

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA “DR. SILVESTRE FRENK FREUND”  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**“EVALUACIÓN DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA CON  
ROPIVACAINA MÁS FENTANILO VÍA PERIDURAL POR BLOQUEO  
CAUDAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA  
UROLÓGICA”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

**DRA. LLUVIA MARYSOL CASTILLO TORAL**

ASESOR METODOLÓGICO

**MICI. Marisa Josefina Guerrero Pesina**

UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI

ASESOR CLÍNICO

**Dra. Amanda Idaric Olivares Sosa**

División De Educación

UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI

**CDMX. MAYO 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

---

**PRESIDENTE**  
**DRA. MILAGROS VÁZQUEZ PULIDO**  
**MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA**  
**ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**  
**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**

---

**SECRETARIO**  
**DRA. AMANDA IDARIC OLIVARES SOSA**  
**MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA**  
**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD**  
**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**

---

**VOCAL**  
**DRA. ALINE JANETT NIETO ZUÑIGA**  
**MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA**  
**ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**  
**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3603.  
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 042  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 032 2017121

FECHA Jueves, 07 de marzo de 2019

M.C. Marisa Josefina Guerrero Pesina

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título Evaluación de la analgesia postoperatoria con ropivacaina más fentanilo vía peridural por bloqueo caudal en pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es A P R O B A D O.

Número de Registro Institucional  
R-2019-3603-024

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE   
Dr. HERMILO DE LA CRUZ YÁÑEZ  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

Imprimir

IMSS  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## HOJA DE DATOS

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
Apellido paterno	Castillo
Apellido materno	Toral
Nombre	Lluvia Marysol
Teléfono	5580047980
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Medicina
Carrera	Anestesiología Pediátrica
Número de cuenta	517214864
<b>DATOS DEL ASESOR</b>	
Apellido paterno	Guerrero
Apellido materno	Pesina
Nombre(s)	Marisa Josefina
Apellido paterno	Olivares
Apellido materno	Sosa
Nombre(s)	Amanda Idaric
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
Título	<b>“EVALUACIÓN DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA CON ROPIVACAINA MÁS FENTANILO VÍA PERIDURAL POR BLOQUEO CAUDAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA UROLÓGICA”</b>
Número de páginas	42
Año	2019
Número de registro	R-2019-3603-024

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AL</b>	Anestésico local
<b>ASA</b>	Sociedad Americana de Anestesiología
<b>CMN SXXI</b>	Centro Médico Nacional Siglo XXI
<b>CO2</b>	Dióxido de carbono
<b>ECG</b>	Electrocardiograma
<b>FLACC</b>	Valoración de dolor por las iniciales en inglés de Face, Legs, Activity, Cry, Consolability
<b>FC</b>	Frecuencia cardiaca
<b>L4-L5</b>	Nivel lumbar 4-5
<b>LCR</b>	Líquido cefalorraquídeo
<b>mcg/kg</b>	microgramos por kilogramo
<b>mg/kg</b>	miligramos por kilogramo
<b>ml/min</b>	mililitros por minuto
<b>ml/kg</b>	mililitros por kilogramo
<b>PAM</b>	Presión arterial media
<b>PO</b>	Postoperatorio
<b>TA</b>	Tensión arterial
<b>S1-S2</b>	Nivel sacro 1-2
<b>SpO2</b>	Saturación parcial de oxígeno
<b>SNC</b>	Sistema nervioso central
<b>UCPA</b>	Unidad de cuidados postanestésicos
<b>UMAE</b>	Unidad Médica de Alta Especialidad

## ÍNDICE:

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ANTECEDENTES</b> .....	8
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	20
<b>OBJETIVOS</b> .....	21
<b>Principal:</b> .....	21
<b>Secundarios:</b> .....	21
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	22
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	23
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b> .....	24
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	27
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO</b> .....	27
<b>FACTIBILIDAD</b> .....	28
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	28
<b>RECURSOS Y FINANCIAMIENTO</b> .....	29
<b>RESULTADOS</b> .....	30
<b>DISCUSIÓN</b> .....	36
<b>CONCLUSIONES</b> .....	38
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	39
<b>ANEXOS</b> .....	41

## RESUMEN

**Introducción:** el dolor postoperatorio es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, para ello es muy utilizado el bloqueo peridural vía caudal en los pacientes pediátricos y así disminuir la incidencia del dolor, para lo cual se pueden realizar diversas combinaciones de medicamentos. **Objetivo:** Determinar la eficacia de la analgesia postoperatoria con el uso de Ropivacaína más fentanilo mediante bloqueo peridural vía caudal en paciente urológico electivo. **Material y método:** estudio descriptivo, retrospectivo, longitudinal, observacional, unicéntrico. Se revisarán todas las hojas de registro anestésico de pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva de urología, en quienes se haya realizado bloqueo peridural vía caudal con ropivacaína más fentanilo, en el Hospital de pediatría del CMN Siglo XXI, en un periodo comprendido entre el 1 de enero de 2018 al 30 de septiembre de 2018. Pacientes ASA I a III, con edad entre 6 meses a 6 años de ambos géneros. Análisis estadístico se realizará con medidas de tendencia central y de dispersión con el paquete SPSS 24. **Resultados:** Se incluyeron 64 pacientes, de los cuales el 62.5% fueron hombres, con edad y peso promedio de 24 meses y de 12.5 kg; la cirugía más realizada fue plastia de hipospadias en un 21.6%, en cuanto a la hemodinamia de los pacientes, para la PAM en relación a la dosis de fentanilo y ropivacaína peridural se encontraron cambios significativos entre la medición basal y a los 20 minutos de su llegada a UCPA, en cuanto a la SpO2 se encontraron valores de  $p < 0.001$  al ingreso y egreso del área de recuperación. En las variaciones de FC con relación a la dosis de la ropivacaína y el fentanilo utilizados para el bloqueo peridural vía caudal no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Con respecto a las complicaciones presentadas posterior al bloqueo epidural vía caudal ningún paciente presentó punción hemática y/o datos de toxicidad, a diferencia del bloqueo motor prolongado que tuvo una incidencia de 4.7% y 3.17% para el bloqueo motor no satisfactorio. En cuanto a la asociación entre el dolor en relación al tiempo de estancia en UCPA, se presenta valor de  $p < 0.018$  al ingreso a UCPA y  $p < 0.000$  al alta de UCPA; el requerimiento de analgesico al llegar a UCPA tuvo  $p < 0.004$ . **Conclusiones:** Los resultados obtenidos podrían indicar que a mayor paso de tiempo del bloqueo y por lo tanto de estancia en el área de recuperación, el paciente incrementa los requerimientos analgésicos, independientemente de las dosis de medicamentos empleados. No se presentaron modificaciones significativas en la hemodinamia de los pacientes posterior a recibir el bloqueo epidural por vía caudal. El 94% de los pacientes no presentó complicaciones con el bloqueo epidural por vía caudal, por lo que se puede demostrar que es un procedimiento efectivo y seguro en este grupo de edad.

**Palabras Clave:** Analgesia postoperatoria, bloqueo caudal, ropivacaina, fentanilo.

## ANTECEDENTES

La anestesia regional en pediatría data de principios del siglo XX, Brainbridge en 1901 y Gray en 1909 utilizaron la Cocaína y Estovaína para anestesia espinal en lactantes y niños. Campbell en 1933 reportó la primera serie de anestesia caudal en niños y posteriormente otros autores como Sievers (1936), Ruston (1957), Spiegel (1962) Fortuna (1967) Melman (1973) Manglano (1985) son algunos de los pioneros.<sup>1</sup>

La anestesia regional representa el 20-25% de los procedimientos anestésicos pediátricos. Clínicamente, aporta mayor seguridad, esto es, menor estrés quirúrgico, menor requerimiento de anestésicos generales con técnicas invasivas y mayor comodidad, con respecto a mejor analgesia, menor somnolencia, menos náusea, vómitos y rápida tolerancia. Económicamente, favorece el alta precoz y disminuye la estancia hospitalaria y en unidades de cuidados críticos. Las complicaciones de la anestesia regional y neuroaxial tienen una baja incidencia, 1-4% en menores de 7 años durante el bloqueo (fracaso de la técnica, punción dural o inyección intravascular), siendo tratadas de inmediato y sin secuelas.<sup>2</sup>

La seguridad y la tranquilidad al realizar un bloqueo neuroaxial en niños depende además de la experiencia del anesthesiólogo, por el uso de material y fármacos/dosis adecuados, así como por el conocimiento detallado de las características anatómicas y fisiológicas propias de los pacientes pediátricos, especialmente en neonatos y lactantes.<sup>3</sup>

Dentro de las consideraciones anatómicas:

La *columna vertebral* presenta una curvatura única de concavidad anterior, sin lordosis cervical (a partir de los 3 meses, con el sostenimiento de la cabeza) ni lumbar (a partir de los 6 meses, con la posición erecta). La osificación incompleta de la columna durante la lactancia aumenta el riesgo de inyección intraósea.<sup>4</sup>

El *hiato sacro* se determina por la falta de fusión de los arcos posteriores de la última vértebra sacra, cerrándose alrededor de los 8 años. El *ligamento flavum* es más delgado y menos denso. <sup>5</sup>

La *pelvis* del neonato tiene un predominio del diámetro vertical sobre el horizontal. El crecimiento diferente de los huesos pélvicos y la columna modifica la referencia vertebral de la línea de Tuffier: L5-S1 en el neonato, L4-L5 en el lactante y L3-L4 a partir del año. <sup>1</sup>

La *médula espinal* se encuentra al nacimiento al cono medular en L3 y el saco dural en S4 (menos de 1 cm hasta el hiato sacro) y alcanza su posición definitiva a partir del año, en L1 y S1-S2, respectivamente. <sup>4, 6</sup>

El *espacio epidural* es más estrecho y con una presión mayor. Hasta los 3 meses presenta poca cantidad de grasa epidural, lo que favorece la absorción sistémica (junto con la elevada vascularización y gasto cardiaco). Desde los 3 meses hasta los 7 años aumenta el contenido de dicha grasa; a partir de entonces comienzan a aparecer tractos fibrosos hasta la edad adulta, los cuales dificultan la progresión de los fármacos administrados <sup>1</sup>

El volumen de líquido cefalorraquídeo en niños menores de 15 kg es de 4ml/kg y en adultos es de 2ml/kg, encontrándose el 50% en el canal espinal y siendo su producción de 0.35 ml/min. <sup>7</sup>

Las *fibras nerviosas* al nacer son más finas, y los nodos de Ranvier más cercanos, siendo proporcionalmente mayores las fibras motoras que las nociceptivas, por lo que es fácil obtener bloqueos nociceptivos y dificultad en bloqueos motores, especialmente en cuanto a duración. La mielinización comienza durante la gestación, alcanzándose el 20% al nacimiento, principalmente en las áreas subcorticales. Durante los primeros años de vida se mieliniza el córtex, la médula y

el sistema neurovegetativo, entre otros, hasta llegar al 80% a los 6 años y se completa durante la edad adulta. <sup>5</sup>

La *transmisión nociceptiva* se produce de manera eficaz en el neonato, al ser funcionales la vía espinotalámica y espinorreticular, así como los receptores opioides, mientras que el sistema inhibitorio descendente madura al final de la lactancia. De ahí la importancia de la analgesia en el niño, especialmente en el primer año de vida. <sup>8</sup>

El *sistema neurovegetativo* termina de madurar hacia los 2 años de vida, siendo el bloqueo simpático con anestésicos locales a nivel central nulo o leve. Además, los niños menores de 8 años presentan bajas resistencias periféricas y un predominio de superficie corporal de la mitad superior, por lo que cambios hemodinámicos derivados de la anestesia neuroaxial son poco evidentes. <sup>9</sup>

Dentro de las consideraciones fisiológicas:

El elevado *gasto cardíaco* en niños (hasta 3 veces mayor que en el adulto) supone un aumento del flujo sanguíneo regional y, por tanto, de la absorción sistémica de anestésico local. <sup>1</sup>

Las *proteínas plasmáticas* se encuentran en menor concentración plasmática durante la lactancia (albúmina al 60-80% y alfa-glucoproteína ácida al 50% respecto al adulto), siendo mayor la fracción libre de anestésico local y también, el riesgo de toxicidad. <sup>4</sup>

El mayor *volumen de distribución* en el neonato y lactante, al presentar más cantidad de agua corporal total y de predominio extracelular, puede compensar parcialmente el pico de concentración plasmática de anestésico local. <sup>10</sup>

El *metabolismo y excreción de los anestésicos locales* es más lento en los primeros meses de vida debido a la inmadurez de las vías enzimáticas hepáticas (para

aminoamidas), a la menor concentración de esterases plasmáticas (para aminoésteres), y al menor filtrado glomerular. Menos del 5% del anestésico local se excreta sin alterar por la orina. <sup>4</sup>

### BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL

Es el más utilizado de los bloqueos neuroaxiales pediátricos. Es una técnica relativamente fácil y segura, que proporciona un bloqueo analgésico desde un nivel T4 a niveles sacros. <sup>3</sup>

*Indicaciones:* Cirugía digestiva y urogenital a nivel abdominopélvico y perineal, así como ortopédica de miembros inferiores. <sup>7</sup>

*Contraindicaciones:* Negativa de los padres, coagulopatía, infección cutánea en la zona de punción, hipovolemia, malformaciones o instrumentación en sitio del bloqueo, enfermedades del sistema nervioso central. <sup>7</sup>

*Dosificación:* Cuando se realiza un bloqueo caudal con punción única, el nivel que alcanza el bloqueo depende del volumen de anestésico administrado; la intensidad del bloqueo depende de la concentración del anestésico local; la duración del bloqueo depende del tipo de anestésico local y de la adición de fármacos adyuvantes. En primer lugar, hay que calcular el volumen de anestésico (Tabla 1). Para ello, además de los modelos históricos de Busoni, tenemos las fórmulas de Melman y Armitage. La velocidad de infusión no afecta la difusión craneal. <sup>5</sup>

Tabla 1: Fórmulas para cálculo de volumen anestésico a nivel caudal		
Nivel	Armitage	Melman
Sacro	0.5 ml/kg	1.2 ml/kg
Lumbar	1 ml/kg	1.4 ml/kg
Torácico	1.25 ml/kg	1.6 ml/kg

Una vez decidido el volumen, se calcula la concentración de anestésico local en función del grado de bloqueo deseado. Los anestésicos más usados a nivel epidural son bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína, presentando los 2 primeros mayor potencia y el último menor bloqueo motor residual. Siempre se debe verificar que la dosis total no supere las dosis tóxicas, éstas son: lidocaína 7 mg/Kg, ropivacaina 3 mg/kg, bupivacaína y levobupivacaína 2,5 mg/Kg, se deben reducir 30% en lactantes menores de 6 meses. Los adyuvantes (Tabla 2) mejoran la calidad del bloqueo, pudiendo presentar algunos un perfil de eficacia y seguridad similar a los opioides. <sup>1,3</sup>

Tabla 2: Adyuvantes de uso en bloqueo caudal	
Adrenalina	5 mcg/kg
Morfina	30-50 mcg/kg
Fentanilo	1-3 mcg/kg
Clonidina	1-2 mcg/kg
Dexmedetomidina	0.5-2 mcg/kg

#### Consideraciones técnicas

En la técnica clásica, se pincha a 60° en relación con el eje y una vez pasando el ligamento sacrococcigeo se horizontaliza a 20° atravesando el espacio caudal. Tiene riesgo de punción dural y ósea, especialmente en lactantes (saco dural a 1 cm del hiato y columna cartilaginosa). Para reducir el riesgo se recomienda introducir la aguja mínimamente en el espacio caudal, girar la aguja 90° antes de inyectar (de manera que el bisel no quede abocado en la pared posterior del canal del saco) y realizar dosis test con solución salina. <sup>8</sup>

## ANALGESIA POSTQUIRURGICA

El control del dolor es una consideración importante después de cualquier procedimiento quirúrgico. Especialmente en niños, se requiere de más atención y cuidado durante el período de control del dolor postoperatorio. A este respecto, el bloqueo caudal permite tener una analgesia postoperatoria satisfactoria, manteniendo un estado analgésico óptimo con pocos efectos secundarios, siendo seguro y eficaz para pacientes pediátricos que presentan dolor moderado a severo.

11

Organizaciones como la Joint Commission International han hecho de la evaluación y gestión del dolor una cuestión prioritaria. Las iniciativas incluyen el registro de puntuaciones de dolor, educación del personal y procesos de mejora de la calidad. Tales esfuerzos han fomentado avances en el tratamiento farmacológico y no farmacológico del dolor en niños.<sup>12</sup>

### Reconocimiento y evaluación del dolor

El manejo inadecuado del dolor postoperatorio después de una cirugía mayor se asocia con dolor posquirúrgico crónico en niños. Después de la reparación de hernia inguinal en niños el dolor crónico ocurre en el 5% y en el 13.3% después de otros procedimientos generales, ortopédicos y urológicos.<sup>13</sup> “El dolor postoperatorio no debe ser tratado, debe prevenirse”; si no fuera así, se recomienda el tratamiento temprano y agresivo del dolor, ya que los estímulos incontrolados o severos del dolor pueden conducir a la hiperalgesia, un aumento de la respuesta al dolor.<sup>14</sup>

En el paciente pediátrico, la anestesia general se impone como técnica habitual, presidida frecuentemente por los gases anestésicos como único o principal medicamento. Pero los gases solos o asociados a opioides no evitan el estrés quirúrgico, ni el dolor postoperatorio inmediato, por lo que surge la necesidad de una técnica combinada, que en pediatría alcanza una especial relevancia. La elección entre los distintos bloqueos periféricos, o el bloqueo nervioso central, estará en función del tipo de cirugía y del trauma que conlleve; la técnica de bloqueo

peridural vía caudal, se revela como un arma sumamente eficaz en manos del anestesiólogo. <sup>15</sup>

## ESCALA DE DOLOR EN LACTANTES

La escala FLACC (por las iniciales en inglés de sus apartados (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability) ha sido validada para evaluar el dolor postoperatorio en niños con disminución cognitiva o niños que aún no hablan, y también en evaluación de dolor secundario a cirugía, trauma, cáncer u otras enfermedades dolorosas en lactantes y preescolares; se utiliza de los 6 meses a los 6 años. <sup>13</sup>

Parámetro	0	1	2
Cara	Sin expresión particular o sonriente	Gesticulación o fruncido del ceño ocasional, distante, desinteresado	Fruncido constante del ceño, temblor de la barbilla, mandíbula apretada
Piernas	Posición normal o relajada	Inquieto, agitado, tensión	Patea o eleva las piernas
Actividad	Descansa tranquilamente, posición normal, se mueve con facilidad	Se sacude, se voltea hacia abajo y arriba, tenso	Arqueado, rígido o con movimiento brusco.
Llanto	Sin llanto (despierto o dormido)	Quejidos, sollozos, quejas ocasionales	Llora quietamente, gritos o sollozos, quejas frecuentes
Consolabilidad	Contento, relajado	Presenta alivio con el toque ocasional, abrazos, hablándole; se distrae	Difícil de consolar o confortar
Interpretación: 0: relajado y confortable, 1–3 Disconfort moderado, 4–6 Dolor moderado, 7–10 Dolor severo.			

## MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN EL BLOQUEO PERIDURAL VIA CAUDAL

### \*Anestésicos locales

*Ropivacaina*: es el AL más comúnmente utilizado en la actualidad en cirugía pediátrica, Agarwald recomienda la dosis al 0.2% a 0.5-1 ml/kg, para niños mayores de 1 año. Por su parte, Goresky recomienda la concentración a 0.2% para no producir bloqueo motor en combinación con fentanilo (1-2 mcg/kg).<sup>17</sup>

- *Volumen y controles*. Inyección dosis test (1/5 del volumen total) directamente en inyección única, manteniendo la atención sobre ECG y tensión arterial. Un aumento de la frecuencia cardiaca de 25 latidos/minuto con relación a la frecuencia base, evoca una inyección sistémica. Pasado unos segundos se inyectará el volumen restante del anestésico local lentamente. Se puede afirmar que la pronta estabilidad hemodinámica, con relación a la tensión arterial (TA) y frecuencia cardiaca (FC), sin apenas modificaciones, a pesar de la agresión quirúrgica, será una relevante indicación del buen efecto de la analgesia. De hecho, sorprende la homogeneidad hemodinámica observada por todos los investigadores de esta técnica aplicada a niños, debido, según estos, a una triple convergencia de factores: Inmadurez del sistema simpático, volumen sanguíneo bajo en extremidades inferiores, vasoconstricción intensa en los territorios no bloqueados.<sup>18</sup>

*Complicaciones*: los AL pueden producir fenómenos tóxicos que dependerán de la dosis administrada y del tiempo en que ha sido perfundida. A nivel de sistema nervioso central (SNC), esta toxicidad puede manifestarse con la aparición inicial de alteraciones de la visión y audición, entumecimiento de labios y boca, vértigo, mareo y parestesias. Posteriormente pueden aparecer fasciculaciones y contracturas musculares que terminarían en convulsiones generalizadas. En un niño dormido, los fenómenos que se observan serán los referentes a la afectación cardiocirculatoria, aunque en el tiempo son los últimos en aparecer.<sup>17, 18</sup>

### \* Opioides

Es conocida la existencia de receptores opioides en todo el sistema nervioso y en el ámbito espinal se encuentran en la sustancia gelatinosa de la asta posterior (que es el centro fundamental de la integración de la información nociceptiva), siendo mayor la presencia de receptores  $\mu$  seguidos de kappa y de delta. Una vez fijados, bloquean la transmisión nociceptiva, respetando otras modalidades sensoriales. Es recomendable en la vía epidural caudal en niños, la combinación de opioides y anestésicos locales, pues la analgesia así obtenida es de superior calidad por sinergia (el opiáceo potencia al AL) sensibilizando al nervio periférico al fijarse a sus receptores específicos. En los neonatos existe una inmadurez del sistema microsomal hepático, precisando del sistema citocromo P-450, que es deficitario, por lo que la vida media de eliminación de los opiáceos y su aclaramiento, estarán alterados. A partir de los 6 meses, el aclaramiento de los opioides es completo pues mejora la glucuronoconjugación. <sup>19</sup>

*Fentanilo*: requiere dosis de 1-2 mcg/kg y siempre asociado a un anestésico local, siendo los más recomendados la bupivacaína 0.125% o Ropivacaina 0.2% en analgesia postoperatoria. <sup>20</sup>

#### *Complicaciones.*

- Respiratorias: pueden ir desde la disminución de la sensibilidad al CO<sub>2</sub> en las 22 horas siguientes a su administración, hasta la depresión respiratoria. Tales complicaciones son producidas por la difusión cefálica del opioide a través del LCR al tronco cerebral. Cuando se manifiesta tempranamente, su causa estará en la absorción masiva y acción supraespinal y es dosis dependiente. <sup>21</sup>

Otros efectos secundarios de los opioides, aunque de menor trascendencia clínica son:

- Náusea y vómito, que suelen aparecer 4-5 horas después de la aplicación y se explican por la migración rostral del opioide al alcanzar el suelo del IV ventrículo. La frecuencia, según distintos trabajos, puede ser tan amplia como del 10 al 80%. En

el caso de los niños este síntoma no suele requerir el uso de antieméticos, pues suelen remitir rápida y espontáneamente. De ser necesarios, el más clásico es la metoclopramida y en vómitos recurrentes, el ondansetron. <sup>21</sup>

- Retención urinaria, por atonía vesical, aumento del tono del esfínter y anulación del reflejo miccional. Se debe a la acción espinal de los opioides, y al bloqueo de las metámeras sacras; se colocará sonda, aunque no es necesario dejar la sonda permanentemente, pues este problema se resuelve espontáneamente en 14-15 horas. <sup>20, 21</sup>

- Otras complicaciones como hematomas y abscesos, aracnoiditis y meningitis séptica o irritativas, son más frecuentes en los adultos. <sup>21</sup>

## NOVEDADES EN ADYUVANTES Y ANESTÉSICOS LOCALES

Los anestésicos locales (AL) son parte del enfoque multimodal para proporcionar el manejo postoperatorio del dolor. Sin embargo, la duración de los AL se limita normalmente a sólo unas pocas horas. Las técnicas, tales como la colocación continua del catéter o múltiples inyecciones en serie, pueden usarse para mejorar la duración y el efecto de los AL para el control del dolor postoperatorio. Sin embargo, estos enfoques aumentan el riesgo de infección, toxicidad y costo. Por lo tanto, la alternativa de los métodos de extensión de la duración clínica de los bloqueos nerviosos siempre han sido un tema de interés significativo. <sup>22</sup>

Un método para extender la duración de los AL es a través de un agente coadyuvante. El uso de adyuvantes en bloqueos regionales y neuroaxiales es una práctica bien establecida, como la adición de opioides, clonidina, dexmedetomidina y epinefrina. <sup>23</sup>

Cuando se utiliza el bloqueo de obturador en sujetos que reciben resección transuretral de tumores vesicales, Gandhi, M. (2010), realizó un estudio aleatorizado donde determinó que 1 mcg/kg de fentanilo disminuyó la dosis de Ropivacaina necesaria para lograr un bloqueo quirúrgico adecuado. No hubo un aumento

significativo de los efectos adversos, como bradicardia, retraso en la recuperación o toxicidad de los nervios. <sup>24</sup>

Sudheendra Saini (2016) realizó un estudio aleatorizado prospectivo doble ciego en 60 niños sometidos a cirugía infraumbilical, comparó dos grupos para analgesia postoperatoria mediante bloqueo caudal, uno de los grupos fue con ropivacaina 0.25% y clonidina 2 mcg/kg, el siguiente fue con ropivacaina 0.25% y fentanilo a 1 mcg/kg. Como resultado, obtuvo que las propiedades analgésicas y la hemodinámica fueron comparables en ambos grupos ( $P > 0,05$ ). El tiempo promedio de recuperación y la puntuación de sedación fueron significativamente más bajos en el grupo de clonidina en comparación con el grupo de fentanilo ( $P < 0.05$ ) y los efectos secundarios, como náuseas, vómitos y depresión respiratoria, se observaron solo en el grupo de fentanilo, así como una analgesia postoperatoria efectiva en ambos grupos. <sup>25</sup>

Sibel (Turquía, 2003) realizó un estudio con 75 niños que fueron asignados aleatoriamente a tres grupos para recibir un bloqueo caudal con 0.25% de bupivacaína con fentanilo 1 mcg/kg) (grupo BF) o con midazolam 50 mcg/kg) (grupo BM) o solo bupivacaína (grupo B). Se evaluaron parámetros hemodinámicos, grado de dolor y sedación. La presión arterial sistólica media a los 10, 20 y 30 minutos después del bloqueo caudal fue mayor en el grupo B en comparación con los grupos BF y BM. La frecuencia cardíaca media intraoperatoria fue menor en el grupo BF que en los otros grupos. Se obtuvo una analgesia adecuada en los 31 pacientes (100%) en el grupo BF, 23 pacientes (92%) en el grupo BM y 21 pacientes (84%) en el grupo B ( $P > 0,05$ ). El tiempo de recuperación hasta un puntaje de Aldrete de 10 fue significativamente más corto en el grupo B que en el grupo BM y BF ( $P < 0.05$ ).

<sup>26</sup>

De igual manera Tarlika y cols (2013) realizaron un estudio doble ciego, retrospectivo y aleatorizado, en 112 pacientes de  $3.02 \pm 3$  años de edad donde recibieron analgesia caudal; concluyeron que la ropivacaína con fentanilo resultó

ser una mejor combinación para las cirugías pediátricas por debajo del ombligo como un adyuvante a la anestesia general o una técnica única con posibilidades de menos complicaciones con una alta tasa de éxito. <sup>27</sup>

Debido a que en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI se realizan en promedio 465 procedimientos urológicos al año, de los cuales más del 75% son pacientes en los que se realizan cirugías de primera vez, surge la inquietud de determinar la calidad de la analgesia para éstos pacientes, ya que relacionado a lo anteriormente expuesto la adición de un opioide al AL permitiría que establecer un mejor manejo del dolor en el postoperatorio del niño que por primera vez requiere de un evento quirúrgico, disminuir sus complicaciones y permitir un egreso satisfactorio del área de quirófano y quizá de dicho centro hospitalario y nos planteamos lo siguiente:

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pregunta de investigación:

¿Cuál será la analgesia postoperatoria obtenida con el uso de Ropivacaína mas fentanilo peridural vía bloqueo caudal en paciente pediátrico sometido a cirugía urológica electiva? Considerando como una analgesia adecuada una puntuación <3 medida a través de la escala de FLACC (anexo 2), al ingreso a la unidad de cuidados postanestésicos, los 20 minutos y al momento del alta de dicha unidad.

## JUSTIFICACIÓN

El dolor postoperatorio ha sido considerado como uno de los principales síntomas no deseados posterior a cualquier procedimiento quirúrgico, tanto en el postoperatorio inmediato, como en el tardío.

La anestesia regional representa el 20-25% de los procedimientos anestésicos pediátricos. Clínicamente aporta mayor seguridad, menor estrés quirúrgico, menor requerimiento de anestésicos, mayor comodidad, mejor analgesia, menor somnolencia, menos náusea/ vómito, rápida tolerancia y adaptación.

Si la intervención quirúrgica se efectúa en condiciones de bloqueo eficaz del dolor, será más seguro y rápido el despertar del paciente pediátrico. La retirada de gases anestésicos podrá efectuarse más precozmente y la ausencia de dolor inducirá una reversión más rápida de la anestesia.

La mayor parte de nuestros esquemas de tratamiento anestésico, contienen ya sea uno o varios medicamentos o técnicas que buscan contrarrestar este indeseado, pero recurrente síntoma postoperatorio de dolor agudo; lo que en recientes fechas ha sido llamado, manejo multimodal, ya que es crucial para el anestesiólogo tomar en cuenta las medidas necesarias para prevenirlo.

En nuestro hospital se realizan en promedio 465 procedimientos urológicos al año, de los cuales más del 75% son pacientes en los que se realizan cirugías de primera vez, la mayor parte de ellos recibe una anestesia combinada, es decir anestesia general y anestesia regional del tipo del bloqueo peridural vía caudal (en el caso de los menores de 6 años) sin embargo, no siempre se adiciona un opioide al AL para mejorar el dolor postoperatorio y se decide utilizar analgésicos intravenosos. Considerando el impacto que tiene el control de dolor, no solo para lo anteriormente expuesto sobre seguridad y rapidez en su egreso, sino también en mejorar la experiencia y calidad en el servicio otorgado al paciente, mejorar el confort y evitar un recuerdo desagradable.

La actual investigación pretende demostrar la eficacia del bloqueo caudal con anestésico local más un adyuvante del tipo opioide (fentanilo), con lo cual se dará por manifiesto la importancia de su uso cotidiano y así demostrar que la eficacia del bloqueo peridural vía caudal con el uso de este fármaco sería mayor que la sola administración del anestésico local. Además los opioides (como el fentanilo) se encuentran disponibles en todos los hospitales a cualquier nivel de atención, lo que favorecería la adición y representaría mayor validez externa y aplicabilidad en cualquier centro hospitalario en México.

## **OBJETIVOS**

### **Principal:**

Determinar la analgesia postoperatoria, a través de la escala de FLACC (anexo 2) con el uso de Ropivacaina más fentanilo peridural vía bloqueo caudal en paciente pediátrico sometido a cirugía urológica electiva, en la UMAE Hospital de Pediatría de CMN SXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.

### **Secundarios:**

- Describir las dosis empleadas de ropivacaina en ml/kg y fentanilo en mcg/kg peridural vía bloqueo caudal para analgesia postoperatoria en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica electiva, en la UMAE Hospital de pediatría de CMN SXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.
- Describir el comportamiento hemodinámico basal y posterior al bloqueo peridural vía caudal con ropivacaina más fentanilo para analgesia postoperatoria, medido a través de FC, PAM, SpO2, en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica electiva, en la UMAE Hospital de pediatría de CMN SXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.
- Identificar la presencia o ausencia de complicaciones (punciónn hemática, toxicidad, bloqueo motor prolongado o insatisfactorio) que presenteen los pacientes sometidos a bloqueo peridural vía caudal con ropivacaina más fentanilo para analgesia postoperatoria, en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica electiva, en la UMAE Hospital de pediatría de CMN SXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### 1.-Diseño del estudio: serie de casos.

De acuerdo a las características el estudio se considera:

Por la maniobra: descriptivo

Por la participación del investigador: observacional

Por la temporalidad del estudio: longitudinal

Por la direccionalidad: retrospectivo

Por la información obtenida: retrolectivo

Por la institucionalidad: unicéntrico

Por el tipo de población: homodémico

### 2. Universo de trabajo

Pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva, en quienes se haya realizado bloqueo peridural vía caudal con ropivacaina más fentanilo, en el Hospital de pediatría del CMN Siglo XXI, en un periodo comprendido entre el 1 de enero de 2018 al 30 de septiembre de 2018.

### 3. Tipo de muestreo: no probabilístico, por conveniencia

4. Tamaño muestral: Se incluirán todos los pacientes que cumplan con los criterios de selección dentro del periodo comprendido para el estudio.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios De Inclusión**

- 1.- Pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica electiva de primera vez, en quienes se haya realizado bloqueo peridural vía caudal con ropivacaina más fentanilo en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2018 al 30 de septiembre de 2018.
- 2.- Edad entre 6 meses a 6 años, ambos géneros.
- 3.- Estado físico de acuerdo con ASA de I a III.
- 4.- Contar con hoja de registro anestésico y notas de anestesiología, debidamente requisitadas.

### **Criterios De Exclusión**

- 1.- Pacientes sometidos a bloqueo peridural vía caudal de procedimientos urológicos subsecuentes.
- 2.- Pacientes con antecedente de cardiopatía compleja, neuropatía, coagulopatía, alteraciones del neuroeje.
- 3.- Pacientes con déficit neurológico en quienes no se pueda aplicar adecuadamente la escala de FLACC.

### **Criterios De Eliminación**

- 1.- Pacientes con registro anestésico incompleto.
- 2.- Pacientes que evidencien en registro anestésico la aplicación de un manejo analgésico diferente al convencional, previo al egreso a la UCPA.

## VARIABLES DE ESTUDIO

### Variable independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
<b>Bloqueo epidural vía caudal con ropivacaina más fentanilo</b>	Inyección de medicamentos a través del hiato sacro; provoca bloqueo sensitivo y motor de las raíces sacras y un limitado bloqueo autonómico, produciendo disminución del dolor. Ropivacaina: anestésico local que bloquea de manera reversible la conducción nerviosa deprimiendo la propagación de los potenciales de acción de las fibras nerviosas bloqueando la entrada de sodio a través de la membrana en respuesta a la despolarización nerviosa. Fentanilo: opioide sintético agonoista relacionado con las fenilpiperidinas, imita la acción de las endorfinas por unión a los receptores opioides resultando en la inhibición de la actividad de la adenilciclasa; produce analgesia y sedación.	Realización del bloqueo neuroaxial vía caudal con ropivacaina más fentanilo	Cualitativa	Ropivacaina en ml/kg  Fentanilo en mcg/kg

### Variables dependientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
<b>Dolor (Puntaje de valoración de escala de FLACC)</b>	Experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.	Se utilizará la escala de FLACC (anexo 2) para valorar la presencia o ausencia de dolor y la intensidad del mismo, medida en la unidad de cuidados postanestésicos al ingreso, a los 20 minutos y al momento del alta de la unidad.	Cualitativa ordinal	0. Relajado y confortable  1-3. Discomfort moderado  4-6. Dolor moderado  7-10. Dolor severo

<b>PAM</b>	Es la media aritmética de los valores de las presiones sistólica y diastólica. Esta presión determina el grado de irrigación de los tejidos.	Tensión arterial registrada por monitor durante su estancia en el quirófano y área de recuperación anestésica. Se obtiene por $PAM = 2(PAD) + PAS/3$ PAD: Presión arterial diastólica PAS :Presión arterial sistólica	Cuantitativa discreta	mmHg
<b>SPO2</b>	Porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina obtenida por métodos fotoeléctricos	Saturación de oxígeno por pulso oximetría registrada por monitor durante su estancia en quirófano y área de recuperación anestésica en 3 tiempos a su ingreso, a los 20 min de estancia y a su egreso de UCPA.	Cuantitativa discreta.	%
<b>FC</b>	Número de contracciones del corazón por unidad de tiempo.	Registrada por monitor durante su estancia en quirófano y área de recuperación anestésica en 3 tiempos a su ingreso, a los 20 min de estancia y a su egreso de UCPA.	Cuantitativa discreta.	latidos por minuto
<b>Requerimiento de analgesico</b>	Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores dolorosos, o por desconexión de los centros del dolor.	Es la necesidad de administrar un fármaco para disminuir o controlar el dolor posterior a la cirugía. Evaluado al llegar a UCPA, a los 20 minutos de estancia y al egreso de UCPA.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Complicaciones</b>	Presencia de un evento adverso, que ocurre en el transcurso del bloqueo caudal por vía epidural, inmediato o mediato	Presencia o ausencia de A) Punción hemática B) Toxicidad, C) Bloqueo motor prolongado D) Bloqueo motor insuficiente	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No

## Variables demográficas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
<b>Género</b>	Características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de la persona que lo definen como macho o hembra. Se reconoce a partir de datos corporales.	El reportado por el paciente y anotado en expediente.	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino Masculino
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona.	El reportado por el paciente y anotado en expediente.	Cuantitativa discreta	meses
<b>Peso</b>	Cantidad de kilogramos que tiene una persona en relación a su masa corporal.	El reportado por el paciente y anotado en expediente.	Cuantitativa discreta	kilogramos
<b>Talla</b>	Es la altura humana, distancia medida de la cabeza a los pies.	El reportado por el paciente y anotado en expediente.	Cuantitativa discreta	Metros

## Variable confusora

Variable	Definición conceptual	Definición o operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
<b>Fentanilo intravenoso</b>	Opioide utilizado para la inducción y mantenimiento de la anestesia general.	Cantidad de opioide utilizado durante la anestesia obtenido con la dosis total entre el peso del paciente entre las horas de cirugía.	Cuantitativa discreta	mcg/kg/h

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis descriptivo se llevó a cabo mediante medidas de tendencia central y dispersión, de acuerdo con la escala de medición de las variables. Para las cualitativas, frecuencias simples y porcentaje mientras que para las cuantitativas media o mediana, y desviación estándar o intervalo intercuartílico, de acuerdo con el tipo de distribución, normal o libre, respectivamente. Para las variables de respuesta un análisis de varianza de medidas repetidas con el paquete estadístico SPSS-24.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

Posterior a la aceptación por parte del Comité local de Ética e Investigación en Salud de la UMAE Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund” con numero de folio R-2019-3603-024, se revisaron los expedientes clínicos (hoja de registro y nota post-anestésica) de los pacientes que reunieron los criterios de inclusión, de la siguiente manera:

1. Selección de los casos de acuerdo a los criterios de inclusión: se revisó en la base de datos interna del servicio de anestesiología para extraer los pacientes sometidos a cirugía urológica electiva de primera vez, que hayan recibido bloqueo peridural vía caudal más anestesia general balanceada, durante el transanestésico en el periodo comprendido del 1 de enero de 2018 al 30 de septiembre de 2018 en la UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.
2. Posteriormente se obtuvo el registro anestésico y la nota postanestésica del expediente clínico para registrar el comportamiento del dolor mediante la escala de FLACC medida en la unidad de cuidados postanestésicos al ingreso a la unidad, los 20 minutos y al momento del alta de dicha unidad. Esta valoración es realizada por el anesthesiologo encargado de la unidad de cuidados postanestésicos, desde el ingreso del paciente hasta el alta del mismo. La escala de FLACC aplica para grupo etario de 6 meses a 6 años, por lo que se decide utilizarla para este estudio.
3. Se anotaron los datos en la hoja de recolección en donde se incluyen las variables a estudiar (ANEXO 1).
4. Al término de la recolección la información obtenida se registró en la base de datos para el análisis estadístico con el paquete estadístico SPSS 24 para su posterior reporte.

## **FACTIBILIDAD**

Se han realizado en años pasados una gran cantidad de cirugías urológicas de primera vez en pacientes pediátricos, con lo cual se corrobora que se puede completar el tamaño muestral para realizar el estudio.

Durante varias décadas los anestesiólogos de esta unidad han realizado el bloqueo peridural vía caudal de forma rutinaria con los fármacos empleados en el estudio y ha sido seguro en los pacientes, ya que el personal está debidamente capacitado para su realización.

El estudio se llevó a cabo en el Quirófano de la UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI, se cuenta con el recurso humano y material farmacológico dentro del hospital, no requiere de financiamiento.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente trabajo se realizará de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki, así como a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica; se apegará a lo establecido por:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art.4.
- Manual de organización del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Artículo del Consejo de Salubridad General del 23 de diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de enero de 1982, que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa una investigación Biomédica.
- Decreto Presidencial del 8 de junio de 1982 publicado en Diario Oficial de la Federación del 4 de agosto de 1982, que establece la formación de comisiones de Bioseguridad en las instituciones donde se efectúen investigaciones que utilicen radiaciones o trabajo en procedimientos de ingeniería genética.
- LEY GENERAL DE SALUD. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 05-08-2011.

De acuerdo con lo estipulado en el reglamento en materia de investigación para la salud de la ley general de salud vigente, título segundo de los Aspectos éticos de la investigación en seres humanos capítulo I, y de acuerdo con el artículo 17, se trata de un estudio retrospectivo, documental, no se realizará ninguna intervención en los

pacientes, se considera una investigación sin riesgo por lo cual no se requerirá carta de consentimiento informado.

La información obtenida de este estudio se mantuvo de manera confidencial.

## **RECURSOS Y FINANCIAMIENTO**

Recursos financieros: la papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearon los recursos con los que se cuenta actualmente.

## RESULTADOS

Del 1º de enero al 30 septiembre del 2018, se realizaron **64** procedimientos quirúrgicos electivos urológicos en la UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, se incluyeron la totalidad de los pacientes requeridos, no se eliminaron o perdieron pacientes en seguimiento. (Figura 1)

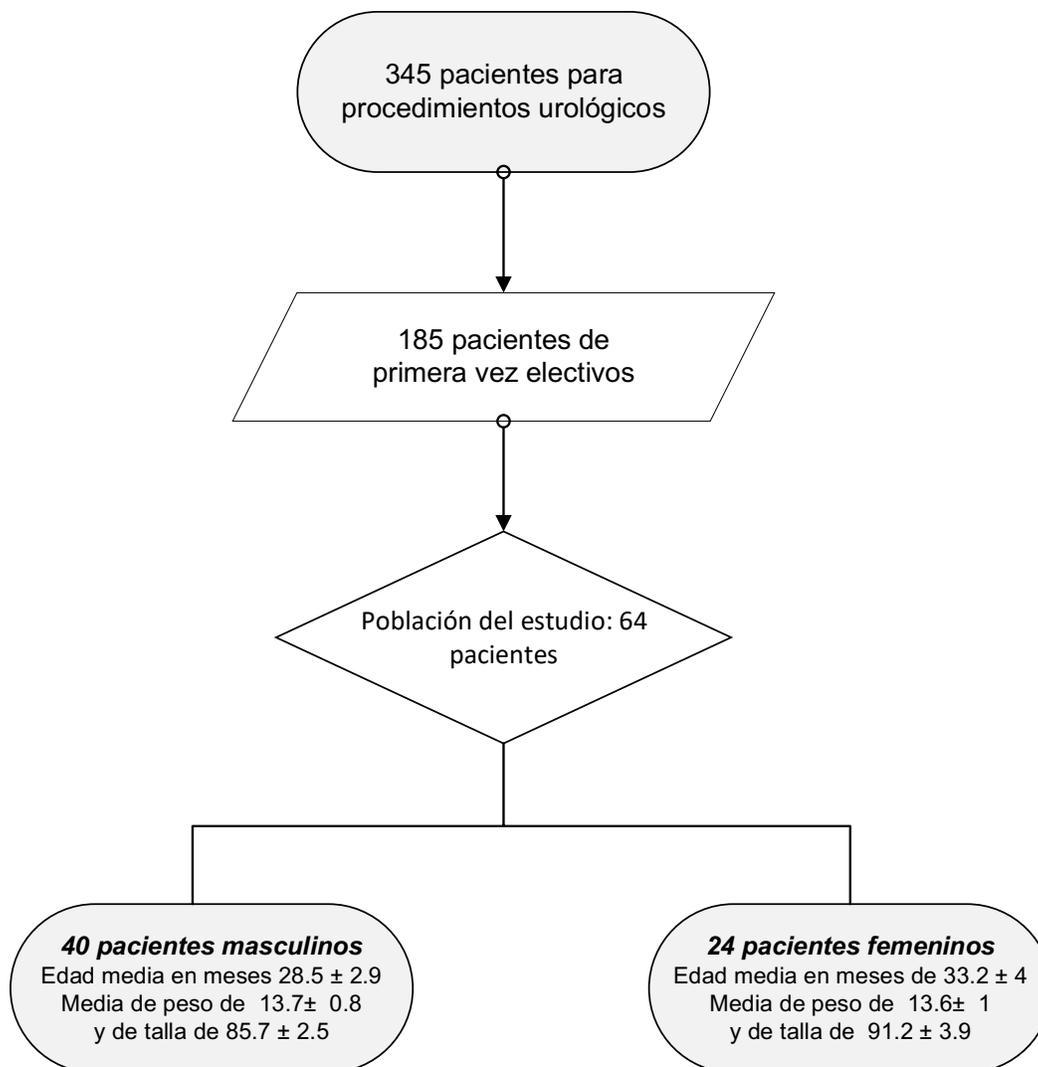
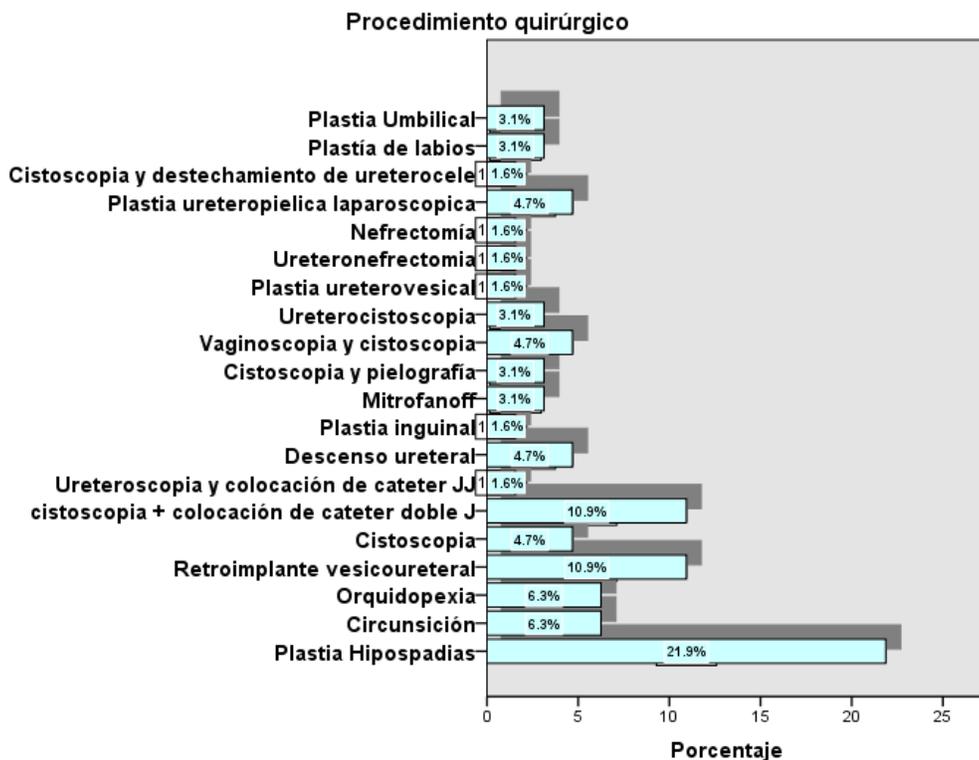


Figura 1: Flujo de pacientes quirúrgicos pediátricos de la UMAE de Pediatría del CMN siglo XXI del 2018 no incluidos, incluidos y seguimiento

Las características demográficas y clínicas analizadas de los pacientes incluidos en el estudio se resumen en la Cuadro 1 y Gráfico 2.

**Cuadro 1** Variables socio-demográficas

Variable	n = 64
Edad (meses)	24 (6–72)
Género masculino (%)	40 pacientes (62.5 %)
Peso (kg)	12.5 (5.4 – 31)
Talla (cm)	88.5 (52-135)



**Gráfico 1.** Distribución de los procedimientos quirúrgicos de los pacientes incluidos en el estudio

En relación a las dosis empleadas para el bloqueo peridural vía caudal la media de la dosis de ropivacaína fue de 1.2 ( $\pm$  0.3) ml/kg y para el fentanilo 1.2 ( $\pm$  0.4) mcg/kg.

De acuerdo al análisis de varianza de medidas repetidas para la variable de PAM en relación a la dosis de fentanilo y ropivacaína peridural en los cuatro tiempos evaluados, solo se encontraron cambios estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ )

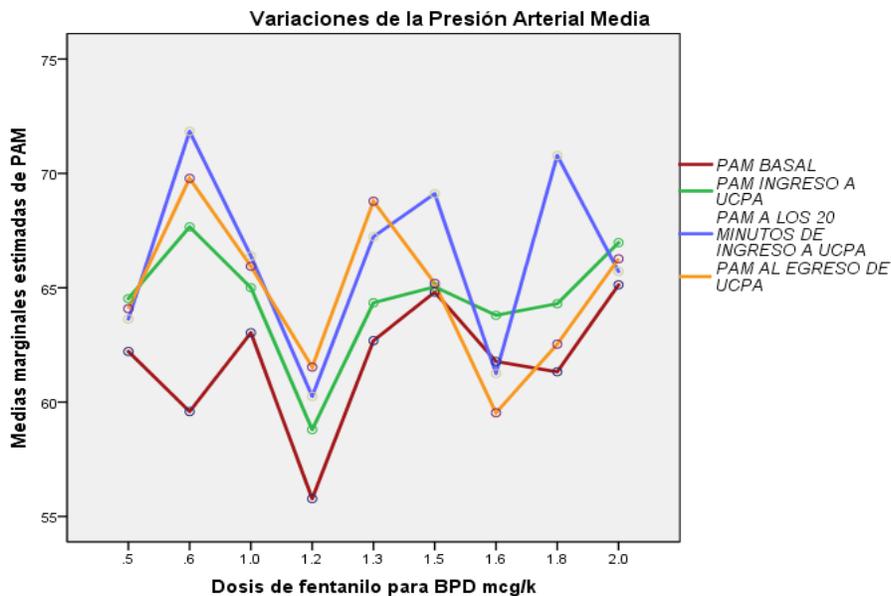
con un valor de  $\eta^2$  de 0.167 entre la medición basal y a los 20 minutos de su llegada a UCPA; como se indican en el Cuadro 2 y Gráfico 2 (variaciones de PAM para cada dosis de fentanilo peridural).

**Cuadro 2. Análisis de varianza de la Presión Arterial Media**

<i>Variable</i>	<i>Media <math>\pm</math>SD mmHg</i>	<i>Diferencia de medias mmHg*</i>	<i>P**</i>
<b>PAM Basal / PAM al ingreso a Recuperación posanestésica</b>	62.2 $\pm$ 2 / 64.5 $\pm$ 1	-2.6	0.327
<b>PAM Basal / PAM a los 20 minutos de estancia en Recuperación posanestésica</b>	62.2 $\pm$ 2 / 63.6 $\pm$ 1	-4.4	0.012
<b>PAM Basal / PAM al egreso de Recuperación posanestésica</b>	62.2 $\pm$ 2 / 64 $\pm$ 1	-3.0	0.297

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

\*\*.. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

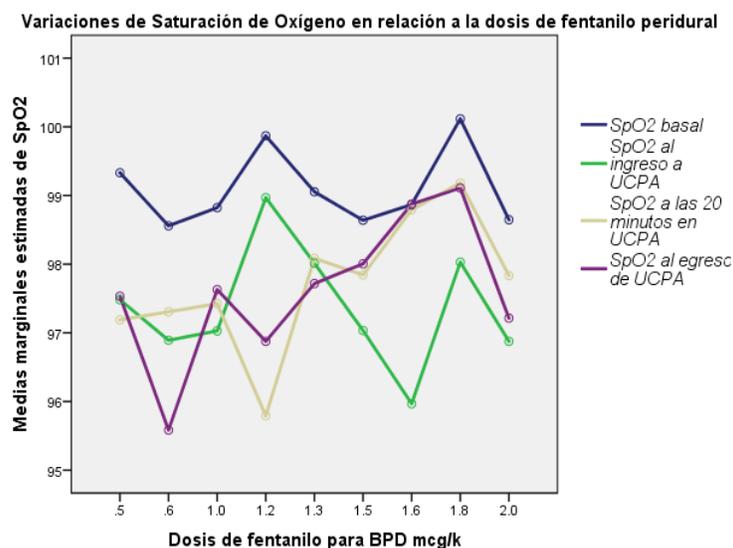


Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Ropivacaína (ml/kg) = 1.2

**Gráfico 2.** Medias de PAM en los diferentes tiempos con la variaciones de dosis de fentanilo peridural en mcg/kg

Para la variable SpO2 se encontró una diferencia estadística significativa para los 4 tiempos evaluados (Gráfico 3 y Cuadro 3). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variaciones de FC con relación a la dosis de

la ropivacaína y el fentanilo utilizados para el bloqueo peridural via caudal, como se muestra en los Gráficos 4.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Ropivacaína (ml/kg) = 1.2135

**Gráfico 2.** Medias de SpO2 en los diferentes tiempos con las variaciones de dosis de fentanilo peridural en mcg/kg

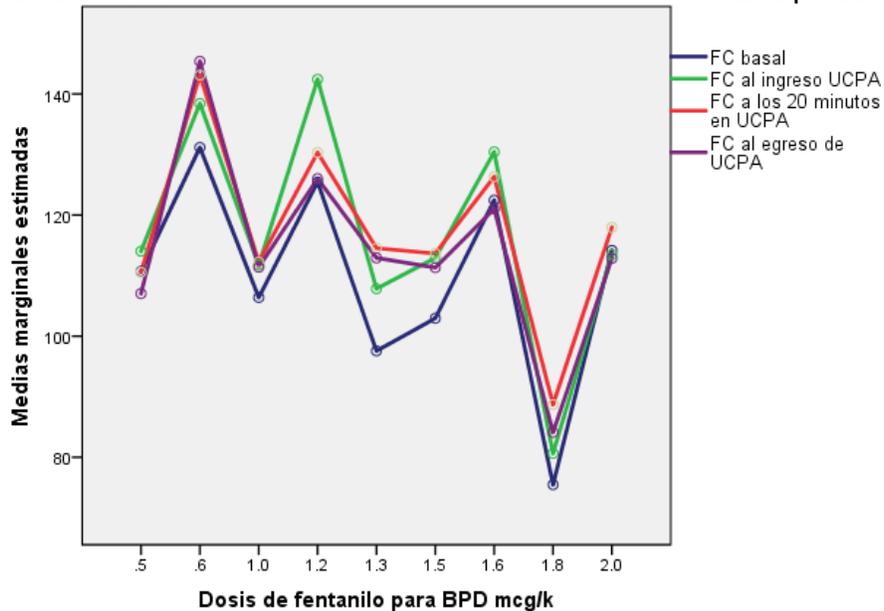
**Cuadro 3. Análisis de varianza de la SpO2**

<i>Variable</i>	<i>Media ±SD %</i>	<i>Diferencia de medias %*</i>	<i>P**</i>
<b>SpO2 Basal / SpO2 al ingreso a Recuperación posanestésica</b>	99.3 ± 0.4 / 97.4 ± 0.4	1.7	<b>0.001</b>
<b>SpO2 Basal / SpO2 a los 20 minutos de estancia en Recuperación posanestésica</b>	99.3 ± 0.4 / 97.1 ± 0.4	1.3	0.011
<b>SpO2 Basal / SpO2 al egreso de Recuperación posanestésica</b>	99.3 ± 0.4 / 97.5 ± 0.3	1.4	<b>0.001</b>

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

\*\*.. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

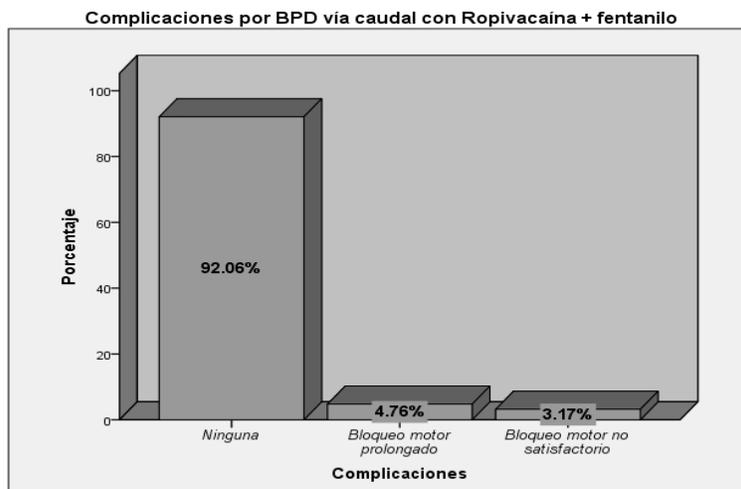
Variaciones de la Frecuencia Cardiaca en relación a la dosis de fentanilo peridural



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Ropivacaína (ml/kg) = 1.2135

**Gráfico 3.** Medias de FC en los diferentes tiempos con las variaciones de dosis de fentanilo peridural en mcg/kg

Respecto a las complicaciones ningún paciente presentó punción hemática y/o datos de toxicidad, a diferencia del bloqueo motor prolongado que tuvo una incidencia de 4.7% (3/64 pacientes) y 3.17% para el bloqueo motor no satisfactorio (2/64 pacientes).



**Gráfico 4.** Porcentaje de complicaciones registradas para el Bloqueo peridural vía caudal con ropivacaína + fentanilo peridural en pacientes urológicos para cirugía electiva

Los resultados indican que existe una asociación estadísticamente significativa alta y directamente proporcional entre la variable analgesia postoperatoria (medida a través de la escala de FLACC) en relación a la dosis para BPD vía caudal de fentanilo (mcg/kg) y ropivacaína (ml/kg) con el tiempo de evaluación de dolor al llegar el paciente a recuperación y a su egreso ( $\chi^2 = 29.911$ , coef de contingencia =.567 con  $p = 0.018$  y  $\chi^2 = 78.078$ , coef de contingencia de .744 con  $p = 0.000$  respectivamente), no así con la medición a los 20 min de estancia en UCPA. Los resultados del puntaje de FLACC en sus tiempos se muestra en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Asociación entre el dolor en relación al tiempo de estancia en UCPA, en relación a dosis de fentanilo y ropivacaína peridural**

<i>Variable</i>	Relajado y confortable	Discomfort moderado	Dolor moderado	Dolor severo	<i>P*</i>
<b>Puntaje de FLACC al llegar a recuperación</b>	32 (50.7%)	28 (44.4%)	3 (4.7%)	0	<b>0.018</b>
<b>Puntaje de FLACC a los 20 minutos</b>	22 (34.3%)	34 (53.1%)	8 (%)	0	0.220
<b>Puntaje de FLACC al egreso de recuperación</b>	18 (28.5%)	35 (55.5%)	9 (14.2%)	1 (1.5%)	<b>0.000</b>

\*Chi-cuadrada de Pearson

Las necesidades de analgésico complementario incrementaron en relación al tiempo de estancia en recuperación (Cuadro y Grafico 5) del 4.7% (3/64) al momento de la evaluación inicial a su llegada a recuperación, 10.9% (7/64) a los 20 minutos de su ingreso a recuperación y del 17.2% (11/64) previo al egreso de la UCPA. De los tres tiempos evaluados solo la relación de la dosis de fentanilo peridural en mcg/kg tuvo una diferencia estadística significativa con un valor de  $p = 0.004$ .

**Cuadro 5. Asociación entre el requerimiento de analgésico en UCPA con la dosis de fentanilo y ropivacaína peridural**

<i>Variable</i>	No	Si	<i>P*</i>
<b>Requerimiento de analgésico al llegar a recuperación</b>	61 (95.3%)	3 (4.7%)	<b>0.004</b>
<b>Requerimientos de analgésico a los 20 minutos</b>	57 (89.1%)	7 (10.9%)	0.265
<b>Requerimiento de analgésico al egreso de recuperación</b>	53 (82.8%)	11 (17.2%)	0.559

\*Chi-cuadrada de Pearson

## DISCUSIÓN

La analgesia postoperatoria es una de las mejores formas de evitar la indeseable y molesta presencia de dolor; los bloqueos del neuroeje siguen siendo de los más socorridos a la hora de buscar una adecuada analgesia, debido a que en pacientes pediátricos suelen realizarse bajo anestesia general, el despertar se vuelve más tranquilo y placentero. Dentro de los principales agentes anestésicos utilizados para realizar un bloqueo peridural vía caudal se encuentran los anestésicos locales, a los que se les suele agregar un adyuvante, generalmente del tipo opioide, para aumentar el efecto analgésico al producirse una sinergia (el opioide prolonga el efecto del AL).<sup>19</sup>

El objetivo principal de este estudio fue determinar la analgesia postoperatoria, a través de la escala de FLACC (anexo 2) con el uso de Ropivacaina más fentanilo peridural vía bloqueo caudal en paciente pediátrico sometido a cirugía urológica electiva de primera vez.

Con respecto a los aspectos demográficos, la distribución de la población es similar a lo que reporta Sudheendra Saini en India en 2016, siendo superior en varones probablemente debido a que el tipo de cirugías para el grupo de edad es más frecuente en dicho género; si bien los procedimientos quirúrgicos que describe Saini fueron principalmente reparación de hernias seguido de plastia de hipospadias, en el presente estudio la cirugía más realizada fue plastia de hipospadias.<sup>25</sup> En cuanto a la edad se obtuvo una media de 24 meses, a diferencia de lo reportado por Siber Baris en Turquía, donde señalan una edad superior a los 30 meses.<sup>26</sup> Con respecto al peso de los pacientes obtuvimos una media de 12.5 kg, semejante a los reportado por ambos autores previamente descritos, donde su media es de 14.6 kg y 13.5 kg respectivamente.<sup>25, 26</sup>

Es de sumo interés el comportamiento hemodinámico que presentan estos pacientes posterior a recibir un bloqueo epidural por vía caudal; Sonal y cols, realizaron un estudio en el que un grupo de pacientes recibió 1 mg/kg de ropivacaina

0.25% más 1 mcg/kg de fentanilo por bloqueo peridural vía caudal y el segundo recibió 1 mg/kg de ropivacaina 0.25% más 1 mcg/kg de clonidina; no existió diferencia significativa en ambos grupos para la respuesta hemodinámica después del bloqueo caudal.<sup>28</sup> En nuestro estudio se demostró que el uso de fentanilo en bloqueo caudal por vía peridural no altera el comportamiento hemodinámico de los pacientes al no existir variaciones significativas para la PAM, FC y la SpO<sub>2</sub>, ésta última se mantuvo > 97%, de manera similar encontramos estabilidad en las mediciones de PAM y FC, en cuanto a la SpO<sub>2</sub>, si bien se obtuvieron diferencias estadísticas pero no clínicas por lo que consideramos que en la saturación basal comparada con la de ingreso a UCPA y la comparada al momento del alta se mantuvo en rangos normales y aceptables (>95%).

Una variable poco descrita en la literatura internacional es la presencia de complicaciones posteriores al bloqueo, al respecto se examinaron intencionadamente dichas situaciones y encontramos que solo 5 de los 64 pacientes estudiados, presentaron como complicación bloqueo motor no satisfactorio (3.17%) y bloqueo motor prolongado (4.7%). Al igual que en un estudio retrospectivo, aleatorizado, doble ciego hecho en 2016 por Solanki, en el cual se estudiaron dos grupos de pacientes; el primero recibió 1 ml/kg de bupivacaina 0.25% más 2 mg/kg de tramadol y el segundo grupo recibió 1 ml/kg de bupivacaina 0.25% más 2 mcg/kg de fentanilo, todos los pacientes fueron valorados en el postoperatorio con la escala de FLACC y se describió la presencia de efectos adversos; la duración de la analgesia en el grupo con fentanilo fue de 7-11 horas y ningún paciente presentó efectos adversos por el uso de los agentes anestésicos o al realizar el bloqueo epidural vía caudal.<sup>21</sup>

Con respecto a la analgesia postoperatoria medida a través de la escala de FLACC (anexo 2), el 95% de los pacientes tuvo una analgesia satisfactoria (puntaje < 3) y al momento del alta solamente el 1.5% presentó dolor severo, de lo anterior corresponde con lo descrito en los estudios de Sudheendra Saini y de Sonal<sup>25, 28</sup>, ambos señalan que el uso de un opioide como adyuvante para bloqueo caudal por vía peridural ayuda a disminuir la presencia de dolor postoperatorio. Sin embargo,

Tarlík en 2015, concluye que no existe una ventaja añaadida con el uso de fentanilo como adyuvante al bloqueo epidural por vía caudal para cirugía infraumbilical en niños. <sup>27</sup>

En cuanto a las necesidades de administración de analgésico endovenoso, se registró un incremento en el número de pacientes que requirieron una dosis de rescate de la siguiente manera al llegar al área de recuperación el 4.7%, a los 20 minutos el 10.9% lo requirieron y al momento del alta un 17.2%; lo que probablemente corresponda a que con el paso de las horas el efecto del adyuvante va disminuyendo independientemente de la dosis de opioide empleada para el bloqueo peridural vía caudal.

## CONCLUSIONES

- El uso de ropivacaina más fentanilo en el bloqueo peridural vía caudal permitió obtener una analgesia satisfactoria medida a través de una puntuación en la escala de FLACC  $\leq 3$ , al ingreso a UCPA en el 95% de los pacientes, a los 20 minutos en el 87.4% y al momento del alta en el 84%, en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica electiva.
- Los resultados obtenidos podrían indicar que a mayor paso de tiempo del bloqueo y por lo tanto de estancia en el área de recuperación, el paciente incrementa los requerimientos analgésicos, independientemente de las dosis de medicamentos empleados.
- No se presentaron modificaciones significativas en la hemodinámica de los pacientes posterior a recibir el bloqueo epidural por vía caudal.
- El 94% de los pacientes no presentó complicaciones con el bloqueo epidural por vía caudal, por lo que se puede demostrar que es un procedimiento efectivo y seguro en este grupo de edad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Moggi, L. (2007). Bloqueo epidural caudal en pediatría. *65* (6).
2. López-García, J. C. (2004). España: *Rev. Soc. Esp. del dolor*.
3. Cano-García, G. (2016). Bloqueo caudal. *Rev Mex Anest*, 39 (1), 257 - 258.
4. Rebollar, R. E. (2015). Bloqueos centrales en pediatría: una revisión de la literatura actual. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*.
5. Melman, S. (2011). Anestesia caudal en pediatría. *Rev Mex Anest* , 34 (1).
6. Barbi, E. (2013). Nerve blocks for initial pain management of femoral fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev* (12).
7. Hirose, M. (2016). Dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in caudal analgesia in children. *Anesth Essays Res*, 10 (2), 227 - 232.
8. Fukazawa, K. (2014). Risk factors related to accidental intravascular injection during caudal anesthesia. *J Anesth* , 28, 940 - 943.
9. Agric, A. (2013). Pain management in children. *Environ Med* (1), 28-34.
10. Khair, K. (2016). Assessment and management of pain in children and adolescents with bleeding disorders: a cross-sectional study from three haemophilia centres. *medline*, 22 (1), 65 - 67.
11. Wilson, C. (2017). A prospective study of pain profiles following general and urological surgery in children. *Pediatric Anesthesia*, 27, 1155 - 1164.
12. Shin D, J. C. (2001). Postoperative pain management using intravenous patient-controlled analgesia for pediatric patients. *Anesthesiology clin*, 12 (2), 129-133.
13. Lewis, T. V. (2002) Reliability and validity of the face, legs, activity, cry, consolability observational tool as measure of pain in children with cognitive impairment. *Anest Analg* , 195, 1224 - 1229.
14. Robin Slover MD, J. C. (2009). Advances in the Management of Pain in Children: Acute Pain. *Advances in Pediatrics*, 56 (1), 341 - 358.
15. Green, S. M. (2014). Procedural sedation and analgesia in children. *N. Engl. J. Med* , 371 (1), 90-91.
16. Robin Slover MD, J. C. (2009). Advances in the Management of Pain in Children: Acute Pain. *Advances in Pediatrics*, 56 (1), 341 - 358.

17. King. (2017). Properties of Novel Local Anesthetic Agents. *Anesthesiology Clin.*
18. Naja, M. Z. (2013). The Effectiveness of Pudendal Nerve Block Versus Caudal Block Anesthesia for Hypospadias in Children. *Anesth Analg*, 117, 1401 - 1407.
19. Baird, R. (2013). A systematic review and meta-analysis of caudal blockade versus alternative analgesic strategies for pediatric inguinal hernia repair. (Elsevier, Ed.) *Journal of Pediatric Surgery*, 48, 1077 - 1085.
20. Krauss, B. S. (2016). Current concepts in management of pain in children in the emergency department. *The Lancet*, 387 (10013), 83-92.
21. Solanki N M. (2016). Comparison of caudal tramadol versus caudal fentanyl with bupivacaine for prolongation of postoperative analgesia in pediatric patients. *Saudi Journal of Anesthesia*, April-June, Volume 10, Issue 2
22. Bowling, K. (2017). Management of paediatric hernia. *The British Medical Journal*, 359 (4484), 1 - 6.
23. Najamine, N. (2015). Effectiveness of Sacral Intervertebral Epidural Block for Umbilical Hernia Repair in Children. *The Japanese Journal of Anesthesiology*, 64 (2), 150 - 153.
24. Gandhi, M. (2010). Anesthesia for pediatric urology. *Continuing Education in Anesthesia, Critical Care & Pain*, 10 (5), 152 - 157.
25. Sudheendra Saini, V. P. Comparison of caudal epidural clonidine with fentanyl as an adjuvant to ropivacaine 0.25% for postoperative analgesia in children undergoing various infraumbilical surgeries: A prospective randomized study. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology* 2016, 9:493–500
26. Sibel Baris MD, D. Karakaya. Comparison of fentanyl–bupivacaine or midazolam–bupivacaine mixtures with plain bupivacaine for caudal anesthesia in children *Paediatric Anaesthesia* 2003 13: 126–131
27. Tarlika P, Divyang B. Comparison of ropivacaine and bupivacaine with fentanyl for caudal epidural in pediatric surgery *Anesthesia: Essays and Researches*; 7(2); May-Aug 2013
28. Sonal S. Khatavkar, Sarika S. Lonkar, Pournima B. Panchal The efficacy of Ropivacaine-fentanyl vs Ropivacaine-clonidine for preemptive caudal anesthesia in children. *Pakistan Society of Anesthesiologists* jul-sept 2018, Vol. 22, 3

**ANEXO 1.- Formato de recolección de datos**

**Evaluación de la analgesia postoperatoria con ropivacaina más fentanilo vía peridural por bloqueo caudal en pacientes pediátricos sometidos a cirugía urológica electiva**

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
 NSS: \_\_\_\_\_  
 EDAD: \_\_\_\_\_ GÉNERO: \_\_\_\_\_  
 PESO : \_\_\_\_\_ TALLA: \_\_\_\_\_  
 CIRUGÍA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 DOSIS: Ropivacaina \_\_\_\_\_ Fentanilo \_\_\_\_\_

**VARIABLES HEMODINAMICAS**

Basal: TA \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_ SPO2 \_\_\_\_\_  
 Ingreso UCPA: TA \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_ SPO2 \_\_\_\_\_  
 20 min en UCPA: TA \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_ SPO2 \_\_\_\_\_  
 Egreso UCPA: TA \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_ SPO2 \_\_\_\_\_

TASA DE FENTANILO AL TERMINO DE LA CIRUGÍA: \_\_\_\_\_

PARÁMETROS	T0 ingreso UCPA	T1 A los 20 min de estancia UCPA	T2 Egreso de UCPA
Puntaje de FLACC			
Requerimiento de analgésico u opioide			

Complicaciones del BPD	si	no
A) Punción hemática		
B) Toxicidad		
C) Bloqueo motor prolongado		
D) Bloqueo motor insuficiente		

Anexo 2.- Escala de FLACC para valoración de dolor en pacientes no colaboradores

Parámetro	0	1	2
Cara	Sin expresión particular o sonriente	Gesticulación o fruncido del ceño ocasional, distante, desinteresado	Fruncido constante del ceño, temblor de la barbilla, mandíbula apretada
Piernas	Posición normal o relajada	Inquieto, agitado, tensión	Patea o eleva las piernas
Actividad	Descansa tranquilamente, posición normal, se mueve con facilidad	Se sacude, se voltea hacia abajo y arriba, tenso	Arqueado, rígido o con movimiento brusco.
Llanto	Sin llanto (despierto o dormido)	Quejidos, sollozos, quejas ocasionales	Llora quietamente, gritos o sollozos, quejas frecuentes
Consolabilidad	Contento, relajado	Presenta alivio con el toque ocasional, abrazos, hablándole; se distrae	Difícil de consolar o confortar
<p><b>Interpretación:</b>  <b>0: relajado y confortable, 1–3 Disconfort moderado, 4–6 Dolor moderado, 7–10 Dolor severo.</b></p>			