

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

Manejo de la analgesia y sedación en los pacientes pediátricos con el diagnóstico de invaginación intestinal en los Servicios de Emergencias del 1 de Enero del 2017 al 31 de Diciembre del 2019: Un estudio global de las redes de investigación de emergencias pediátricas (PERN)

Trabajo Final de Graduación sometido a consideración del comité de la Especialidad en Pediatría para optar por el grado y título de Especialista en Pediatría

Dr. Pedro Antonio Escalona Gutiérrez

Tutora: Dra. Adriana Yock Corrales

Costa Rica, 2023

Investigador principal

Dra. Adriana Yock Corrales

Emergencióloga Pediatra

Servicio de Emergencias, Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Correo: ayock@ccss.sa.cr

Investigadores secundarios

Dr. German Guerrero Quesada

Cirujano pediátrico

Servicio de Emergencias, Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Correo: gguerreroq@ccss.sa.cr

Dr. Itay Shavit

Emergenciólogo Pediatra

Servicio emergencias, Rambam Health Care Campus (RHCC)

Correo: i_shavit@rambam.health.gov.il

Dra. Pedro Antonio Escalona Gutiérrez

Residente de Pediatría, Universidad de Costa Rica

Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Correo: pedroescalona12@gmail.com

Agradecimientos

A Dios por ser mi guía todos los días.

Mi familia por estar a mi lado desde el comienzo.

A Sile por su apoyo y amor incondicional. A Agus por ilusionarme hacer una mejor persona todos los días.

A la Dra. Adriana Yock, por su guía y motivación para hacer este trabajo.

Dedicatoria

A mi papá, José Rafael Escalona Valery.

“Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Subcomisión de la Especialidad de Pediatría del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialidad en Pediatría”

Dra. Lydiana Ávila De Benedictis, Pediatra neumóloga

Directora del Programa de Posgrado Especialidades Médicas de la Universidad
Costa Rica

Dr. Roberto Bogarín Solano, Pediatra endocrinólogo

Coordinador del Programa de Posgrado de Pediatría de la Universidad Costa Rica

Dra. Adriana Yock Corrales, Pediatra emergencióloga

Tutora de la investigación

Dra. Natalia Víquez Víquez

Lectora

Dr. Pedro Antonio Escalona Gutiérrez

Sustentante



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Pedro Antonio Escalona Gutiérrez, con cédula de identidad 114580046, en mi condición de autor del TFG titulado Manejo de la analgesia y sedación en los pacientes pediátricos con el diagnóstico de intususcepción ileocólica en los servicios de emergencias del 1 de Enero del 2017 al 31 de Diciembre del 2019: Un estudio global de las redes de investigación de emergencias pediátricas (PERN)

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFGa través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI ☒ NO ☐

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital ~~Kerwa~~ y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Pedro Antonio Escalona Gutiérrez

Número de Carné: C09561 Número de cédula: 114580046

Correo Electrónico: pedroescalona12@12gmail.com

Fecha: 01/04/2023 Número de teléfono: 88534579

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Adriana Yock Corrales

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital ~~Kerwa~~.

Artículo de Investigación

Manejo de la analgesia y sedación en los pacientes pediátricos con el diagnóstico de invaginación intestinal en el Servicio de Emergencias del 1 de Enero del 2017 al 31 de Diciembre del 2019: Un estudio global de las redes de investigación de emergencias pediátricas (PERN)

Escalona-Gutiérrez, P, MD. Guerrero-Quesada G. MD, Shavit I. MD. Yock-Corrales A. MD MSc.

Resumen

Introducción: La invaginación intestinal es considerada, y comúnmente reconocida a nivel mundial, como la segunda causa de emergencia aguda abdominal en niños. Su abordaje inicial representa un gran desafío debido a la amplia gama de diagnósticos diferenciales que representa el dolor abdominal en Pediatría, sin embargo, existen signos clínicos y radiológicos que ayudan a realizar un diagnóstico correcto durante su valoración en el Servicio de emergencias. En la actualidad no existe consenso mundial acerca del manejo del dolor en estos pacientes, lo que motiva la realización de un estudio multicéntrico con el objetivo de conocer las prácticas en la atención del Servicio de emergencias, considerando el abordaje inicial del manejo del dolor, los tiempos de atención y el éxito en su tratamiento definitivo.

Objetivo: El objetivo del estudio fue conocer el manejo de la analgesia y sedación en los pacientes pediátricos con el diagnóstico de invaginación ileocólica en los servicios de emergencias del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Metodología: Es un estudio retrospectivo de pacientes con rango de edad entre 4 meses y 4 años, atendidos en un periodo de 3 años (2017-2019) con el diagnóstico de egreso de invaginación intestinal en el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños.

Los pacientes que se incluyeron en este estudio cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, para un total de 85 pacientes durante el periodo del estudio. Para el análisis de datos se aplicaron pruebas de significancia estadística para diferencia entre medias utilizando la prueba de t-student para variables continuas con un nivel de significancia de <0.05 , y su respectivo intervalo de confianza de 95%. De igual manera, se empleó la prueba de chi-cuadrado para la comparación de proporciones. La información de estos cuestionarios se digitó y se integró en una

base de datos creada en Epi Data versión 3.1 ("The EpiData Association". Odense, Denmark año 2006).

Resultados: En el análisis se incluyó un total de 85 pacientes, de los cuales 55 (64,7%) fueron hombres. La edad (meses) promedio de los pacientes fue de 14.1 (DE 11.6). Al comparar por sexo se encontró diferencia estadísticamente significativa (masculino 16.1; DE 12,9 versus femenino 10,4; DE 7,7). Los principales síntomas presentados en el Triage fueron vómitos (63; 74,1%), dolor abdominal (53; 62,3%) y sangrado rectal (43, 50,5%), con una prevalencia levemente mayor en los hombres, sin embargo, en este aspecto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas por sexo.

El enema hidrostático fue el método utilizado en todos los pacientes para intentar reducir la invaginación intestinal. En el 96,4% de los pacientes se utilizó un medio de contraste hidrosoluble con fluoroscopia guiada como modalidad de imagen. Los resultados muestran una reducción exitosa en 62 pacientes (72,9%) con esta modalidad de imagen. Al momento de la reducción de la invaginación intestinal, ochenta pacientes fueron sedados (94,1%). Los medicamentos más utilizados para ese propósito fueron el Midazolam y la Ketamina (91%) a dosis de 0.1mg/kg y 1mg/kg respectivamente. Se documentó el uso de morfina, concomitante a la sedación, en sesenta y tres pacientes (72,9%), a una dosis calculada a 0.1mg/kg. Posterior a estas intervenciones, solo cuatro de los ochenta y cinco pacientes del estudio reingresaron al SEM debido a un segundo episodio de invaginación intestinal (4,7%), cuyas reducciones fueron exitosas en la totalidad.

Conclusiones: La existencia de un protocolo para la atención de pacientes con este diagnóstico en el Hospital Nacional de Niños contribuyó a la homogeneidad en la utilización de medicamentos y técnicas ultrasonográficas e intervencionales. No obstante, se reporta que las tasas de reducciones fallidas superan lo documentado en literatura internacional.

Descriptor: Invaginación intestinal, sedación, enema hidrostático

Índice de tablas

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables al Triage, según sexo, Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Tabla 2: Síntomas la triage, según sexo. Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Tabla 3: Departamento de Radiología. Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Tabla 4: Reducción fallida. Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Figura 1: Datos del Departamento de Emergencia. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Lista de abreviaturas

CEC	Comité Ético Científico
EDUS	Expediente digital único en salud
EV	Eventos adversos
FAD	US Food and Drug Administration
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
HNN	Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Saénz Herrera
PERN	Pediatric Emergency Research Network
SEM	Servicio de Emergencias
RX	Rayos X
US	Ultrasonido
VO	Vía oral
POCUS	Point of Care Ultrasound
RADUS	Radiology Performed Diagnostic Ultrasound

Introducción

La invaginación intestinal es la causa más frecuente de obstrucción del intestino delgado en niños pequeños, sin aparente estacionalidad¹. Es considerada una de las emergencias pediátricas más importantes y comúnmente reconocidas a nivel mundial, solo superada por apendicitis como la causa más común de una emergencia abdominal en niños². Esta condición se produce cuando un segmento del intestino invagina en el intestino distal de manera anterógrada. Esto ocasiona un proceso obstructivo, que puede provocar isquemia, necrosis intestinal e incluso perforación del segmento anatómico².

La invaginación intestinal puede ocurrir a cualquier edad, siendo la mayor incidencia entre 5 y 9 meses. Existe un predominio en el sexo masculino, en una proporción 2:1 con respecto al femenino².

El noventa por ciento de las invaginaciones intestinales en el rango de edad pediátrica son ileocólicas e idiopáticas, presumiblemente causadas por una hiperplasia linfoide, que se ha sugerido como punto de inicio en la patogenia de la invaginación intestinal^{2,3,4}. En la de tipo ileocólica, la masa suele tener forma de salchicha o dona y mal definida, y su aumento de tamaño puede relacionarse con episodios de dolor. Este cuadro clínico se presenta entre el 7,5% y el 40% de los niños con invaginación².

La presentación clásica de la invaginación intestinal es un niño menor de 2 años con antecedentes de una enfermedad viral reciente con vómitos y/o diarrea, que se presenta al Servicio de emergencias con historia de dolor abdominal intermitente, heces de gelatina de grosella roja y una masa palpable en el cuadrante superior derecho^{5,6}. En la evaluación inicial se pueden solicitar estudios de gabinete, iniciando con la radiografía simple de abdomen, en la cual el hallazgo más consistente es la escasez de gas en la fosa ilíaca derecha^{7,8}.

El ultrasonido abdominal se ha convertido es una herramienta con una sensibilidad entre el 98% y 100% y una especificidad entre el rango de 88% y 100%⁹, constituyéndose en el método diagnóstico de elección para la evaluación de lactantes y niños con sospecha de invaginación intestinal.

Aunque la analgesia temprana y adecuada es un tratamiento importante para quienes se presentan al Departamento de emergencias¹⁰, y que la mayoría de los niños con invaginación intestinal presentan dolor¹¹, ningún estudio ha evaluado exhaustivamente el manejo del dolor para estos pacientes.

Una encuesta transversal realizada en Canadá, a médicos de urgencias pediátricas, informó que el 70% habría tratado a un paciente de 2 años con un dolor de 4/10 con acetaminofén o AINE, y el 30% habría manejado al niño con un medicamento

opioide¹². Sin embargo, ningún estudio ha examinado el alcance y la variabilidad de la administración de analgesia en pacientes con invaginación intestinal, ni el uso de opioides en particular.

También cabe agregar que, a pesar de que las reducciones neumáticas o hidrostáticas de la invaginación intestinal son procedimientos angustiantes, en población pediátrica generalmente se realizan sin sedación. Esto es importante si se compara con las colonoscopías, en las cuales los niños también experimentan altos niveles de incomodidad y habitualmente requieren sedación profunda¹³.

En los Estados Unidos, se estima que el 7% de los niños con invaginación intestinal es tratado con sedación durante las reducciones de las invaginaciones^{14,15}. Una encuesta en el Reino Unido informó que en 25/122 (20,5%) hospitales, siempre se emplea la sedación, mientras que en 22/125 (18%) los hospitales nunca lo hacen para la reducción de la invaginación intestinal¹⁶. También se ha informado que la sedación mínima con midazolam (intravenosa, oral o intranasal) es utilizada en Italia¹⁷.

Ante este panorama, este estudio buscó conocer el manejo de la analgesia y sedación en población pediátrica, con diagnóstico de invaginación intestinal durante el colón por enema en los servicios de emergencias. En él, se caracterizó epidemiológicamente a los pacientes de acuerdo con su sexo y edad, así como los signos y síntomas asociados a su ingreso al SEMHNN, la utilización de analgesia y sedación, el manejo intervencional y las complicaciones asociadas.

Objetivos

Objetivo general

Conocer el manejo de la analgesia y sedación en los pacientes pediátricos con el diagnóstico de invaginación intestinal en los servicios de emergencias del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Objetivos secundarios

1. Conocer las características epidemiológicas de los pacientes con invaginación intestinal en el Servicio de Emergencias durante el periodo del estudio.
2. Describir las variaciones en el manejo de los pacientes con el diagnóstico de la invaginación intestinal en el Servicio de Emergencias.
3. Determinar la analgesia y sedación empleada durante el colón por enema en el Servicio de Emergencias en pacientes con invaginación intestinal.
4. Determinar las complicaciones del paciente con invaginación intestinal durante su estancia hospitalaria.

Metodología

Se desarrolló un estudio retrospectivo considerando pacientes con un rango de edad entre 4 meses y 4 años, independiente de su sexo, con el diagnóstico de invaginación intestinal en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” (SEMHNN), en el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Como parte del mismo, se revisaron los expedientes electrónicos de la base de datos de la institución, cumpliendo con los requerimientos del Comité Ético-Científico del HNN (CECHNN) con número de aprobación CEC-HNN-014-2020. Con la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se ubicó un total de 85 pacientes durante el periodo en estudio.

Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes con un rango de edad comprendido entre 4 meses y los 4 años, con diagnóstico clínico y/o ecográfico y/o radiográfico de invaginación intestinal. Se tomó en cuenta a pacientes de ambos sexos, de cualquier etnia siempre y cuando cumplieran con los criterios de inclusión y presentaran el diagnóstico de egreso de invaginación intestinal.

Criterios de exclusión

Se excluyeron todos los pacientes con anomalía congénita gastrointestinal conocida, impedimento neurocognitivo que afectara las evaluaciones del dolor cognitivo, pacientes con expedientes que tuvieran ausencia de más del 60% de las variables de interés y cuyo manejo inicial se haya realizado en otro centro médico.

Análisis de datos

Se aplicaron pruebas de significancia estadística para la diferencia entre medias utilizando la prueba de t-student para variables continuas, con un nivel de significancia de <0.05 , y su respectivo intervalo de confianza de 95%. Además, se aplicó la prueba de chi-cuadrado para la comparación de proporciones. Toda la información de estos cuestionarios se digitó y se integró en una base de datos creada en el software Epi Data versión 3.1 (“The EpiData Association”. Odense, Denmark año 2006). El paquete estadístico utilizado fue STATA 14 (StataCorp College Station, TX 77845, USA. May 2017).

Resultados

Posterior a aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo un total de 85 pacientes para el estudio, de los cuales 55 (64,7%) fueron hombres. La edad (meses) promedio de los pacientes fue de 14.1 (DE 11.6). Al comparar por sexo se encontró diferencia estadísticamente significativa (masculino 16.1; DE 12,9 versus femenino 10,4; DE 7,7) (Tabla 1).

Los principales síntomas presentados en el Triage fueron vómitos (63;74,1%), dolor abdominal (53; 62,3%) y sangrado rectal (43, 50,5%), con una prevalencia levemente mayor en los hombres, sin embargo, en este aspecto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas por sexo (Tabla 2). En este análisis debe tomarse en consideración que el total de síntomas es mayor que el número de pacientes, debido a que un mismo paciente presentó más de un síntoma.

En cuanto la analgesia utilizada previa a consultar al SEM, se documentó que 65 pacientes no recibieron analgesia (76,5%), en 16 (18.8%) pacientes no se logró documentar dicha información y solamente en cuatro (4,7%) recibieron tratamiento; siendo la administración de acetaminofén en tres casos, y la administración de metamizol en otro.

La evaluación del dolor al ingreso en Triage se midió por medio de la escala VAS en 23 pacientes (27,1%), y de ellos, 17 percibieron el dolor con puntuaciones entre 7 y 9 puntos.

Durante la valoración clínica en el SEM, 15 pacientes recibieron analgésicos (17,8%), siendo predominante el uso de morfina en doce pacientes, con una dosis de 0,1mg/kg. Además, se documentó el uso de Acetaminofén en cuatro pacientes y Metamizol en un paciente, ambos medicamentos a una dosis calculada en 15mg/kg. Cabe mencionar que 67 pacientes (78,8%) no recibieron tratamiento, y no se documentó el uso de analgesia durante estancia en el SEM, en tres pacientes (3,5%) (Figura 1).

El equipo de salud que acompañó a los pacientes durante la reducción de la invaginación intestinal, estuvo conformado por personal de Enfermería y el especialista en Radiología, además, la mayoría contó con un Residente en cirugía pediátrica.

El Enema Hidrostático fue el método utilizado en todos los pacientes para intentar reducir la invaginación intestinal. En el 96,4% de los pacientes se utilizó medio de contraste hidrosoluble con fluoroscopia guiada como modalidad de imagen. Los resultados muestran una reducción exitosa en 62 pacientes (72,9%) en esta modalidad de imagen. Se documenta, además, que hubo mayor tasa de reducción exitosa al realizar un solo intento de reducción (Tabla 3).

En los casos sin éxito, se realizaron múltiples intentos en veinte pacientes, en otros dos pacientes se lograron reducciones parciales y un paciente presentó inicio de dolor abdominal posterior a la reducción, en quien se confirmó la persistencia de la invaginación intestinal mediante ultrasonido. Todos estos pacientes requirieron una intervención quirúrgica con tratamiento de laparotomía (Tabla 4). Cabe mencionar que esta técnica quirúrgica se realiza por reducción manual en un 86,9% de los casos, mientras que en un 8,6% se realiza anastomosis de extremo a extremo y resección de la lesión intramural.

En este estudio, aunque no se documentó la información de cinco pacientes, en general, el tratamiento más utilizado en la sala de operaciones fue la reducción manual. Esta intervención quirúrgica se utilizó con mayor frecuencia con pacientes hombres, sin embargo, no se comprobó asociación entre el tratamiento utilizado en sala de operaciones y el sexo del paciente, pues las dos variables son independientes (Chi Cuadrado = 1,028; $p = 0,794$).

Al momento de la reducción de la invaginación intestinal, ochenta pacientes fueron sedados (94,1%). Los medicamentos más utilizados para ese propósito fueron el midazolam y la ketamina (91% de los pacientes) a dosis de 0.1mg/kg y 1mg/kg respectivamente. Se documentó el uso de morfina, concomitante a la sedación, en sesenta y tres pacientes (72,9%), a una dosis calculada a 0.1mg/kg. La vía de administración para todos los medicamentos fue intravenosa. Solo en dos casos se presentaron eventos adversos con el uso de midazolam durante el procedimiento. En ambos casos se documentó uso de oxígeno suplementario con oxígeno por naso cánula por niveles de saturación que oscilaban entre 90% y 93%.

Posterior a estas intervenciones, solo cuatro de los ochenta y cinco pacientes del estudio reingresaron al SEM debido a un segundo episodio de invaginación intestinal (4,7%), cuyas reducciones fueron exitosas en la totalidad.

Discusión

La invaginación intestinal es una de las causas más comunes de emergencia pediátrica²³. Es considerada como una pseudoobstrucción que conlleva a una isquemia intestinal, y el retraso en el diagnóstico y el tratamiento puede resultar en necrosis, perforación, peritonitis, shock e incluso la muerte^{24, 25, 26, 27}. En la bibliografía internacional se reporta una diferencia estadísticamente significativa, al realizar una comparativa por sexo, siendo el masculino más prevalente.

En cuanto a los principales síntomas presentados en el Triage, estos fueron vómitos (63; 74,1%), dolor abdominal (53; 62,3%) y sangrado rectal (43, 50,5%), con una prevalencia levemente mayor en los hombres, sin embargo, no se encontró

diferencias estadísticamente significativas por sexo. Esta prevalencia de la sintomatología clásica coincide con lo reportado por Buettcher et al. y Mandeville et al.^{1,11}, pues ambos estudios reportan un porcentaje mayor al 50% de la triada clásica sugestiva de invaginación intestinal.

En este estudio, el diagnóstico definitivo se determinó por medio de ultrasonido realizado por un radiólogo con experiencia. Así, como concluye Hryhorczuk, apoyado por Applegate et al, en su revisión de evidencia científica en un periodo de aproximado de 20 años de historia diagnóstica de invaginación en servicios de Radiología en Estados Unidos, la ecografía es una prueba sensible y específica para detectar la invaginación intestinal y debe utilizarse como examen de primera línea para la evaluación de una posible intususcepción pediátrica^{28,29,30}.

Cabe mencionar que, durante el periodo en investigación, el Hospital Nacional de Niños participó en un estudio multicéntrico, de no inferioridad y observacional en pacientes con sospecha de invaginación intestinal, que tuvo el objetivo principal de documentar la precisión diagnóstica de POCUS (Point of Care Ultrasound) y RADUS (Radiology Performed Diagnostic Ultrasound).

En dicho estudio se logra documentar un alto porcentaje de detección de la invaginación intestinal con el POCUS por parte del personal del SEM. Al utilizar POCUS se identificó a 60 niños (23,4%) con invaginación intestinal clínicamente importante. La precisión diagnóstica de POCUS fue del 97,7% (IC del 95%: 94,9% a 99,0%), en comparación con el 99,3% (IC del 95%: 96,8% a 99,9%) del RADUS. La diferencia absoluta entre la precisión de RADUS y la de POCUS fue de 1,5 puntos porcentuales (IC del 95%: 0,6 a 3,6). La sensibilidad del POCUS fue del 96,6% (95% IC 87,2% a 99,1%) y la especificidad fue del 98,0% (95% IC 94,7% a 99,2%)³¹.

Estos hallazgos sugieren que la precisión diagnóstica de POCUS realizada por médicos experimentados puede no ser inferior a la de RADUS para la detección de invaginación intestinal clínicamente importante. No obstante, pese a que se recomienda realizar otro estudio para ampliar resultados, su importancia radica en el diagnóstico temprano y en la prevención de complicaciones.

Aunado a lo anterior, en los últimos años se ha propuesto la utilización de un medio de contraste yodado soluble en agua para la reducción hidrostática, ya que este permite la delineación anatómica apropiada bajo fluoroscopia si se diluye a concentraciones isoosmolares¹⁶.

En la presente investigación, se documentó que los especialistas en Radiología utilizaron el enema con medio de contraste hidrosoluble en la reducción hidrostática guiada por fluoroscopia en la mayoría de los pacientes (96,4%). Con esta técnica, los resultados mostraron una reducción exitosa en 62 casos (72,9%), y una mayor

tasa de reducción exitosa al realizar un solo intento de reducción. Estos hallazgos son similares con los reportados recientemente por Domínguez et al, estudio en el cual se realizaron 33 reducciones (28 pacientes y 5 recurrencias) guiadas por fluoroscopia usando bario, con una tasa de éxito del 61%³².

No obstante, cabe destacar que en dicho estudio no se utilizó sedación, lo que sugiere una precaución en la interpretación de resultados del presente estudio. La importancia de lo anterior radica en que también se han encontrado porcentajes de éxito mayores a los propios, en poblaciones en las que se utiliza esta técnica ultrasonográfica y junto a la sedación. En contexto, Esposito et al, realizaron un estudio entre los años 2007 y 2013 en Italia, y reportaron una tasa de éxito de alrededor del 85% al combinar estas variables¹⁶.

En este sentido, es pertinente tomar en cuenta que la realización de un procedimiento invasivo puede generar mayor angustia al paciente, llanto, irritabilidad, movimientos agitados y dolor abdominal. Esto puede provocar el aumento de la presión intraabdominal, y disminuir la tasa de éxito de la reducción hidrostática, al hacer necesario un mayor número de intentos de reducción y extender la duración de la intervención³³.

Ante lo cual, se ha propuesto la utilización de analgesia y sedación para realizar la reducción de las invaginaciones. Para esos efectos, estudios internacionales han descrito el suministro de diazepam³⁴, hidrato de cloral³⁵, meperidina³⁶, morfina³⁷, y propofol³⁸, sin embargo, los resultados son controversiales y se requiere mayor investigación³⁹.

En el presente estudio, en el 72,9% de los casos se documentó el uso de morfina como agente para el manejo del dolor previo a la realización del procedimiento, así como el uso concomitante de midazolam y ketamina como premedicación. Los médicos del SEM (pediatra y/o cirujano pediátrico), indicaron la utilización de midazolam en particular, o en conjunto con Ketamina.

Teniendo en cuenta la experiencia de los profesionales en el uso de estos medicamentos, la brevedad del procedimiento, la necesidad de inmovilización y la naturaleza dolorosa de la intervención, la escogencia de la sedación a base de Midazolam parece apropiada, según lo reportado por Giacalone et al., en el 2022. En esa investigación se comparó la premedicación con Midazolam y la ausencia de ella, al momento de realizar la reducción en dos servicios de emergencia en hospitales italianos, y se encontró una mayor tasa de éxito con el grupo en el cual se utilizó el medicamento⁴⁰.

De igual manera, en Irán, un ensayo clínico doble ciego reportó que, considerando 32 niños diagnosticados con invaginación intestinal según los hallazgos ecográficos,

15 de los 16 pacientes que recibieron Midazolam, demostraron reducciones exitosas⁴¹.

Al momento de este estudio aún falta evidencia acerca de la utilización de Midazolam como agente de elección en la reducción intestinal, sin embargo, cabe mencionar que su utilización es ampliamente utilizada en Pediatría, por vía oral, intranasal o intravenosa, para procedimientos diagnósticos y terapéuticos, con efectos adversos graves, poco frecuentes⁴².

Por su parte, el uso de Ketamina en la realización de desinvaginaciones intestinales, posee mayor evidencia científica y respaldo. Muestra de ello, es un estudio desarrollado en Ghana, que reportó su utilización para la reducción neumática en 18 niños, en 12 de los cuales (67%), el procedimiento fue exitoso y no se reportaron efectos adversos asociados⁴³. Este medicamento también se utilizó para la reducción hidrostática de la invaginación intestinal en una serie de 30 niños, y para la reducción manual de la invaginación intestinal en España⁴⁴.

En el 2017, en Países Bajos, se realizó un estudio retrospectivo de casos y cohortes sobre reducción hidrostática comparando la sedación de esketamina (S enantiómero de Ketamina) con analgesia de morfina. Este estudio no reveló ningún evento adverso que requiriera intervención aparte de la administración de suplementos de oxígeno y la tasa de éxito de reducción con la Ketamina fue del 90% (18 de 20)⁴⁵. Es decir, que los estudios apoyan el uso de sedación con ketamina para la reducción de la invaginación intestinal.

En este tema cabe agregar que varios estudios realizados por especialistas en anestesia proponen el uso de anestesia general y protección de la vía aérea para realizar la reducción de la invaginación intestinal, aunque algunos autores han demostrado que el uso de anestesia general no contribuye significativamente al éxito de la reducción hidrostática⁴⁶. En este sentido, también deben considerarse las desventajas de la sedación profunda, entre los que se incluyen una respuesta impredecible, incluso a dosis estándar, y la necesidad de un equipo adicional de anestesiólogos pediátricos para monitorear la condición del niño en todo momento durante el procedimiento⁴⁷.

En la presente investigación, no se documentó ninguno de los efectos adversos infrecuentes del Midazolam, como depresión respiratoria, hipotensión, náuseas y vómitos. Únicamente dos pacientes requirieron el suministro de oxígeno por nasocánula, debido a la presencia de saturaciones limítrofes posterior al procedimiento, sin deterioro hemodinámico⁴⁷.

En cuanto a posibles complicaciones, la literatura internacional ha reportado la perforación intestinal como el evento adverso más importante, aunado a que también se describe la aparición de dolor abdominal intermitente, tipo cólico, de

variable gravedad, seguido por vómitos refractarios, agitación asociada con irritabilidad y llanto ¹⁶. Sin embargo, ninguna de las anteriores se reportó en los pacientes del presente estudio.

En cuanto al resultado de los procedimientos, el porcentaje de éxito al realizar la reducción hidrostática guiada por ecografía (72,9%) fue similar a lo descrito en los artículos internacionales^{48,49}. Sin embargo, cabe resaltar que estos artículos comparan el empleo de dos técnicas: el uso de bario guiado por fluoroscopia y el uso de agua guiado por ecografía, por lo que se sugiere una interpretación cautelosa de los resultados obtenidos.

Por otra parte, pese a un esquema de analgesia y sedación acorde con la literatura, en esta investigación, el porcentaje de reducciones fallidas (27%) fue superior a lo descrito en los artículos internacionales^{50,51}. Al respecto, existe evidencia de los factores de riesgo que contribuyen con la falla en el tratamiento, tales como: la edad, el sangrado rectal, signos radiológicos de obstrucción intestinal o mayor duración de los signos y síntomas^{50,51}. Ante ello, se considera importante mencionar que, si no se logra realizar de manera exitosa un abordaje no quirúrgico, se sugiere el involucramiento del servicio de Anestesiología con el objetivo de mejorar el manejo del dolor y la sedación del paciente.

En cuanto a la tasa de recurrencia usando enemas hidrostáticos, lo reportado a nivel internacional oscila entre el 5% y el 20%⁵², similar a lo visto en este estudio, en el cual se presentó una tasa de recurrencia cercana al 4,7%. Dos de esos pacientes presentaron una recurrencia temprana debido a la reparación de síntomas en menos de 24 horas. En todos los casos de reincidencia, se repitió la desinvaginación con las mismas indicaciones previamente descritas, y se logró una reducción exitosa.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra el hecho de que se trató de un análisis retrospectivo, por lo que la documentación incompleta de algunos de los expedientes clínicos dificultó la interpretación de los resultados. En este sentido, se recomienda realizar un estudio prospectivo con datos actualizados, que ayude a demostrar si hubo mejoras en la aplicación de la sedación y una disminución en la tasa de reducciones fallidas.

Conclusión

Esta investigación formó parte de un estudio global de las redes de investigación de emergencias pediátricas (PERN), y tuvo el objetivo de documentar de forma retrospectiva, el manejo de la analgesia y sedación en los pacientes pediátricos con el diagnóstico de invaginación ileocólica en los servicios de emergencias, en el periodo entre el 1 de enero del 2017 y el 31 de diciembre del 2019.

Con el estudio de 85 casos, se concluye que la existencia de un protocolo de atención de estos pacientes²² en el Hospital Nacional de Niños, contribuyó a la homogeneidad en la utilización de medicamentos y técnicas ultrasonográficas e intervencionales. No obstante, las tasas de reducciones fallidas superaron lo documentado en literatura internacional, por lo que se insta a la continuidad de esta investigación, con datos actualizados que permitan demostrar si hubo mejoras en la aplicación de la sedación y si esta contribuye a la efectividad de los procedimientos.

Se conocieron las características epidemiológicas de los 85 pacientes con invaginación intestinal que formaron parte del estudio (2017-2019).

Se documentó que la mayoría de pacientes no recibe tratamiento analgésico previo a la reducción. Predominó el uso Midazolam y Ketamina como sedación durante la reducción por enema en el Servicio de Emergencias, sin efectos secundarios. No se presentaron complicaciones durante ni después del enema. Sin embargo, se recomienda mayor investigación debido a que la tasa de reducciones fallidas fue mayor al reportado en la literatura internacional disponible.

Tablas

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables al Triage, según sexo, Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Variable	Total	Masculino	Femenino	Promedio Masculino	Promedio Femenino	Valor de p
Edad (meses)	85	55	30	16,1	10,4	0,0116*
Peso (Kg)	85	55	30	10,7	8,0	0,0000*
Temperatura	81	53	28	36,8	37	0,0924
Saturación O2 (%)	81	53	28	96,8	96,6	0,6748
Frec. Respiratoria	42	29	13	28,4	29,7	0,7406
Frec. Cardíaca (latidos/min)	85	55	30	130,5	134,9	0,4576
Presión Arterial Sistólica (mm Hg)	62	41	21	111,0	109,6	0,7406
Presión Arterial Diastólica (mm Hg)	62	41	21	70,2	74,4	0,2730

Tabla 2: Síntomas la triage, según sexo. Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Síntomas en el TRIAGE	Sexo					
	Masculino		Femenino		Total	
	Casos	%	Casos	%	Pacientes	%
Vómitos	40	28,6	23	26,4	63	74,1
Dolor abdominal	37	26,4	16	18,4	53	62,3
Sangrado rectal	22	15,7	21	24,1	43	50,5
Otros	12	8,6	9	10,3	21	24,7
Irritabilidad	12	8,6	7	8,0	19	22,3
Letargo	6	4,3	7	8,0	13	15,2

Fiebre	8	5,7	4	4,6	12	14,1
Pérdida del apetito	2	1,4	0	0,0	2	2,35
Náuseas	1	0,7	0	0,0	1	1,17
Total	140	100,0	87	100,0	227	
Pacientes	55		30		85	

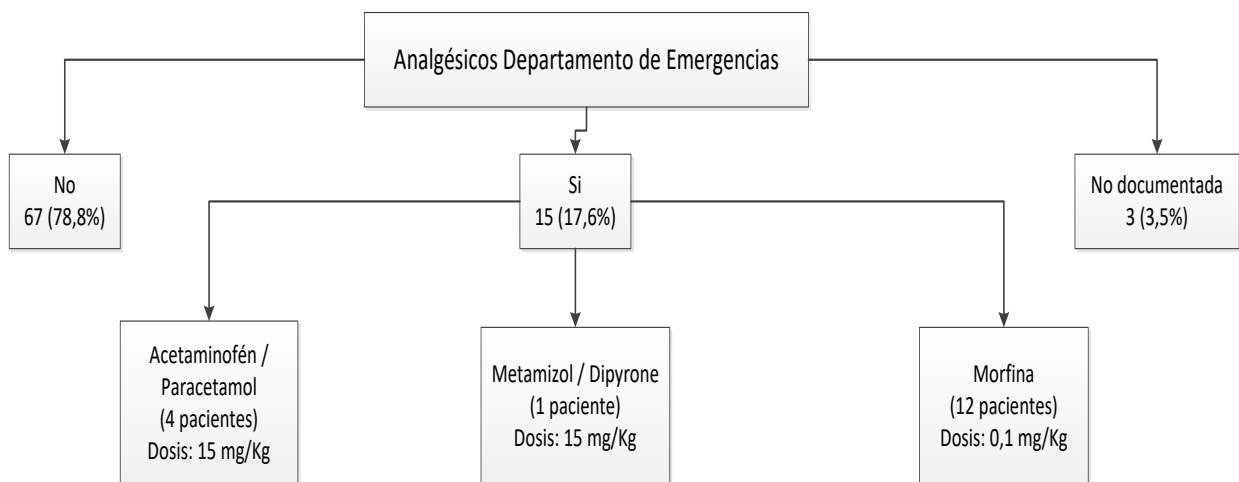
Tabla 3: Departamento de Radiología. Pacientes con invaginación intestinal. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN

Variable	Pacientes (n =85)	Porcentaje
Método reducción invaginación intestinal		
Enema Hidrostático	85	100
Se redujo invaginación intestinal		
Si	62	72,9
No	23	27
Tipo de fluido utilizado (Enema Hidrostático)		
Medio de contraste hidrosoluble	82	96,4
No documentado	3	3,5
Modalidad de imagen durante la reducción		
Fluoroscopia guiada	71	83,5
Sonografía	4	4,7
No Documentado	10	11,7
Número de intentos de reducción		
Uno	44	51,7
Dos	15	17,6
Tres	19	22,4
Cuatro	7	8,2

**Tabla 4: Reducción fallida. Pacientes con invaginación intestinal.
Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN**

Variable	Pacientes (n =23)	Porcentaje
Motivo reducción fallida		
Todos los intentos sin éxito	20	87,0
Reducción parcial	2	8,7
Inicio dolor abdominal posterior con US que indica reinvaginación	1	4,3
Número de intentos de reducción		
Una	6	26
Dos	2	9,1
Tres	11	50,0
Cuatro	4	18,2
Traslado al quirófano		
Si	23	100,0
Técnica quirúrgica		
Laparotomía	23	100,0

Figura 2: Datos del Departamento de Emergencia. Enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. HNN



Referencias bibliográficas

1. Buettcher M, Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heininger U. Three-year surveillance of intussusception in children in Switzerland. *Pediatrics*. 2007;120(3):473-80.
2. Waseem M, Rosenberg HK. Intussusception. *Pediatr Emerg Care* 2008; 24: 793–800.
3. Murphy TV, Gargiullo PM, Massoudi MS, et al. Intussusception among infants given an oral rotavirus vaccine. *N Engl J Med*. 2001;344: 564-572.
4. Simonsen L, Morens D, Elixhauser A, et al. Effect of rotavirus vaccination programme on trends in admission of infants to hospital for intussusception. *Lancet*. 2001;358: 1224-1229.
5. Bines JE. Rotavirus vaccines and intussusception risk. *Curr Opin Gastroenterol*. 2005;21:20-25.
6. Bines JE, Kohl KS, Forster J, et al. Acute intussusception in infants and children as an adverse event following immunization: case definition and guidelines of data collection, analysis, and presentation. *Vaccine* 2004;22:569-574.
7. Bernstein DI. Live attenuated human rotavirus vaccine, Rotarix. *Semin Pediatr Infect Dis*. 2006;17:188-194.
8. Stringer MD, Pablot SM, RJ B. Pediatric intussusception. *Br J Surg*. 1992;79:867-876.
9. Bhisitkul DM, Listernick R, Shkolnik A, et al. Clinical application of ultrasonography in the diagnosis of intussusception. *J Pediatr* 1992;121: 182-186
10. Gaglani A, Gross T. Pediatric Pain Management. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(2):323-4.
11. Mandeville K, Chien M, Willyerd FA, Mandell G, Hostetler MA, Bulloch B. Intussusception: clinical presentations and imaging characteristics. *Pediatr Emerg Care* 2012 Sep;28(9):842-4.
12. Poonai N, Cowie A, Davidson C, Benidir A, Thompson GC, Boisclair P, Harman S, Miller M, Butter A, Lim R, Ali S. Reported provision of analgesia to patients with acute abdominal pain in Canadian paediatric emergency departments. *CJEM* 2016;18(5):323-30.

13. Cohen S, Glatstein MM, Scolnik D, Rom L, Yaron A, Otremski S, et al. Propofol for pediatric colonoscopy: the experience of a large, tertiary care pediatric hospital. *Am J Ther* 2014;21:509-11.
14. Stein-Wexler R, O'Connor R, Daldrup-Link H, Wootton-Gorges SL. Current methods for reducing intussusception: survey results. *Pediatr Radiol* 2015;45:667-74.
15. Rosenfeld K, McHugh K. Survey of intussusception reduction in England, Scotland and Wales: how and why we could do better. *Clin Radiol* 1999;54:452-8.
16. Esposito F, Ambrosio C, De Fronzo S, et al. Fluoroscopy-guided hydrostatic reduction of intussusception in infancy: role of pharmacological premedication. *Radiol Med*. 2015;120(6):549-56
17. van de Bunt JA, Veldhoen ES, Nievelstein RAJ, Hulsker CCC, Schouten ANJ, van Herwaarden MYA. Effects of esketamine sedation compared to morphine analgesia on hydrostatic reduction of intussusception: A case-cohort comparison study. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2017;27(11):1091–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/pan.13226>
18. Purenne E, Franchi-Abella S, Branchereau S, Baujard C, Benhamou D, Mazoit J-X. General anesthesia for intussusception reduction by enema. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2012;22(12):1211–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/pan.12035>
19. Ilivitzki A, Shtark LG, Arish K, Engel A. Deep sedation during pneumatic reduction of intussusception. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2012;42(5):562–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-011-2311-0>
20. Feldman O, Weiser G, Hanna M, Devir O, Balla U, Johnson DW, et al. Success rate of pneumatic reduction of intussusception with and without sedation. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2017;27(2):190–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/pan.13045>
21. Shavit I, Shavit D, Feldman O, Samuel N, Ilivitzki A, Cohen DM. Emergency physician-administered sedation for pneumatic reduction of ileocolic intussusception in children: A case series. *J Emerg Med* [Internet]. 2019;56(1):29–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2018.09.045>
22. Murillo A, Propuesta de actualización del protocolo de manejo de invaginación intestinal en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” 2017; 61-66
23. Vazquez JL, Ortiz M, Doniz MC, Montero M, Del Campo VM. External manual reduction of paediatric idiopathic ileocolic intussusception with US assistance: a new, standardised, effective and safe manoeuvre. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2012;42(10):1197–204. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-012-2424-0>
24. Applegate KE. Intussusception in children: evidence-based diagnosis and treatment. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2009;39 Suppl 2(S2):S140-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-009-1178-9>
25. Ko HS, Schenk JP, Tröger J, Rohrschneider WK. Current radiological management of intussusception in children. *Eur Radiol* [Internet].

- 2007;17(9):2411–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-007-0589-y>
26. Huppertz H-I, Soriano-Gabarró M, Grimpel E, Franco E, Mezner Z, Desselberger U, et al. Intussusception among young children in Europe. *Pediatr Infect Dis J*. 2006;25(1 Suppl):S22–9.
 27. Waseem M, Rosenberg HK. Intussusception. *Pediatr Emerg Care* [Internet]. 2008;24(11):793–800. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/pec.0b013e31818c2a3e>
 28. del-Pozo G, Albillos JC, Tejedor D, Calero R, Rasero M, de-la-Calle U, et al. Intussusception in children: current concepts in diagnosis and enema reduction. *Radiographics* [Internet]. 1999;19(2):299–319. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.19.2.g99mr14299>
 29. Digant SM, Rucha S, Eke D. Ultrasound guided reduction of an ileocolic intussusception by a hydrostatic method by using normal saline enema in paediatric patients: a study of 30 cases. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2012;6(10):1722–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2012/4315.2650>
 30. Hryhorczuk AL, Strouse PJ. Validation of US as a first-line diagnostic test for assessment of pediatric ileocolic intussusception. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2009;39(10):1075–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-009-1353-z>
 31. Bergmann KR, Arroyo AC, Tessaro MO, Nielson J, Whitcomb V, Madhok M, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care ultrasound for intussusception: A multicenter, noninferiority study of paired diagnostic tests. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2021;78(5):606–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2021.04.033>
 32. Caro-Domínguez P, Hernández-Hernández C, Le Cacheux C, Sánchez-Tatay V, Merchante E, Vizcaíno R, et al. Invaginación ileocólica: reducción hidrostática ecoguiada con sedoanalgesia. *Radiología* [Internet]. 2021;63(5):406–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2020.04.008>
 33. Khong PL, Peh WC, Lam CH, Chan KL, Cheng W, Lam WW, et al. Ultrasound-guided hydrostatic reduction of childhood intussusception: technique and demonstration. *Radiographics* [Internet]. 2000;20(5):E1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.20.5.g00see11>
 34. Ilivitzki A, Shtark LG, Arish K, Engel A. Deep sedation during pneumatic reduction of intussusception. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2012;42:562–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-012-2398-y>
 35. Sherwin TS, Green SM, Khan A, Chapman DS, Dannenberg B. Does adjunctive midazolam reduce recovery agitation after ketamine sedation for pediatric procedures? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2000;35(3):229–38. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0196-0644\(00\)70073-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0196-0644(00)70073-4)
 36. Green SM, Kraus B. Clinical practice guideline for emergency department ketamine dissociative sedation in children. *Ann Emerg Med*. 2004;44:460–71.
 37. Wick JY. The history of benzodiazepines. *Consult Pharm* [Internet]. 2013;28(9):538–48. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4140/TCP.n.2013.538>

38. Cravero JP, Blike GT. Review of pediatric sedation. *Anesth Analg* [Internet]. 2004;99(5):1355–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000134810.60270.E8>
39. Suzuki M, Hayakawa K, Nishimura K, Koide M, Tateishi S, Yamamoto E, et al. Intussusception: the role of general anesthesia during hydrostatic barium reduction. *Radiat Med*. 1999;17(2):121–4.
40. Giacalone M, Pierantoni L, Selvi V, Morabito A, Baldazzi M, Lima M, et al. Midazolam premedication in ileocolic intussusception: a retrospective multicenter study. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2022;181(9):3531–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-022-04524-6>
41. Eisapour A, Mehrayin R, Esmaeili-Dooki M. The Effect of Midazolam on Decreasing the Duration of Intussusception Hydrostatic Reduction in Children. *Med Arch*. 2015 Oct;69(5):289-92. doi: 10.5455/medarh.2015.69.289-292. Epub 2015 Oct 4. PMID: 26622078; PMCID: PMC4639339.
42. Digant SM, Rucha S, Eke D. Ultrasound guided reduction of an ileocolic intussusception by a hydrostatic method by using normal saline enema in paediatric patients: a study of 30 cases. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2012;6(10):1722–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2012/4315.2650>
43. Mensah Y, Etwire V, Asiamah S, Hesse AJ, Glover-Addy H, Twum M, et al. Pneumatic reduction of intussusception in children at Korle Bu Teaching Hospital: An initial experience. *Afr J Paediatr Surg* [Internet]. 2011;8(2):176. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/0189-6725.86057>
44. Vazquez JL, Ortiz M, Doniz MC, Montero M, del Campo VM. External manual reduction of paediatric idiopathic ileocolic intussusception with US assistance: a new, standardised, effective and safe manoeuvre. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2012;42(10):1197–204. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-012-2424-0>
45. van de Bunt JA, Veldhoen ES, Nievelstein RAJ, Hulsker CCC, Schouten ANJ, van Herwaarden MYA. Effects of esketamine sedation compared to morphine analgesia on hydrostatic reduction of intussusception: A case-cohort comparison study. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2017;27(11):1091–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/pan.13226>
46. Khanna G, Applegate K. Ultrasound guided intussusception reduction: are we there yet? *Abdom Imaging* [Internet]. 2008;33(1):38–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00261-007-9310-5>
47. Daneman A, Alton DJ. Intussusception. Issues and controversies related to diagnosis and reduction. *Radiol Clin North Am*. 1996;34(4):743–56.
48. DiFiore JW. Intussusception. *Semin Pediatr Surg* [Internet]. 1999;8(4):214–20. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1055-8586\(99\)70029-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1055-8586(99)70029-6)
49. Rohrschneider WK, Tröger J. Hydrostatic reduction of intussusception under US guidance. *Pediatr Radiol* [Internet]. 1995;25(7):530–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/bf02015786>

50. Tamanaha K, Wimbish K, Talwalkar YB, Ashimine K. Air reduction of intussusception in infants and children. J Pediatr [Internet]. 1987;111(5):733–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3476\(87\)80255-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3476(87)80255-x)
51. Touloukian RJ, O'Connell JB, Markowitz RI, Rosenfield N, Seashore JH, Ablow RC. Analgesic premedication in the management of ileocolic intussusception. Pediatrics [Internet]. 1987;79(3):432–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.79.3.432>
52. Ein SH. Recurrent intussusception in children. J Pediatr Surg [Internet]. 1975;10(5):751–5. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3468\(75\)90380-2](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3468(75)90380-2)