



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN QUERÉTARO



HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 EL MARQUÉS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

TESIS

**“ANÁLISIS COMPARATIVO EN EFICACIA ANALGESICA
ENTRE BLOQUEO CAUDAL VS BLOQUEO ILIOINGUINAL-
ILIOHIPOGASTRICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.”**

INVESTIGADORES RESPONSABLES

M.C.E. *ORTIZ CARMONA NANCY*
MED. ESP DR. *IVAN MANZO GARCIA*

INVESTIGADOR ASOCIADO

Dr. VELASCO VILLANUEVA SERGIO
DR. GABRIEL CASTILLO LECHUGA

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

1. TITULO

“ANALISIS COMPARATIVO EN EFICACIA ANALGESICA ENTRE BLOQUEO CAUDAL VS BLOQUEO ILIOINGUINAL-ILIOHIPOGASTRICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.”

2. IDENTIFICACION DE INVESTIGADORES

PRESENTA:

Dr. Ivan Manzo Garcia: Investigador responsable.

Médico Especialista en Anestesiología, subespecialista en Dolor y Cuidados Paliativos del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Quien cuenta con amplia experiencia en bloqueos regionales ecoguiados dentro del IMSS y medio privado desde su formación y posteriormente con la realización de un curso de ecografía para bloqueos regionales. Matrícula: 99238420 Número de Celular: 4428249514. Correo electrónico: ivanmanzzo@gmail.com

Dr. *Castillo Lechuga Gabriel*. Investigador asociado.

Médico Especialista en Anestesiología del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Quien cuenta con 15 años de experiencia en el manejo de ultrasonido para la aplicación de bloqueos en medio público y privado, así como para el manejo de posibles complicaciones de este. Matrícula: 99075114. Celular: 2222386512. Correo electrónico: dr.gcl.82@gmail.com

Dr. *Velasco Villanueva Sergio*: Investigador asociado.

Médico Especialista en Cirugía Pediátrica del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Quien cuenta con más de 10 años de experiencia en la aplicación de bloqueos regionales en pacientes pediátricos en medio público y privado. Matrícula: 10412301. Celular: 4423597857. Correo electrónico: sergiovelascovillanueva@gmail.com

Dra. Ortiz Carmona Nancy

Médico Residente de tercer año del Curso de especialización en Anestesiología del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Matricula: 98235794. Celular: 4424463030. Correo electrónico: nortizcarmona@gmail.com

Tabla de contenido

1. TITULO.....	2
2. IDENTIFICACION DE INVESTIGADORES	2
3. RESUMEN	8
4. MARCO TEORICO	10
ANATOMÍA CLÍNICA DE LOS NERVIOS ABDOMINO-GENITALES Y PLEXO SACRO EN PEDIATRÍA	10
TÉCNICAS DE BLOQUEO DE NERVIOS ABDOMINO-GENITALES E INDICACIONES	12
VALORACIÓN Y MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO PEDIÁTRICO	14
RESULTADOS DE ANALGESIA REGIONAL EN ESTUDIOS PEDIÁTRICOS PREVIOS.....	14
5. JUSTIFICACIÓN.....	18
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	21
7. OBJETIVOS.....	22
OBJETIVO GENERAL.....	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
8. HIPÓTESIS	23
9. MATERIAL Y MÉTODOS	25
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	25
DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN	25
LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
TIEMPO PROGRAMADO PARA REALIZAR EL ESTUDIO.....	25
GRUPOS DE ESTUDIO	25
CRITERIOS DE SELECCIÓN	25
<i>Criterios de inclusión</i>	<i>25</i>
<i>Criterios de exclusión.....</i>	<i>25</i>
<i>Criterios de eliminación.....</i>	<i>26</i>
TAMAÑO DE MUESTRA	26
TÉCNICA MUESTRAL.....	27
VARIABLES.....	28
SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.	29
PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	31
10. ASPECTOS ÉTICOS	32
11. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	34
RECURSOS HUMANOS.	34
RECURSOS MATERIALES.	35
PRESUPUESTO	35
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
13. RESULTADOS	38
14. DISCUSIÓN.....	41
15. CONCLUSIÓN	43
ANEXOS.....	44

ESCALA DE BROMAGE: GRADO DE BLOQUEO MOTOR	44
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	45
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

Índice de cuadros

Cuadro 1. Variables demográficas de la población	38
Cuadro 2. Asociación de la intensidad del dolor y el tipo de bloqueo anestésico ..	39
Cuadro 3. Comparación del valor promedio de dolor ($\pm$ DE) entre los bloqueos iliohipogástrico y caudal.	40
Cuadro 4. Comparación del valor promedio del tiempo al primer requerimiento de analgesia de rescate postoperatoria ($\pm$ DE) entre los bloqueos iliohipogástrico y caudal.	40

Índice de figuras

Figura 1. Distribución del género de los pacientes que participaron en el estudio 38

Figura 2. Asociación de la intensidad del dolor y el tipo de bloqueo anestésico 39

3. RESUMEN

Título: ANÁLISIS COMPARATIVO EN EFICACIA ANALGÉSICA ENTRE BLOQUEO CAUDAL VS BLOQUEO ILIOINGUINAL-ILIOHIPOGÁSTRICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.

Antecedentes: El dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a cirugía ha sido un tema de amplio interés en las últimas décadas debido a sus implicaciones tanto fisiológicas como conductuales y emocionales (1). Un manejo efectivo del dolor perioperatorio permite facilitar la recuperación del paciente, disminuir complicaciones y acortar estancias hospitalarias (2). Diversas guías clínicas recomiendan un enfoque multimodal para el control analgésico, incluyendo el uso de analgesia regional cuando esté indicada (3,4). Entre las técnicas regionales más utilizadas en población infantil se encuentran el bloqueo caudal y los bloqueos de pared abdominal como el bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico (5,6). El bloqueo caudal consiste en la inyección de un anestésico local en el espacio epidural, a nivel sacro. Al difundirse en el canal raquídeo, los fármacos actúan sobre las raíces nerviosas que inervan el periné, miembros inferiores y abdomen, produciendo una analgesia intensa y prolongada (7). Por su parte, el bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico se realiza infiltrando anestésicos en el trayecto de los nervios abdomino-genitales, que inervan la piel, músculos y peritoneo de fosa ilíaca, genitales externos y raíz del muslo (8). Ambos bloqueos han demostrado mayor eficacia analgésica comparados con placebo u opioides en diversos estudios (5,9). Sin embargo los resultados son variables en cuanto a la comparación directa entre estas dos intervenciones. Investigaciones previas sugieren mayor duración de la analgesia con bloqueo caudal, mientras que otros autores han encontrado menor consumo de opioides de rescate con el bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico (10,11).

Estas inconsistencias en el abordaje metodológico y clínico entre estudios enfatizan la necesidad de realizar investigaciones estandarizadas y a mayor escala. A su vez, se requiere delimitar con precisión las variables primarias de resultado; por ejemplo, priorizar si se comparará primordialmente la duración de acción o la eficacia para reducir intensidad de dolor agudo posquirúrgico.

Finalmente, se debe determinar una evaluación sistemática del dolor postoperatorio en momentos clave, con escalas objetivas ampliamente validadas como FLACC o las escalas visuales análogas según edad. **Objetivo:** Comparar la eficacia analgésica entre bloqueo caudal versus bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en pacientes pediátricos sometidos a cirugía abdominal baja.

Metodología: El estudio se realizó en el servicio de anestesiología del Hospital General Regional No. 2 El Marqués, específicamente en los quirófanos y sala de recuperación post-anestésica. Ensayo clínico aleatorizado, comparativo y longitudinal. Se conformaron dos grupos de estudio que serán asignados de forma aleatoria a cada uno de los grupos, uno recibirá bloqueo caudal (n=8) y el otro bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico (n=7), como parte de la analgesia multimodal perioperatoria en cirugías abdominales bajas. Iniciará una vez que se apruebe el protocolo por el comité de investigación y el comité de ética, con duración estimada de 6 meses. Este tiempo permitió completar la muestra de pacientes pediátricos recién nacidos a 6 años, realizar seguimiento perioperatorio y concluir el análisis estadístico. El personal médico cuenta con experiencia en manejo perioperatorio y protocolos de investigación. Se dispone de equipo, medicamentos e insumos requeridos para aplicar intervención y monitoreo durante 6 meses de estudio. El análisis estadístico determinó diferencias entre los grupos para establecer la efectividad comparativa de dexmedetomidina en esta población.

Resultados: Se estudiaron 15 pacientes pediátricos (edad promedio 3.06 ± 1.39 años) sometidos a cirugía abdominal baja. Ocho recibieron bloqueo iliohipogástrico y siete bloqueo caudal. Ambos grupos presentaron dolor leve predominante, sin diferencias significativas en la intensidad del dolor ni en el tiempo hasta la analgesia de rescate ($p > 0.05$). El bloqueo caudal mostró una tendencia a menor dolor y mayor duración del efecto analgésico. No se reportaron efectos adversos, confirmando la eficacia y seguridad de ambas técnicas locorreregionales. **Conclusión:** No se observaron diferencias significativas entre el bloqueo caudal y el ilioinguinal-iliohipogástrico en la intensidad ni duración del dolor postoperatorio en cirugía infraumbilical pediátrica. El bloqueo caudal mostró

una tendencia a mejor analgesia, sin registrarse efectos adversos en ninguna de las técnicas.

4. MARCO TEORICO

Anatomía clínica de los nervios abdomino-genitales y plexo sacro en pediatría

Los nervios ilioinguinal, iliohipogástrico y el plexo sacro son estructuras clave para la innervación sensorial y motora de la región abdomino-pélvica (12,13) . Existe una amplia variabilidad anatómica en el origen, trayecto y distribución de estos nervios, especialmente durante la infancia (14,15).

El nervio ilioinguinal inerva la piel y músculos de la región inguino-genital. Se origina de la raíz lumbar L1, ocasionalmente de L2, y discurre por el músculo psoas mayor hacia la fosa ilíaca (16). Atraviesa el anillo inguinal profundo medial al nervio iliohipogástrico, sale por el conducto inguinal y termina innervando la mitad superior del labio mayor o escroto y la raíz medial del muslo (17).

El nervio iliohipogástrico tiene un origen variable en L1 o entre L1-L2. Desciende posterior al músculo psoas mayor hacia la cresta ilíaca y fosa ilíaca. Envía ramos cutáneos que inervan la piel de la región lumbar, o de la fosa ilíaca en caso de ausencia del nervio subcostal (18). Su rama terminal perfora la fascia transversalis e inerva la porción lateral inferior del abdomen (18).

El plexo sacro se forma mediante la convergencia de las raíces de L4 a S4, y en menor proporción de L5 y S3. Los nervios que emergen de este plexo inervan la musculatura, piel y vísceras de la pelvis, periné y miembros inferiores (19). Las fibras viscerales parasimpáticas del plexo controlan la motilidad y secreción de órganos pélvicos (20).

En la población pediátrica, la mielinización de las fibras nerviosas abdomino-pélvicas ocurre de forma gradual después del nacimiento (21). El grosor del tejido celular subcutáneo es un factor en el trayecto superficial de estos nervios (22). Se ha observado mayor variabilidad en el origen y distribución de los nervios inguinales en niños comparado con adultos.

Uno de los hallazgos más documentados es la contribución del nervio genitofemoral de L1-L2 a los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico en un subgrupo de pacientes pediátricos (23).

Las diferencias anatómicas entre población adulta y pediátrica son relevantes al momento de realizar intervenciones anestésico-analgésicas de la región (24). El bloqueo de nervios de la pared abdominal (ilioinguinal, iliohipogástrico) o el abordaje epidural caudal requieren un vasto conocimiento de las estructuras nerviosas implicadas en la transmisión e inervación sensitiva de la zona.

Si bien existen reportes de series de disección en cadáver pediátrico y estudios mediante técnicas de imagen no invasivas (15), la caracterización de la anatomía funcional de los nervios abdomino-pélvicos durante la infancia está limitada por los riesgos y la complejidad técnica de estos métodos.

Se ha propuesto el uso de modelos computacionales y atlas virtuales 3D para representar las variantes anatómicas en la población pediátrica (25). Sin embargo, la evidencia actual sigue siendo insuficiente y se necesitan más estudios enfocados en determinar el origen, trayecto y distribución de estos nervios mediante disecciones, técnicas de imagen u otras metodologías.

Los aspectos anatómicos cobran especial relevancia a la hora de realizar técnicas loco-regionales para manejo de dolor post-operatorio en niños (26). La efectividad analgésica y los efectos adversos asociados podrían explicarse en parte por las variaciones anatómicas subyacentes.

El plexo sacro y los nervios pélvicos presentan también diferencias morfológicas entre niños y adultos en términos de tamaño, longitud de trayecto y distribución de ramas colaterales e interconexiones nerviosas (27). Si bien el abordaje sacro caudal es ampliamente utilizado en población pediátrica, se requieren más estudios comparativos para determinar variaciones anatómicas con implicaciones clínicas relevantes.

Farmacocinética y farmacodinamia de anestésicos locales en pacientes pediátricos

Los anestésicos locales (AL) son fármacos ampliamente utilizados en el contexto perioperatorio pediátrico, tanto para anestesia regional como para analgesia multimodal. Su mecanismo de acción consiste en el bloqueo reversibles de los canales de sodio dependientes de voltaje en la membrana de las células nerviosas, interrumpiendo así la propagación del impulso (28).

Existen diferencias farmacocinéticas de los AL entre adultos y niños que influyen en la dosificación y respuesta clínica. La unión a proteínas plasmáticas como la albúmina es menor en neonatos, con aumento progresivo hasta alcanzar niveles adultos en la adolescencia (29). Otros factores son el mayor gasto cardíaco, el mayor flujo hepático, la inmadurez renal y las diferencias en la composición corporal y del tejido nervioso (30).

La principal consideración farmacodinámica en pediatría es que la mielinización de los nervios periféricos ocurre de forma progresiva desde el nacimiento hasta los primeros 5-6 años de vida (31).

Los AL amídicos como la bupivacaína son los más utilizados para cirugía y analgesia regional en niños. Comparado con otros fármacos como la lidocaína, la bupivacaína tiene mayor potencia, mayor duración de acción y mayor riesgo de toxicidad sistémica (32). La concentración plasmática máxima luego de administración caudal es similar en niños y adultos, pero se alcanza antes en los infantes por su menor volumen de distribución (29,30).

En cuanto a la ropivacaína, es el único AL disponible como formulación pura S-enantiomérica. Presenta un mejor perfil de seguridad cardiovascular comparado con otros. Su inicio de acción y vida media de eliminación son similares en adultos y niños. Las dosis recomendadas para analgesia regional pediátrica oscilan entre 1-2 mg/kg de soluciones al 0.1-0.2% según la vía de administración (33,34).

Técnicas de bloqueo de nervios abdomino-genitales e indicaciones

El bloqueo ecoguiado de los nervios abdomino-genitales se ha convertido en un estándar para procedimientos anestésicos y analgésicos en cirugía pediátrica (5,8,35). Las principales ventajas sobre la técnica basada solo en referencias

anatómicas son la visualización directa de las estructuras nerviosas, la administración precisa del anestésico local y la capacidad de detectar variaciones anatómicas (29).

La sonoanatomía de los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico en niños ha sido bien descrita (35,36). El abordaje más utilizado es el plano transverso subcostal para visualizar los nervios como estructuras redondeadas superficiales a los músculos abdominales laterales. Luego se realiza la infiltración con aguja en el plano parasagital bajo guía ecográfica.

En cuanto al bloqueo caudal, la ecografía también mejora la tasa de éxito en la población pediátrica, con una adecuada visualización de las estructuras anatómicas como el hiato sacro, los cóccix y los ligamentos sacro-coccígeos (37) . En población pediátrica, la caudal ecoguiada se asocia con más éxito al primer intento y menos complicaciones que la técnica guiada por reparos óseos; el tiempo de inicio y la duración de la analgesia resulta comparable entre con otras técnicas (38,39).

Las principales indicaciones para el bloqueo de nervios de pared incluyen analgesia en herniorrafias inguinales, orquidopexias, cirugías de apéndice o de órganos pélvicos entre otras. Por su parte, el bloqueo caudal está recomendado en procedimientos perineales, cirugías de abdomen inferior o de miembros inferiores en pacientes pediátricos (7,40).

Si bien la evidencia respalda la seguridad y eficacia de estas técnicas regionales en manejo de dolor postoperatorio, se asocian a ciertos efectos adversos como toxicidad sistémica por los anestésicos locales o daño neurológico. También hay controversia respecto a cuál técnica proveería un control analgésico superior en subgrupos específicos quirúrgicos.

Aunque se dispone de algunas guías basadas en experto consensus para el abordaje de bloqueos nerviosos de pared y caudales en población infantil (41), se necesita más investigación comparativa sobre su efectividad e indicaciones relativas, especialmente mediante enfoques ecoguiados.

Valoración y manejo del dolor postoperatorio pediátrico

Una evaluación efectiva del dolor es esencial para el manejo óptimo en el perioperatorio de pacientes pediátricos. Se recomienda utilizar escalas validadas, dinámicas y apropiadas según los rangos de edad (42). La American Society of Anesthesiologists sugiere el empleo de escalas auto-reportadas cuando sea posible, o sustitutas para lactantes y pre-verbales, haciendo énfasis en la valoración conductual (43) .

Algunas herramientas bien validadas en esta población son las escalas FACE (recién nacidos a 7 años), FPS-R (4 años en adelante), escalas basadas en parámetros fisiológicos o conductuales como FLACC y CHIPPS (2 meses a 7 años) (44) o el aussie CHEOPS (1-7 años) (42).

Los objetivos del tratamiento son minimizar los factores que precipiten o aumenten la percepción anormal de sensaciones dolorosas y proveer analgesia preventiva perioperatoria multimodal. Esto incluye la combinación de diferentes clases de analgésicos como acetaminofén, AINEs o bloqueo regional cuando estén indicados, junto con analgesia de rescate con opioides según escalamiento según necesidad (45).

En la población pediátrica cobran especial importancia el uso de modalidades no farmacológicas como distracción con juegos, terapia física o programas psicoeducativos para manejo conductual (46). También debe considerarse la analgesia controlada por el paciente cuando sea posible implementarla (47).

Si bien estas recomendaciones de evaluación y tratamiento multimodal están respaldadas por evidencia científica, su aplicación efectiva en la práctica clínica usualmente es subóptima, con un inadecuado reconocimiento, valoración y control del dolor postoperatorio en pacientes de todas las edades (46).

Resultados de analgesia regional en estudios pediátricos previos

Las técnicas de analgesia regional como el bloqueo de los nervios de pared abdominal y el bloqueo caudal han demostrado superioridad sobre el tratamiento

sistémico con opioides para el control del dolor postoperatorio en pacientes pediátricos sometidos a cirugía intra-abdominal, urológica o de extremidades inferiores, según múltiples estudios controlados.

En una revisión sistemática de 22 ensayos clínicos comparando la eficacia de diferentes modalidades de analgesia regional en cirugía pediátrica, se evidenció que los bloqueos de pared abdominal y los bloqueos de nervio femoral proximal fueron más efectivos que otros abordajes para procedimientos de hernia inguinal y extremidades inferiores, respectivamente (48).

Si bien estos estudios aportan evidencia sobre los beneficios de la analgesia regional en pediatría, persisten vacíos de conocimiento relacionados a la comparación directa entre técnicas de bloqueo de nervios abdominales vs caudal ecoguiado y los resultados según tipo de procedimiento quirúrgico.

Se necesita más investigación para establecer los protocolos óptimos respecto a dosis, volumen y tipo de anestésicos locales, el uso de coadyuvantes farmacológicos, la necesidad de infusiones continuas o analgesia multimodal complementaria para lograr un efecto clínico superior y más duradero reduciendo los efectos secundarios.

Los futuros estudios pediátricos con metodologías rigurosas deberían también considerar resultados informados por pacientes así como el análisis farmacoeconómico para evaluar la relación costo-efectividad de estas intervenciones analgésicas (49).

Implicaciones clínicas de las variantes anatómicas de los nervios pélvicos en pediatría

La inervación somática de la pelvis, periné y miembros inferiores en los humanos se origina en las raíces nerviosas lumbares y sacras, las cuales convergen para formar el plexo lumbar y el plexo sacro respectivamente. De estos plexos emergen los nervios que transmiten la sensibilidad y motilidad de dichas regiones anatómicas.

En el caso particular de la población pediátrica, múltiples estudios en las últimas dos décadas han documentado la existencia de variantes anatómicas significativas en el plexo sacro y los nervios pélvicos, en comparación con la anatomía descrita clásicamente en adultos (49) . Entre los hallazgos reportados con mayor frecuencia destacan diferencias en cuanto al origen exacto de los nervios sacros y cocigeos, el patrón de división de dichos nervios, el trayecto intrapélvico variable y la distribución final de sus ramas colaterales (49).

Si bien inicialmente estas descripciones derivaron de estudios post-mortem y disecciones de cadáver, recientemente la incorporación de técnicas no invasivas de imagen como la ecografía y la resonancia magnética ha permitido corroborar muchas de estas variantes e identificar nuevos patrones anatómicos en una población pediátrica viva (50). Las anomalías congénitas de raíces lumbosacras, especialmente las raíces conjuntas, se describen con mayor frecuencia en L5 y S1. Su prevalencia varía según la metodología, desde 0.3 hasta 4 % en estudios por imagen, en series pediátricas seleccionadas pueden alcanzar hasta el 10 % (51).

Estudios recientes con ecografía tridimensional y reconstrucción 3D han demostrado su utilidad para visualizar el trayecto intrapélvico del nervio pudiendo, identificando variantes anatómicas bilaterales y del número de ramas colaterales del nervio y de los rectales medios e inferiores en población pediátrica (52).

A pesar del creciente entendimiento sobre la variabilidad anatómica de los nervios que constituyen el plexo sacro, las implicaciones clínicas de los diferentes patrones o fenotipos identificados aún son controversiales y se encuentran en plena investigación (53). Algunos autores sostienen que anomalías congénitas como el fracaso de fusión total de las raíces nerviosas ocurre de forma asintomática y no condiciona secuelas sensitivo-motoras en la gran mayoría de casos (53).

Por otro lado, hay quienes argumentan que alteraciones en la anatomía funcional de los nervios pélvicos podría correlacionarse con mayor riesgo o vulnerabilidad anatómica para desarrollar entidades clínicas específicas durante la infancia (54).

Dado lo anterior, se requieren más estudios de asociación amplios y multicéntricos que correlacionen los distintos fenotipos de los nervios pélvicos pediátricos con desenlaces clínicos relevantes, tanto basales como post-terapéuticos. Otra área que demanda investigación es la diferenciación de patología versus sólo variantes anatómicas, lo cual podría tener implicaciones sobre manejo expectante versus quirúrgico de casos complejos (55).

Finalmente, comprender cabalmente las diversas presentaciones anatómicas de los nervios pélvicos durante la infancia, así como su relevancia funcional, tiene el potencial de servir como guía para optimizar procedimientos invasivos de esta región corporal como bloqueos nerviosos o abordajes quirúrgicos con el fin de balancear la analgesia efectiva con la menor morbilidad asociada (56).

5. JUSTIFICACIÓN

El dolor postoperatorio en la población pediátrica ha sido un tópico de interés prioritario en las últimas décadas, dadas las implicaciones a corto y largo plazo sobre la morbilidad, la recuperación funcional, los costos en salud y la experiencia percibida de la atención quirúrgica (57,58). Un manejo efectivo del dolor mejora los desenlaces clínicos y acorta la estancia hospitalaria (59).

Las guías internacionales de práctica clínica recomiendan un abordaje multimodal, incluyendo el uso de analgesia regional cuando esté indicada en el perioperatorio pediátrico⁴⁻⁶. Las técnicas regionales más empleadas en población infantil son el bloqueo de nervios abdomino-genitales y el bloqueo caudal epidural (58).

Si bien múltiples estudios previos evidencian los beneficios de estos procedimientos locorregionales sobre el manejo sistémico con opioides⁵⁶, los resultados son heterogéneos y algunas veces contradictorios en cuanto a la comparación de la eficacia relativa entre estas dos intervenciones (48).

Persisten vacíos de conocimiento respecto a cuál técnica locorregional demostraría mayor efectividad analgésica en subgrupos pediátricos específicos según el tipo de cirugía realizada o las variables utilizadas para cuantificar la intensidad del dolor postoperatorio (60).

La escasez de evidencia sobre el tema en latitudes como la nuestra resalta la necesidad de realizar investigación clínica comparativa en escenarios hospitalarios locales, considerando las características particulares de la población pediátrica atendida y los protocolos institucionales establecidos.

Los resultados de este estudio aportarían datos empíricos para orientar al personal médico sobre la mejor estrategia de analgesia regional en términos de efectividad y seguridad en el grupo etario y tipo de cirugías seleccionado como modelo. A su vez, se podrían identificar áreas de oportunidad para optimizar los protocolos analgésicos actuales (61).

En cuanto a implicaciones prácticas, la incorporación de las recomendaciones evidenciadas en la investigación podría traducirse en menor sufrimiento de los

pacientes pediátricos durante su estadía hospitalaria, así como una potencial reducción de complicaciones o reintervenciones atribuibles a un control analgésico inadecuado. Asimismo, la difusión de los hallazgos mediante publicaciones científicas incrementará la diseminación del conocimiento y contribuirá al creciente cuerpo de literatura en el área.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dolor postoperatorio en cirugía pediátrica es un problema de salud pública significativo en América Latina y nuestro país, con importantes repercusiones sobre la morbilidad, estancia hospitalaria, costos en salud, recuperación funcional y experiencia quirúrgica de los pacientes pediátricos y sus familiares.

Se estima una incidencia de 30-75% de dolor postoperatorio moderado a severo en este grupo etario, a pesar de los avances en técnicas anestésicas y analgésicas (62). Se ha categorizado el inadecuado manejo del dolor postquirúrgico pediátrico como un problema grave de salud pública en la región, no solo por el sufrimiento evitable, sino también por las complicaciones asociadas como íleo, atelectasia, retención urinaria, trastornos cardiovasculares y respiratorios, delirium y mayor estancia hospitalaria (63).

Actualmente en nuestra institución se utilizan indistintamente tanto el bloqueo de nervios de pared abdominal como el bloqueo epidural caudal para manejo de dolor en cirugías intra-abdominales pediátricas. Sin embargo, no existe consenso sobre cuál técnica provee mayor alivio analgésico postquirúrgico en los diversos subgrupos etarios y de procedimientos quirúrgicos.

Tampoco hay estudios comparativos locales que generen recomendaciones basadas en evidencia científica entre estas dos modalidades regionales según grupos de edad y tipo de cirugía. Por lo tanto, resulta clave investigar en nuestro contexto cuál es la mejor estrategia disponible para el abordaje locorregional del dolor postoperatorio en procedimientos abdominales y pélvicos de la población pediátrica.

Los resultados de este estudio multicéntrico fortalecerán los protocolos analgésicos multimodales institucionales, con una esperada reducción de complicaciones y estancias hospitalarias prolongadas en esta vulnerable población. El impacto social sería una disminución significativa del sufrimiento de cientos de niños y del gasto hospitalario al acortar los tiempos de recuperación y evitar reintervenciones innecesarias.

Pregunta de investigación

¿Existen diferencias estadísticamente significativas en la intensidad máxima de dolor postoperatorio durante las 2 horas del postoperatorio entre los pacientes pediátricos a quienes se les realiza bloqueo caudal comparado con aquellos con bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico?

7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comparar la eficacia analgésica entre bloqueo caudal versus bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en pacientes pediátricos sometidos a cirugía abdominal baja.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la intensidad máxima del dolor postoperatorio entre el grupo de bloqueo caudal y el grupo de bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico durante las primeras 2 horas después de la intervención quirúrgica.
2. Determinar el tiempo transcurrido hasta el primer requerimiento de analgesia de rescate postoperatoria entre los grupos caudal y de pared abdominal con metamizol sódico o tramadol en las primeras 2 horas después de la cirugía.
3. Evaluar la aparición de efectos adversos relacionados con las técnicas analgésicas comparadas entre los dos grupos de estudio pediátricos durante el seguimiento perioperatorio.

8. HIPÓTESIS

Se establecen un juego de hipótesis para cada objetivo.

Objetivo general

Hipótesis nula (H0): La eficacia analgésica del bloqueo caudal es 80% menor comparado con el bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en pacientes pediátricos sometidos a cirugía abdominal baja.

Hipótesis alternativa (H1): La eficacia analgésica del bloqueo caudal es 80% mayor comparado con el bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en pacientes pediátricos sometidos a cirugía abdominal baja.

Objetivo específico 1

Hipótesis nula (H0): No hay diferencias en la intensidad máxima de dolor postoperatorio durante las primeras 24 horas entre el grupo de bloqueo caudal y el grupo de bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias en la intensidad máxima de dolor postoperatorio durante las primeras 24 horas entre el grupo de bloqueo caudal y el grupo de bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico.

Objetivo específico 2

Hipótesis nula (H0): No existen diferencias estadísticamente significativas en el tiempo hasta el primer rescate analgésico postoperatorio entre los grupos de bloqueo caudal y bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias estadísticamente significativas en el tiempo hasta el primer rescate analgésico postoperatorio entre los grupos de bloqueo caudal y bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico

Hipótesis nula (H0): La necesidad de analgesia de rescate postoperatoria es similar en el grupo de bloqueo caudal comparado con el grupo de bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en los pacientes pediátricos estudiados.

Hipótesis alternativa (H1): La necesidad total de analgesia de rescate postoperatoria es significativamente diferente en el grupo de bloqueo caudal en comparación con el grupo de bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico.

Objetivo específico 3

Hipótesis nula (H0): No existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de efectos adversos relacionados con la técnica analgésica regional entre los grupos de bloqueo caudal y bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de efectos adversos relacionados con la técnica analgésica regional entre los grupos de bloqueo caudal y bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

Ensayo clínico aleatorizado, comparativo y longitudinal.

Definición de la población

Pacientes pediátricos recién nacidos a los 6 años sometidos a intervenciones quirúrgicas de zona infraumbilical.

Lugar de la investigación

IMSS, Hospital General Regional Número 2 “El Marqués”

Tiempo programado para realizar el estudio

Será de 6 meses a partir de la autorización de SIRELCIS.

Grupos de estudio

Grupo 1: Bloqueo caudal

Grupo 2: Bloqueo Ilio-inguinal hipogástrico

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos de ambos sexos desde recién nacidos a 6 años de edad
- Pacientes a los que se les realizará cirugías abdominal baja (hernias inguinales, umbilicales y circuncisiones)
- Pacientes con cirugías de urgencia y programados
- Pacientes en donde su padres o tutor hayan firmado el consentimiento firmado por padre o tutor
- Pacientes con ASA I y II

Criterios de exclusión

- Pacientes con comorbilidades

- Pacientes con alergia conocida a anestésicos locales o cualquiera de los fármacos del estudio.
- Pacientes que sufrieron paro cardiorrespiratorio en el transanestésico
- Pacientes con INR > 1.5
- Pacientes con trombocitopenia

Criterios de eliminación

- Pacientes en donde haya existido una negativa de los padres o tutores al procedimiento
- Pacientes con infección en el sitio de punción
- Pacientes con infección de vías respiratorias
- Pacientes que pierdan la vida en el transcurso de la cirugía
- Pacientes con falla en la analgesia regional intraoperatoria
- Pacientes que hayan padecido reacciones adversas transquirúrgicas graves como inestabilidad hemodinámica que requiera vasopresores
- Pacientes en donde se haya cancelado la cirugía.
- Pacientes que hayan ingreso a unidad de cuidados intensivos

Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula para comparación de dos grupos basados en una variable categórica en una población finita, considerando un intervalo de confianza de 95% para estudios de una sola cola y un margen de error del 5%.

Fórmula

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * \sqrt{2p_1(1-p_1)} + Z_{1-\beta}^2 * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}}{p_1 - p_2}^2$$

Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	0.050
$1 - \alpha/2 =$ Nivel de Confianza a dos colas	$1 - \alpha/2 =$	0.950
$Z_{1-\alpha/2} =$ Valor tipificado	$Z_{1-\alpha/2} =$	1.645
Beta (Máximo error tipo II)	$\beta =$	0.200
$1 - \beta =$ Poder estadístico	$1 - \beta =$	0.800
$Z_{1-\beta} =$ Valor tipificado	$Z_{1-\beta} =$	0.842
$p_1 =$ Prevalencia en el primer grupo	$p_1 =$	0.800
$p_2 =$ Prevalencia en el segundo grupo	$p_2 =$	0.200
p	p	0.500
Tamaño de cada grupo	$n =$	7.46

Técnica muestral

Será por casos consecutivos tomando como marco muestral el listado de pacientes pediátricos programados para cirugía abdominal baja.

Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Fuente de información	Unidad de medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años cumplidos al momento del estudio.	Cuantitativa discreta	Paciente	Años
Género	Se identifica como hombre o mujer	Fenotipo masculino o femenino	Cualitativo Dicotomica	Paciente	Femenino Masculino
Bloqueo Caudal	Aplicación de una dosis de anestésico local	Administración de medicación anestésica en el hiato sacro con ropivacaina como anestésico local al 0.25%	Cualitativa Nominal	Expediente	Sí No
Bloqueo Ilio-Hipogastrico	Aplicación de una dosis de anestésico local	Administración de anestésico local en el trayecto de los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal con ropivacaina como anestésico local al 0.25%	Cualitativa Nominal	Expediente	Sí No
Analgesia de rescate	Práctica de administrar una dosis de analgésico para disminuir o quitar el dolor	Dosis extra de analgesia con AINE	Cuantitativa Ordinal	Expediente	Escala de dolor

Efectos adversos	Efecto dañino no deseado que resulta de la administración de un medicamento	Alergia, mareo, administración intravascular, bradicardia, hipotensión	Cualitativa Nominal	Paciente	Presente o Ausente
Cirugía	Práctica que implica la manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico	Procedimiento quirúrgico programado de región abdominal baja: hernia inguinal, circuncisión, orquiectomía	Cualitativo nominal	Nota postquirúrgica	Presente o Ausente
Tiempo Anestésico	Tiempo necesario desde que inicia procedimiento anestésico hasta que termina la cirugía	Tiempo total de la duración de la anestesia	Cuantitativo Continuo	Nota postanestésica	Minutos

Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

La recolección de datos se llevó a cabo una vez obtenida la autorización por parte del Comité Local de Ética e Investigación, se solicitó el permiso correspondiente a las autoridades del Hospital General Regional No. 2 (HGR2), Querétaro. Se recabaron datos en el turnos matutino y vespertino, de lunes a viernes, se incluyeron a pacientes pediátricos menores de 6 años programados para procedimientos quirúrgicos en la región infraumbilical.

Los pacientes fueron asignados de manera aleatoria a cada uno de los dos grupos de intervención mediante un proceso de aleatorización simple, utilizando una tabla

de números aleatorios generada por computadora. A cada paciente se le asignó un número consecutivo, y de acuerdo con el valor obtenido:

Aquellos con número par fueron asignados al Grupo 1 (bloqueo caudal).

Aquellos con número impar fueron asignados al Grupo 2 (bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico).

A los pacientes del Grupo 1 se les realizó un bloqueo caudal, calculando el número de metámeras a bloquear con base en la fórmula de Mellman y utilizando ropivacaína al 0.25%, sin exceder la dosis máxima segura previamente ajustada al peso del paciente. En el Grupo 2, se aplicó un bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico, también con ropivacaína al 0.25% ajustada al peso y sin sobrepasar los límites de seguridad.

Todos los procedimientos anestésicos los realizó el médico residente a cargo del presente trabajo, siempre bajo la supervisión directa y presencial de un médico adscrito con experiencia en anestesia pediátrica.

En caso de falla del tratamiento anestésico, definida como una analgesia inadecuada durante el procedimiento quirúrgico o en el periodo postoperatorio inmediato, se procedió conforme a los protocolos institucionales de manejo del dolor. El paciente recibió analgesia complementaria mediante la administración de medicamentos analgésicos sistémicos seguros y aprobados para uso pediátrico, a criterio del anesthesiólogo tratante. El evento fue documentado y registrado como falla del bloqueo, y el paciente continuo recibiendo todos los cuidados necesarios para garantizar su bienestar.

Los datos clínicos y demográficos se recopilaron y el dolor postoperatorio fue evaluado mediante escalas validadas y adecuadas a la edad del paciente. El objetivo del estudio fue comparar la eficacia analgésica de ambas técnicas

regionales y determinar cuál ofrece mayor beneficio clínico en el manejo del dolor postquirúrgico en la población pediátrica sometida a cirugía infraumbilical.

Procesamiento de datos y análisis estadístico

La información recolectada fue organizada en una base de datos que facilite el análisis estadístico, se empleó estadística descriptiva que se expresaron en frecuencias, porcentajes, desviación estándar, intervalo de confianza y Chi cuadrada por lo tanto los resultados obtenidos se representaron por medio de cuadros y gráficas, realizándose la redacción de la tesis correspondiente.

Los resultados se difundirán en la sesión departamental de la unidad y se presentará también en un foro de investigación en salud a nivel delegacional, regional y nacional, por último, se enviará a una revista científica para su publicación.

10. ASPECTOS ÉTICOS

El presente protocolo de investigación titulado “Análisis comparativo en eficacia analgésica entre bloqueo caudal vs bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en pacientes pediátricos” es un ensayo clínico aleatorizado, comparativo y longitudinal, que será llevado a cabo en pacientes pediátricos programados para cirugía infraumbilical. Debido a que implica la asignación aleatoria de dos técnicas de bloqueo regional como parte del manejo anestésico y seguimiento clínico posterior, este estudio se clasifica como investigación con riesgo mínimo, conforme al Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, ya que las intervenciones forman parte de los procedimientos anestésicos comúnmente utilizados en la práctica clínica y no se prevé un daño o incomodidad mayor al riesgo inherente al acto anestésico habitual.

Medidas de protección y seguridad para reducir riesgos:

Sin exposición a nueva intervención o procedimiento, mejorar analgesia postoperatoria, acortar tiempos de estancia en unidad de cuidados postanestésicos. Se le otorgará información completa, veraz, oportuna y comprensible a los pacientes participantes y titulares de estos en todo momento, siempre quedando a disposición para resolución de dudas y aclaraciones del estudio y los procedimientos que involucren el protocolo en cuestión.

Carta de consentimiento informado (anexos).

En el presente estudio se contempla la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación en salud, ante el cual se presentará para su revisión, evaluación y aceptación.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la

confidencialidad de la información personal de las personas que participan en la investigación. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social. Es por eso que se utilizarán solamente hojas recolectoras para el estudio, en cuya hoja de identificación no se tomará en cuenta nombre sino un número de folio. Dichas hojas de recolección serán resguardadas de forma física y electrónica por los investigadores, a las que solamente tendrán acceso el personal que realiza esta investigación (investigador principal y asesor de tesis), y solo se hará uso de las mismas para aplicar la escala diagnóstica y obtener los datos para el análisis estadístico y resultados del estudio. Finalmente, la información individual de cada paciente no se compartirá con la identidad de este, solo se tomarán las variables en cuestión.

Por las características del estudio se considera que no implique o provoque riesgo para los pacientes, y a los familiares acompañantes se les otorgará una plática informativa sobre ambientes saludables para pacientes pediátricos.

El presente protocolo aquí expuesto cumple con los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, ya que el paciente o titular del mismo por voluntad propia puede decidir o no participar en el estudio, al tener todo el derecho de la negativa, también ya que no se le somete a un procedimiento o intervención nueva que lo exponga a más riesgos que beneficios no se perjudica al paciente, puesto que solo involucra la recabación de datos para un diagnóstico y tratamiento oportuno y eficaz que al mismo tiempo beneficia al individuo en estudio.

Respecto a las intervenciones que se pueden llevar a cabo con los pacientes participantes en este estudio, además de las ya mencionadas anteriormente, se les puede otorgar una valoración solicitada a cargo del servicio tratante, para normar la conducta a seguir con aquellos que presenten alguna complicación para su seguimiento.

11. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos.

Investigadores:

Dr. Ivan Manzo Garcia: Investigador responsable.

Médico Especialista en Anestesiología, subespecialista en Dolor y Cuidados Paliativos del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Quien cuenta con amplia experiencia en bloqueos regionales ecoguiados dentro del IMSS y medio privado. Matrícula: 99238420 Número de Celular: 4428249514. Correo electrónico: ivanmanzzo@gmail.com

Dr. *Castillo Lechuga Gabriel*. Investigador asociado.

Médico Especialista en Anestesiología del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Quien cuenta con 15 años de experiencia en el manejo de ultrasonido para la aplicación de bloqueos en medio público y privado. Matrícula: 99075114.

Celular: 2222386512. Correo electrónico: dr.gcl.82@gmail.com

Dr. *Velasco Villanueva Sergio*: Investigador asociado.

Médico Especialista en Cirugía Pediátrica del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Quien cuenta con más de 10 años de experiencia en la aplicación de bloqueos regionales en pacientes pediátricos en medio público y

privado. Matrícula: 10412301. Celular: 4423597857. Correo electrónico: sergiovelascovillanueva@gmail.com

Dra. Ortiz Carmona Nancy

Médico Residente de tercer año del Curso de especialización en Anestesiología del Hospital General Regional de Zona No. 2 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades Segunda Etapa Km 1 S/N, El Marqués, Col. La Pradera, CP 76269, Querétaro. Matrícula: 98235794. Celular: 4424463030. Correo electrónico: nortizcarmona@gmail.com

Recursos materiales.

- Material de oficina:
Se ocupa hojas de papel bond tamaño carta, calculadora, lápiz, bolígrafo, borrador, sacapuntas, carpeta para archivo, impresora.
- Equipo de cómputo y periféricos:
Impresora, laptop, internet.
- Programas y consumibles de cómputo.
Tinta

Presupuesto

Concepto	Importe
Material de oficina	8,000.00
Equipo de cómputo y periféricos	20,000.00
Programas y consumibles de computo	6,000.00
Trabajo de campo	5,000.00
Transporte	7,000.00

Costo Total (pesos 00/100 Moneda Nacional)	46, 000.00

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Año	2025						2026
Mes	Enero-Febrero	Marzo-Abril	Mayo-Junio	Julio-Agosto	Septiembre-Octubre	Noviembre-Diciembre	Enero-Febrero
Planeación y revisión bibliográfica							
Elaboración de protocolo							
Registro del proyecto en comité local							
Aplicación de instrumentos							
Elaboración de la base de datos							
Análisis estadístico							
Redacción de tesis							
Presentación y difusión de resultados							

13. RESULTADOS

En el presente estudio se recopiló información de 15 pacientes. Se conformaron dos grupos: a 53.3% (8) de los pacientes se les aplicó un bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico, donde se aplicó ropivacaína al 0.25% ajustada al peso y sin sobrepasar los límites de seguridad, mientras que al 46.7% (7) se les realizó un bloqueo caudal se calculó el número de metámeras a bloquear con base en la fórmula de Mellman y utilizando ropivacaína al 0.25%, sin exceder la dosis máxima segura previamente ajustada al peso del paciente.

La edad promedio de los pacientes que participaron en el presente estudio fue de 3.06 ± 1.39 años, el mínimo fue de 1 año, mientras que el máximo fue de 6 años (Cuadro 1). El 60 % (9) de los pacientes fueron del sexo masculino, mientras que el restante, es decir, 40% (6) fueron pacientes del sexo femenino (Figura 1).

Cuadro 1. Variables demográficas de la población

Variable demográfica	Promedio $\pm$ DE	
Edad	3.06 $\pm$ 1.39	
Sexo	Frecuencia	
	Masculino	Femenino
	60% (9)	40% (6)

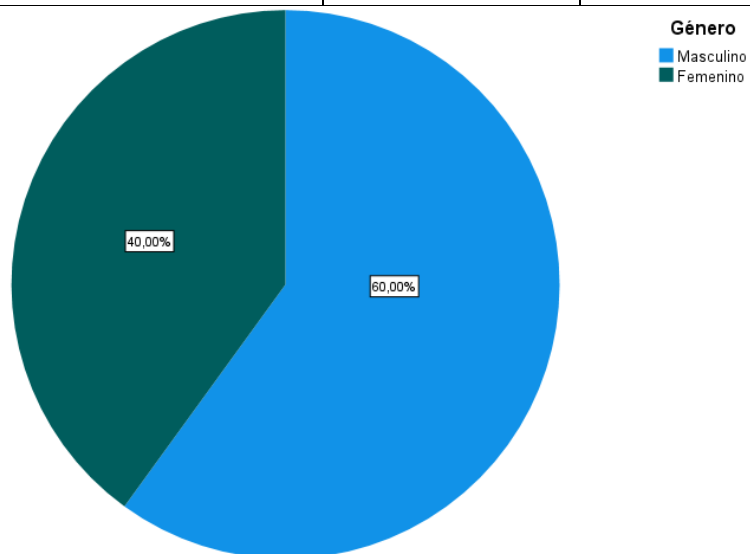


Figura 1. Distribución del género de los pacientes que participaron en el estudio

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la intensidad del dolor entre los pacientes que recibieron bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico y aquellos con bloqueo caudal ($p = 0.6048$). En ambos grupos predominó el dolor leve (Cuadro 2 y Figura 2).

Cuadro 2. Asociación de la intensidad del dolor y el tipo de bloqueo anestésico

Bloqueo	Intensidad del dolor		Valor de p
	Leve	Moderado	
ilioinguinal/iliohipogástrico	6	2	0.6048
Caudal	6	1	

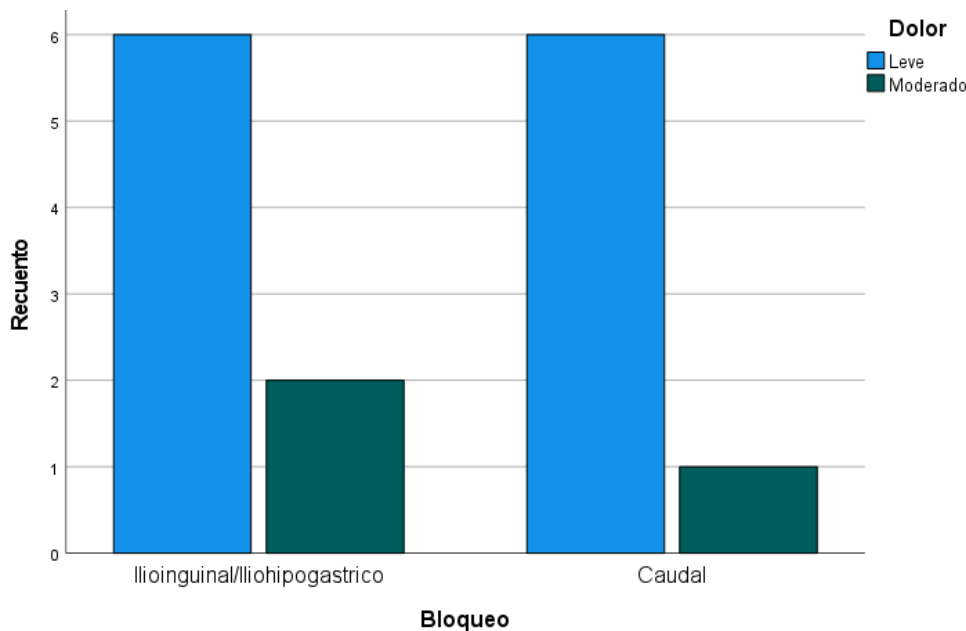


Figura 2. Asociación de la intensidad del dolor y el tipo de bloqueo anestésico

El valor promedio de la intensidad del dolor fue ligeramente menor en el grupo con bloqueo caudal en comparación con el grupo con bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico, sin embargo, esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p=0.1656$). Lo que sugiere que, aunque el bloqueo caudal demostró una tendencia a mejorar el manejo del dolor, ambos bloqueos fueron eficaces en el manejo de la analgesia (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación del valor promedio de dolor ($\pm$ DE) entre los bloqueos iliohipogástrico y caudal.

Bloqueo	Valor promedio de dolor $\pm$ DE	Valor p
ilioinguinal/iliohipogástrico	3.87 $\pm$ 1.55	0.1656
Caudal	2.71 $\pm$ 1.50	

El tiempo transcurrido hasta el primer requerimiento de analgesia de rescate postoperatoria fue mayor en el grupo con bloqueo caudal en comparación con el grupo con bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico; no obstante, esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p=0.1235$). Esto sugiere que, aunque el bloqueo caudal mostró una tendencia a prolongar el tiempo libre de dolor y retrasar la necesidad de analgesia de rescate durante las primeras dos horas postoperatorias, ambos bloqueos ofrecieron un efecto analgésico comparable (Cuadro 4).

Cuadro 4. Comparación del valor promedio del tiempo al primer requerimiento de analgesia de rescate postoperatoria ($\pm$ DE) entre los bloqueos iliohipogástrico y caudal.

Bloqueo	Valor promedio del tiempo al primer requerimiento de analgesia de rescate postoperatoria $\pm$ DE	Valor p
ilioinguinal/iliohipogástrico	86.25 $\pm$ 26.83	0.1235
Caudal	105.00 $\pm$ 14.43	

Ninguno de los pacientes presentó efectos adversos sin importar el bloqueo que el paciente recibió.

14. DISCUSIÓN

Los pacientes pediátricos son capaces de percibir dolor desde el nacimiento, incluso prematuros, el sistema nervioso tanto periférico como central implicado en la nocicepción está presente y además es funcional (64,65). El tratamiento del dolor en el paciente pediátrico implica un enfoque multifacético que incluye evaluar el nivel de dolor del paciente utilizando herramientas adecuadas para su edad para su posterior tratamiento con métodos farmacológicos y no farmacológicos (66). Estudios previos han comprobado que el dolor pediátrico suele estar infratratado (oligoanalgesia) (67). Según la OMS, el dolor no tratado en pacientes pediátricos vulnera el derecho a la salud y constituye un factor significativo de morbilidad tras intervenciones quirúrgicas (68). Por lo tanto, resulta indispensable estudiar las estrategias de analgesia regional en cirugía pediátrica. El presente estudio pretende comparar la eficacia analgésica entre bloqueo caudal versus bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico en pacientes pediátricos sometidos a cirugía abdominal baja.

En el presente estudio, en la evaluación del dolor de forma cualitativa, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la intensidad del dolor entre los grupos. En ambos grupos predominó el dolor leve. Asimismo, en la evaluación del dolor de forma cuantitativa, se comprobó que el grupo de pacientes al que se les aplicó el bloqueo caudal presentó un valor promedio de dolor menor en comparación al grupo de pacientes que recibieron el bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico; sin embargo, la diferencia no alcanzó significación estadística. Estos resultados sugieren que ambos tipos de bloqueo le proporcionaron al paciente una analgesia postoperatoria eficaz en las primeras 2 horas. Lo que es consistente con lo reportado previamente en la literatura en donde se ha comprobado que existe una equivalencia en el manejo del dolor entre estos bloqueos (40,69,70). De forma muy específica, en un estudio previo, en pacientes pediátricos sometidos a cirugía inguinal se reportó que eficacia analgésica del bloqueo caudal en comparación al bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico fue similar (71).

En este estudio el tiempo promedio para el primer requerimiento analgésico fue mayor en el grupo de pacientes que recibió el bloqueo caudal en comparación al grupo de pacientes al que se les aplicó el bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico, aunque de nuevo sin diferencia estadísticamente significativa. Esta tendencia sugiere que el bloqueo caudal prolonga el periodo libre de analgesia de rescate en el paciente pediátrico sometido a cirugía infraumbilical. Un estudio similar reportó que no había diferencia significativa en el tiempo hasta la primera analgesia de rescate entre la aplicación de bloqueo caudal y ilioinguinal/iliohipogástrico en niños de 6 meses a 12 años sometidos a cirugía inguinal (71). La falta de significancia estadística se le puede atribuir al reducido tamaño muestral.

Ninguno de los pacientes presentó efectos adversos sin importar el tipo de bloqueo que se le aplicó. Lo que resulta consistente con lo reportado por la literatura previamente, en donde se describe una incidencia de complicaciones muy baja, para ambos bloqueos en cirugía pediátrica, específicamente, Hofmann y colaboradores reportaron que no se observaron efectos secundarios clínicamente relevantes en ninguno de los grupos (70).

Dentro de las limitaciones del estudio, se reconoce el número limitado de la muestra, así como el seguimiento limitado a las primeras 2 horas postoperatorias, lo cual no permitió valorar el efecto de ambos bloqueos a largo plazo.

15. CONCLUSIÓN

Los resultados del presente permiten rechazar la hipótesis nula dado que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la intensidad del dolor, el valor promedio del dolor ni el tiempo hasta el primer requerimiento de analgesia de rescate entre los pacientes pediátricos que recibieron el bloqueo caudal y el bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico sometidos a cirugía infraumbilical. Sin embargo, el bloqueo caudal mostró una tendencia a menor intensidad de dolor y mayor duración del efecto analgésico.

Asimismo, ningún paciente presentó efectos adversos, lo que confirma la seguridad de ambas técnicas.

El presente estudio sugiere que ambos bloqueos fueron eficaces y resultaron comparables para el manejo del dolor postoperatorio en cirugías infraumbilical pediátricas.

ANEXOS

Escala de Bromage: Grado de bloqueo motor

Puntuación	Grado de Bloqueo	Criterio clínico
I	Completo 100%	Incapaz de mover pies y rodillas
II	Casi completo 66%	Puede mover solo pies
III	Parcial 33%	Puede mover las rodillas
IV	Nulo 0%	Flexión de pies y rodillas

De 3 a 7 años colaboradores:
Escala de caras de Wong-Baker

Escala de caras de Wong-Baker: elija la cara que mejor describe la manera de como se siente.



0
Sin dolor

2
Duele un poco

4
Duele un poco más

6
Duele aún más

8
Duele mucho

10
El peor dolor

0: no dolor; 2: dolor leve; 4-6: dolor moderado; 8: dolor intenso; 10: máximo dolor imaginable

De 1 mes-3 años y en pacientes no colaboradores

FLACC			
Calificación del dolor de 0 al 10. (El 0 equivale a no dolor y el 10 al máximo dolor imaginable)			
	0	1	2
Cara	Cara relajada Expresión neutra	Arruga la nariz	Mandíbula tensa
Piernas	Relajadas	Inquietas	Golpea con los pies
Actividad	Acostado y quieto	Se dobla sobre el abdomen encogiéndose las piernas	Rigido
Llanto	No llora	Se queja, gime	Llanto fuerte
Capacidad de consuelo	Satisfecho	Puede distraerse	Dificultad para consolarlo

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



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**Carta de consentimiento informado para participación en
Consentimiento informado
protocolos de investigación en salud
(Padres o representantes legales en menores de edad o personas con discapacidad)**

Santiago de Querétaro, Hospital General Regional No. 2 El Marqués
Lugar y fecha

No. de registro institucional _____

Título del protocolo:

“ANÁLISIS COMPARATIVO EN EFICACIA ANALGESICA ENTRE BLOQUEO CAUDAL VS BLOQUEO ILIOINGUINAL-ILIOHIPOGASTRICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.”

Justificación y objetivo de la investigación:

El dolor después de una cirugía es algo muy importante en los niños, porque puede afectar cómo se sienten tanto en ese momento como en el futuro. Si se logra que el dolor sea menor, los niños se sienten mejor durante su estancia en el hospital y también pueden irse a casa más pronto. Para ayudar a controlar el dolor, se recomienda usar diferentes métodos. Uno de ellos es aplicar un medicamento al inicio de la cirugía mediante una técnica llamada bloqueo regional, que ayuda a que el niño tenga menos dolor cuando despierte. El objetivo principal de este estudio es comparar dos tipos de bloqueo para saber cuál de los dos alivia mejor el dolor después de una cirugía en la parte del cuerpo que está por debajo del ombligo, desde que el niño sale de la cirugía hasta que se va a su casa.

Procedimientos y duración de la investigación

En este estudio participarán niños y niñas de 0 a 6 años que tendrán una cirugía en la parte baja del abdomen o la ingle. De forma aleatoria, es decir, al azar, se les aplicará uno de dos tipos de anestesia: un bloqueo en la espalda baja o un bloqueo en la ingle guiado por ultrasonido. La elección se hará con ayuda de un número asignado al paciente. Ambos métodos usan un medicamento seguro calculado según el peso. Como en todo procedimiento, pueden presentarse efectos como dolor, alergia, presión baja, latidos lentos o, en casos muy raros, complicaciones graves. Si esto ocurre, el equipo médico actuará de inmediato para cuidar al paciente. Todo será realizado por un médico en entrenamiento, siempre supervisado por un especialista en anestesia pediátrica. En caso de falla del bloqueo, se le administrará al paciente el manejo del dolor según los protocolos establecidos de la institución.

Riesgos y molestias:

Como en cualquier procedimiento, pueden presentarse efectos como reacción alérgica, presión baja, latidos lentos, detención del corazón, que el medicamento se aplique en otro sitio o, en casos muy raros, la muerte. Si esto ocurre, el equipo médico actuará de inmediato con medicamentos, oxígeno y vigilancia para proteger la salud de su hijo.

Beneficios que recibirá al participar en la investigación:

Anestesia, quitar el dolor.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Mejor control del dolor después de la cirugía, que beneficia para que el niño esté tranquilo y no lllore. Se informará a los padres o tutores al terminar de realizar el procedimiento, los resultados de cómo se sienten sus hijos después de la cirugía, y también si hubiera algún accidente durante la administración de los medicamentos.

Participación o retiro:

El padre o tutor podrá negarse a que su hijo participe en el estudio en el momento que él considere. En caso de no aceptar participación del niño o la niña, la anestesia que se aplicará para este tipo de cirugías que abarcan desde el ombligo hasta las ingles, será de acuerdo los diferentes factores como lo son la edad, el peso y tipo de cirugía a la que serán sometidos, y de acuerdo a eso se les dará una anestesia general balanceada o anestesia regional.

Privacidad y confidencialidad:

Se considera el anonimato del paciente y los resultados serán utilizados únicamente con fines académicos.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable: Dra. Nancy Ortiz Carmona

Teléfono y horario: Lunes a Viernes 8:00 – 20:00. Teléfono: 4424463030.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: localizado en la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud del Hospital General Regional No. 1, ubicado en avenida 5 de Febrero 102, Colonia centro, CP 76000, Querétaro, Querétaro, de lunes a viernes de 08 a 16 horas. Teléfono 442 2112337 en el mismo horario o al correo electrónico: comiteticainvestigacionhgr1@gmail.com

Declaración de consentimiento:

☐	Acepto que a mi hijo(a) participe en el estudio.
☐	No acepto que mi hijo (a) participe en el estudio.

Se conservarán los datos o muestras hasta por 5 años tras lo cual se destruirán.

Nombre y firma de la madre (o tutor)

Nombre y firma del padre (o tutor)

Nombre y firma de quien obtiene el
Consentimiento

Nombre y firma del testigo

Hoja de recolección de datos

NSS		Fecha	
Edad		Género	M () F ()
Tipo de bloqueo			
Bloqueo	Bloqueo caudal () Bloqueo ilio-hipogástrico ()		
Analgesia de rescate	Sí () No ()		
Efectos adversos	Presentes () Ausentes ()		
Tiempo anestésico	 minutos		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016 Feb;17(2):131–57.
2. Maund E, McDaid C, Rice S, Wright K, Jenkins B, Woolacott N. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs for the reduction in morphine-related side-effects after major surgery: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2011 Mar;106(3):292–7.
3. Bhatia A, Buvanendran A. Anesthesia and postoperative pain control-multimodal anesthesia protocol. *J Spine Surg*. 2019 Sep;5(Suppl 2):S160–5.
4. Hamilton C, Alfille P, Mountjoy J, Bao X. Regional anesthesia and acute perioperative pain management in thoracic surgery: a narrative review. *J Thorac Dis*. 2022 Jun;14(6):2276–96.
5. Abdellatif AA. Ultrasound-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks versus caudal block for postoperative analgesia in children undergoing unilateral groin surgery. *Saudi J Anaesth*. 2012;6(4):367–72.
6. Varsha R, Desai SN, Mudakanagoudar MS, Annigeri VM. Comparison between caudal epidural and ultrasound-guided ilioinguinal-iliohypogastric block with bupivacaine and dexmedetomidine for postoperative analgesia following pediatric inguinal hernia surgeries: A prospective randomized, double-blind study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2021;37(3):389–94.
7. Wiegele M, Marhofer P, Lönnqvist PA. Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations. *Br J Anaesth*. 2019 Apr;122(4):509–17.
8. Grosse B, Eberbach S, Pinnschmidt HO, Vincent D, Schmidt-Niemann M, Reinshagen K. Ultrasound-guided ilioinguinal-iliohypogastric block (ILIHb) or perifocal wound infiltration (PWI) in children: a prospective randomized

comparison of analgesia quality, a pilot study. *BMC Anesthesiol.* 2020 Dec 3;20(1):256.

9. Sahoo RK, Pradhan A, Samanta P, Senapati LK, Satapathy GC. Effect of ultrasound-guided ilioinguinal-iliohypogastric nerve block on chronic pain in patients undergoing open inguinal hernia surgery under spinal anesthesia: a randomized double-blind study. *Korean J Pain.* 2024 Oct 1;37(4):332–42.
10. Hafeman M, Greenspan S, Rakhamimova E, Jin Z, Moore RP, Al Bizri E. Caudal block vs. transversus abdominis plane block for pediatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Front Pediatr.* 2023 May 30;11.
11. Yimer Y, Mohammed A, Ahmed S, Aregawi A, Jemal S, Mohammed S, et al. Analgesic effect of caudal and IL/IH nerve blockade among children undergoing inguinal surgeries: A prospective cohort study, 2019. *International Journal of Surgery Open.* 2020;27:123–9.
12. O’Leary C. KenHub. 2023. Iliohypogastric nerve.
13. Mihir Himanshu Majeethia. TeachMe Anatomy. 2024. Ilioinguinal Nerve.
14. Lees D, Frawley G, Taghavi K, Mirjalili SA. A review of the surface and internal anatomy of the caudal canal in children. *Pediatric Anesthesia.* 2014 Aug 26;24(8):799–805.
15. van Schoor AN, Boon JM, Bosenberg AT, Abrahams PH, Meiring JH. Anatomical considerations of the pediatric ilioinguinal/iliohypogastric nerve block. *Paediatr Anaesth.* 2005 May;15(5):371–7.
16. Klaassen Z, Marshall E, Tubbs RS, Louis RG, Wartmann CT, Loukas M. Anatomy of the ilioinguinal and iliohypogastric nerves with observations of their spinal nerve contributions. *Clin Anat.* 2011 May;24(4):454–61.
17. Tuma F, Lopez RA, Varacallo MA. StatPearls. 2023. Anatomy, Abdomen and Pelvis: Inguinal Region (Inguinal Canal).
18. Manolakos K, Zygiogiannis K, Mousa C, Demesticha T, Protogerou V, Troupis T. Anatomical Variations of the Iliohypogastric Nerve: A Systematic Review of the Literature. *Cureus.* 2022 May;14(5):e24910.
19. Lumbosacral Plexus [Internet]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/lumbosacral-plexus>

20. Sharabi AF, Carey FJ. StatPearls. 2024. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Splanchnic Nerves.
21. Siegel G, Agranoff B, Albers B. Developmental Biology of Myelin. In: Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular and Medical Aspects. 6th ed. Lippincott-Raven; 1999.
22. Ruiz-Tovar J, Albrecht E, Macfarlane A, Coluzzi F. The TAP block in obese patients: pros and cons. *Minerva Anesthesiol.* 2019 Sep;85(9).
23. Sasaoka N, Kawaguchi M, Yoshitani K, Kato H, Suzuki A, Furuya H. Evaluation of genitofemoral nerve block, in addition to ilioinguinal and iliohypogastric nerve block, during inguinal hernia repair in children. *Br J Anaesth.* 2005 Feb;94(2):243–6.
24. Nanjundaswamy N, Nagappa S, Shridhara R, Kalappa S. A comparative study of ultrasound-guided caudal block versus anatomical landmark-based caudal block in pediatric surgical cases. *The Indian Anaesthetists Forum.* 2020;21(1):10.
25. Wang W, Gao L, Lin Y, Gao P. Virtual reality is emerging training applications for anesthesia simulation. *Eur J Med Res.* 2025 Aug 19;30(1):768.
26. Feehan T, Packiasabapathy S. StatPearls. 2023. Pediatric Regional Anesthesia.
27. Hresko AM, Hinchcliff EM, Deckey DG, Hresko MT. Developmental sacral morphology: MR study from infancy to skeletal maturity. *Eur Spine J.* 2020 May;29(5):1141–6.
28. Shanmuganathan S, Thanawala V. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia in Children (A Practical Guide). *Br J Anaesth.* 2016 Jul;117(1):142.
29. Oda Y. Pharmacokinetics and systemic toxicity of local anesthetics in children. *J Anesth.* 2016 Aug 16;30(4):547–50.
30. Fernandez E, Perez R, Hernandez A, Tejada P, Arteta M, Ramos JT. Factors and Mechanisms for Pharmacokinetic Differences between Pediatric Population and Adults. *Pharmaceutics.* 2011 Feb 7;3(1):53–72.

31. Olivieri B, Rampakakis E, Gilbert G, Fezoua A, Wintermark P. Myelination may be impaired in neonates following birth asphyxia. *Neuroimage Clin.* 2021;31:102678.
32. Camfield AS, McCutchan A. *Local Anesthetics in Children.* 2025.
33. Kuthiala G, Chaudhary G. Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use. *Indian J Anaesth.* 2011 Mar;55(2):104–10.
34. Patel P, George AM, Liu M. *StatPearls.* 2025. Ropivacaine.
35. Gucev G, Yasui GM, Chang TY, Lee J. Bilateral ultrasound-guided continuous ilioinguinal-iliohypogastric block for pain relief after cesarean delivery. *Anesth Analg.* 2008 Apr;106(4):1220–2, table of contents.
36. Drakonaki EE, Adriaensen MEAPM, Al-Bulushi HIJ, Koliarakis I, Tsiaoussis J, Vanderdood K. Sonoanatomy of the ilioinguinal, iliohypogastric, genitofemoral, obturator, and pudendal nerves: a practical guide for US-guided injections. *J Ultrason.* 2022 Feb 8;22(88):44–50.
37. Kao SC, Lin CS. Caudal Epidural Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. *Biomed Res Int.* 2017;2017:9217145.
38. Ahiskalioglu A, Yayik AM, Ahiskalioglu EO, Ekinci M, Gölboyu BE, Celik EC, et al. Ultrasound-guided versus conventional injection for caudal block in children: A prospective randomized clinical study. *J Clin Anesth.* 2018 Feb;44:91–6.
39. Jain D, Hussain SY, Ayub A. Comparative evaluation of landmark technique and ultrasound-guided caudal epidural injection in pediatric population: A systematic review and meta-analysis. *Paediatr Anaesth.* 2022 Jan;32(1):35–42.
40. Seyedhejazi M, Sheikhzadeh D, Adrang Z, Rashed FK. Comparing the analgesic effect of caudal and ilioinguinal iliohypogastric nerve blockade using bupivacaine-clonidine in inguinal surgeries in children 2-7 years old. *Afr J Paediatr Surg.* 2014;11(2):166–9.
41. Ivani G, Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, Lonnqvist PA, Krane E, et al. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Joint

- Committee Practice Advisory on Controversial Topics in Pediatric Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40(5):526–32.
42. Sansone L, Gentile C, Grasso EA, Di Ludovico A, La Bella S, Chiarelli F, et al. Pain Evaluation and Treatment in Children: A Practical Approach. *Children* (Basel). 2023 Jul 13;10(7).
 43. Zempsky WT, Cravero JP, American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems. *Pediatrics*. 2004 Nov;114(5):1348–56.
 44. Tsze DS, von Baeyer CL, Bulloch B, Dayan PS. Validation of self-report pain scales in children. *Pediatrics*. 2013 Oct;132(4):e971-9.
 45. Friedrichsdorf SJ, Goubert L. Pediatric pain treatment and prevention for hospitalized children. *Pain Rep*. 2020;5(1):e804.
 46. Andersson V, Bergman S, Henoch I, Simonsson H, Ahlberg K. Pain and pain management in children and adolescents receiving hospital care: a cross-sectional study from Sweden. *BMC Pediatr*. 2022 May 5;22(1):252.
 47. Ocaý DD, Otis A, Teles AR, Ferland CE. Safety of Patient-Controlled Analgesia After Surgery in Children And Adolescents: Concerns And Potential Solutions. *Front Pediatr*. 2018;6:336.
 48. Xue X, Zhou Y, Yu N, Yang Z. Analgesia strategy for inguinal hernia repair in children: a systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials based on regional blocks. *Front Pediatr*. 2024 Aug 2;12.
 49. Visoiu M. Paediatric regional anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015 Oct;28(5):577–82.
 50. Haroon-Mowahed Y, Cheen Ng S, Barnett S, West S. Ultrasound in paediatric anaesthesia - A comprehensive review. *Ultrasound*. 2021 May;29(2):112–22.
 51. Böttcher J, Petrovitch A, Sörös P, Malich A, Hussein S, Kaiser WA. Conjoined lumbosacral nerve roots: current aspects of diagnosis. *Eur Spine J*. 2004 Mar;13(2):147–51.

52. Gaudet-Ferrand I, De La Arena P, Bringuier S, Raux O, Hertz L, Kalfa N, et al. Ultrasound-guided pudendal nerve block in children: A new technique of ultrasound-guided transperineal approach. *Paediatr Anaesth*. 2018 Jan;28(1):53–8.
53. Sattar MH, Guthrie ST. Anatomy, Back, Sacral Vertebrae. *StatPearls*. 2023;
54. Crocoli A, Martucci C, Randi F, Ponzo V, Trucchi A, De Pasquale MD, et al. Intraoperative Neuromonitoring for Pediatric Pelvic Tumors. *Front Pediatr*. 2022 Aug 30;10.
55. Ecoffey C, Lacroix F, Giaufre E, Orliaguet G, Courregé P. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF). *Pediatric Anesthesia*. 2010 Dec;20(12):1061–9.
56. Pereira LFG, Carlos RV, van Schoor A, Bosenberg A, Luna NMS, da Costa Silva R, et al. Anatomical Studies Evaluating Pediatric Regional Anesthesia: A Scoping Review. *Children (Basel)*. 2024 Jun 15;11(6).
57. Williams G, Howard RF, Liossi C. Persistent postsurgical pain in children and young people: prediction, prevention, and management. *Pain Rep*. 2017 Sep;2(5):e616.
58. Cettler M, Zielińska M, Rosada-Kurasińska J, Kubica-Cielińska A, Jarosz K, Bartkowska-Śniatkowska A. Guidelines for treatment of acute pain in children - the consensus statement of the Section of Paediatric Anaesthesiology and Intensive Therapy of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2022;54(3):197–218.
59. Charron BP, Karuppiah N, Shah U, Katchky R, Poolacherla R. Implementation of an Integrated Pediatric Perioperative Pain Pathway: A Quality Improvement Initiative. *Anesthesiol Res Pract*. 2025;2025:8014510.
60. Baird R, Guilbault M, Tessier R, Ansermino J. A systematic review and meta-analysis of caudal blockade versus alternative analgesic strategies for pediatric inguinal hernia repair. *J Pediatr Surg*. 2013;

61. Puthoff TD, Veneziano G, Kulaylat AN, Seabrook RB, Diefenbach KA, Ryshen G, et al. Development of a Structured Regional Analgesia Program for Postoperative Pain Management. *Pediatrics*. 2021 Mar 1;147(3).
62. Lönnqvist PA, Morton NS. Postoperative analgesia in infants and children. *Br J Anaesth*. 2005 Jul;95(1):59–68.
63. Gai N, Naser B, Hanley J, Peliowski A, Hayes J, Aoyama K. A practical guide to acute pain management in children. *J Anesth*. 2020 Jun;34(3):421–33.
64. Prevention and management of pain and stress in the neonate. American Academy of Pediatrics. Committee on Fetus and Newborn. Committee on Drugs. Section on Anesthesiology. Section on Surgery. Canadian Paediatric Society. Fetus and Newborn Committee. *Pediatrics*. 2000 Feb;105(2):454–61.
65. Franck LS, Greenberg CS, Stevens B. Pain assessment in infants and children. *Pediatr Clin North Am*. 2000 Jun;47(3):487–512.
66. Srouji R, Ratnapalan S, Schneeweiss S. Pain in children: assessment and nonpharmacological management. *Int J Pediatr*. 2010;2010.
67. Yackey KJ, Rominger AH. Are We Adequately Treating Pain in Children Who Present to US Emergency Departments?: Factors That Contribute to Pain Treatment in Pediatric Patients. *Pediatr Emerg Care*. 2018 Jan;34(1):42–6.
68. World Health Organization. Persisting pain in children package: WHO guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses. 2012.
69. Nazari N, Goudarzi M, Taghizadeh A, Raji H, Malekianzadeh B. Analgesic Effect of Bilateral Sonography-Guided Ilioinguinal Iliohypogastric Block and Caudal Block in Children: A Randomized Trial. *Archives of Anesthesia and Critical Care*. 2024 Aug 14;
70. Hofmann A, Koller B, Vauth F, Zöhrer PI, Badelt G, Rösch WH. Agony of Choice: Caudal Block versus Ilioinguinal/Iliohypogastric Nerve Block in Unilateral Orchidopexy. *Children*. 2024 Jun 29;11(7):800.
71. Burad J, Sen A, Narayanan B, Al Shuhoumi F, Al Hashimi SH, Al Balushi A, et al. Comparison of the Analgesic Effects of Ultrasound-Guided Caudal

Versus Ilioinguinal/Iliohypogastric Nerve Block Techniques for Pediatric Inguinal Surgeries: An Exploratory Randomized Controlled Study. Cureus. 2025 Jun 10;