



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CMN LA RAZA

ANALGESIA REGIONAL GUIADA POR ULTRASONIDO EN PEDIATRIA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

SUBESPECIALISTA EN: ANESTESIOLOGIA

PEDIATRICA

P R E S E N T A :

DR. HECTOR JORGE MEJIA PICAZO

DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA

DIRECTOR DE TESIS

DR. LUCIO RODRIGUEZ PEREZ

ASESOR DE TESIS



CD.MX

AGOSTO

2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

HOJA DE AUTORIZACIÓN

DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CMN LA RAZA

DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA
PROFESOR TITULAR DE ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA

DR. LUCIO RODRIGUEZ PEREZ
ASESOR DE TESIS

DR, HECTOR JORGE MEJIA PICAZO
RESIDENTE DE ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA

INDICE

Resumen:	4
Antecedentes Históricos	9
Justificación	20
Planteamiento del problema	22
Pregunta de investigación	24
Objetivo general:	24
Objetivo específico:	24
Descripción del estudio	25
Definición conceptual	27
Definición operacional	27
Variables	27
Programa de trabajo	28
Consideraciones eticas	29
Resultados	30
Discusión	36
Conclusiones	37
Bibliografía	38
Anexos	40

ANALGESIA REGIONAL GUIADA POR ULTRASONIDO EN PEDIATRIA

HJ. Mejía Picazo, L. Rodríguez Pérez , JJ José Dosta Herrera.

Departamento Anestesiología Pediátrica. Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza, IMSS, Cd. de México.

Resumen:

Antecedentes

El uso de bloqueos regionales en pacientes pediátricos produce un gran número de ventajas que han sido ampliamente reconocidas sin embargo, la realización de este tipo de técnicas en niños no está exenta de complicaciones y dificultades en mayor medida cuanto más pequeño sea el paciente.

El empleo de la ultrasonografía en quirófano y especialmente de aquellos dispositivos portátiles, se ha mostrado especialmente útil para facilitar la labor de identificación anatómica que interesan al anestesiólogo.

Existen dos tipos de transductores de ultrasonidos los lineales (y su variante más manejable, el transductor en palo de jockey), que tienen los cristales dispuestos en paralelo y dan una imagen rectangular con buena definición en la superficie y los transductores sectoriales en los que las ondas se emiten desde un único punto y divergen luego hacia la periferia dando una imagen sectorial con buena resolución en profundidad.

Uno de los avances recientes más emocionantes de la tecnología en la anestesia pediátrica ha sido la introducción de la ecografía en base anatómica para facilitar la localización de los nervios, esto se debe a las técnicas de anestesia regional en

niños han sido considerados un reto debido a la orientación de las estructuras neurales que a menudo están muy cerca de estructuras críticas ejemplo: nervios plexo braquial cercano a la pleura a medida que atraviesan la región supraclavicular y particularmente durante bloqueo neuroaxial donde el margen de seguridad es estrecho para colocación de la aguja en particular cerca de la medula espinal.

Históricamente, la anestesia regional pediátrica ha planteado un reto significativo por la proximidad de los nervios a estructuras críticas y la necesidad de limitar el volumen anestésico local por debajo de los niveles tóxicos en los niños. La guía del ultrasonido, sin embargo, permite la visualización de la anatomía más importante y puede ayudar a superar muchos de los obstáculos tradicionales.

La anestesia regional periférica es de gran utilidad en niños sometidos a cirugía de las extremidades superiores, aunque se han descrito muchos enfoques para el plexo braquial, se han descrito el bloqueo axilar utilizando métodos convencionales sigue siendo el bloqueo del plexo braquial más comúnmente realizado y reportado en niños este puede ser debido al hecho de que otros sitios del bloqueo están situados cerca de estructuras críticas tales como la pleura (supraclavicular e infraclavicular) y el cordón espinal (interescalenico), aunque hay una escasez de literatura relacionada con la introducción de imágenes ultrasonográficas es probable que aumente en gran medida el porcentaje de los bloqueos del plexo braquial en los bebés y en los niños en lugares donde además de la vía axilar comúnmente descrita al permitir la visualización en tiempo real de estas estructuras anatómicas. La analgesia epidural, e incluido el abordaje caudal, ha sido el pilar del manejo del dolor postoperatorio en esta población. Actualmente está indicado en cirugía

torácica abierta, abdominal mayor y de columna. La tendencia actual en cirugía de miembros inferiores es el uso de bloqueos periféricos, incluidos los catéteres perineurales. El riesgo de complicaciones graves es de 1:10,000 en epidurales y 0.2:10,000 en caudales.

La principal limitante es su duración, entre 70-90 minutos debido al aumento en volumen de líquido cefalorraquídeo, índice, cardíaco, y flujo sanguíneo tanto en medula espinal como en espacio epidural. Para realizarla se requiere de sedación o aplicación de anestésico local que permitirá controlar el movimiento. La punción se realiza en L4-L5 o L5-S1, en decúbito lateral o sentado. La velocidad de inyección debe ser superior a 20 segundos y no usar la posición de Trendelenburg por riesgo de anestesia raquídea total. Son variables que pueden ser controladas bajo visualización ultrasonográfica

VENTAJAS DEL USG

No invasivo, Capaz de localizar e identificar nervios, Visualiza el avance “dinámico” de la aguja hacia el nervio en “tiempo real”, Visualiza y evita estructuras vasculares, mayor precisión en tamaño, profundidad y localización de las estructuras, Reducción de la cantidad de solución de anestésico local, Visualización en “tiempo real” de la difusión de la solución del anestésico local Reducción del tiempo de procedimiento, Seguridad Portátil

Objetivo

Conocer la efectividad de la analgesia regional guiada por ultrasonido en los pacientes pediátricos operados en el Hospital General “Dr. Gaudencio Gonzalez” del Centro Médico Nacional “La Raza.

El estudio se llevará a cabo en los quirófanos séptimo piso pertenecientes al Hospital General “Dr. Gaudencio Gonzalez” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por el control de la maniobra experimental-- Observacional. Por la captación de la información—prospectivo. Por la medición del fenómeno en el tiempo-- transversal Por la dirección del análisis – descriptivo

Criterios de Selección

Criterios de inclusión:

- Ambos géneros
- Edad 0-16 años
- Cirugía electiva
- Procedimientos urológicos, anorrectales y abdominales
- ASA I a 3

Descripción del estudio.

El estudio se llevará a cabo en los quirófanos séptimo piso pertenecientes al Hospital General “Dr. Gaudencio González” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Para el presente estudio se llevara acabo de forma Observacional captación de información prospectivo transversal y descriptivo. Se seleccionarán los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y

que sean sometidos a procedimientos quirúrgicos abdominales, anorectales y urológicos, se administrará analgesia regional guiada con ultrasonografía. Se recabarán los datos observados, la anatomía, distribución del anestésico local, si hay toxicidad al anestésico local, calidad del bloqueo y complicaciones que se presenten. Llevando a cabo la recolección de la muestra pacientes de agosto a octubre, previa autorización con firma del consentimiento informado

Una vez recolectados los datos, se realizará el análisis estadístico con el programa estadístico SPSS. Pruebas estadísticas a utilizar: los datos se expresarán en medias y desviación estándar, porcentaje y se utilizarán chi cuadrada para realizar comparaciones entre los grupos de estudio para las variables nominales y t de Student para las variables cuantitativas. $P < 0.05$ será considerada significativa.

Antecedentes Históricos.

La historia de la anestesia locorregional se inicia con el descubrimiento de las propiedades de anestésico local de la cocaína en 1884. Bier lleva a cabo seis anestесias espinales en 1898, siendo dos de ellas en niños. El uso de la anestesia espinal se amplió con la aparición de nuevos anestésicos como la procaína en 1904-1905. La anestesia caudal peridural en niños fueron más tarde. Los bloqueos centrales y otras técnicas locorregionales han tenido períodos de menor y mayor uso. Su popularidad disminuyó cuando se mejoró la práctica de la anestesia general; pero la práctica de la misma vino en aumento con la aparición de la lidocaína (1943) y la bupivacaína (1963)¹.

El uso de bloqueos regionales en pacientes pediátricos produce un gran número de ventajas que han sido ampliamente reconocidas, sin embargo, la realización de este tipo de técnicas en niños no está exenta de complicaciones y dificultades en mayor medida cuanto más pequeño sea el paciente.

El empleo de la ultrasonografía en quirófano y especialmente de aquellos dispositivos portátiles, se ha mostrado especialmente útil para facilitar la labor de identificación anatómica que interesan al anestesiólogo.

Existen dos tipos de transductores de ultrasonidos los lineales (y su variante más manejable, el transductor en palo de jockey), que tienen los cristales dispuestos en paralelo y dan una imagen rectangular con buena definición en la superficie y los transductores sectoriales en los que las ondas se emiten desde un único punto y

divergen luego hacia la periferia dando una imagen sectorial con buena resolución en profundidad.

Los ultrasonidos son ondas de sonido con frecuencias superiores al umbral auditivo humano y que van desde 20 kHz hasta los 10 Ghz.

Dada la menor distancia desde la superficie cutánea a los nervios, las ondas de elección serán aquellas lineales de alta frecuencia (7-10Mhz).²

Los niños se benefician exactamente igual que los adultos del uso de la ecografía en bloqueos tronculares, especialmente en bloqueos del tronco (ilioinguinal y umbilical) y de un modo más acusado en los bloqueos centrales espinales.

Las ventajas suponen una mayor eficacia de la técnica pero muy especialmente mayor seguridad. La mayor desventaja es el precio de los dispositivos y la necesidad de una nueva curva de aprendizaje.

Uno de los avances recientes más emocionantes de la tecnología en la anestesia pediátrica ha sido la introducción de la ecografía en base anatómica para facilitar la localización de los nervios, esto se debe a que las técnicas de anestesia regional en niños han sido considerados un reto debido a la orientación de las estructuras neurales que a menudo están muy cerca de estructuras críticas por ejemplo: nervios plexo braquial cercano a la pleura a medida que atraviesan la región supraclavicular y particularmente durante bloqueo neuroaxial donde el margen de seguridad es estrecho para colocación de la aguja en particular cerca de la medula espinal.³

Históricamente, la anestesia regional pediátrica ha planteado un reto significativo para la proximidad de los nervios a estructuras críticas y la necesidad de limitar el volumen del anestésico local por debajo de los niveles tóxicos en los niños. La guía del ultrasonido, sin embargo, permite la visualización de la anatomía más importante y puede ayudar a superar muchos de los obstáculos tradicionales.⁴

La anestesia regional periférica es de gran utilidad en niños sometidos a cirugía de las extremidades superiores, aunque se han descrito muchos enfoques para el plexo braquial, se han descrito que el bloqueo axilar utilizando métodos convencionales sigue siendo el bloqueo del plexo braquial más comúnmente realizado y reportado en niños este puede ser debido al hecho de que otros sitios del bloqueo están situados cerca de estructuras críticas tales como la pleura (supraclavicular e infraclavicular) y el cordón espinal (interescalenico), aunque hay una escasez de literatura relacionada con la introducción de porcentaje ultrasonográficas es probable que aumente en gran medida el rendimiento de los bloqueos del plexo braquial en los bebés y en los niños en lugares donde además de la vía axilar comúnmente descrita al permitir la visualización en tiempo real de estas estructuras anatómicas.

Inicialmente la anestesia regional pediátrica era utilizada por unos pocos pese a sus beneficios. Durante la última década se ha incrementado su uso debido a la introducción de anestésicos locales con mejor perfil y herramientas como la ultrasonografía, que le confieren mayor seguridad, y se ha asociado con mejoría en las características de los bloqueos.

El uso de anestesia regional pediátrica provee analgesia intra y postoperatoria y está incluido como parte integral del manejo en las guías de dolor, además previene los efectos deletéreos del manejo inadecuado del dolor.

La guía ultrasonográfica no está exenta de riesgos. Algunos estudios demuestran que quien inicia el aprendizaje puede cometer errores al visualizar la aguja y al movimiento no intencional de la sonda. es por esta razón que la Sociedad Americana de Anestesia Regional creó un documento que recomienda a las instituciones incluir en los currículos la enseñanza de anestesia regional guiada por ultrasonido.

La analgesia epidural, incluido el abordaje caudal, ha sido el pilar del manejo del dolor postoperatorio en esta población. Actualmente está indicado en cirugía torácica abierta, abdominal mayor y de columna. La tendencia actual en cirugía de miembros inferiores es el uso de bloqueos periféricos, incluidos los catéteres perineurales. El riesgo de complicaciones graves es de 1:10,000 en epidurales y 0.2:10,000 en caudales.

La principal limitante es su duración, entre 70-90 minutos debido al aumento en volumen de líquido cefalorraquídeo, índice, cardíaco, y flujo sanguíneo tanto en medula espinal como en espacio epidural. Para realizarla se requiere de sedación o aplicación de anestésico local que permitirá controlar el movimiento. La punción se realiza en L4-L5 o L5-S1, en decúbito lateral o sentado. La velocidad de inyección debe ser superior a 20 segundos y no usar la posición de Trendelenburg por riesgo de anestesia raquídea total. Son variables que pueden ser controladas bajo visualización ultrasonográfica ^{5,6}

VENTAJAS DEL USG

No invasivo, Capaz de localizar e identificar nervios, Visualiza el avance “dinámico” de la aguja hacia el nervio en “tiempo real”, Visualiza y evita estructuras vasculares, mayor precisión en tamaño, profundidad y localización de las estructuras, Reducción de la cantidad de solución de anestésico local, Visualización en “tiempo real” de la difusión de la solución del anestésico local Reducción del tiempo de procedimiento, Seguridad Portátil

DESVENTAJAS

Este procedimiento comparte riesgos comunes a otros bloqueos de nervios periféricos, incluyendo infección, sangrado y lesión neurológica. Con la gran diferencia de que la aguja puede ser visualizada durante la entrada del procedimiento.⁶

La guía ecográfica para bloqueos nerviosos periféricos reduce el número de complicaciones y mejora la calidad del bloqueo regional en comparación con las técnicas de ciegos o estimulador del nervio. Hay sólo un número limitado de senderos de control al azar en los niños que comparan dicha técnica.

El bloqueo del nervio periférico USG con otras técnicas. El dato disponible en niños demuestra que USG bloqueos nerviosos periféricos mejoran la calidad, inicio, la duración y la tasa de éxito de los bloqueos nerviosos y ayudar a reducir el volumen de anestésico local necesario para realizar bloqueo.⁷

Mientras la anestesia general no permite que se detecten los signos de daño nervioso, trauma de la médula espinal no intencional y la inyección intravascular se enmascaran. Esta técnica permite la visualización directa de la duramadre, catéter epidural y la difusión del anestésico local dentro del espacio epidural, que parecería mejorar la seguridad y la eficacia del bloqueo neuroaxial en niños. Neuroaxial porque las estructuras pertinentes, incluyendo el ligamento amarillo, la estructura dural y el espacio epidural, son visibles.

El clínico es consciente de la posición de la aguja y el catéter en relación con tales estructuras. Además, la inyección de medicación en el espacio epidural puede ser visualizado, lo que lleva a la confirmación del éxito de bloqueo ⁷

El bloqueo de los nervios, la visualización directa de la punta de la aguja de bloque y las estructuras anatómicas proximales, incluyendo los nervios y sus estructuras vasculares estrechamente asociados, pueden proporcionar al anesthesiólogo pediatra una herramienta para ayudar a colocar con precisión la solución de anestésico local, evitando posibles complicaciones tales como intraneural y las inyecciones intravasculares. Evitar una lesión mecánica del nervio es particularmente relevante a los niños por no dar señales de advertencia subjetivos

1) Tan efectiva como la neuroestimulación.

2) Visualización directa de la anatomía.

3) Visualización de la distribución del anestésico local.

-Disminuir dosis anestésico local.

-Disminuir toxicidad anestésico local.

4) Mejora la calidad del bloqueo.

5) Menos complicaciones.

CONCEPTOS BASICOS

El principio básico de la ecografía utilizada en el diagnóstico por la imagen es la emisión mediante un aparato de ecografía de pulsos cortos de ultrasonidos cuyos ecos son reflejados por los tejidos, recogidos por el aparato de ecografía y transformados luego en una imagen. Un mismo cristal piezoeléctrico polarizado puede utilizarse como emisor y receptor. Existen dos tipos de transductores de ultrasonidos: los transductores lineales (y su variante más manejable, el transductor en palo de jockey), que tienen los cristales dispuestos en paralelo y dan una imagen rectangular con buena definición en la superficie, y los transductores sectoriales, en los que las ondas se emiten desde un único punto y divergen luego hacia la periferia, dando una imagen sectorial con buena resolución en profundidad. Los ultrasonidos son ondas de sonido con frecuencias superiores al umbral auditivo humano y que van desde 20 kHz hasta 10 Ghz. En medicina, cuando se utilizan los ultrasonidos como método de diagnóstico por la imagen se suelen emplear frecuencias entre 2 y 15 MHz. Los artefactos con mayores implicaciones en ecografía para anestesia locorregional son:

- Sombra ecográfica: área oscura, sin ecos, producida por detrás de una superficie altamente reflectante o absorbente, tal como el hueso, las litiasis o los objetos metálicos. Dicha sombra acústica nos puede ayudar a localizar la aguja

de punción. • Amplificación del sonido: en ocasiones hay una amplificación (relativa) del sonido dorsalmente a una cavidad rellena de líquido, debido a diferencias en impedancia y absorción entre el líquido y los tejidos circundantes. Es el llamado refuerzo posterior (zona más hiperecogénica) que habitualmente se aprecia detrás de un vaso sanguíneo de gran tamaño. • Anisotropía: no es exactamente un artefacto, sino un fenómeno físico que nos puede artefactar la exploración. Cuando el haz de ultrasonidos no se dirige exactamente a 90° con la estructura a visualizar, los ecos reflejados se refractan en otro ángulo diferente, por lo que se pierde parte de la energía a recibir y la imagen obtenida no es nítida o incluso desaparece. Para obtener una imagen ecográfica de calidad es imprescindible optimizar las variables ajustables del ecógrafo para cada bloqueo y para cada paciente. Así, según las características de la estructura a estudiar, se deben ajustar la frecuencia del transductor, la ganancia del modo 2D y la distancia focal del haz de ultrasonidos.^{2,7}

IMPLICACIONES CLINICAS DE LOS CONCEPTOS FISICOS

En pediatría la mayoría de los bloqueos de plexo se realizan utilizando frecuencias de 10–14MHz, transductores lineares o en “palo de hockey” y con una zona focal de 3cm o menos de profundidad.

El hecho de que el emisor y receptor de los ultrasonidos sea el mismo, hace que la obtención de la imagen ecográfica sea un proceso dinámico en el tiempo y gracias a ello se puede visualizar el movimiento de la aguja de punción y la dispersión del anestésico local alrededor del nervio. Para ello es preciso alinear la aguja con el haz

de ultrasonidos constantemente, para lo que se requiere una coordinación bimanual-visual durante toda la punción.

El hueso se visualiza como una línea hiperecoica (blanca) con una sombra acústica detrás.

El líquido (sangre o anestésico local) se visualiza como anecoico (negro) en el modo 2D. Los vasos se visualizan en un plano transversal como una imagen redondeada con líquido en su interior. Los vasos de gran calibre presentan dorsalmente un “refuerzo posterior” (sombra hiperecoica, blanca) producido por el elevado flujo sanguíneo. Las venas son fácilmente colapsables con la presión externa del transductor y las arterias son pulsátiles y, con la excepción de los pacientes neonatales, prácticamente no se colapsan.

El aspecto de la mayoría de tejidos (musculares) aparece como una mezcla de imágenes hiper e hipoeoicas (negro y blanco).

La obtención de una imagen óptima se facilita colocando el transductor exactamente a 90° con la estructura a visualizar, para disminuir así el fenómeno de la refracción, es decir, la ecogenicidad total de una estructura sólo puede ser captada si el haz de ultrasonidos se dirige totalmente perpendicular al eje de la estructura.

Apariencia de los nervios y de las agujas de punción

En los cortes transversales, los nervios se visualizan como áreas redondas u ovals hipoeoicas en un fondo relativamente hiperecoico. Estas estructuras hipoeoicas son los fascículos de los nervios, y las zonas hiperecoicas representan el tejido

conectivo (epineuro) entre las estructuras neuronales⁸. En un eje longitudinal, los nervios se visualizan como una banda caracterizada por múltiples líneas hipoeoicas discontinuas separadas por líneas hiperecoicas (patrón fascicular). El empleo de una guía ecográfica en este procedimiento, aunque aún no puede ser considerado la aproximación estándar, podría disminuir los riesgos inherentes a la técnica tradicional y ofrecer ventajas, como disminuir el contacto óseo y además permite evaluar el adecuado posicionamiento de la aguja y del catéter, entre otros⁸

9.

La dispersión del anestésico local que es anecoico (negro) alrededor de un nervio muy hiperecoico (blanco) como por ejemplo, el nervio ciático- da lugar al “signo del donut”.

Existen dos técnicas de punción: “in-plane technique (IP)” o también llamada “punción en eje largo” (la aguja se coloca paralela al eje longitudinal del transductor) o “out-of-plane technique (OOP)” o también llamada “punción en eje corto” (la aguja se coloca a 90° con el eje longitudinal del transductor). La escuela austríaca aconseja realizar todos los bloqueos con la técnica de punción “eje-corto” mientras que la escuela canadiense suele utilizar la técnica “eje-largo” Es importante recordar que existe cierta variabilidad en la posición de los nervios. Pueden usarse ambos tipos de abordaje con la aguja, aunque el *cross-sectional* es preferible en niños no anestesiados. Generalmente se emplea un abordaje cross-sectional, posicionando el nervio en el medio de la pantalla y la aguja lateral al mismo para minimizar el riesgo de inyección intraneural e intraarterial. La punta de la aguja debería visualizarse y debe sentirse la resistencia al atravesar la fascia.

Independientemente de la técnica de punción, es importante señalar que la aguja debe dirigirse hacia la periferia del nervio, rodeándolo por todos sus lados, y nunca intentar introducir la aguja directamente en el centro mismo del nervio. De esta forma, intentaremos evitar la posibilidad de una inyección intrafascicular que pudiera causar morbilidad^{10,11}. En niños pequeños en los que la dosis de anestésico local administrable es muy pequeña, se puede realizar una dosis prueba con suero fisiológico para comprobar el paso de la aguja a través de todas las estructuras y cuando se ve que la dispersión es perineural, entonces se administra el anestésico local. El desarrollo tecnológico de los últimos diez años ha permitido que la ultrasonografía sea en la actualidad la técnica de imagen de elección en anestesia regional. ventajas de la ultrasonografía en anestesia regional son numerosas: instauración más rápida del bloqueo, mayor efectividad del mismo, disminución de complicaciones, siendo estas últimas ventajas especialmente provechosas en pediatría. Visualización directa de las estructuras nerviosas y vasculares (menor riesgo de inyección intraneural o intravascular). Seguir en tiempo real el avance de la aguja permitiendo ajustes de dirección y profundidad. Facilitar la técnica en pacientes con alteraciones anatómicas o con difícil reconocimiento de estructuras anatómicas superficiales. Visualización de la distribución del anestésico local durante la inyección, junto a la posibilidad de reposicionar la aguja en caso de distribución inadecuada. Utilizar menores dosis de anestésico local lo que disminuye el riesgo de toxicidad. Mejora la calidad del bloqueo sensorial, tiempo de instauración y éxito, comparada con técnicas que utilizan solamente el neuroestimulador, El ultrasonido nos permite realizar un bloqueo regional en el paciente pediátrico con mayor seguridad, eficacia y muy bajo riesgo..¹¹¹²

Justificación

Aunque en el paciente pediátrico la ultrasonografía es especialmente útil para la práctica de los bloqueos regionales, las publicaciones en este ámbito todavía no son muy numerosas. El éxito de la anestesia regional depende no sólo de la técnica usada sino también de la experiencia sobre el procedimiento, tiempo de observación del bloqueo, el tipo, cantidad del AL y variación anatómica.

Actualmente las técnicas anestésico-analgésicas regionales en cirugía pediátrica se van imponiendo como consecuencia de la necesidad de proporcionar al niño el máximo bienestar posible. Las evidencias demuestran una mayor calidad de la práctica anestésica cuando utilizamos técnicas regionales. Los beneficios están bien documentados e incluyen una reducción de la morbilidad superior analgesia postoperatoria y una mejor relación coste-efectividad, con una baja incidencia de complicaciones graves. Las ventajas que nos ofrece este tipo de técnica.

Alta tasa de éxito Ejecución segura de los bloques periféricos. La visualización directa de las estructuras anatómicas neuronales y adyacentes. La visualización directa de colocación de la aguja y la propagación de los anestésicos locales. Los bloques individuales son más baratos en comparación con otras técnicas de anestesia regional baja tasa de complicaciones (*cuando las técnicas se utilizan apropiadamente*), un menor volumen de anestésicos locales, por lo tanto el material es más barato.

La introducción de la ultrasonografía como guía para la realización de técnicas regionales, incluyendo a la población pediátrica, disminuye el porcentaje de fallos y la aparición de complicaciones. Este trabajo tiene la finalidad de disminuir los riesgos de complicaciones de pacientes, mejorar las técnicas anestésicas que lleven a una mejor atención de pacientes, dar una mejor analgesia postoperatoria al paciente que se traduce en un buen control del dolor, lo que se traduce en una disminución de la morbimortalidad, disminuyendo complicaciones graves como administración masiva de anestésico local, administración intravascular, formación de hematomas subdurales, neurotoxicidad y lesión isquémica, que conlleva a paciente más días de estancia intrahospitalaria. Permitiendo esta técnica la visualización de las estructuras disminuyendo los riesgo antes mencionados con la posibilidad de una alta hospitalaria más rápida. El uso de la ultrasonografía puede cambiar esta tendencia y evitar el bloqueo del neuroeje ya que al permitir la visualización de las estructuras nerviosas y de la infusión del anestésico local, disminuyen las necesidades de anestésicos locales. En un 30-50%, permitiendo la realización de bloqueos múltiples con menor riesgo de toxicidad farmacológica

Planteamiento del problema

El impacto que en las últimas décadas del siglo XX tuvo la aceptación de que en los niños las técnicas regionales se realizan bajo anestesia general. Estudios suficientemente amplios avalan desde hace años esta práctica habitual en los niños pequeños y, desde que se aceptó, los usos de las técnicas regionales no cesan de aumentar en la anestesia pediátrica.

Las técnicas actuales de localización nerviosa real sobre superficies marcadas mejoran la localización de las estructuras blanco. Sin embargo, una vez realizada la inserción de la aguja, la búsqueda de los nervios sigue siendo una maniobra “a ciegas”; por lo que la búsqueda de los nervios puede ser frustrante con pérdida de tiempo. Muchas veces los bloqueos fallaban producto de la imprecisión de la colocación de la aguja y muchas ocasiones en manos inexpertas, la tasa de fracaso puede ser tan alta como el 10-15%. Las técnicas “a ciegas” también pueden causar complicaciones, malestar en el paciente y largos tiempos del procedimiento. Aunque son infrecuentes la lesión de la aguja directa o indirectamente pueden causar serias complicaciones tales como daño neurológico, lesión de la médula espinal. Otro tipo de complicaciones son los abordajes de ensayo-error para la localización del nervio que muchas veces requiere múltiples intentos de punción, lo que lleva a ansiedad en el paciente y retardo en el tiempo de cirugía.

El éxito de la anestesia regional depende no sólo de la técnica usada sino también de la experiencia sobre el procedimiento, tiempo de observación del bloqueo, el tipo y cantidad del AL, variación anatómica, motivación del paciente y de la definición de éxito de un bloqueo. El estado de la tecnología del usg da imágenes de alta calidad

de la localización de nervios y plexos guiando la penetración de la aguja “movimiento a movimiento” hasta el nervio buscado. Las técnicas anestésico-analgésicas regionales en cirugía pediátrica se van imponiendo como consecuencia de la necesidad de proporcionar al niño el máximo bienestar posible. Las evidencias demuestran una mayor calidad de la práctica anestésica cuando utilizamos técnicas regionales. Los beneficios están bien documentados e incluyen una reducción de la morbilidad superior analgesia postoperatoria y una mejor relación coste-efectividad, con una baja incidencia de complicaciones graves.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la efectividad de la analgesia regional guiada por ultrasonido en los pacientes pediátricos operados en el Hospital General “Dr. Gaudencio González” del Centro Médico Nacional “La Raza”?

Objetivo general:

Conocer la efectividad de la analgesia regional guiada por ultrasonido en los pacientes pediátricos operados en el Hospital General “Dr. Gaudencio Gonzalez” del Centro Médico Nacional “La Raza”

Objetivo específico:

Conocer las diferentes técnicas anestésicas locorreregionales guiadas con ultrasonografía en la población pediátrica

Descripción del estudio

El estudio se llevará a cabo en los quirófanos séptimo piso pertenecientes al Hospital General “Dr. Gaudencio Gonzalez” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Por el control de la maniobra experimental--- Observacional

Por la captación de la información—prospectivo

Por la medición del fenómeno en el tiempo-- transversal

Por la dirección del análisis – descriptivo

Criterios de Selección

Criterios de inclusión:

- Ambos géneros
- Edad 0-16 años
- Cirugía electiva
- Procedimientos urológicos, anorectales y abdominales
- ASA I a 3
- Pacientes que cuenten con firma de consentimiento informado

Criterios de no inclusión:

- Pacientes pediátricos operados de urgencia
- No aceptación del procedimiento por parte del padre o tutor
- Pacientes que durante la valoración preanestésica haya antecedentes de alergia a los medicamentos administrados

Criterios de exclusión:

- Anafilaxia secundaria a la administración de los medicamentos
- Cambio de técnica anestésica.
- Pacientes que decidan abandonar el estudio en cualquier etapa del mismo.
- Pacientes que durante la valoración preanestésica se encuentren alteraciones de la coagulación que contraindiquen administración de AL

Tamaño de la muestra

Se tomará muestreo por conveniencia

VARIABLES

.VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	VALOR
DEPENDIENTE	Anatomía	Estructura o disposición de los órganos y las partes del cuerpo de un ser orgánico.	Visualización de estructuras mediante ultrasonografía	Cualitativa	Dicotómica	SI o No
	Anestésico local	Visualización de estructuras mediante ultrasonografía	mg /kg ml/kg	Numérica	Cuantitativa continua	Mg o ml administrados
	Toxicidad del anestésico local	Reacción toxica sistémica de AL	Dosis máximas administradas mg/kg ml/kg	Numérica	Cuantitativa continua	Mg y ml máximos permitidos
	Calidad del bloqueo	Concentración adecuada y volumen adecuado dependiendo del sector anatómico a intervenir quirúrgicamente	Nivel sensitivo alcanzado tras la administración del AL	Numérica	Cuantitativa continua	L1-L5 T1-T12
	Mortalidad	personas que sufren una enfermedad en un espacio y tiempo acotados	Proporción porcentaje	Numérica	Cuantitativa ordinal	%
	Complicaciones	Agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación causal	Presente o no presente	Cualitativa	dicotómica	Si no
INDEMOGRÁFICA	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a la fecha	Años	Cuantitativa discreta	Cuantitativa	Años
	Sexo	Diferencia física que distingue al individuo según su reproducción	Masculino o Femenino	Nominal Dicotómica	Cualitativa	Femenino Masculino
	Ultrasonografía	Técnica de imagen basada en la diferente capacidad de los tejidos para reflejar o refractar las ondas de ultrasonido emitidas por el equipo	Transductor Lineal (alta frecuencia 7 a 18 MHz)	Cualitativa	DISCRETA	Si visualiza anatomía
	Estado Físico ASA	Estado físico de salud de acuerdo a la sociedad Americana de Anestesiología	Escala ASA	Cualitativa	Numérica continua	Escala 1-5

Programa de trabajo

El estudio se llevará a cabo en los quirófanos séptimo piso pertenecientes al Hospital General "Dr. Gaudencio González" del Centro Médico Nacional "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Para el presente estudio de llevara a cabo de forma Observacional captación de información prospectivo transversal y descriptivo. Se seleccionarán los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y que sean sometidos a procedimientos quirúrgicos abdominales, anorectales y urológicos, se administrara analgesia regional guiada con ultrasonografía. Se recabarán los datos observados, la anatomía, distribución del anestésico local, si hay toxicidad al anestésico local, calidad el bloqueo evaluando de forma inmediata y a las 2hrs a la salida de UCPA de acuerdo escala visual análoga, escala descriptiva o numérica de acuerdo al grupo etario y complicaciones que se presenten. Durante el periodo de agosto - octubre

Una vez recolectados los datos, se realizará el análisis estadístico con el programa estadístico SPSS. Pruebas estadísticas a utilizar: los datos se expresarán en medias y desviación estándar, porcentaje y se utilizaran chi cuadrada para realizar comparaciones entre los grupos de estudio para las variables nominales y t de Student para las variables cuantitativas. $P < 0.05$ será considerada significativa

CONSIDERACIONES ETICAS

El presente estudio se fundamenta en la experiencia previa realizada a nivel mundial. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 100 y 101.

Una vez aprobada la investigación por el comité de Enseñanza e Investigación y Bioética del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”, se recabará el consentimiento informado de los pacientes. El estudio será realizado por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente, bajo la responsabilidad de la institución que cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para que garanticen su bienestar. Prevalciendo siempre el criterio de respeto a la dignidad y protección de sus derechos. Además de que la probabilidad de los beneficios esperados supera los riesgos predecible

Resultados

Se realizaron 52 procedimientos de analgesia guiada con ultrasonografía con una distribución por sexo de 34 (65.4%) pacientes sexo masculino y 18 (34.6%) pacientes de sexo femenino.

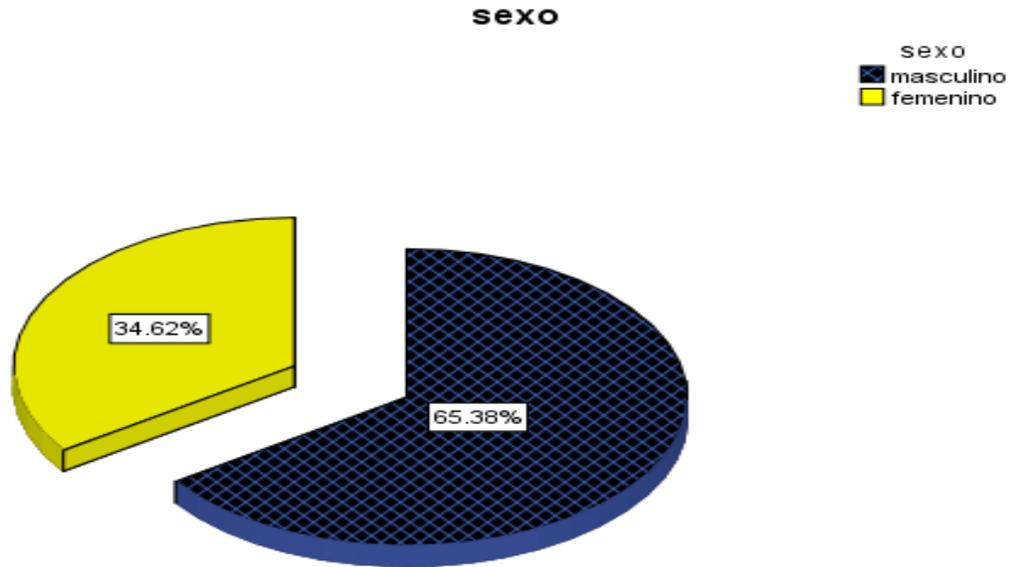


Gráfico 1

Con predominio de grupo etario de 0-2 años de edad.

edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0-2 años	21	39.6	40.4	40.4
	3-5 años	16	30.2	30.8	71.2
	6-8 años	6	11.3	11.5	82.7
	9-11 años	6	11.3	11.5	94.2
	12-14 años	3	5.7	5.8	100.0
	Total	52	98.1	100.0	
Perdidos	Sistema	1	1.9		
Total		53	100.0		

Tabla 1

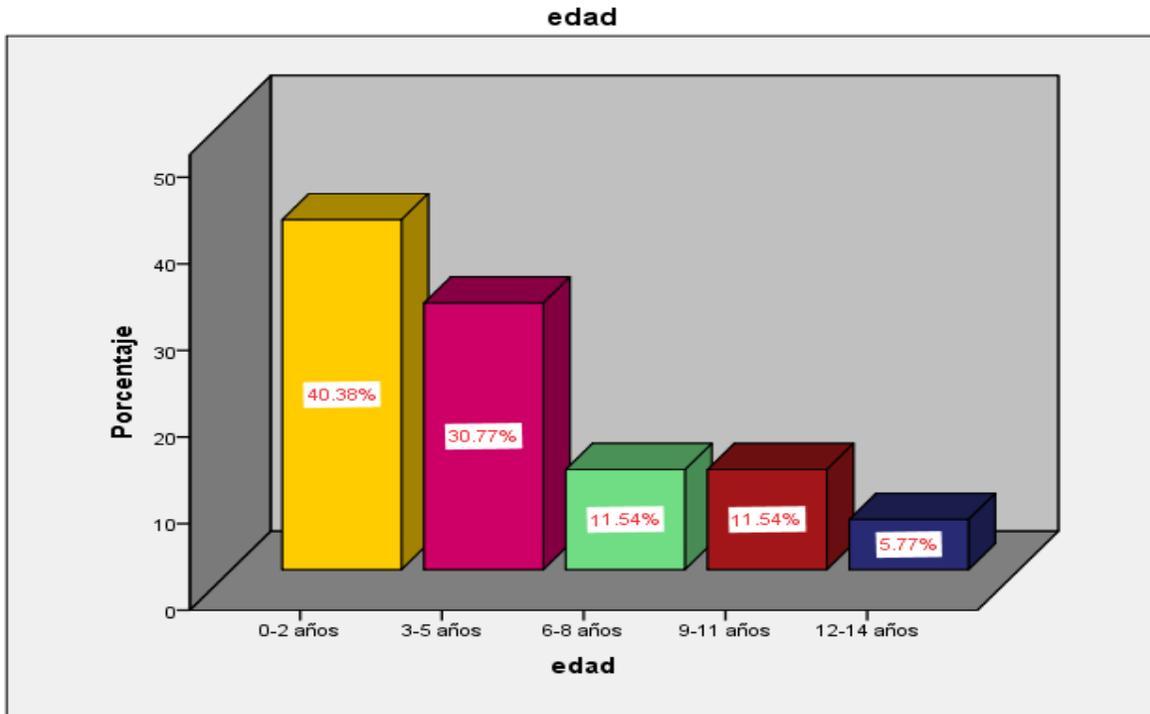


Grafico 2.

En cuanto al estado físico al momento del procedimiento predominante ASA 3

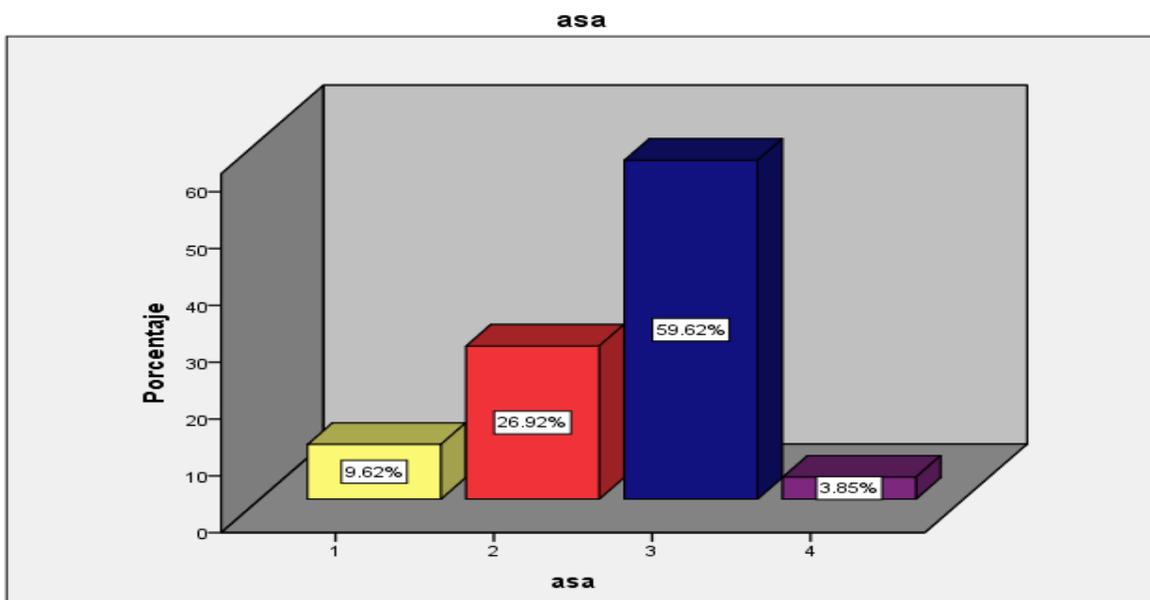


Grafico 3

A la distribución de complicaciones con la difusión del anestésico local no se presentó ninguna complicación.

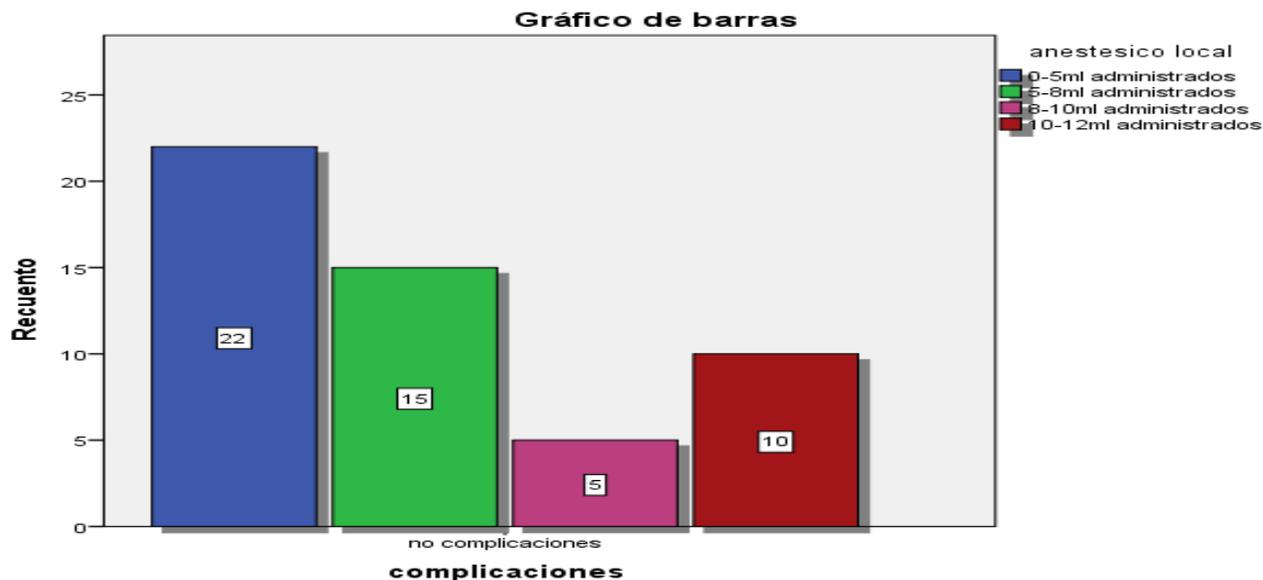


Grafico 4.

En cuanto a la variación del grupo etario se visualizó en todos los pacientes la anatomía cuerpo vertebral procesos laterales duramadre, ligamento amarillo y espacio peridural.

Tabla cruzada edad*anatomia

Recuento

		anatomia	
		visualización	Total
edad	0-2 años	21	21
	3-5 años	16	16
	6-8 años	6	6
	9-11 años	6	6
	12-14 años	3	3
Total		52	52

Tabla 2

Distribución del anestésico se logró llegar a metamera deseada independientemente del grupo etario con analgesia óptima.

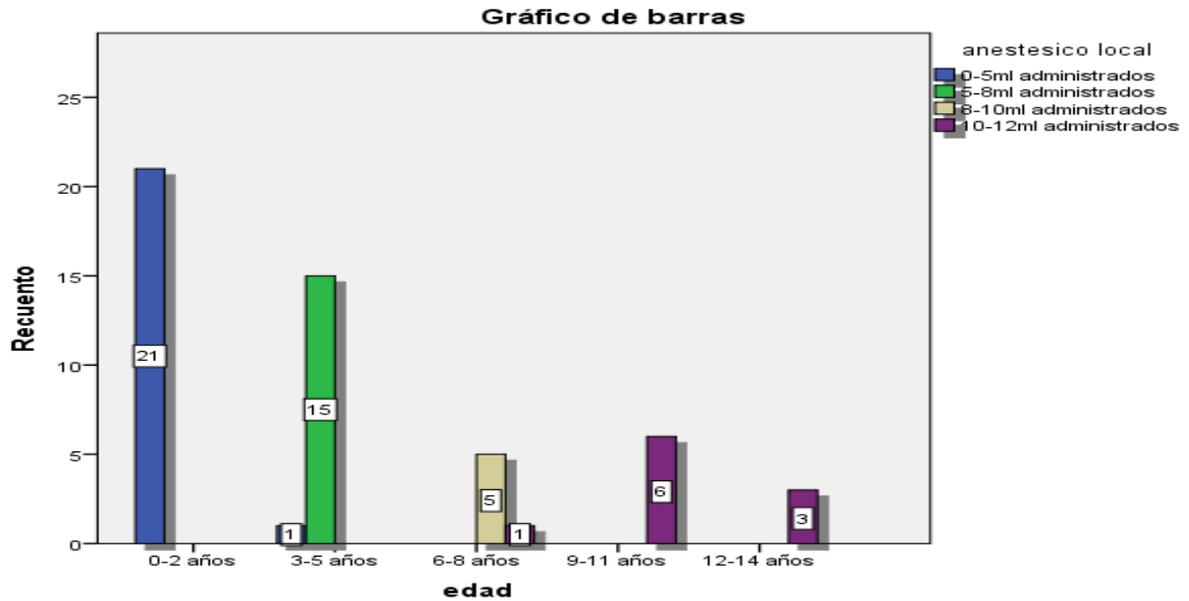


Grafico 5

Tabla cruzada edad*calidad del bloqueo

Recuento		calidad del bloqueo				Total
		L1-L5	T10-T12	T8-T6	T5-T4	
edad	0-2 años	0	0	6	15	21
	3-5 años	0	1	9	6	16
	6-8 años	0	1	0	5	6
	9-11 años	0	2	4	0	6
	12-14 años	1	2	0	0	3
Total		1	6	19	26	52

Tabla 3

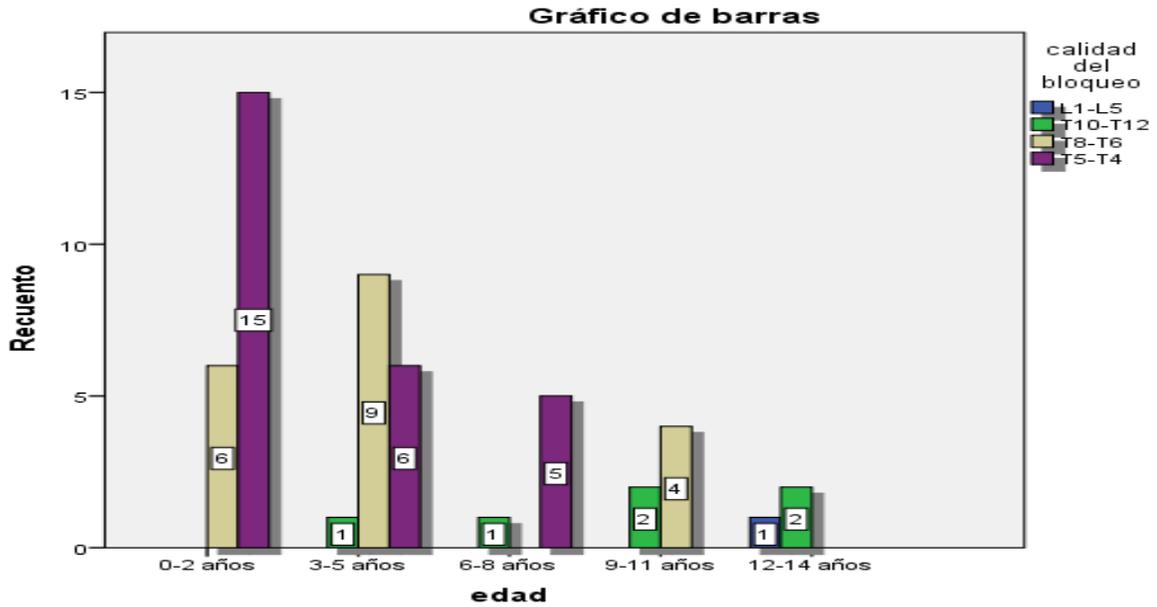


Grafico 6

No se observó alteración o variación en cuanto al volumen del anestésico local con el estado físico del paciente ASA, no se observó complicación.

Tabla cruzada asa*anestésico local

Recuento

		anestésico local				Total
		0-5ml administrados	5-8ml administrados	8-10ml administrados	10-12ml administrados	
asa	1	0	2	0	3	5
	2	4	1	3	6	14
	3	18	10	2	1	31
	4	0	2	0	0	2
Total		22	15	5	10	52

Tabla 4

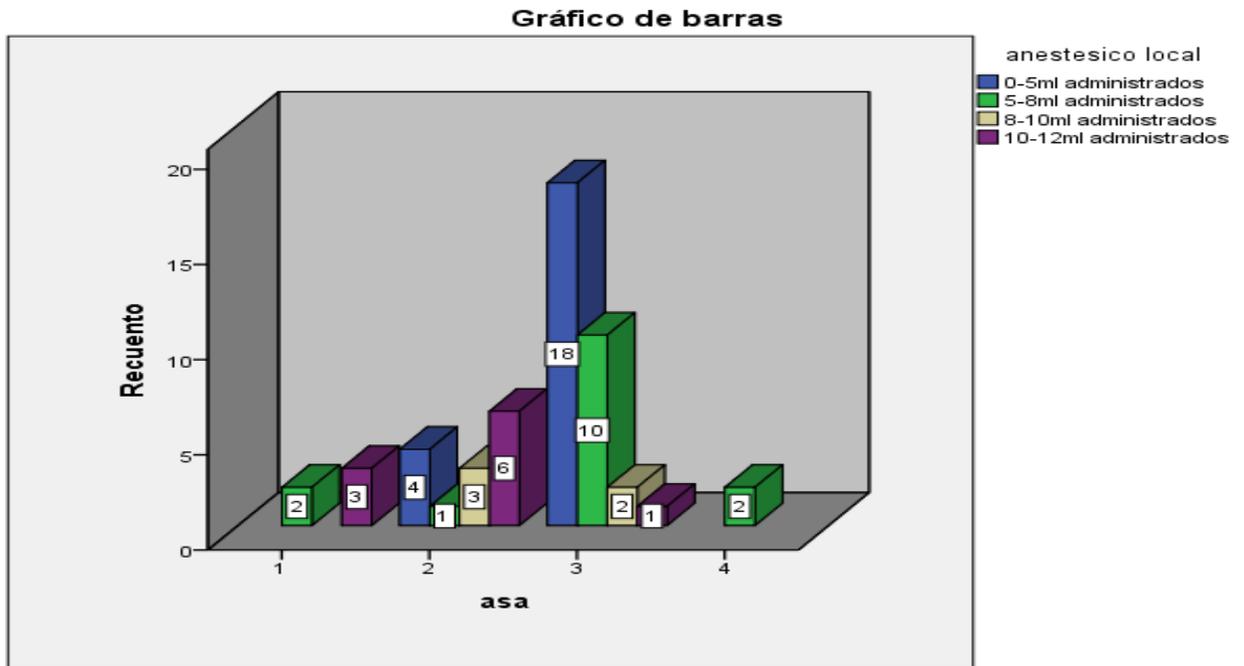


Grafico 7.

Discusión

Las técnicas actuales de localización nerviosa real sobre superficies marcadas mejoran la localización de las estructuras blanco. Sin embargo, una vez realizada la inserción de la aguja, la búsqueda de los nervios sigue siendo una maniobra “a ciegas”; por lo que la búsqueda de los nervios puede ser frustrante con pérdida de tiempo. Muchas veces los bloqueos fallaban producto de la imprecisión de la colocación de la aguja y muchas ocasiones en manos inexpertas, la tasa de fracaso puede ser tan alta como el 10-15%. Las técnicas “a ciegas” también pueden causar complicaciones, malestar en el paciente y largos tiempos del procedimiento. Aunque son infrecuentes la lesión de la aguja directa o indirectamente pueden causar serias complicaciones tales como daño neurológico, lesión de la médula espinal. Otro tipo de complicaciones son los abordajes de ensayo-error para la localización del nervio que muchas veces requiere múltiples intentos de punción, lo que lleva a ansiedad en el paciente y retardo en el tiempo de cirugía. El presente trabajo pretende demostrar la eficacia del uso de la analgesia peridural guiada por ultrasonografía independientemente del tipo de abordaje caudal o peridural, así mismo la disminución de la morbi-mortalidad. Lo que encontramos en nuestro estudio, no tuvimos tasa de fracaso así como de complicación, la analgesia fue óptima y no se tuvo problema con la visualización de estructuras anatómicas por grupo etario a lo reportado a la bibliografía con técnica a ciegas (forma tradicional).

Conclusiones

Aunque en el paciente pediátrico la ultrasonografía es especialmente útil para la práctica de los bloqueos regionales, las publicaciones en este ámbito todavía no son muy numerosas. El éxito de la anestesia regional depende no sólo de la técnica usada sino también de la experiencia sobre el procedimiento, tiempo de observación del bloqueo, el tipo, cantidad del AL y variación anatómica.

Se demostró la eficacia del uso de USG para guiar la analgesia peridural en cuando a volumen administrado, nivel de metamera a llegar para tener la analgesia deseada independiente del tipo de procedimiento quirúrgico abdominal urológico o anorectal, no se vio afectadas las variables del estado físico del paciente teniendo más frecuencia ASA 3, ni modifico la visualización de estructuras anatómicas independiente del gpo etario y sexo. No encontramos complicación asociada a toxicidad del anestésico local, absorción masiva del medicamento, punción de duramadre, lo que nos lleva a mejorar la técnica anestésica y la atención al paciente. Llevándonos a la disminución de la morbimortalidad, disminuyendo complicaciones graves como administración masiva de anestésico local, administración intravascular, formación de hematomas subdurales, neurotoxicidad y lesión isquémica, que conlleva a paciente más días de estancia intrahospitalaria.

Bibliografía

1. T.C.K. Brown. History of pediatric regional anesthesia. Department of Anaesthesia, Royal Childrens Hospital, Melbourne, Vic., Australia. *Pediatric Anesthesia* 22 (2012) 3–9. *Pediatric Anesthesia* ISSN 1155-5645
2. Santhanam Suresh MD, Lauren J. Taylor BA and Amar S. Minhas. Ultrasound Imaging for Pediatric Anesthesia: A Review. Department of Pediatric Anesthesiology, Children's Memorial Hospital, *Anesthesiology* 11 abr. 2011 - 11.
3. Ban C. H. Tsui, M.D., F.R.C.P.C.,* Santhanam Suresh, M.D., F.A.A.P. Ultrasound Imaging for Regional Anesthesia in Infants, Children, and Adolescents A Review of Current Literature and Its Application in the Practice of Extremity and. *Anesthesiology* 2010;112:473-92
4. B. de Josemaría*,a, I. Gálvez**,a, F. Reinoso-Barbero. Uso de la ecografía en anestesia regional pediátrica. *Servicio de Anestesiología y Reanimación. *Hospital San Juan de Dios. Barcelona. Rev. Esp.Anestesiol.Reanim* 2009,56:170-179
5. Dra. Guadalupe Zaragoza-Lemus. Ultrasonido y anestesia regional. *Revista mexicana de anestesiología* vol.30 sup.1 abril- junio 2007 pp S269-S275

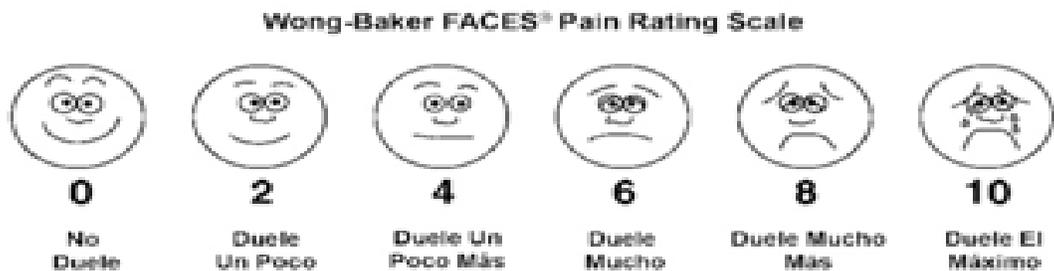
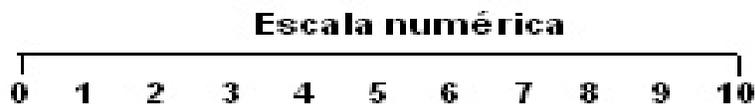
6. Kasia Rubin MD, Denise Sullivan MD and Senthilkumar Sadhasivam MD MPH. Are peripheral and neuraxial blocks with ultrasound guidance more effective and safe in children?. USA Pediatric Anesthesia 2009 19: 92–96
7. Angela María Ríos-Medina^a, Juliana Caicedo-Salazar^b, María Isabel. - Anestesia regional en pediatría – Revisión no sistemática de la literatura. Rev.colom.anestesiología,2015;43(3)204-213
8. A. Beltrán Franco¹, M. M. Pelaez Hernández¹, C. E. Restrepo-Garcés², C. M. Gómez Bermúdez. Analgesia caudal continua guiada por ultrasonido en una paciente de 4 años. Rev Soc Esp Dolor 2013; 20(1): 34-39
9. Dra. Gabriela García-Cano. Bloqueo caudal. Anestesia regional extremidad inferior Vol. 39. Supl. 1 Abril-Junio 2016 pp S257-S258
10. B. García-Iglesias, L. K. P. Tielens¹, P. Diéguez-García, S. López-Álvarez. Ultrasonografía para anestesia regional en cirugía pediátrica. CIR MAY AMB 2007; 12 (2): 55-63
11. B. de José María. Ultrasonografía en anestesia regional pediátrica. ¿Dónde estamos?. CIR MAY AMB Vol. 12, N.º 2, pp. 43-44, 2007
12. Cristani, Federico. Manual básico de bloqueos regionales ecoguiados en anestesia pediátrica. 1ª ed. ISBN: 978-9974-99-444-2 abril 2014

ANEXOS HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE IDENTIFICACION				
	Nombre:			
Afilación:	Edad	Sexo	Peso	
Talla	Tipo de Cirugía		ASA: 1 () 2 () 3 ()	
GRUPO DE ESTUDIO				
GRUPO BLOQUEO PERIDURAL ()			GRUPO BLOQUEO PERIDURAL (caudal) ()	
MEDICION DE VARIABLES				
	Con ultrasonografía	Sin ultrasonografía		
Visualización de la anatomía				
Visualización de la distribución AL				
Dosis anestésico local				
Toxicidad AL				
Complicación presentadas				

Edad	0-2 años	3-5años	6-9 años	10-12años	13-16 años
Analgesia optima					
inmediato					
2hrs salida UCPA					

0-4 dolor controlado >5 dolor no controlado



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MARZO 2017	ABRIL 2017	MAYO 2017	JUNIO 2017	JULIO 2017	AGOSTO 2017	SEPTIEMBRE 2017	OCTUBRE 2017
Planteamiento del problema	✓ *							
Revisión bibliográfica		✓ *						
Elaboración de protocolo			✓ *					
Presentación de protocolo ante el comité de Ética e Investigación local				✓ *	✓ *			
Recuperación de datos						✓	✓	✓

Programado ✓ realizado *

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	NOVIEMBRE E 2017	DICIEMBRE 2017	ENERO 2018
Análisis estadístico	✓		
Elaboración de informe final	✓		
Presentación		✓	✓
Publicación		✓	✓