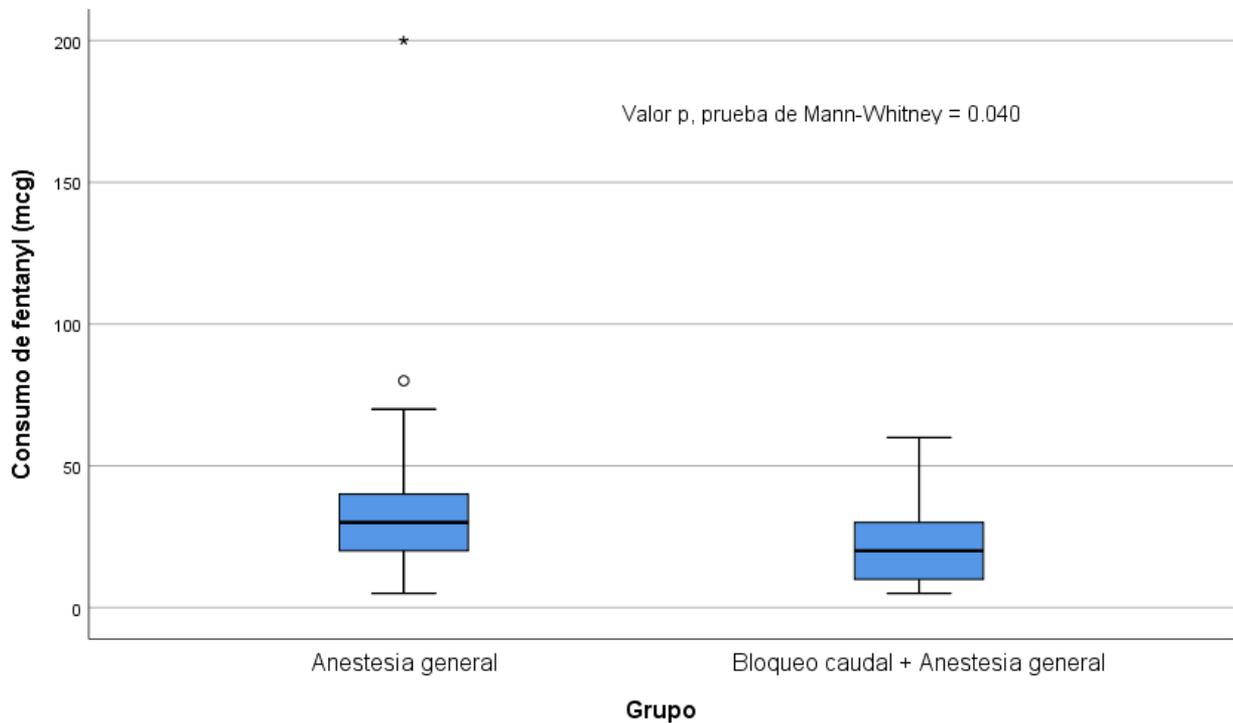
Grupo	Consumo de fentanilo (mcg)		
	Mediana	Q1	Q3
Anestesia general	30	20	40
Bloqueo caudal + Anestesia general	20	10	30

Mediana de la diferencia = 10 mcg

Fuente: Base de datos

Gráfica 2.

Consumo de fentanilo según tipo de anestesia



Fuente: Base de datos

En la tabla 4 y gráfica 3 se compara el consumo de sevorane según tipo de anestesia.

Tabla 4.

VENTAJA 3: Comparación del uso de sevorane según tipo de anestesia

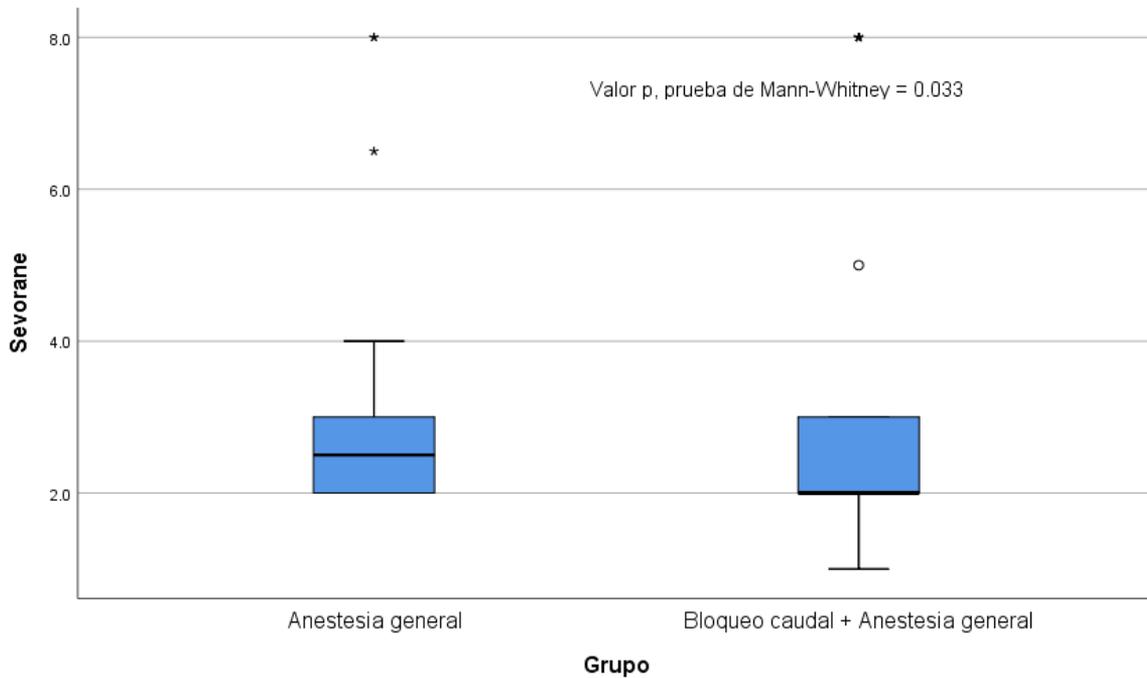
Grupo	Sevorane		
	Mediana	Q1	Q3
Anestesia general	2.5%	2.0%	3.0%
Bloqueo caudal + Anestesia general	2.0%	2.0%	3.0%

Mediana de la diferencia = 0.5 %

Fuente: Base de datos

Gráfica 3.

Comparación del uso de sevorane según tipo de anestesia



Fuente: Base de datos

En la tabla 5 y gráfica 4 se compara el puntaje de la escala FLACC para la evaluación del dolor según tipo de anestesia.

Tabla 5.

VENTAJA 4: Puntaje de la escala de FLACC para evaluación del dolor según tipo de anestesia

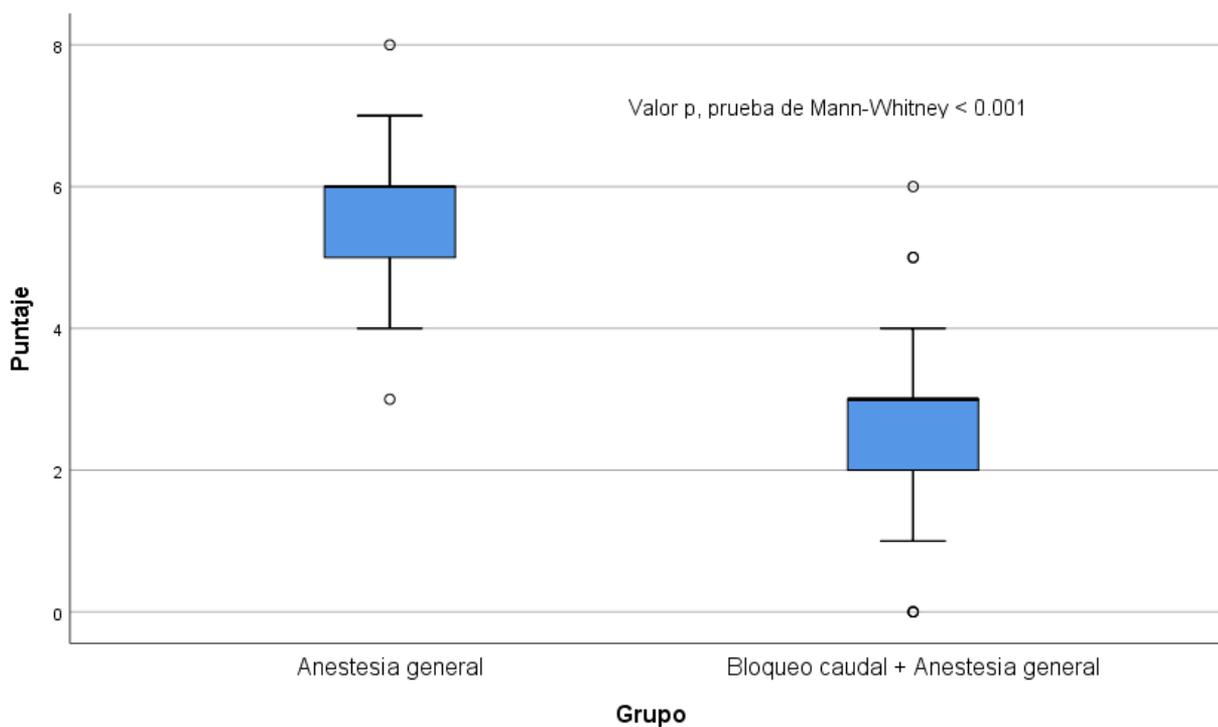
Grupo	Puntaje		
	Mediana	Q1	Q3
AG	6	5	6
BC + AG	3	2	3

Mediana de la diferencia = 3

Fuente: Base de datos

Gráfica 4.

Puntaje de la escala de FLACC según tipo de anestesia



Fuente: Base de datos

En la tabla 6 y gráfica 5 se compara la necesidad de analgesia según tipo de anestesia.

Tabla 6.

VENTAJA 5: Comparación de la necesidad de analgesia según tipo de analgesia

Tipo de anestesia	Necesidad de analgesia			
	No		Sí	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Anestesia general	0	0.0%	23	100.0%
Bloqueo caudal + Anestesia general	7	9.0%	71	91.0%

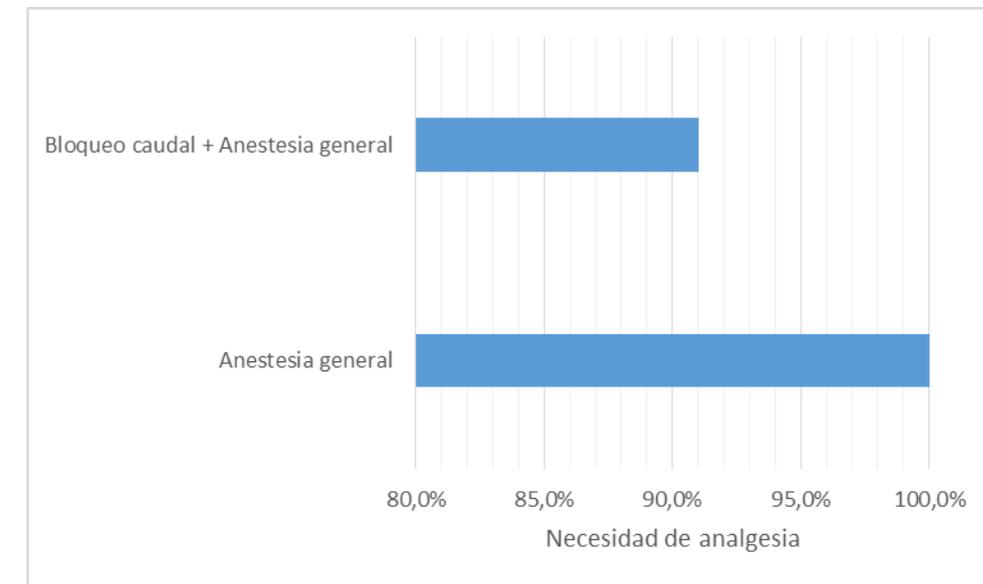
Valor p, prueba de ji cuadrado de Pearson = 0.136

RP de necesidad de analgesia en anestesia general sola= 1.09

Fuente: Base de datos

Gráfica 5.

Necesidad de analgesia según tipo de anestesia



Fuente: Base de datos

La tabla 7 y gráfica 6 se compara la necesidad de relajante muscular según tipo de anestesia.

Tabla 7.

VENTAJA 6: Comparación de la necesidad de relajante muscular según tipo de anestesia

Tipo de anestesia	Requiere relajante muscular (atracurio)			
	No		Sí	
	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Anestesia general	19	76.0%	6	24.0%
Bloqueo caudal + Anestesia general	69	88.5%	9	11.5%

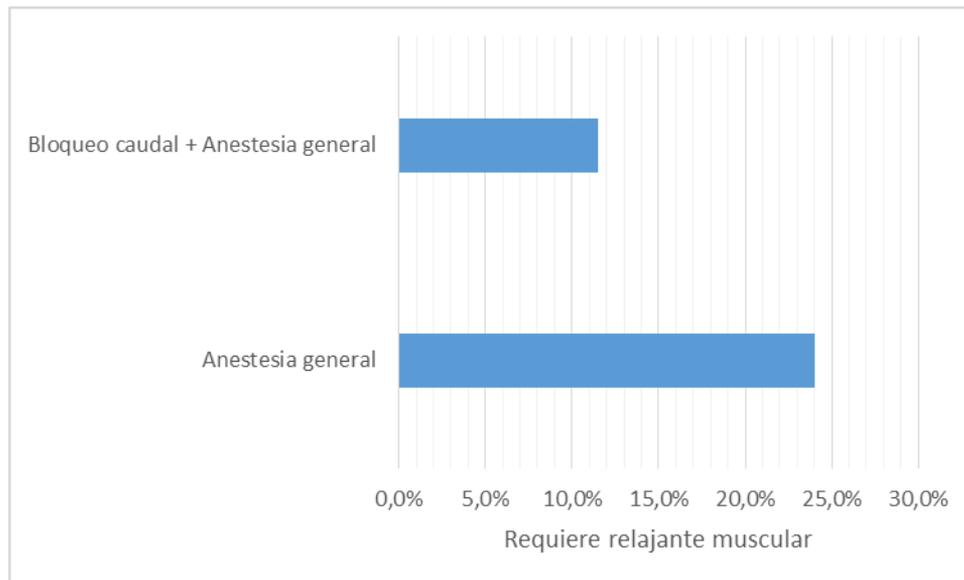
Valor p, prueba de ji cuadrado de Pearson = 0.124

RP necesidad de relajante muscular = 2.09

Fuente: Base de datos

Gráfica 6.

Necesidad de Relajante muscular (atracurio) según tipo de anestesia



Fuente: Base de datos

La tabla 8 muestra cada subescala de dolor comparada entre tipo de anestesia.

Tabla 8.

Comparación de las puntuaciones de las subescalas de dolor según tipo de anestesia (n = 99*)

Puntajes según subescala de dolor	Grupo				Valor p	
	Anestesia general		Bloqueo caudal + anestesia general			
	f	%	f	%		
Rostro (n = 98)	0	1	4.5%	25	32.9%	< 0.001
	1	11	50.0%	51	67.1%	
	2	10	45.5%	0	0.0%	
Piernas (n = 97)	0	0	0.0%	59	78.7%	< 0.001
	1	14	63.6%	14	18.7%	
	2	8	36.4%	2	2.7%	
Actividad (n = 94)	0	3	15.0%	65	87.8%	< 0.001
	1	12	60.0%	9	12.2%	
	2	5	25.0%	0	0.0%	
Llanto (n = 99)	0	0	0.0%	10	13.2%	< 0.001
	1	9	39.1%	64	84.2%	
	2	14	60.9%	2	2.6%	
Consuelo (n = 95)	0	1	5.3%	13	17.1%	< 0.001
	1	13	68.4%	62	81.6%	
	2	5	26.3%	1	1.3%	

* El tamaño de muestra es variables debido a que no se completó esta información en cada uno de los 103 casos del estudio

Fuente: Base de datos

La tabla 9 muestra los medicamentos administrados según el tipo de anestesia.

Tabla 9.

Medicamentos administrados según tipo de anestesia

Medicamento	Grupo				Riesgo relativo
	Anestesia general		Bloqueo caudal + anestesia general		
	F	%	f	%	
Dexametasona	10	40.0%	47	60.3%	0.76
Dexketoprofeno	9	36.0%	37	47.4%	0.75
Diclofenaco	7	28.0%	19	24.4%	1.02
Dipirona	15	60.0%	49	62.8%	0.96
Morfina	2	8.0%	1	1.3%	5.40
Paracetamol	1	4.0%	5	6.4%	0.56
Ninguno	1	4.0%	7	9.0%	

Fuente: Base de datos

VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este estudio participaron 25 individuos en el grupo que recibió anestesia general sola (AG) y 78 en el grupo que recibió bloqueo caudal más anestesia general (AG + BC).

Primero se realizó una comparación de las características basales de los pacientes entre ambos grupos. No se observaron diferencias significativas en la distribución de la clasificación ASA de los pacientes; sí se observó diferencia significativa en la distribución de sexo, en el grupo AG más de dos terceras partes eran mujeres, mientras en el grupo AG + BC más de dos terceras partes son hombres. Se observaron algunas diferencias en la distribución de la edad, AG había niños con edades mayores que en el grupo AG + BC, sin embargo, la diferencia no fue significativa.

Posteriormente se evaluaron los desenlaces entre ambos grupos, el uso de tubo orotraqueal fue mayor en el grupo AG (40.0% frente a 16.7%), así como la máscara laríngea (48.0% frente a 21.8%), por tanto, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el uso de dispositivos aéreos invasivos entre ambos grupos terapéuticos, siendo el grupo con bloqueo caudal + anestesia general el que presentaba una menor frecuencia de uso de dispositivos invasivos. Los pacientes que solo recibieron anestesia general tienen 2.4 veces el riesgo de usar tubo orotraqueal en relación con los que usaron anestesia general más bloqueo caudal y 2.2 veces la probabilidad de usar máscara laríngea. La reducción de la indicación de procedimientos invasivos como el tubo orotraqueal y la máscara laríngea en el grupo que recibió bupivacaina se explica por el hecho que la anestesia regional está aportando analgesia durante la cirugía, y en consecuencia el paciente pediátrico es más colaborador y el cirujano puede trabajar con mayor seguridad de que será suficiente mantener la vía aérea con una máscara facial, pues el niño no estará en constante movimiento. Además, como se verá en el siguiente párrafo, la dosis requerida del anestésico general será menor en el grupo AG + BC y, en

consecuencia, los pacientes podrían mantener la correcta ventilación de forma espontánea o con una asistencia poco invasiva como lo es el uso de máscara facial (12, 45).

Al comparar el uso de fentanilo la mediana de consumo de fentanilo en microgramos varió significativamente ($p < 0.040$) entre ambos grupos, siendo mayor el consumo en el grupo de anestesia general. En cuanto al consumo de sevoflurano, también la diferencia fue significativa ($p = 0.033$) y menor en el grupo que recibió bloqueo caudal. Los niños que solo recibieron anestesia general requirieron una mediana de 10 mcg de fentanilo más que los que además de la anestesia general se les aplicó bloqueo caudal y 0.5% más de sevoflurano. En este estudio no se documentó el requerimiento de dosis de rescate en la recuperación de los niños, pero es razonable suponer que fue más frecuente requerir de dosis de rescate cuando el consumo de fentanilo fue mayor, en el estudio de Hernández y Sandoval el requerimiento de dosis de rescate disminuyó con el uso de bupivacaína (8).

El puntaje de la escala FLACC varió significativamente según tipo de anestesia ($p < 0.001$), la mediana del puntaje de la escala FLACC fue menor en el grupo que AG + BC. Los pacientes que recibieron únicamente anestesia general presentaron una mediana de 3 puntos de la escala FLACC más que los que además recibieron bloqueo caudal. En otros estudios se ha comprobado la efectividad del bloqueo en la reducción del dolor como es el caso del estudio de Mardaly y Haylock donde se comprobó la efectividad del bloqueo en analgesia postoperatoria (22) o el de Lauber y colaboradores donde se demostró que la anestesia raquídea mostró que es seguro, eficaz, y de rápida recuperación en este grupo de pacientes (23). Se cuenta con suficiente información que indica que el bloqueo caudal puede usarse en forma complementaria de la anestesia general, para analgesia postoperatoria en cirugías agresivas o, en circunstancias específicas, como una alternativa a la anestesia general en niños de alto riesgo, la anestesia caudal es una técnica fiable, eficaz (14).

En esta investigación no se observaron efectos adversos descritos en la literatura como aquellos de tipo local, eventos adversos regionales, cerebrales, neurológicos, sistémicos y los relacionados con la punción (43, 44). Además, no se observaron efectos adversos graves relacionados con el uso de la anestesia general como lo constituyen la hipotensión severa, hipotermia (que se evitó con el uso de colchones térmicos), hipertermia maligna, complicaciones cardíacas y complicaciones respiratorias.

La hipótesis nula planteada que no existe diferencia significativa en el efecto del bloque caudal más anestesia general sobre la anestesia general en el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a hernioplastía inguinal se rechazó de acuerdo con la evidencia encontrada y presentada a través de valores p .

En la tabla 9 donde se compara el uso de analgésicos utilizados, si bien el uso de analgésicos no presentó una diferencia significativa, hubo un 9.0% de pacientes con bloqueo caudal que no requirieron anestesia. Además, en la tabla 6 solo se muestran los porcentajes de pacientes que recibieron analgésicos en ambos grupos, pero no se comparan las dosis recibidas. En la tabla 8 se muestra cada componente de la escala de FLACC, donde se observa que, sobre todo, los puntajes en rostro y llanto estuvieron presentes en mayor frecuencia en el grupo no expuesto.

La necesidad de relajante muscular, si bien no varió significativamente entre ambos grupos, se observó que en el grupo AG + BC la mitad de los pacientes que en el grupo de pacientes AG requirió relajante muscular (24.0% frente a 11.5%) y la probabilidad de requerir relajante muscular fue de 2.09 veces en el grupo AG en relación con el AG + BC. El hecho que se haya requerido menor cantidad de relajante muscular en el grupo de que recibió bloqueo caudal se relaciona con una menor frecuencia de uso de dispositivos aéreos más invasivos como lo son la

máscara laríngea y el tubo endotraqueal como lo indican diversos estudios en los cuales se ha utilizado el bloqueo regional (12).

Finalmente, en la tabla 9, se observa que el uso de morfina fue mayor en el grupo de anestesia general, mientras que se usó con mayor frecuencia Dexketoprofeno en el grupo AG + BC. La frecuencia de uso de diclofenaco fue similar en ambos grupos y el uso de dexametasona fue mayor en el grupo con bloqueo caudal.

7.1. Conclusiones

- 7.1.1. En el grupo con anestesia general, la mediana de la edad fue de 7 años (3, 9), el 68.0% eran mujeres y el 80.0% estaban clasificados como ASA I; en el grupo; en el grupo con anestesia general + bloqueo caudal, la mediana edad fue de 5 años (3, 7), el 62,8% eran hombres y el 85.9% estaban clasificados como ASA I.
- 7.1.2. En el grupo de bloqueo caudal hubo una menor frecuencia significativa de uso de dispositivos aéreos invasivos ($p < 0.001$), los pacientes con anestesia general sola presentaron 2.4 veces el riesgo de requerir tubo orotraqueal con relación al grupo expuesto y 2.2 veces la probabilidad de requerir máscara laríngea.
- 7.1.3. Los puntajes de la escala FLACC variaron significativamente entre ambos grupos ($p < 0.001$), siendo menor el puntaje en el grupo con bloqueo caudal (una mediana de la diferencia de 3 puntos).
- 7.1.4. El consumo de sevorane y fentanilo disminuyeron significativamente con el uso de bloqueo caudal (valor $p = 0.033$ y 0.040 , respectivamente, una mediana de diferencia de 10 mcg de fentanilo y 0.5% de sevorane).
- 7.1.5. El consumo de analgesia fue menor en el grupo con bloqueo caudal, aunque la diferencia no fue significativa ($p = 0.136$), así como la necesidad de relajante muscular ($p = 0.124$).

7.2. RECOMENDACIONES

- 7.2.1.** Implementar un protocolo para estandarizar el uso de bloqueo caudal más anestesia general en todos los niños menores de 12 años programados para procedimiento de hernioplastía inguinal; ya que esta técnica anestésica demostró tener beneficios en cuanto a manejo del dolor, además menor manipulación de la vía aérea, por ser más frecuente el uso de dispositivos supraglóticos, disminuyendo el riesgo de broncoespasmo e infección de las vías respiratorias. Además de ser menor el uso de relajantes neuromusculares; esto disminuye la incidencia de cualquier complicación principalmente de la vía aérea en el área de recuperación.
- 7.2.2.** Utilizar el bloqueo caudal en procedimiento de hernioplastía como coadyuvante en el manejo del dolor postoperatorio.
- 7.2.3.** Utilizar la escala de FLACC en todos los pacientes post operados en área de recuperación de pediatría, como herramienta para evaluación del dolor

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brennan F, Cousins M. El alivio del dolor como un derecho humano. *Rev Soc Esp Dolor* 2005; 12: 17-23.
2. Jeftinija S, Jeftinija K. Excitatory amino acids are released from rat primary afferent neurons in vitro. *Neurosci Lett* 1991; 125:191-4.
3. Lawson S, Crepps B, Pearl E. Calcitonin gene related peptide immunoreactivity and afferent receptive properties of dorsal root ganglion neurons in guinea-pigs. *J Physiol* 2002; 540: 989-1002.
4. Vanderah T. Fisiología del dolor. *Med Clin N Am* 2007; 91: 1-12.
5. Santeularia M, Catalá E, Cortada M, Revuelta M, Moral M. Nuevas tendencias en el tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía general y digestiva. *Cir Esp* 2009; 2: 63-71.
6. Pregler J, Kapur P. The development of ambulatory anesthesia and future challenges. *Anesthesiol Clin North America* 2003; 21: 207-28.
7. Agustí S, Bustos F, Collado F, De Andrés J, López S, Martín E y cols. Manejo del dolor agudo postoperatorio en cirugía ambulatoria. *Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor* 2006; 1-5.
8. Hernández E, Sandoval D. Bupivacaina-buprenorfina vs bupivacaina por vía caudal para analgesia postoperatoria en niños. *Anestesia en México* 2004; 16: 5-10.
9. Chatterjee T, Chatterjee D, Practical approach to neonatal analgesia. *Indian Pediatr* 2002; 39: 437-43.
10. Berde c, Sethna N. Analgesics for the treatment of pain in children. *N Engl J Med* 2002; 347: 1094-103.
11. Aréchiga G, Mille J, Ramírez A. Abordaje multimodal para el manejo del dolor agudo. *Rev Mex Anest* 2010; 33: 18-21.
12. Zwass M. Regional Anesthesia in Children. *Anesthesiology Clin N Am.* 2005; 23: 815-35.

13. Ashcraft KW, Holder TM. Pediatric Surgery. 2^a Ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1993.
14. R. D. Shah, S. Suresh. Applications of regional anaesthesia in paediatrics. *BMJ* 2013; 111 (S1): p114–124. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24335395
15. Leigh MD, Belton MK. Pediatric Anesthesia. 1st edn, pp 115-129. New York: MacMillan, 1951.
16. Ruston FG. Epidural anaesthesia in infants and children. *Canadian Anaesth Soc J* 1954; 1:37-43.
17. Ruston FG. Epidural anaesthesia in paediatric surgery: present status at the Hamilton 4. General Hospital. *Can Anaesth Soc J* 1964; 11:12-18
18. Fortuna A, Santos SP. Caudal analgesia: a simple and safe technique in pediatric surgery. *Br J Anaesth* 1967;165-8.
19. Fortuna A. Bloqueos anestésicos. *Revista Brasileira de Anestesiología* 1963; 13:227-326.
20. Howard R, Carter B, Curry J, Morton J, Rivett K, Rose M. Analgesia Review. *Pediatric anesthesia*; 2008: 18 Suppl 1. S64-78.
21. Howard R. Postoperative Pain. *Pediatric Anesthesia*. 2008; 18 Suppl 1: S36-63.
22. Sidonia Mardaly, Suazo Reyes, Carolina Haylock Llor. Eficacia del bloqueo caudal versus bloqueo subaracnoideo bajo sedación en el paciente pediátrico; *Rev med Tegucigalpa* 2012; 80(1).
23. Clarisa Lauber, Sánchez A, Cerizola M, Pereira S, Ana María Rodríguez AM. Implementación de un protocolo de anestesia raquídea para reparación de hernia inguinal en lactantes nacidos prematuros, experiencia en el centro hospitalario pereira rossell. *Rev Méd (sl)* 2014; 30(3):151-156
24. Ríos Aguilar Y. Asociación de Lidocaína y Bupivacaína en el bloqueo caudal en pacientes pediátricos, 10 años de experiencia en el Hospital General de Atizapán.
25. Ramos A, Samayoa F. Bloqueo caudal combinado vs anestesia general en niños. *Rev Med Post UNAH* 2000; 5: 170-4.

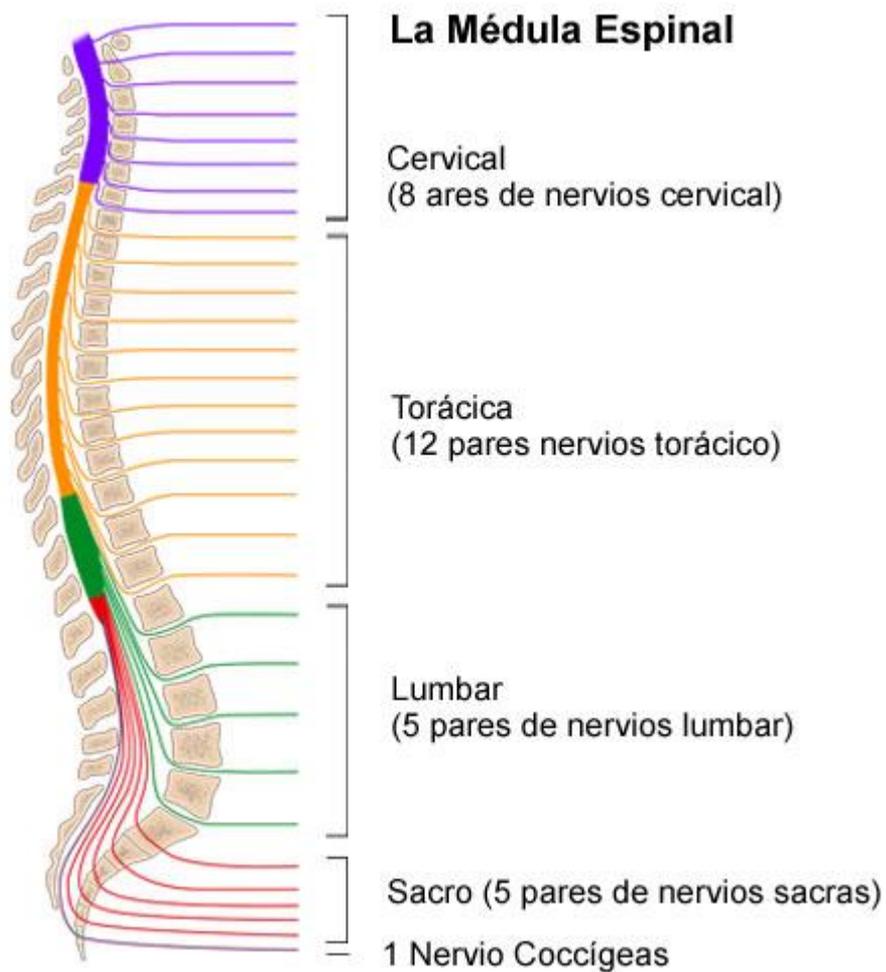
26. Pietrapaoli JA, Keller MS, Smail DF, et al. Regional Anesthesia in Pediatric Surgery: Complications and Postoperative Comfort Level in 174 Children. *J Pediatr Surg* 1993;28(4):560-564.
27. Martínez-Tellería, Cano Serrano M E, Martínez-Tellería MJ, Castejón Casado. Análisis de la eficacia analgésica de la anestesia locorreional en cirugía infantil. *Cir Pediatr* 1997; 10:18-20.
28. Leigh MD, Belton MK. *Pediatric Anesthesia*. 1st edn, pp 115-129. New York: MacMillan, 1951.
29. Ruston FG. Epidural anaesthesia in infants and children. *Canadian Anaesth Soc J* 1954; 1:37-43.
30. Ruston FG. Epidural anaesthesia in paediatric surgery: present status at the Hamilton 4. General Hospital. *Can Anaesth Soc J* 1964; 11:12-18
31. Dalens B. Some current controversies in paediatric regional anesthesia. *Curr Opin in Anesthesiol*. 2006; 19:301-308.
32. Pullerits J, Holzman R. Pediatric neuroaxial blockade. *J Clin Anesth*. 1993; 35: 352-354.
33. LLoreda C, Martinez J. Anestesia regional en pediatría. En: Ruiz, M. *Manual de Anestesia Regional*. 1era Edición. (sl)[España] Elsevier; 2005. p. 652-683.
34. Paladino H, Costa A. Implicaciones de la fisiología neonatal en la anestesia. En: Paladino, M. *Anestesia Pediátrica*. 1era reimpresión. (sl) [Argentina]: Corpus; 2008. p.23-43.
35. Wu, C. Dolor agudo postoperatorio. En: Miller, R. *Miller Anestesia*. 6ta edición. (sl) [España]: Elsevier; 2006. p.2729-2762.
36. Hodgson P. Epidural lidocaine decrease sevoflurane requirements for adequate depth of anesthesia as measured by the bispectral index monitor. 2001; 94:799-803.
37. Polaner D, Suresh S, Cote C. Regional Anesthesia. En: Cote. *Practice of anesthesia in infants and children*. 4th edition. Philadelphia: Saunders; 2009. p. 867-910.
38. Pullerits J, Holzman R. Pediatric neuroaxial blockade. *J Clin Anesth*. 1993; 35: 352-354.

39. Martínez T, Cano ME, Castejón C. Análisis de la eficacia analgésica de la anestesia locorreional en cirugía infantil. *Cir Pediat* 1997;10, 18-20.
40. Ingelmo M, Fumagalli R. Anestesia combinada con analgesia peridural. En: Paladino M. *Anestesia Pediátrica*. 1era reimpresión. Argentina: Corpus; 2008. p.375-380.
41. Karaaslan K, Gulcu N, Ozturk H, Sarrpkaya A, Colak C, Kocoglu H. Two different doses of caudal neostigmine co-administered with levobupivacaine produces analgesia in children. *Pediatric Anesthesia* 2009 19: 487-493.
42. Timmerman L. Detecting intravascular injection during caudal anaesthesia in children. *European Journal of Anaesthesiology* . 2007; 24: 1057-1069
43. Silva-Blas L, Paez F, Uribe H, Marron M. Eventos adversos de los bloqueos neuroaxiales centrales y peridurales en niños. *Revista mexicana de anestesiología*. 2008; 31 Suplem: S269- 273.
44. Picard J, Meek T. Complications of regional anesthesia. 2010; 65 Suppl 1: S105-115.
45. Ramamurthi K, Krane E. Local Anesthetic pharmacology in Pediatric anesthesia. *Technique in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2007; 11:229-234.
46. Saadawy I, Boker A, Elshahawy A, Almazrooa A, Milibaky S, Abdellatif A et al. Effect of dexmedetomidine on the characteristics of bupivacaine in a caudal block in pediatrics. *Acta Anesthesiol Scand*. 2009; 53: 251-256.
47. Neal J, Bernards C, Butterworth J, Gregorio G, Drasner K, Hejtmanek M. ASRA Practice advisory on local Anesthetic systemic toxicity. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2010; 35 (2). 152-161.
48. Merkel S, Voepel-Lewis T, Malviya S. Pain assessment in infants and young children: the FLACC scale. *Am J Nurs* [Internet]. 2002 Oct;102(10):55–8.
49. Drake R, Vogl W, Mitchel A. *Anatomía de Gray*. 3rd ed. Madrid: Elsevier; 2015.

IX. ANEXOS

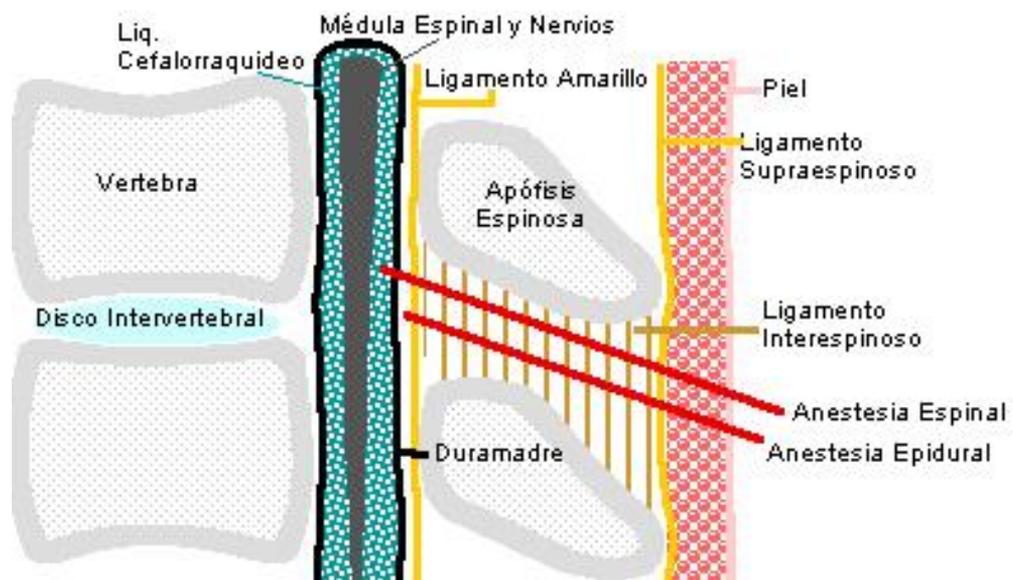
Anexo 1. Anestesia regional: generalidades

Los nervios raquídeos salen a través de los agujeros de conjunción a nivel del cuerpo vertebral correspondiente. Por debajo de L1, la médula espinal se divide en ramas terminales conocidas como cola de caballo. La punción lumbar por ello se practica más frecuentemente por debajo de L1.



Fuente: (38).

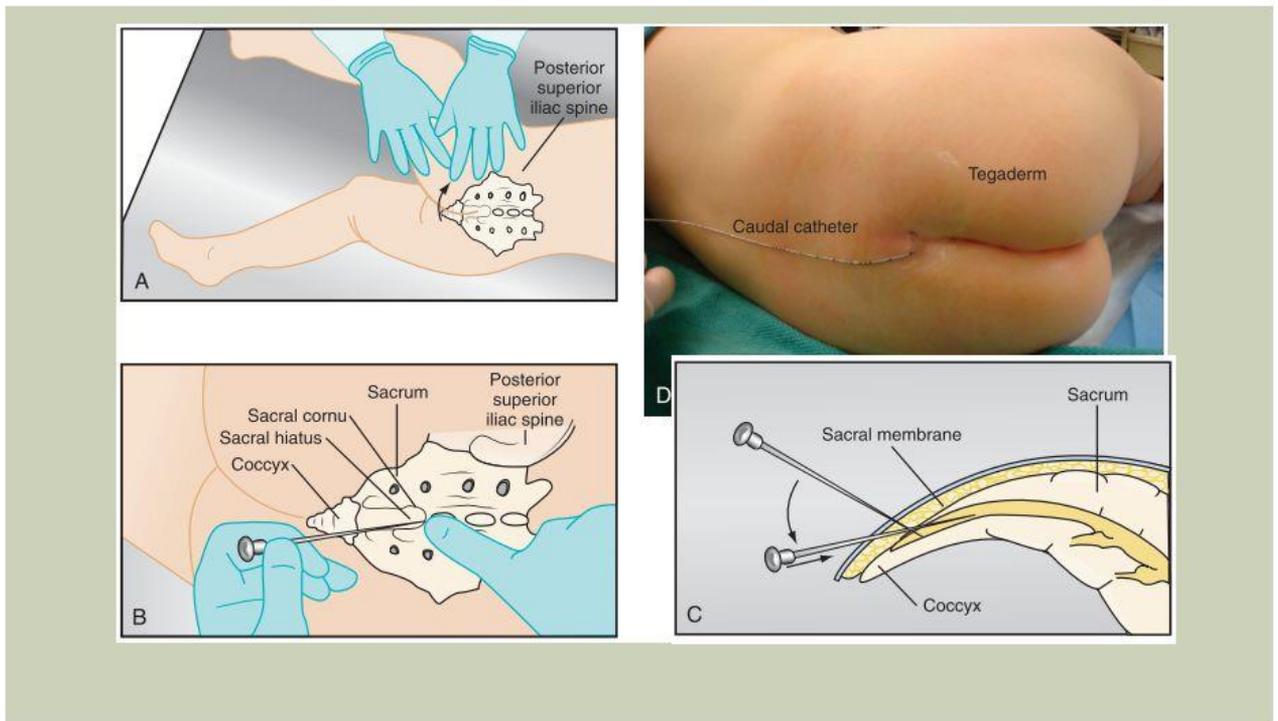
9.1. Espacio epidural: Permite la administración de anestésicos, permitiendo un tipo de bloqueo central, con muchas aplicaciones, incluido el control del dolor postoperatorio, en diversos tipos de cirugía



Fuente: (39).

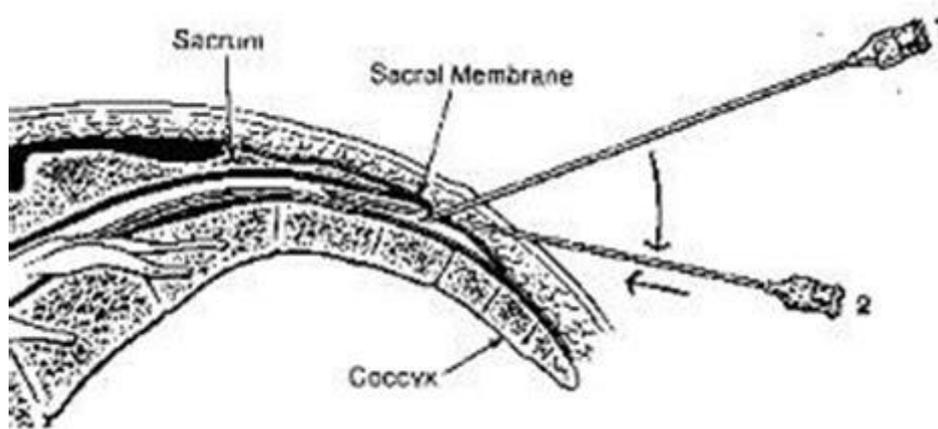
9.2. Técnica de bloqueo caudal: El bloqueo peridural caudal se realiza generalmente posterior a la inducción de la anestesia general o sedación profunda. Con el paciente posicionado se localiza el hiato sacro; lugar de punción.

CAUDAL



Fuente (41)

9.4 Posición de la aguja a 60°: Una vez preparada la zona para la punción, se hace avanzar la aguja en condiciones asépticas hacia el hiato sacro, en un ángulo aproximado de 60° en relación con el eje sacro.



Fuente (42)

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 HOSPITAL ROOSEVELT
 MAESTRIA EN ANESTESIOLOGIA
 COMITE DE INVESTIGACION



BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

“VENTAJAS DEL BLOQUEO CAUDAL MAS ANESTESIA GENERAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL”

FECHA _____ GRUPO _____ N° _____
 ASA _____ EDAD _____ SEXO _____
 NOMBRE _____ PESO _____

HORA	INDUCCION Y MANTENIMIENTO								
POSICION									
ATRACURIO / PANCUR									
FENTANYL									
SEVORANE									
OXIGENO									

N° DE TOT: _____ DOSIS TOTAL BUPI ISOBARICA _____
 COMPLICACIONES SI _____ NO _____ CUAL? _____
 NECESIDAD ANALGESIA POP: SI _____ NO _____ FECHA Y HORA _____

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**VENTAJAS DEL BLOQUEO CAUDAL MAS ANESTESIA GENERAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala o parcial.lo que conduzca a su reproducción o comercialización total