



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR ULTRASONIDO, PARA
ANALGESIA POSOPERATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO DE
SUBESPECIALISTA EN: ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA**

PRESENTA

DRA LETICIA CORTES JULIAN

ASESOR PRINCIPAL

DANIRA CAMPOS GONZALEZ

CIUDAD DE MEXICO MARZO DEL 2019

Facultad de Medicina





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR ULTRASONIDO, PARA
ANALGESIA POSOPERATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO DE
SUBESPECIALISTA EN: ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA**

PRESENTA

DRA LETICIA CORTES JULIAN

ASESOR PRINCIPAL

DANIRA CAMPOS GONZALEZ

CIUDAD DE MEXICO MARZO DEL 2019

Facultad de Medicina



ÍNDICE

I.	RESUMEN	1
II.	MARCO TEÓRICO	2
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
IV.	JUSTIFICACIÓN	23
V.	OBJETIVOS	24
VI.	HIPÓTESIS	24
VII.	MATERIAL Y MÉTODOS	25
VIII.	CONSIDERACIONES ETICAS	35
IX.	RESULTADOS	37
X.	DISCUSIÓN	42
XI.	CONCLUSIÓN	43
XII.	BIBLIOGRAFIA	44
XIII.	ANEXOS	49

RESUMEN

TÍTULO: “BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR ULTRASONIDO, PARA ANALGESIA POSOPERATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA”

INTRODUCCIÓN: 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, asociado con mejoría en las características de los bloqueos.

El uso de anestesia regional pediátrica provee analgesia intra y postoperatoria.

OBJETIVO: Determinar la efectividad del bloqueo del plano transverso abdominal guiado por ultrasonido para analgesia posoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio prospectivo, longitudinal y experimental. Una vez aceptado por el comité de ética, se iniciará con la recolección de la muestra. El autor recabara la información con base en dos grupos a los cuales se les realizara previamente una valoración preanestésica, los cuales se escogerán de forma aleatorizada con base en la programación quirúrgica y que cumplan con los criterios de inclusión, que se les invitara a participar en el estudio y que de forma aleatoria se dividirá en dos grupos uno control al cual solo se le dará anestesia general el cual se extubara y se pasara a recuperación y otro grupo de estudio al cual se le dará de igual manera anestesia general y una vez concluido el procedimiento quirúrgico se aplicara el bloqueo del plano transverso abdominal, posteriormente se extubara y será llevado al área de recuperación.

RECURSOS Y FINANCIAMIENTO: Se utilizarán los recursos asignados para la atención de los derechohabientes del I.M.S.S.

FACTIBILIDAD: En este hospital se realizan un promedio de 40+- 5 cirugías al mes de abdomen bajo en pacientes pediátricos, por lo que se considera factible este estudio.

PALABRAS CLAVES: bloqueo del plano transverso abdominal, ultrasonido, cirugía pediátrica.

MARCO TEÒRICO

Antecedentes Históricos:

Inicialmente la anestesia regional pediátrica era utilizada por unos pocos anestesiólogos 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.¹

El uso de anestesia regional pediátrica provee analgesia intra y postoperatoria y esta incluido como parte integral del manejo en las guías de dolor, además previene los efectos deletéreos del manejo inadecuado del dolor.²

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.³

La historia de la Anestesia Regional comienza al descubrir las propiedades anestésicas de la cocaína. Bier introdujo la anestesia espinal y 2 de sus pacientes eran niños. Gaston Labat comenzó a enseñar Anestesia Regional y escribió el libro: Regional anaesthesia: Its techniques and clinical applications. Los reportes de Anestesia Regional Pediátrica han aumentado a medida que la anestesia pediátrica ha evolucionado. A pesar del gran interés por la Anestesia Regional Pediátrica

desde 1980, su uso no se generalizó por ser la anestesia general el estándar, además de por la preocupación existente de generar daño neurológico en el paciente sedado o anestesiado. En 1998 más de 50 anesthesiólogos pediatras publicaron un artículo donde demuestran que el resultado de un bloqueo en un niño anestesiado es más seguro que en un paciente despierto y excitado. Posteriormente se publican trabajos describiendo nuevas técnicas, anestésicos locales y adyuvantes. Hoy en día, la anestesia regional ofrece una ventaja indudable en el control del dolor y tiene un importante rol en la práctica clínica. ⁴

El Dr. Louis Gaston Labat fue un pionero en el mundo de la anestesia regional. A principios del siglo XX, llevo a los Estados Unidos el conocimiento que había adquirido de su mentor, el profesor de cirugía francés Víctor Pauchet. Por lo tanto, la diseminación de la anestesia regional en los Estados Unidos se vio facilitada en gran medida por el trabajo del Dr. Gaston Labat. Reclutado para trabajar en la Clínica Mayo, el Dr. Labat publicó su libro de texto original, anestesia regional, en el que presentó sus técnicas a la próxima generación de médicos especialistas. La anestesia regional en los Estados Unidos fue popularizada por el libro del Dr. Labat, y muchos médicos anesthesiólogos en los años 1920 y 1930 aprendieron técnicas regionales de esta manera. De forma más interesante, en relación con las operaciones abdominales, ya se había descubierto que la anestesia regional proporcionaba una relajación muscular superior con menos complicaciones que la anestesia profunda con éter. El Dr. Labat también recibió crédito por el abordaje posterior al bloqueo del nervio esplácnico, el uso de bloqueo intercostal en lugar de bloqueo paravertebral para cirugía mamaria, el uso de bloqueo del campo

abdominal, el nivel de punción dural y muchas otras técnicas de anestesia regional. Además, a principios de la década de 1920, el Dr. Labat escribió sobre el bloqueo combinado caudal, transcraciforme y paravertebral (lumbar inferior) para la resección del recto. También escribió extensamente sobre otras técnicas regionales: Con el procedimiento de bloqueo del campo abdominal, la colostomía se realiza sin dolor, siempre que el paciente no sea demasiado obeso y el mesocolon no sea demasiado corto. La exploración es posible en la mayoría de los casos, si se usa con gentileza. El bloqueo sacro, que consiste en el bloqueo caudal o epidural y transacro, agregado al bloqueo paravertebral de los últimos tres nervios lumbares en ambos lados, constituye el método de elección para la resección posterior del recto carcinomatoso y rectosigmoideo. Por lo tanto, esta breve entrada histórica resalta el hecho de que el uso de bloques troncales ciertamente no es un fenómeno nuevo en la práctica de la anestesia. Los antiguos maestros se basaron en técnicas basadas en puntos de referencia, así como una comprensión profunda de la anatomía y las variaciones anatómicas. ⁵

Para mejorar el proceso de implementación clínica, apoyar la educación y mejorar la práctica clínica, la Sociedad Americana de Anestesia Regional y Medicina del Dolor y la Sociedad Europea de Anestesia Regional y Terapia del Dolor alentaron a todas las instituciones a realizar bloqueos de nervios periféricos por Ultrasonido para apoyar un proceso de mejora de la calidad. Los bloqueos nerviosos troncales con ultrasonido pueden ser realizados por cualquier médico capacitado en el campo de la medicina de emergencia, manejo del dolor agudo y traumatismo, así como

anestesiólogos que proporcionan anestesia quirúrgica y manejo del dolor postoperatorio.

Referencias Anatómicas

La clave para comprender los bloqueos nerviosos de la pared abdominal es conociendo la anatomía aplicada de la pared abdominal anterior y su inervación. De superficial a profundo, están el oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen. Además, el músculo recto del abdomen forma una capa muscular a cada lado de la línea media. La pared abdominal anterior se puede describir como el área rodeada por el ligamento inguinal y el hueso pélvico inferior, el margen costal y el proceso xifoides del esternón superior, y lateralmente, la línea media axilar. Entre los músculos oblicuo interno y transversal del abdomen se encuentra un plano que corresponde con un plano similar en los espacios intercostales. Al hacerlo, proporcionan un compartimento para la inyección de anestésico local. Este plano contiene las ramas anteriores de los seis nervios torácicos inferiores (T7 a T12) y el primer nervio lumbar (L1), que irrigan la piel, los músculos y el peritoneo. ⁶

En los márgenes costales, los nervios torácicos T7 a T11 entran en este plano neurovascular de la pared abdominal, viajando a lo largo de este plano para perforar la pared posterior de la vaina del recto como ramas cutáneas anteriores que irrigan la piel suprayacente. Los nervios T7 a T9 emergen para suministrar la piel superior al ombligo. El nervio T10 suministra inervación a el ombligo, mientras que T11, la rama cutánea subcostal de T12, el nervio iliohipogástrico y el nervio ilioinguinal irrigan la piel por debajo del ombligo. El bloqueo de la vaina del recto ha ganado popularidad para la cirugía abdominal ambulatoria, con el objetivo de la deposición

de anestésico local en el espacio virtual entre la pared posterior del músculo recto abdominal y su vaina. Se propone que el anestésico inyectado en este espacio se extienda libremente hacia arriba y hacia abajo y bloquee las ramas terminales de los nervios intercostales antes de que salgan de la vaina del recto. El uso de ultrasonido ah ayudado a aumentar la factibilidad y las aplicaciones clínicas para el bloqueo del tronco, lo que permite una identificación precisa de las estructuras diana y una visualización precisa de la aguja y la diseminación de anestésico local. Se encontraron variaciones anatómicas en hasta el 30% de la población ya que la rama cutánea anterior de los nervios se forma antes de la vaina del recto y por lo tanto no penetra en la pared posterior de la vaina del recto ⁷

La pared abdominal anterior (piel, músculos, peritoneo parietal), está inervada por las ramas anteriores de los nervios torácicos T7 a T12, y por el primer nervio lumbar L1. Las ramas terminales de estos nervios viajan en la pared abdominal dentro de un plano entre el músculo oblicuo interno y el músculo transverso abdominal. Este plano intermuscular es llamado plano transverso abdominal por sus siglas en inglés (TAP). La inyección de anestésico local en este plano, potencialmente provee analgesia de la piel, músculos y peritoneo parietal, desde T7 a L1. ⁸

Existe una fascia entre el músculo oblicuo interno y el transverso abdominal. Los nervios se ubican por debajo de esta fascia. Es imperativo que este plano sea reconocido para lograr una adecuada distribución del anestésico local. ⁹

Técnica de Bloqueo

Las primeras publicaciones describen la técnica guiada por puntos de referencia, utilizando el Triángulo de Petit y fue hecha por Rafi en el año 2012. ¹⁰

El Triángulo de Petit posee la cresta ilíaca como base, el músculo oblicuo externo como borde anterior y el músculo latísimo dorsal como borde posterior; el piso corresponde a las fascias tanto del oblicuo externo e interno. La técnica consiste en insertar una aguja perpendicular a todos los planos, y el plano transversal abdominal se localiza al tener la sensación de dos chasquidos ¹¹

Se describe como la técnica de los dos chasquidos. La punción se realiza en perpendicular a la piel en el centro del triángulo de Petit y la progresión debe ser estrictamente coronal. Después de atravesar la piel, los dos chasquidos corresponden al paso de la aponeurosis superficial del oblicuo interno y al de la aponeurosis profunda del mismo músculo. La progresión de la aguja se detiene tras el segundo chasquido y a continuación se puede realizar la inyección. ¹²

En un estudio en cadáveres buscando la ubicación exacta del triángulo de Petit, se concluyó: que el triángulo está más posterior que lo sugerido, que la posición varía ampliamente y su tamaño es relativamente pequeño (2,3 x 3,3 x 2,2 cm). Además, la presencia de tejido adiposo cambia significativamente la posición del triángulo. Secundariamente a la técnica basada en puntos de referencia, se han descrito complicaciones como punción hepática con hemoperitoneo secundario. Más recientemente se han descrito técnicas de bloqueo del plano transversal abdominal guiadas por ultrasonido. Como el ultrasonido permite la visualización en tiempo real

de la aguja y de la distribución del anestésico local, su uso puede disminuir el riesgo de complicaciones. El bloqueo del plano transversal abdominal está indicado en cirugía abdominal, principalmente de abdomen inferior, incluyendo apendicetomía, herniorrafía, cesárea, histerectomía abdominal y prostatectomía suprapúbica. También se ha demostrado su utilidad en cirugía laparoscópica. ¹³

Por ser bloqueo analgésico, se recomiendan anestésicos locales de larga duración y a bajas concentraciones. ¹³

Ultrasonografía

El bloqueo del plano transversal abdominal realizado mediante ultrasonido requiere un transductor plano de alta frecuencia de 7.5-12 MHz. Se recomienda utilizar una aguja de 80 o 100 mm (aguja usada para la realización de bloqueos nerviosos, aguja de Tuohy o (aguja específica para bloqueo del plano transversal abdominal en fase de comercialización). La realización de ultrasonido obliga a una asepsia quirúrgica, que se logra gracias a la utilización de una protección y de un gel estériles para el transductor de ecografía. Se han comercializado varios dispositivos en función del tipo y de la forma del transductor empleado. El transductor de alta frecuencia se coloca al nivel de la línea axilar media, entre el reborde costal y la cresta ilíaca, perpendicular a la piel y en el plano axial. La imagen obtenida muestra, desde la superficie a la profundidad, la piel, la grasa subcutánea hipo ecogénica, así como los músculos oblicuo externo, oblicuo interno y transversal, que aparecen heterogéneos. Una pequeña modificación de angulación del transductor hace que parezcan deslizarse entre sí (traducción ecográfica del sentido diferente de sus fibras musculares). Por último, bajo el transversal se observan el peritoneo parietal

hiperecogénico y las vísceras móviles con la respiración. Los músculos están separados entre sí por sus fascias, que aparecen hiperecogénicas. La adhesión de la fascia profunda del oblicuo interno y de la fascia superficial del transverso crea un plano hiperecogénico, que constituye el plano transverso abdominal; en ocasiones, es posible incluso observar unos elementos redondos hipoeecogénicos que son las estructuras vasculonerviosas buscadas. La mayoría de los médicos normalmente inyectan un total de 30 a 60 mL de anestésico local en concentraciones variables al realizar bloqueos del plano transverso abdominal, y por lo que puede constituir un riesgo potencial de toxicidad. Una publicación reciente encontró que dosis de 3 mg/kg de ropivacaína presentó concentraciones plasmáticas altas que eran potencialmente tóxicas. Otro estudio reciente examinó ambos tejidos y los niveles plasmáticos de ropivacaína en bloqueos del plano transverso abdominal, usando una técnica de perfusión de micro diálisis. El estudio realizado por Griffi informó concentraciones de ropivacaína potencialmente tóxicas tras el uso de bloques del bloqueo del plano transverso abdominal en la cirugía ginecológica, a pesar de que utilizan una dosis total de 3 mg/kg. En el estudio de Griffi, la ropivacaína no unida se mide directamente, mientras que Latzke calculan la fracción libre de la ropivacaína en el plasma utilizando un valor de unión de proteínas de 94%, como se describe en el resumen de las características del producto. Se ha encontrado que, para anestesiar toda la pared abdominal anterior, las inyecciones bilaterales separadas de los compartimentos del plano transverso abdominal superior e inferior son necesarias. La dosis relativamente grande de la ropivacaína administrada para lograr esto (60 ml de ropivacaína 0.375%) dio como

resultado concentraciones séricas de ropivacaína que se midieron al estar por debajo del umbral de la toxicidad potencial. ¹⁴

Un total de 20-30 ml de anestésico local puede ser administrado en este plano en ambos lados de la pared abdominal cuando se requiere un bloqueo bilateral. Los volúmenes y concentraciones óptimas de anestésico local en este bloqueo deben ser establecidos en futuros trabajos de investigación. En niños se ha descrito una variante de la técnica guiada por Ultrasonido: 1.- Usando transductor lineal se identifica la vaina posterior del recto y el músculo recto justo lateral al ombligo. 2.- Se desliza el transductor lateralmente hacia el flanco identificando los 3 planos musculares. 3.- Se inserta la aguja con la técnica en plano, en la línea axilar anterior. Después de aspirar cuidadosamente, se inyecta anestésico local en el plano transversal abdominal. ¹⁵

En niños se recomienda un volumen de 0,2 ml·kg, limitando la dosis máxima de anestésico local (bupivacaína) a 2 mg·kg en neonatos y 3 mg·kg en niños. Existe controversia en la literatura respecto al nivel de distribución de anestésico local con inyección única; algunos estudios muestran una extensión de T7 a L1 y otros una extensión no más allá de T10. En un estudio en cadáveres, se demostró que el bloqueo guiado por ultrasonido cefálico a la cresta ilíaca involucra a las raíces desde T10 a L1, lo que limitaría esta técnica a cirugía de abdomen inferior. Otra revisión recomienda el abordaje subcostal para el bloqueo del plano transversal abdominal. Este implica inyección de anestésico local en el plano transversal abdominal, lateral al recto abdominal, inmediatamente inferior y paralelo al margen costal y sería adecuado para cirugía de la región periumbilical. Este abordaje puede ser

modificado y la aguja puede introducirse cerca del margen costal, pero más medial, avanzando desde el xifoideo hacia la parte anterior de la cresta iliaca con hidrodissección. Este bloqueo se denomina bloqueo del plano transversal abdominal subcostal oblicuo, y produce un amplio bloqueo adecuado para cirugía sobre y bajo el ombligo. Otro estudio en cadáveres muestra que, usando la técnica subcostal, con inyección única se afectan principalmente T9 y T10, y con múltiples inyecciones T9, T10 y T11. Existen varios trabajos que comparan el bloqueo del plano transversal abdominal realizado con anestésicos locales, ya sea con placebo o con técnicas analgésicas convencionales. Tanto en cirugías ginecológicas como en cirugía abdominal, el uso del bloqueo del plano transversal abdominal disminuyó en forma significativa la escala visual análoga de los pacientes y el consumo de morfina en las primeras 24 h. No se reportaron complicaciones posteriores a la realización de bloqueo del plano transversal abdominal. Se necesitan más estudios que comparen ultrasonido versus técnicas establecidas para clarificar los potenciales beneficios y las limitaciones del Ultrasonido. Hasta ahora no hay evidencia definitiva con respecto a la tasa de falla de bloqueo o complicaciones del bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por ultrasonido comparado con técnicas tradicionales. Sin embargo, las series de casos indican una alta tasa de éxito del bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por ultrasonido. En un estudio realizado en 42 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, fueron aleatorizados para recibir anestesia general más bloqueo del plano transversal del abdomen (grupo A), o anestesia general sin bloqueo del plano transversal del abdomen (grupo B). El bloqueo del plano transversal del abdomen se realizó con bupivacaina 0,5%, 15 ml en cada lado, y se midió el consumo intraoperatorio de

sufentanil y la demanda post operatoria de morfina. Los pacientes del grupo A recibieron una cantidad significativamente menor de sufentanil intraoperatorio comparado al grupo B, y también tuvieron una menor demanda de morfina en el postoperatorio. En otro estudio realizado en 47 pacientes sometidos a apendicectomía abierta fueron aleatorizados para recibir analgesia estándar o recibir bloqueo del plano transversal del abdomen unilateral con 20 ml de bupivacaina 0,5%. El grupo con bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por Ultrasonido presentó una disminución significativa del consumo de morfina en las primeras 24 h del postoperatorio. La escala visual análoga también fue menor en este grupo de pacientes. En un trabajo se aleatorizaron 273 pacientes sometidos a reparación con malla de hernia inguinal, para recibir bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por Ultrasonido bloqueo del plano transversal del abdomen o bloqueo ilioinguinal con técnica basada en puntos de referencia. Los pacientes que recibieron bloqueo del plano transversal del abdomen expresaron menos dolor en reposo, con Escala visual análoga significativamente menores a las 4, 12 y 24 h. del postoperatorio. El consumo de morfina en el postoperatorio también fue menor en el grupo que recibió bloqueo del plano transversal del abdomen. No hay estudios clínicos prospectivos que comparen bloqueo del plano transversal del abdomen convencional o bajo ultrasonido con el bloqueo del plano transversal del abdomen subcostal, existiendo 2 series de casos y estudio en cadáveres que sugieren diferencias en la distribución del bloqueo sensorial. Basado en los resultados de las investigaciones, parece ser que el bloqueo del plano transversal abdominal puede llegar a ser una nueva e importante herramienta en el manejo del dolor postoperatorio, en cirugías que involucren la pared abdominal anterior. Tanto los

volúmenes como las concentraciones óptimas de anestésico local deben ser establecidos en el futuro, así como debe evaluarse el rendimiento y duración de las técnicas de administración única y las técnicas continuas. ¹⁶

La monitorización intraoperatoria estándar incluye electrocardiograma y frecuencia cardíaca, oximetría de pulso, presión arterial no invasiva automática y concentración de dióxido de carbono al final de la espiración. Si estos parámetros permanecen un 15% por encima de sus valores basales, se repitieron los bolos de fentanilo cada 5 minutos. ¹⁷

Se ha demostrado que la anestesia guiada por ultrasonido proporciona analgesia más efectiva en comparación con la infiltración de anestesia local en el período perioperatorio en comparación con un estudio previo que comparó ambas técnicas que no encontró diferencias en el uso de opiáceos postoperatorios y puntuaciones de dolor. ¹⁸

En el bloqueo para-umbilical. Supusieron que la infiltración de anestésico local en el centro del músculo recto, tanto arriba como debajo de la pared anterior de la vaina, daría lugar a la diseminación alrededor de las ramas cutáneas anteriores, cualquiera que sea la variación anatómica. Demostraron que la analgesia intraoperatoria, las condiciones operatorias y la recuperación fueron buenas en todos los pacientes. Smith, et al. sugirieron que la infiltración de Anestésico local en el centro del músculo recto, tanto arriba como debajo de la pared anterior de la vaina, daría lugar a la diseminación alrededor de las ramas cutáneas anteriores, cualquiera que sea la variación anatómica. Para capturar estas ramas cutáneas anteriores aberrantes, se colocaron dos inyecciones de anestésico bilateralmente a

nivel del ombligo: una justo debajo de la vaina del recto anterior y otra en el plano subcutáneo. En un intento de minimizar el efecto de tales variaciones anatómicas, realizó el bloqueo entre la aponeurosis del oblicuo interno y los músculos transversales antes de que los décimos nervios intercostales ingresen en la vaina del recto. La diseminación del agente anestésico local en el espacio entre la capa anterior de la vaina del recto y los músculos rectos está restringida por la presencia de las intérpretes tendinosas. Se llegó a la conclusión de que la adición del bloqueo de la vaina del recto anterior por ultrasonido junto con el bloqueo de la vaina del recto posterior añadía una analgesia más significativa que si realizáramos la vaina del recto posterior solo. Esto se evidenció por la disminución del fentanilo de rescate intraoperatorio, la analgesia por morfina, la morfina de 24 h y el puntaje de evaluación del dolor. ¹⁹

También se encontraron resultados analgésicos superiores cuando se usaron 15 ml de anestésico local o más por lado, en comparación con volúmenes menores, y el bloqueo del plano transversal del abdomen realizados en el triángulo de Petit y a lo largo de la línea axilar demostraron algunas ventajas analgésicas. ¹⁹

Dolor en pediatría

Se define el dolor como toda aquella experiencia emocional y sensorial desagradable asociada a un daño tisular real o potencial. Al hablar del dolor en el niño, no solo debemos tener en cuenta razones anatómicas y físicas; se sabe que la percepción del dolor además de ser un fenómeno biológico se ve influenciada también por aspectos psicológicos y del entorno infantil, que repercuten y modulan la sensación nociceptiva, por lo que una misma situación patológica puede provocar

reacciones dolorosas diferentes. En la práctica pediátrica debemos tener en cuenta todas esas circunstancias que van a significar una diferente percepción del dolor por parte del niño y, consecuentemente, una diferente percepción por parte del pediatra, del dolor que pueda padecer el niño. Puede ocurrir que el niño preste una atención máxima al dolor, lo que tiene como consecuencia un aumento de su ansiedad y también del miedo a la sensación dolorosa, con lo que la experiencia sensorial puede magnificarse y sentirla como un empeoramiento del cuadro. Igualmente, si el dolor es continuo o recurrente, el niño deja de hacer sus actividades habituales e incluso se aísla de su entorno ambiental, de modo que ese dolor y la atención que hacia él tiene, llega a formar un círculo vicioso de difícil solución, siendo esta una de las causas de la aparición del dolor crónico. Del mismo modo, hay una relación estrecha entre la concentración que el niño tenga sobre la sensación dolorosa, las consecuencias físicas que produce el dolor, y la posible amplificación somatosensorial por la sobrevigilancia de las reacciones corporales que produce ese dolor; todo ello tiene como consecuencia no solo una vivencia afectiva más desagradable (ya sea depresiva, ansiosa o ambas), sino también somática, produciendo en el niño una serie de situaciones que aumentan la gravedad de los procesos patológicos y de la incapacidad que siente. Con todos estos condicionantes psicológicos es fácil de entender la gran importancia que tiene la preparación que se le pueda hacer previamente al niño, de manera que los padres, los profesionales sanitarios o las personas que están en su entorno, pueden ser reforzadores del comportamiento del niño, de un modo positivo o por el contrario negativo, y como consecuencia disminuyendo o amplificando la percepción del dolor por parte del niño, según el estado de ansiedad que tenga y la preparación que ha

recibido con anterioridad. Es decir, que la memoria de estados dolorosos que el niño ha tenido con anterioridad es un antecedente a tener en cuenta, por lo que el manejo adecuado de las circunstancias que le ocasionen dolor, puede influir en su experiencia, haciendo más fácil o más difícil el manejo de situaciones futuras. Vemos que son múltiples los aspectos psicológicos que intervienen en la percepción del dolor por parte del niño y cómo lo trasmite, pero, aunque sea de una manera global y a la vez sencilla, cabe identificar al menos tres elementos en la percepción del dolor en la edad pediátrica: - La rapidez y el desarrollo del dolor en sí mismo. - La memoria que le haya dejado situaciones dolorosas anteriores. - La habilidad del niño para graduar la atención que presta a su dolor. Cada uno de esos tres elementos o todos ellos, va a tener un papel importantísimo en el comportamiento del niño hacia el dolor y, como veremos más adelante, van a ser igualmente importantes para conseguir una valoración adecuada del dolor que pueda presentar.

20

Factores que influyen en el dolor

El dolor es una experiencia no solo sensorial, sino también emocional y por ello difícil de evaluar de un modo objetivo, mucho más en el niño, debido a la escasa capacidad verbal que tiene y a los fáciles cambios de conducta y cognitivos que el niño presenta durante su desarrollo, es decir, precisamente mientras es niño; por ello valorar su intensidad es difícil, pero muy interesante e incluso necesario; para ello se utilizan diferentes métodos, aunque teniendo en cuenta que estos métodos difícilmente miden con exactitud la intensidad, pero sí aportan un medio cómodo para saber si el dolor cambia por su propia evolución o por el tratamiento aportado.²¹

El dolor no es únicamente un fenómeno biológico, sino que se añaden diversos factores psicológicos y del entorno, que origina una diferente percepción del dolor; se han descrito varios: La edad: aunque los componentes anatómicos y funcionales necesarios para percibir el dolor se encuentran ya en el recién nacido, la interpretación y la expresión de la experiencia dolorosa varía según la edad, pero más que por la edad misma, los cambios van a depender de la variabilidad en el desarrollo del niño, con sus habilidades para comunicarse, las experiencias recibidas.²²

El sexo: hay datos de que los varones son más tolerantes al dolor, pero no está claro si es por cuestión genética o por prácticas de crianza o sesgos sociales. Nivel cognitivo: no hay duda que el funcionamiento cognitivo es un modulador importante de la percepción del dolor. Con la madurez las percepciones concretas se hacen más abstractas y sofisticadas, y el niño pasa de definir el dolor como una cosa o algo, a localizarlo en su cuerpo o a definirlo por sus características físicas desagradables. Eso explica que un niño de 4-5 años no se tranquiliza cuando se le dice que una vacuna inyectada va a protegerle para que no padezca la enfermedad, cosa que sí hace el adolescente. • Experiencias dolorosas anteriores: hay comprobaciones de que una analgesia inadecuada o ausente durante una primera práctica exploratoria dolorosa, es un factor que va a repercutir más cuando se realicen nuevas pruebas diagnósticas, que el número de veces que se hayan realizado las mismas. • Factores familiares y culturales: la respuesta al dolor en el niño se ve influenciada por la respuesta de la familia, tanto a su propio dolor como al del niño. Hemos de tener en cuenta que los niños aprenden de las personas que

admiran; igual ocurre con las creencias culturales, cuando la tolerancia al dolor se ve como una virtud, el niño puede dudar en quejarse, y ello puede ponerle en situación de indefensión. • Factores del entorno: la situación que rodea al niño tiene influencia sobre la experiencia dolorosa; el malestar del niño aumenta si se ve rodeado de un entorno de ansiedad o los adultos critican al niño ²³

Métodos de Medición del dolor

Métodos Conductuales: También denominados comportamentales, por estar basados, como ya dijimos, en la observación de la variación de las respuestas del niño ante el dolor, en cuanto a su comportamiento. Son útiles en la etapa preverbal del niño, es decir, en los menores de 24 meses. Cuando el dolor sea agudo hay que valorar las expresiones faciales que presenta el niño cuando tiene el dolor, su agitación, nerviosismo y, aunque por la edad sean mínimas, también valoraremos las expresiones verbales que manifieste el niño, como por ejemplo el llanto, elemento importante en el niño pequeño, habiéndose podido diferenciar entre el llanto debido al dolor o al hambre. Con estos datos se han establecido escalas como la de CHEOPS (Children´s Hospital of Eastern Pain Scale) diseñada para evaluar el dolor postoperatorio en niños; o muy parecida la de FLACC aplicable a niños hasta 4 años o a niños mayores que no colaboran, en la que se miden la expresión facial, la posibilidad de consolar al niño, el llanto, la actividad y la movilidad de las piernas.

24

Métodos fisiológicos: Son múltiples las alteraciones que el dolor puede producir en las diversas funciones del niño, que son más o menos medibles, Sobre el aparato circulatorio el dolor produce un aumento del tono simpático, lo que origina

mayor producción de catecolaminas y en este área aparece taquicardia, hipertensión arterial, aumento del gasto cardíaco y aumento del consumo de oxígeno por el miocardio - En el aparato respiratorio se origina disminución de la ventilación, con riesgo de hipoxemia. - En el aparato urinario aparece retención de orina. - Aparato digestivo: hay un descenso de la motilidad a nivel de estómago e intestino con náuseas y vómitos por un íleo. - Por lo que se refiere al sistema endocrino metabólico: la elevación de catecolaminas y de las hormonas catabólicas ocasiona un aumento del metabolismo y un aumento del consumo de oxígeno. - A nivel neurológico se constata un aumento de la presión intracraneal. ²⁵

No debemos olvidar las alteraciones psicológicas, sobre todo la aparición de reacciones de ansiedad y miedo. La medición de esas modificaciones sirve para valorar las variaciones producidas por el dolor en parámetros como la tensión arterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la transpiración y las alteraciones hormonales. Una ventaja de estas medidas es que son válidas para cualquier edad. Como dijimos, en la práctica lo más conveniente es realizar mediciones que utilicen los medios fisiológicos junto a los conductuales, con una puntuación preestablecida. ²⁶

Métodos autoevaluativos: Los métodos autoevaluativos, también descritos con los nombres de auto valorativos o de autoinforme, son los que más aceptación tienen y los más utilizados, pero siempre a partir de los 4 años de edad. Estos métodos recogen un amplio número de escalas con múltiples variaciones de las mismas, entre otras, los diferentes expertos utilizan: las escalas analógicas visuales, la escala frutal analógica, la escala analógica de color, la escala facial de dolor, la

escala de las fichas, la escala de los <ay> (Oucher Scala) o la de autorrepresentación. Como ya hemos dicho, es muy difícil obtener información sobre las distintas dimensiones de la percepción del dolor a través de la valoración que puedan realizar los padres o incluso el personal sanitario, por lo que es más habitual recurrir a los autoinformes, que se convierten en la medida más fiables y válidas en pediatría, siempre que se use la herramienta más apropiada y adaptada a cada edad e incluso a las características socioculturales en las que se desenvuelve el niño. Intentando una sistematización, más didáctica que real, los métodos autoevaluativos más utilizados se agrupan en: proyectivos, entrevistas, escalas de intervalos, autorregistros y cuestionarios. Aunque describimos los métodos proyectivos y las entrevistas, las más usadas en la práctica son las escalas de intervalos.²⁷

Escalas visuales análogas: Útiles para niños mayores de 4 años, o edades parecidas como diremos más adelante; tienen la ventaja de que no hace falta que el niño comprenda bien los números o las palabras unidas al dolor; algo importante es que la escala que se utilice esté bien validada. También existen múltiples variaciones, alguna de las más utilizadas es: • Escalas de dibujos faciales: probablemente son las más extendidas, las más utilizadas y siempre presentes en los protocolos que usan diversos métodos de medida de dolor. Están formadas por dibujos de una cara, generalmente hechos por niños, expresando diferentes grados de dolor, para que el niño elija el más feliz posible o el más triste posible de acuerdo con el dolor que siente; usadas también para medir la ansiedad. Se valora el dolor sobre un cierto número de dibujos de caras, generalmente entre 5 y 10, realizadas

con distintos gestos mímicos de bienestar o malestar, situados de manera progresiva desde bienestar a malestar, es decir, desde ausencia de dolor a dolor intenso, explicándole al niño lo que significa, se le pide que valore su dolor indicando cuál es la cara que mejor le representa. - Escala Facial de Dolor (Faces Pain Scale) de Wong-Baker, el número de caras que utiliza son seis, suele acompañarse cada cara de una graduación numérica para convertir la cara que indicar el niño en un número; la puntuación de las seis caras es 0, 2, 4, 6, 8, 10, donde 0 es sin dolor, 2 dolor leve, 4-6 dolor moderado y 8-10 dolor intenso ^{28, 29,30}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Asegurar la analgesia posoperatoria, mediante técnicas multimodales, es una práctica de rutina para el anestesiólogo pediatra. El método convencional, emplea el uso de fármacos y técnicas regionales. Sin embargo, es importante hacer mención, que una técnica por sí sola no siempre es exitosa, ya sea porque nos enfrentemos a un proceso doloroso muy intenso, por un factor propio del paciente o por una mala técnica analgésica. Es importante mencionar, que no existe un indicador 100% fiable para valorar el dolor posoperatorio en pacientes pediátricos, por lo cual no es raro que nos enfrentemos ante un reto en el manejo del dolor en nuestra práctica diaria.

El Gold Standard para el manejo del dolor en pediatría es la analgesia multimodal. Sin embargo, frecuentemente, el anestesiólogo se encuentra en un escenario donde no hay disponibilidad del mismo, esto debido al alto costo que representa comprar y mantener este equipo, además, de que requiere un entrenamiento previo, con el cual no cuentan muchos anestesiólogos de forma común.

Existen otras técnicas además de la convencional, para realizar un bloqueo del plano transversal abdominal en el paciente. Una de ellas, es la técnica mediante el empleo de ultrasonido, que, aunque fue descrita en el año 2000, no se enseña ahora de forma común a los residentes de anestesiología pediátrica.

Existen múltiples estudios donde se menciona el uso del bloqueo del plano transversal para analgesia posoperatoria en pediatría. Sin embargo, después de una búsqueda, no se menciona en ningún estudio el uso de ultrasonido en la población de rutina de anestesia pediátrica como alternativa para analgesia posoperatoria. Por lo que nos hacemos la siguiente pregunta

Pregunta de investigación

¿Cuál es la efectividad del bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonido para analgesia posoperatoria en pacientes pediátricos, sometidos a cirugía electiva?

JUSTIFICACION

En el Hospital General “Doctor Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social, se realizan procedimientos quirúrgicos en el paciente pediátrico en promedio de 40 +-5 cirugías mensuales de forma rutinaria, que requieren un manejo integral del dolor, por lo que esta investigación pretende determinar la efectividad en el manejo del dolor posoperatorio en la población pediátrica con el uso del bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonido.

Aunque existen estudios en la población adulta en los que se emplea bloqueo del plano transversal abdominal, es evidente que las diferencias anatómicas de la población pediátrica hacen que dichos resultados no se extrapolen. Hasta ahora en la población pediátrica no se han realizado estudios sobre el bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonido y su efectividad en el manejo del dolor. La trascendencia de este estudio es alta ya que podría ser la base para realizar más investigaciones en los niños que de forma cotidiana requieren intervenciones quirúrgicas. El estudio de la analgesia posoperatoria ha sido ampliamente estudiada, debido a la gran preocupación que genera al anestesiólogo el aliviar el dolor generado por el procedimiento quirúrgico, siendo dentro de estas la analgesia regional una de las opciones más rentables, enfocándonos al bloqueo del plano transversal abdominal para cirugías de abdomen bajo por la inervación que abarca este tipo de bloqueos y con la ventaja y seguridad que da en la actualidad el uso del ultrasonido.

La factibilidad ética es alta puesto que se usa una técnica que ha sido descrita ya previamente en población adulta. En México, no existen publicaciones que comparen la efectividad del bloqueo del plano transversal abdominal en la población pediátrica. De esta forma, proporcionando un motivo para utilizarse de forma cotidiana en la práctica de la anestesia pediátrica, mejorando así la calidad de atención de los derechohabientes de nuestro hospital.

OBJETIVOS:

Objetivo general: determinar la efectividad del bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonido para analgesia posoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva

Objetivo particular: Determinar la disminución del uso de analgésicos tipo AINES en el posoperatorio en el paciente pediátrico sometido a cirugía electiva.

HIPOTESIS

Hipótesis Principal: el bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonido es efectivo para analgesia posoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva

Hipótesis nula: el bloqueo transversal de abdomen guiado por ultrasonido no es efectivo para analgesia posoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva

Hipótesis alterna: el bloqueo del plano transversal del abdomen es igual de efectivo para analgesia posoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva

MATERIAL Y MÉTODOS

GRUPO DE ESTUDIO:

Pacientes pediátricos para cirugía electiva derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social; del servicio de cirugía pediátrica, que cumplan con los criterios de inclusión y que sean sometidos a un procedimiento electivo.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Calcularemos el tamaño de muestra en base a los pacientes pediátricos que fueron sometidos a procedimiento anestésico durante el 2018 y que cumplen con los criterios de inclusión del protocolo, que además son necesarios para cada grupo para un margen de seguridad (α) del 95% ($\alpha = 0,05$) y un poder estadístico (β) del 85% ($1-\beta = 0,21$). Así, conocemos los siguientes parámetros:

- La seguridad con la que trabajaremos (α), o riesgo de cometer un error de tipo I. Nivel de seguridad del 95% ($\alpha = 0,05$)
- El poder estadístico ($1-\beta$) que se quiere para el estudio, o riesgo de cometer un error de tipo II. Tomaremos $\beta = 0,21$, es decir, un poder estadístico del 85%
- Valor del número de unidades de desviación estándar para una prueba de dos colas con una zona de rechazo igual a alfa, lo que equivale a un valor de $z=1.959963985$ (a nivel práctico 1.96)
- Número de la muestra ($N = 95$)
- Margen de error 5% ($e = 0.05$)
- Varianza de la población ($pq = 25$).

De acuerdo con estos datos, se estimará el tamaño de la muestra requerido con la fórmula que se muestra a continuación:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

Se estima que aproximadamente el tamaño muestral necesario para el estudio es de $n= 38$ pacientes para cada grupo. Estimando que la pérdida sea no mayor del 10% de la muestra entonces el estudio requiere de $n = 41$ pacientes por grupo.

DISEÑO:

Tipo de estudio:

Experimental

Prospectivo

Longitudinal

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes derechohabientes
- Pacientes sometidos a cirugía electiva
- Pacientes sometidos a cirugía de abdomen bajo: herniorrafía y orquidopexias
- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes con edad de 3 a 7 años
- Pacientes con ASA 1 a 2
- Pacientes con carta de consentimiento por padre o tutor autorizada

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Cambio de técnica anestésica y/o procedimiento quirúrgico
- Anestesia combinada
- Reacciones alérgicas a los anestésicos locales
- Pacientes que presenten algunas complicaciones quirúrgicas como son: Choque hipovolémico, perforación intestinal, ureteral, vejiga

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes con IMC mayor 25 kg/m²
- Pacientes con patología cardiaca, neurológica, renal, hematológica.
- Pacientes que el procedimiento quirúrgico se de por vía laparoscópica

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio prospectivo, longitudinal y experimental. Una vez aceptado por el comité de ética, se iniciara con la recolección de la muestra. El autor recabara la información con base en dos grupos a los cuales se les realizara previamente una valoración preanestésica, los cuales se escogerán de forma aleatorizada con base en la programación quirúrgica y que cumplan con los criterios de inclusión, que se les invitara a participar en el estudio y que de forma aleatoria se dividirá en dos grupos uno control al cual solo se le dará anestesia general el cual se extubara y se pasara a recuperación y otro grupo de estudio al cual se le dará de igual manera anestesia general y una vez concluido el procedimiento

quirúrgico se aplicara el bloqueo del plano transversal abdominal, posteriormente se extubara y será llevado al área de recuperación.

Se ingresará paciente a sala, sin realizar premedicación, se realiza monitorización con electrocardiograma, PANI y oximetría de pulso, se realizará inducción inhalada con sevoflurano a 8 vol. % para poder canalizar vía venosa periférica, se realizará inducción con fentanilo calculado a 5 mc/kg, Propofol a 3 mg/kg sin uso de relajante, el mantenimiento se realizará con Sevoflurano con CAM 1.

La analgesia transoperatoria se manejará con Paracetamol a 15 mg/kg más Metamizol 20 mg/kg, una vez concluido procedimiento quirúrgico, aun intubado y en posición en decúbito dorsal al grupo de estudio previa asepsia y antisepsia de región abdominal, usando transductor lineal de ultrasonido eZono 4000 se identifica el triángulo de Petit, colocando el transductor lineal a nivel de la línea axilar media, entre el reborde costal y la cresta iliaca perpendicular a la piel, identificando la fascia del plano transversal del abdomen se introduce Punzocat número 22 Gr, después de aspirar cuidadosamente, se inyecta ropivacaína con una concentración al .2%, con un volumen total de 0,5 ml/kg en la fascia del plano transversal abdominal observando aumento del espacio por ultrasonido en la fascia, se retira aguja y se realiza compresión por cinco segundos.

Debido a que una de las complicaciones podría ser intoxicación por anestésico local, la dosis de anestésico local se calculara de forma cuidadosa en base al peso del paciente y no sobrepasando la concentración que ya estipulamos previamente para este estudio.

Una vez realizado el bloqueo se extubará al paciente y se pasara al área de recuperación donde se valorarán los parámetros en base al número de cara en la escala de dibujos faciales del dolor a los 15, 30 y 45 min y en caso de ser necesario al presentar un numero de cara de 4, 5 o 6 en la escala de dibujos faciales se utilizará ketorolaco 1 mg/kg.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable Independiente	Tipo de Variable	Definición	Operacionalización
Bloqueo del plano Transverso	Variable cualitativa nominal	Aplicación de anestésico local en la fascia del plano transverso	Aleatorización en grupo bloqueo y grupo anestesia general
Variable Dependiente	Tipo de variable	Definición	Operacionalización
Dolor posoperatorio	Variable cuantitativa nominal	Dolor experimentado por el paciente una vez concluido procedimiento quirúrgico y medido en la sala de recuperación con la escala	Escala fisiológico – conductual

		de dibujos faciales	
Variables de complicación	Tipo de variable	Definición	Operacionalización
Absorción vascular del anestésico local	Variable cualitativa nominal	Dosis de anestésico local que se absorbe en el torrente sanguíneo	SI o NO
Variables Demográficas	Tipo de variable	Definición	Operacionalización
Edad	Variable cuantitativa nominal	Años del paciente con los que cuenta el paciente al momento del estudio	Años
Peso	Variable cuantitativa nominal	Kilos con los que cuenta un paciente	Kilogramos

Sexo	Variable cualitativa nominal	Genero identificado para una persona	Masculino o femenino
Talla	Variable cuantitativa nominal	Estatura del paciente al momento de la exploración	Centímetros
ASA	Variable cualitativa nominal	Condición física actual del paciente	ASA 1 – ASA II

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Calcularemos el tamaño de muestra en base a los pacientes pediátricos que fueron sometidos a procedimiento anestésico durante el 2018 y que cumplen con los criterios de inclusión del protocolo, que además son necesarios para cada grupo para un margen de seguridad (α) del 95% ($\alpha = 0,05$) y un poder estadístico (β) del 85% ($1-\beta = 0,21$). Así, conocemos los siguientes parámetros:

- La seguridad con la que trabajaremos (α), o riesgo de cometer un error de tipo I. Nivel de seguridad del 95% ($\alpha = 0,05$)
- El poder estadístico ($1-\beta$) que se quiere para el estudio, o riesgo de cometer un error de tipo II. Tomaremos $\beta = 0,21$, es decir, un poder estadístico del 85%
- Valor del número de unidades de desviación estándar para una prueba de dos colas con una zona de rechazo igual a alfa, lo que equivale a un valor de $z=1.959963985$ (a nivel práctico 1.96)
- Número de la muestra ($N = 95$)
- Margen de error 5% ($e = 0.05$)
- Varianza de la población ($pq = .25$).

De acuerdo con estos datos, se estimará el tamaño de la muestra requerido con la fórmula que se muestra a continuación:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2 pq}}$$

Se estima que aproximadamente el tamaño muestral necesario para el estudio es de $n = 38$ pacientes para cada grupo. Estimando que la pérdida sea no mayor del 10% de la muestra entonces el estudio requiere de $n = 41$ pacientes por grupo.

RECURSOS HUMANOS

- Médicos Anestesiólogos
- Residentes de anestesiología
- Cirujanos de pediatría
- Licenciadas en Enfermería
- Asesor médico (investigador Asociado)
- Asesor estadístico (Investigador principal)
- Asesor metodológico

RECURSOS FÍSICOS

- Ultrasonido Ezono 4000 _{MR} y transductor lineal, Bolígrafo, libreta, hoja de recolección de datos, computadora.

RECURSOS FINANCIEROS: Se utilizarán los recursos asignados para la atención de los derechohabientes del I.M.S.S.

FACTIBILIDAD: En este hospital se realizan un promedio de 40+ 5 cirugías mensuales de abdomen bajo en pacientes pediátricos, por lo que se considera factible este estudio

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Confidencialidad

A cada paciente le será asignado un número de identificación y con este será capturado en una base de datos. La base de datos solo estará a disposición de los investigadores o de las instancias legalmente autorizadas en caso de así requerirlo. Los investigadores se comprometen a mantener de manera confidencial la identidad y datos de los pacientes participantes y a hacer un buen uso de las bases de datos que resulten de la investigación omitiendo los datos como nombre y número de seguridad social de cada uno de los pacientes.

Consentimiento informado

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 17 I del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, el presente trabajo de investigación se clasifica como riesgo mayor al mínimo, tratándose de una investigación prospectiva, longitudinal y experimental, donde se realizará una intervención y modificación intencionada en las variables fisiológicas de los individuos que participan en el estudio

Este protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el código de Nuremberg, la declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el consejo de organizaciones internacionales para investigación con seres humanos; en México cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó el análisis estadístico con el programa estadístico SPSS. Pruebas estadísticas a utilizadas: los datos se expresaron en medias y desviación estándar, porcentaje y se utilizaron chi cuadrada para realizar comparaciones entre los grupos de estudio para las variables nominales y T de Student para las variables cuantitativas. La $P < 0.05$ fue considerada significativa

RESULTADOS

Se realizó un estudio prospectivo de tipo longitudinal en el Hospital General Centro Médico Nacional La Raza “Dr. Gaudencio González Garza”, diseñado como experimental aleatorizado en 82 pacientes, de los cuales a 41 pacientes se les brindo anestesia general balanceada únicamente y en otros 41 pacientes se les brindo anestesia general balanceada más bloqueo del plano transversal abdominal.

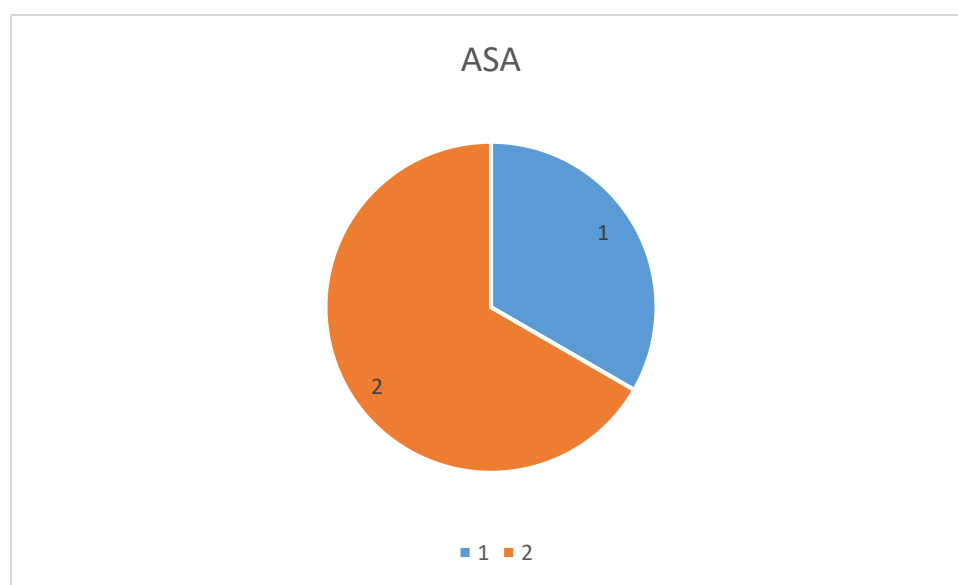
A la población total que se atendió se le efectuó un análisis estadístico univariado en el periodo ya establecido en el servicio de anestesiología. La media de edad obtenida fue de 4.05 años con una desviación estándar de ± 4.62 con un rango de 3 a 7 años, con 32 pacientes femeninos y 50 masculinos, lo que representa un total de 35,71% femeninos y 64,28% masculinos. En lo que se refiere al peso, se encontró una media de 16,53 kg con una desviación estándar de ± 14.90 kg con un mínimo estadístico de 11 kg y un máximo estadístico de 34 kg. En la talla presenta una media estadística de 102,11 cm con una mínima estadística de 89 y un máximo de 134 cm con desviación estándar de 31,11 cm. (Véase Tabla 1). El ASA presentó una media estadística de 1,93, de los cuales 59% pertenecieron a un ASA I, 41% a ASA II. (Véase Gráfica 1)

Tabla 1: Características generales de los pacientes CMN HG “Dr. Gaudencio González Garza” sometidos al estudio.

CARACTERISTICAS	No.	DE	MIN- MAX
------------------------	------------	-----------	-----------------

Genero			
Femenino	32 (35.71%)		
Masculino	50 (64,28%)		
Edad	4,05	4,62	3-7
Talla	102,11	31,11	89-134
Peso	16.53	14,9	11-34
ASA			
1	63(59%)		
2	19(41%)		

No.= Numero
 %=Porcentaje
 DE: desviación estándar
 Min: valor mínimo, Max: valor máximo



Gráfica 1. Distribución de ASA en pacientes estudiados.

Así mismo, se realizó análisis univariado de las características generales entre ambos grupos obteniendo en el grupo de pacientes con solo anestesia general balanceada, se encontraron 18 femeninos y 35 masculinos, con una edad media de 5,80 años con una desviación estándar de ± 4.34 años. En el segundo grupo la distribución de género fue de 14 femeninos y 15 masculinos, con edad media de

5,26 años, con desviación estándar de $\pm 4,93$ con mínimo de 3 años y máximo de 7 años. (Véase tabla 2)

Tabla 2. Análisis univariado de los grupos con anestesia general balanceada y anestesia general balanceada mas bloqueo del plano transverso abdominal

CARACTERISTICAS	Anestesia general balanceada N(41)	Anestesia general balanceada + bloqueo TAP N(41)
Genero		
Femenino	18 (35.16%)	14 (51.61%)
Masculino	35 (64.84%)	15 (48.39%)
Edad	5,8 (4,34)*	4,26 (4,93)*
Talla	102 (30,65)*	107,11 (31,11)*
Peso	16,02(13,76)*	16,53 (14,90)*

N= Numero

%=Porcentaje

IC: intervalos de confianza 95%. *Media y Desviación estándar

p Estadísticamente significativa menor de 0.05

Se contrastaron hipótesis para variables cualitativas de la escala de dibujos faciales mediante la prueba de χ^2 con diferencias que resultaron estadísticamente significativas entre el grupo de pacientes con anestesia general balanceada y anestesia general balanceada + bloqueo TAP con una $p < 0.05$. (Véase tabla 3)

Tabla 3. Distribución de pacientes según la escala de dibujos faciales y tipo de intubación

Grupo	Anestesia general balanceada N (41)	Anestesia general balanceada + bloqueo TAP N (41)	Total
CARA I	34 (80%)	40 (85,7%)	74 (82,9%)
CARA II	7 (20%)	1 (14,3%)	8 (17%)
Total	41 (100%)	41 (100%)	82 (100%)

N= Numero
 %=Porcentaje
 **No se registraron pacientes con Cara mayor a II.

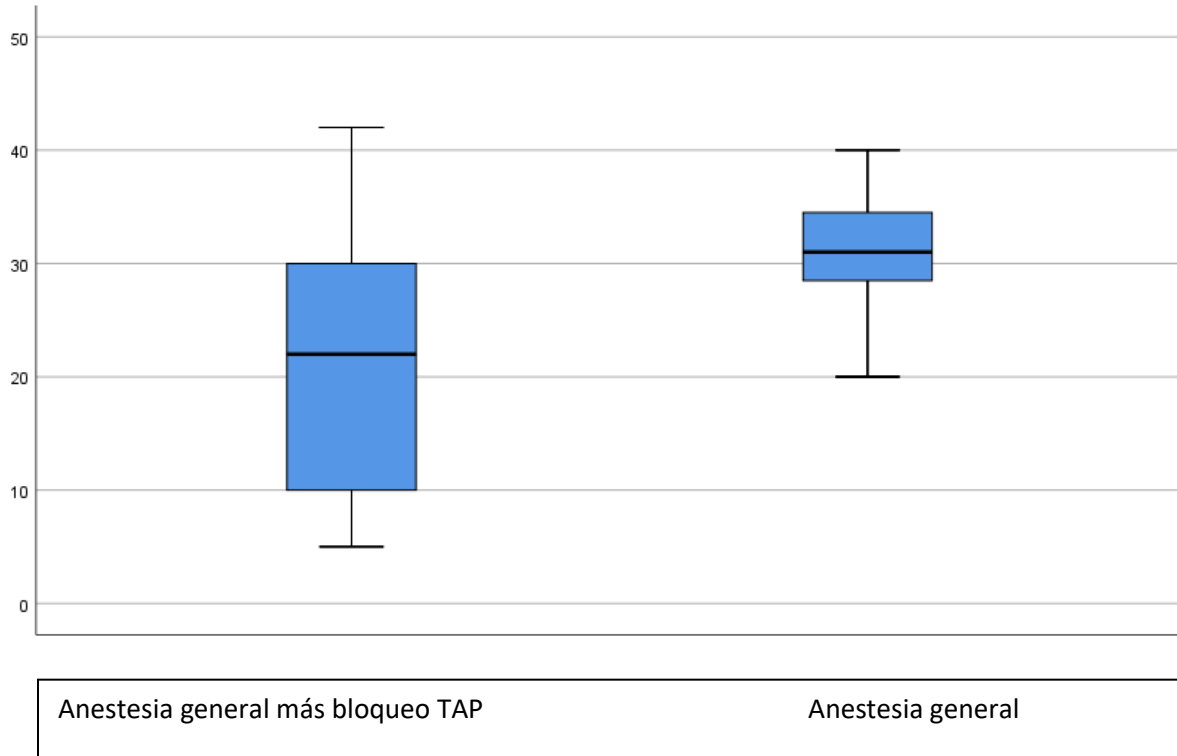
Para las variables cuantitativas se utilizó el test de t-Student, con la finalidad de contrastar la hipótesis de la analgesia posoperatoria con anestesia general en relación a la analgesia posoperatoria con anestesia general más bloqueo TAP, una vez que se comprobó la normalidad y varianza de los grupos. El grupo con anestesia general más bloqueo TAP presento un grado mayor analgesia posoperatoria (M= 21,46, SE=2,013) que el grupo con solo anestesia general (M= 31,11, SE=2,013) con un IC de 95% y una $p < 0.005$. (Véase tabla 3 y gráfico 2)

Tabla 3. Analgesia posoperatoria según tipo de anestesia

CARACTERISTICAS	Anestesia general N (41)	Anestesia general más bloqueo TAP N (41)
Media	21,45	31,11
IC para la media		
Límite inferior	17,63	26,66
Límite superior	25,28	32,57
Rango	37 (5-42)*	20 (20-40)*
Desviación estándar	11,129	4,23

N= Numero
 %=Porcentaje
 IC: intervalos de confianza 95%. *Rango, máximo y mínimo

Gráfica 2. Distribución de pacientes en grafico de acuerdo a la analgesia posoperatoria para ambos tipos de anestesia.



DISCUSIÓN

Se llevó a cabo un estudio experimental aleatorizado, prospectivo longitudinal en el periodo comprendido del 1 de diciembre al 1 de febrero del 2019; en el Hospital General “Gaudencio González Garza” CMN La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social. En el grupo I se realizó anestesia general y en el grupo II se realizó anestesia general más bloqueo TAP.

Las primeras publicaciones describen la técnica guiada por puntos de referencia, utilizando el Triángulo de Petit y fue hecha por Rafi en el año 2012.

El Triángulo de Petit posee la cresta ilíaca como base, el músculo oblicuo externo como borde anterior y el músculo latísimo dorsal como borde posterior; el piso corresponde a las fascias tanto del oblicuo externo e interno. La técnica consiste en insertar una aguja perpendicular a todos los planos, y el plano transversal abdominal se localiza al tener la sensación de dos chasquidos

Este estudio, valoró el grado de analgesia posoperatoria en pacientes con anestesia general y pacientes con anestesia general más bloqueo TAP en la población pediátrica, mostrando que la aplicación de bloqueo TAP más anestesia general presentaba una mejoría estadísticamente significativa, esto además se asocia a múltiples factores como la curva de aprendizaje para bloqueo del plano transversal abdominal.

CONCLUSIÓN

En el presente estudio se concluye que el estudio experimental realizado en pacientes pediátricos sometidos a anestesia general balanceada programados de forma electiva, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la analgesia posoperatoria entre el grupo que fue realizada la anestesia general respecto a al grupo que se le realizo anestesia general más bloqueo TAP.

El impacto en cuanto al uso o no de bloqueo TAP se desconoce, debido a que existen pocos estudios que definan como puede llegar a influir la aplicación de bloqueo TAP en el paciente pediátrico, y los que existen se enfocan en población adulta que no son extrapolables en población pediátrica por las diferencias anatómicas en la distribución de los anestésico locales del paciente pediátrico, en esta investigación se determina que la anestesia general más bloqueo TAP tiene ventajas respecto a solo la anestesia general, sin embargo, dichos datos se han obtenido de un grupo reducido. Por ello, se puede concluir que se requieren estudios con una muestra mayor, más representativa, y realizada por una mayor cantidad de operadores, por lo que este estudio presenta datos que pueden servir de parteaguas para estudios con una mayor cantidad de pacientes y operadores.

Finalmente, el estudio ofrece información relevante. Futuros estudios deberán estar encaminados a reafirmar dichas conclusiones con una mayor población que permitiría determinar si realmente el bloqueo del plano transversal abdominal brinda una mejora en la analgesia posoperatoria con una diferencia estadísticamente significativa, y si con un número diferente de realizadores y pacientes, el uso de AINES posterior al evento se ve modificado.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Mohamed I, Hossam S. Efficacy of combined ultrasound guided anterior and posterior rectus sheath block for postoperative analgesia following umbilical hernia repair, Egyptian Journal of Anaesthesia. 2016; 32 (10): 519–526
- 2) Lindsay M. Ultrasonography-Guided Bilateral Rectus Sheath Block vs Local Anesthetic Infiltration After Pediatric Umbilical Hernia Repair, JAMA Surgery. 2013; 148 (8): 62 - 68
- 3) Abdul H, Ahmed T. Ultrasound-guided rectus sheath block in children with umbilical hernia, Saudi Journal of Anaesthesia. 2007; 7: 14-18
- 4) Ernesto B, Bloqueos de la pared abdominal, Rev. Chil Anest. 2011; 40 (3): 230-237
- 5) Mostafa M. Hussein K. Ultrasound-guided rectus sheath block for pediatric patients undergoing elective abdominal midline operations, Ain Shams Journal of Anesthesiology. 2018; 19 (2): 121 - 129
- 6) Lindsay M. Ultrasound-guided para-umbilical block, JA Clinical Reports. 2017; 3 (1): 33 - 36

- 7) Abdurrahman D, Esra M. Bloqueo de los nervios ileohipogástrico /ilioinguinal en corrección de hernia inguinal para el tratamiento del dolor en el postoperatorio: comparación entre la técnica de marcas anatómicas y la guiada por ultrasonido, Rev. Bras Anesthesiol. 2014; 64(5):350---356
- 8) Jens B, Kenneth J. Advances in the Use of Ultrasound-Guided Truncal Blocks for Perioperative Pain Management, Abdominal Surgery, INTECH. 2016; 5 (1): 135 - 138
- 9) Yarwood J. Nerve blocks of the anterior abdominal wall, Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain. 2010; 10 (6): 18-22
- 10) Rosangel A. Bloqueo del plano transversal abdominal (TAP) para sarcomas abdominales, Rev. Mex de Anes. 2015; 38 (1): 32-37
- 11) Angela María R. Anestesia regional en pediatría, Rev. Colombiana de anestesiología. 2015;43 (3):204–213
- 12) Nadia R. Bloqueos de la pared abdominal guiados por ultrasonido, Revista del hospital privado de Valencia. 2016; 19 (1): 105 -108
- 13) Javier T. Tratamiento del dolor agudo en el niño, analgesia y sedación, SEUP – AEP. 2015; 5 (1): 25 – 30

- 14) Jayce D. Assessing post surgery pain in children, *Medisur*. 2017; 15 (6): 106-110
- 15) Quiles MJ. Pain assessment tools in pediatric patients: (a review), *Rev Soc Esp Dolor*, 2004; 11 (2): 360-369.
- 16) Mariana M. Evaluación de dolor en niños hospitalizados, *Arch. Pediatr. Urug*. 2016; 87 (3): 18-26
- 17) Norma P. Handling of the pain in pediatric age. (Review article), *MEDICIEGO*. 2013; 19 (2): 15-19
- 18) Georgina V. Pediatric pain-management steps, *Acta Pediatr Mex* 2014;35 (5):249-255
- 19) Eliana E. Manejo del dolor en el paciente pediátrico, *Rev Chil Pediatr*. 2004; 75 (3): 277-279
- 20) Jorge R. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva, *Rev. Mex de Anest*. 2014; 37(1):18-26
- 21) Esteve P. Nuevos enfoques en el tratamiento del dolor agudo postoperatorio, *Rev Soc Esp Dolor*. 2017;24(3):132-139

- 22) Moultrie F. Improving the treatment of infant pain, *Curr Opin Support Palliat Care*. 2017; 11(2): 112 – 117
- 23) Manworren RC. Pediatric Pain Measurement, Assessment, and Evaluation, *Semin Pediatr Neurol*. 2016; 23(3): 189 – 200
- 24) Motta E. Importance of the use of protocols for the management of analgesia and sedation in pediatric intensive care unit, *Rev Assoc Bras*. 2016; 62(6): 602 – 609
- 25) Wong CS. Pharmacogenomics for personalized pain medicine, *Acta Anaesthesiol Taiwan*. 2016; 54(81): 24 – 30
- 26) Poonai N. Opioid analgesia for acute abdominal pain in children: A systematic review and meta – análisis, *Acad Emerg Med*. 2014; 21(11): 83 – 92
- 27) Rosen KR. Pediatric pain management: a review, *Missouri Medicine*. 2014; 111(3): 231 – 237
- 28) Suresh S. Regional anaesthesia to improve pain outcomes in paediatric surgical patients: a qualitative systematic review of randomized controlled trials, *Br J Anaesth*. 2014; 113(3): 375 – 380

- 29) Schultz AM. Whats new in pediatric acute pain therapy?, *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014; 27(3): 316 – 322
- 30) Lee GY. Pediatric clinical practice guidelines for acute procedural pain: a systematic review, *Pediatrics.* 2014; 133(3): 500 - 515

ANEXOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:

**BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR
ULTRASONIDO, PARA ANALGESIA POSOPERATORIA EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA**

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha:

Ciudad México., a _____ de _____ del 2018.

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio:

Se me invita a que mi hijo (a) participe en el proyecto de investigación que consiste en ponerle un medicamento mediante un pequeño piquete en la parte baja de su abdomen para ayudarlo a que tenga menos dolor.

Procedimientos:

Se me ha informado que se le dará a mi hijo un pequeño piquete en la parte baja de su abdomen con el fin de ponerle un medicamento y ayudarlo con el dolor.

Posibles riesgos y molestias:

Dolor en el sitio del piquete y es posible pero raro que exista una perforación del intestino Riesgo mayor al mínimo

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Se han comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar mi parecer respecto a la permanencia en el mismo.

Participación o retiro:

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente sin que ello afecte la atención médica que recibe mi paciente en el Instituto

Privacidad y. confidencialidad:

Se me ha garantizado que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

Debido a que la decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria y no tendré que hacer gasto alguno durante el estudio, no recibiré pago de ninguna

índole por mi participación, solo la satisfacción de haber contribuido a la generación de nuevos conocimientos que en un futuro puedan beneficiar a otros pacientes

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Colaboradores:

Dra. Leticia Cortés Julián residente segundo año Anestesiología Pediátrica Mat 99108283, que se le puede localizar en el Servicio de Anestesiología del Hospital General, ubicado en Seris y Zachila s/n. Col. La Raza, Delegación. Azcapotzalco, CP 02990, México D.F. o en el Tel: 55 14 41 21 21 Extensión 23487

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx y/o al Comité de Ética en Investigación en Salud de UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza. Av. Jacarandas s/n, col La Raza. Delegación Azcapotzalco, CdMx. Y a la Dirección de Educación e Investigación en Salud. Tel 57245900 ext 24428

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

Carta de Asentimiento

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Título de investigación: **“BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR ULTRASONIDO, PARA ANALGESIA POSOPERATORIA EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA “**

Lugar: Ciudad de México, México

Fecha: Julio 2018

Tus papas previamente han autorizado tu participación en este estudio, pero nos gustaría saber tú qué opinas.

Esta investigación consiste en ponerle un medicamento mediante un pequeño piquete en la parte baja de su abdomen para ayudarle a que tenga menos dolor.

Tu participación ayudara a tener más información, para así ayudarte a ti y a otros niños

¿Aceptas participar?

Si: _____ No: _____

Si aceptas escribe en la siguiente línea tu nombre completo y edad

Nombre: _____

Edad: _____

**TITULO DEL PROTOCOLO: “BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO
 ABDOMINAL GUIADO POR ULTRASONIDO, PARA ANALGESIA
 POSOPERATORIA EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A CIRUGIA
 ELECTIVA “**

NOMBRE DEL PACIENTE _____

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO _____

EDAD _____

PESO _____ **TALLA** _____

ASA _____ **GRUPO AL QUE FUE SELECCIONADO** _____

	Posoperatorio medido a los 15, 30 y 45 minutos
Numero de cara en la escala de dibujos faciales	
Necesidad de dosis de rescate con ketorolaco 1mg/kg	
Complicaciones presentadas	



(A) Esquema ultrasonográfico de la hidro disección del plano transverso



(B) Esquema que muestra la técnica de bloqueo del plano transverso abdominal



(A) Lindsay M. Ultrasonography-Guided Bilateral Rectus Sheath Blocks Local Anesthetic Infiltration After Pediatric Umbilical Hernia Repair, JAMA Surgery. 2013; 148 (8): 62 – 68

(B) Abdul H, Ahmed T. Ultrasound-guided rectus sheath block in children with umbilical hernia, Saudi Journal of Anaesthesia. 2007; 7: 14-1

**TITULO “BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR
 ULTRASONIDO, PARA ANALGESIA POSOPERATORIA EN
 PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA “**

	May. 2018	Jun. 2018	Jul. 2018	Ago. 2018	Sep. 2018	Oct. 2018	Nov. 2018	Dic. 2018	Ene. 2019	Feb. 2019
Delimitación de Tema a estudiar	★									
Recuperación y Selección bibliográfica	★	★								
Elaboración del Protocolo		★	★							
Planeación Operativa				★	★	★				
Subir al SIRELCIS							★	★	★	
Recolección de información										★
Análisis de Resultados										★
Escritura de Tesis e informes										★
Reporte final										★