

Relación entre localización, tiempo de evolución y reductibilidad de la invaginación en niños

Relationship among location, length of symptoms and reducibility of intussusception in children

Elizabeth Hernández-Moore ^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9021-6734>

Mauro Castelló-González ¹ <https://orcid.org/0000-0002-6888-9809>

Dayannelis Aguilar-Atanay ¹ <https://orcid.org/0000-0002-3787-919X>

Ramón López-Guerrero ¹ <https://orcid.org/0000-0001-7977-2836>

Enrique Loret de-Mola-Pino ¹ <https://orcid.org/0000-0003-3657-8608>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Hospital Pediátrico Universitario Dr. Eduardo Agramonte Piña. Servicio de Cirugía Pediátrica. Camagüey, Cuba.

* Autor para la correspondencia (email): ehdez.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

Fundamento: se ha propuesto que la localización de la invaginación intestinal en niños está en relación directa con el tiempo de evolución y que mientras más distal se encuentre la invaginación, menor sería el índice de reducción.

Objetivo: determinar la relación de la localización de la invaginación con el tiempo de evolución y la reductibilidad.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo transversal de los pacientes entre tres meses y dos años de edad con invaginación intestinal en el Hospital Pediátrico Universitario Eduardo Agramonte Piña de la provincia Camagüey, desde enero de 2001 hasta diciembre de 2019. El universo de pacientes estuvo constituido por 257 niños con invaginaciones tratadas mediante este método, donde incluyó episodios iniciales y recurrencias. El diagnóstico fue confirmado mediante ecografía. Se intentó la reducción hidrostática con enemas de solución salina y guía ecográfica en todos los casos con criterios de inclusión. Las variables estudiadas fueron: localización de la invaginación, tiempo de evolución de los síntomas y reductibilidad. Para la validación de los resultados se utilizaron métodos estadísticos de decisión en la modelación del fenómeno en estudio que permitieran determinar la dependencia/independencia estadística de las variables.

Resultados: la localización más frecuente de la invaginación fue el colon derecho. La invaginación en los segmentos más distales: colon izquierdo/sigmoides, recto y prolapso, aunque menos frecuente, tuvo un alto por ciento de reductibilidad. En estas localizaciones, la reductibilidad fue elevada tanto en los pacientes en las primeras 24 horas de evolución como en aquellos con 25 a 36 horas de inicio de los síntomas.

Conclusiones: no se encontró relación directa de la localización de la invaginación con el tiempo de evolución ni con la reductibilidad.

DeCS: INTUSUSCEPCIÓN; NIÑO; OBSTRUCCIÓN INTESTINAL; COLON; SIGNOS Y SÍNTOMAS.

ABSTRACT

Background: it has been proposed that the location of intussusception in children is directly related to the length of symptoms, and that the more distal the intussusception is, the lower the rate of reduction.

Objective: to determine the relationship of the location of the intussusception with the length of symptoms and the reducibility.

Methods: a descriptive cross-sectional study was carried out in patients between three months and two years of age with intussusception at the Eduardo Agramonte Piña Provincial Pediatric Hospital in Camagüey, from January 2001 to December 2019. The universe of patients consisted of 257 children with intussusception treated by this method, including initial episodes and recurrences. The diagnosis was confirmed by ultrasound. Hydrostatic reduction with saline enemas and ultrasound guidance was attempted in all cases that met the inclusion criteria. The studied variables were: location of intussusception, length of symptoms and reducibility. Statistical decision methods were used in the modeling of the phenomenon under study to determine the statistical dependence / independence of the variables.

Results: the right colon was the most frequent location of the apex of intussusception. The most distal locations (left colon/sigmoid, rectum and prolapsed), although less frequent, it had a high percentage of reducibility. In these locations, reducibility was high both in patients in the first 24 hours of evolution and in those with 25 to 36 hours of onset of symptoms.

Conclusions: direct relationship between location of intussusception and length of symptoms and between location and reducibility was not found.

DeCS: INTUSSUSCEPTION; CHILD; INTESTINAL OBSTRUCTION; COLON; SIGN AND SYMPTOMS.

Recibido: 16/02/2021

Aprobado: 13/03/2021

Ronda: 1

INTRODUCCIÓN

La invaginación intestinal es la causa más frecuente del síndrome oclusivo en niños menores de dos años, ^(1,2) y en más del 90 % de los enfermos de esta edad se considera como causa la hiperplasia de las placas de Peyer del íleon terminal por agentes virales y bacterianos, lo que origina obstrucción parcial de la luz y estímulo del peristaltismo. ⁽³⁾ A partir de su origen en esa zona, la invaginación progresa hasta el colon y puede encontrarse desde el colon derecho hasta el recto y aún protruir a través del ano.

Las variantes de tratamiento no quirúrgico de la invaginación incluyen la reducción hidrostática con soluciones hídricas y guía de ultrasonido y la reducción con bario o aire con guía fluoroscópica. Por otra parte, los pacientes con fallo en la reducción, *shock*, perforación o peritonitis son tratados mediante intervención quirúrgica. ⁽⁴⁾

El sitio anatómico donde se encuentra una invaginación es de real interés en su relación con el logro de la reducción solo cuando se realiza un método de tratamiento no quirúrgico. Se ha propuesto que la longitud de la invaginación está en relación directa con el tiempo de evolución, ⁽⁵⁾ lo cual implicaría que cualquier invaginación, con el tiempo suficiente para progresar, llegaría hasta el recto. ⁽⁶⁾

De ser así las invaginaciones tempranas no alcanzarían el recto; además, mientras más distal se encontrara la invaginación, menor sería el índice de reducción, según Stephenson CA et al. ⁽⁷⁾ Estos autores en 1989 reportaron en su estudio que mientras más distal fue la localización de la invaginación, menor fue el por ciento de reducción mediante enema de bario; solo lograron una reductibilidad del 25 % en las invaginaciones que alcanzaron el recto. Otros también plantean que la localización inicial de una invaginación en el colon descendente o el recto es un factor de riesgo asociado al fallo de la reducción hidrostática guiada por ultrasonido. ⁽⁸⁾

Con el objetivo de determinar la relación de la localización de la invaginación con el tiempo de evolución de los síntomas y la repercusión del sitio anatómico de la invaginación en la reductibilidad, se realizó este trabajo.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal de los pacientes desde tres meses hasta dos años de edad con invaginación intestinal, en el Hospital Pediátrico Universitario Dr. Eduardo Agramonte Piña en la provincia Camagüey en el periodo comprendido entre enero de 2001 a diciembre de 2019, tratados mediante reducción hidrostática guiada por ecografía. El universo de pacientes estuvo constituido por 257 niños con invaginaciones tratadas mediante este método, se incluyeron episodios iniciales y recurrencias.

El diagnóstico de invaginación fue confirmado mediante ecografía y se constató la localización de la invaginación durante ese examen en los distintos segmentos del colon, con excepción de la localización en el recto, constatada mediante el hallazgo de la cabeza de la invaginación mediante tacto rectal y el prolapso diagnosticado por la inspección de la masa protruyendo a través del ano. Se obtuvo el tiempo de evolución de la enfermedad en el momento del diagnóstico.

Criterios de inclusión:

1. Niños de tres meses a dos años con invaginación intestinal confirmada por ultrasonido.
2. Tiempo de evolución de los síntomas de hasta 36 horas.
3. Si se trata de una invaginación recurrente, hasta tres recurrencias.

Criterios de exclusión:

1. Signos de shock o peritonitis en el examen inicial.
2. Signos radiológicos de perforación o de oclusión mecánica.

A los pacientes con invaginaciones no reductibles mediante reducción hidrostática y a los que no cumplieron los criterios de inclusión se les realizó laparotomía y reducción manual, o resección intestinal si fuera necesario.

Las variables estudiadas fueron: localización de la invaginación según el ultrasonido diagnóstico, logro de la reducción hidrostática y tiempo de evolución de los síntomas en dos períodos: de una a 24 horas y de 25 a 36 horas.

En la validación de los resultados se utilizaron métodos estadísticos de decisión en la modelación del fenómeno en estudio que permitieran determinar la dependencia/independencia estadística de las variables. Para identificar la posible relación entre dos variables, se emplearon los siguientes coeficientes de contingencia: basados en la reducción de error como Lambda, Tau de Kendall, de correlación de Pearson y de incertidumbre de Theil. ⁽⁹⁾

Para demostrar la significación de esta asociación solo se empleó la prueba de Chi cuadrado. La hipótesis nula, es decir, que ambas variables son independientes, fue aceptada para valores de $P \geq 0,05$. Todo el análisis estadístico de los datos se realizó con el *software* STATGRAPHICS Centurion XVIII.

El estudio fue aprobado por el Consejo Científico del hospital. Se garantizó la confidencialidad de la información obtenida con el compromiso de utilizarla solo con fines científicos.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra la localización de la invaginación según el segmento de colon que alcanzó y la reductibilidad según su localización. La localización más frecuente del ápex de la invaginación fue el colon derecho, con 117 pacientes que representaron el 45,5 % del total. Le siguió la localización en el colon transversal con 71 pacientes para el 27,6 %. Se diagnosticaron 33 invaginaciones en el colon izquierdo y sigmoides (12,8 %) y 32 invaginaciones progresaron hasta el recto (12,5 %). Se presentaron cuatro niños con invaginaciones prolapsadas para el 1,6 %.

Con respecto a la reductibilidad según su localización, de las invaginaciones situadas en colon derecho fueron reducidas 99 (84,6 %), mientras que en el colon transversal fueron 56 (78,9 %) y en el colon izquierdo/sigmoides fueron reducidas 26 (78,8 %). Más distalmente, de las invaginaciones que alcanzaron el recto pudieron reducirse 22 (68,8 %) y de las cuatro prolapsadas se redujeron 3 (75 %). Del total de 257 invaginaciones estudiadas fueron reducidas 206 para el 80,2 %. Teniendo en cuenta las invaginaciones situadas en las porciones más distales del colon (colon izquierdo/sigmoides, recto e

e invaginaciones prolapsadas) se encontraron 69 invaginaciones, de las cuales se redujeron 51 para el 73,9 % (Tabla 1).

Tabla 1. Localización de la invaginación y reductibilidad según su localización (n=257)

Localización de la invaginación	Total	%*	Reducidas	%**	No reducidas	%**
Colon derecho	117	45,5	99	84,6	18	15,4
Colon transverso	71	27,6	56	78,9	15	21,1
Colon izquierdo/sigmoides	33	12,8	26	78,8	7	21,2
Recto	32	12,5	22	68,8	10	31,2
Prolapso	4	1,6	3	75	1	25
Total	257	100	206	80,2	51	19,8

* Por ciento obtenido con respecto al número total de invaginaciones.

** Por ciento obtenido con respecto a las invaginaciones en ese segmento del colon.

Fuente: expedientes clínicos.

Los estadísticos mostrados miden el grado de asociación entre filas y columnas (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen estadístico del análisis de dependencia/independencia entre las variables tiempo de evolución y reductibilidad

Estadístico	Simétrico	Con filas	Con columnas
		dependientes	dependientes
Lambda	0,0000	0,0000	0,0000
Coef. de Incertidumbre	0,0029	0,0021	0,0049
Estadístico	Valor	Valor-P	Gl
Pearson's R	-0,0104	0,8684	255
Kendall's Tau b	-0,0096	0,8680	
Prueba	Estadístico	Gl	Valor-P
Chi-Cuadrada	1,419	4	0,8409

De particular interés son el coeficiente de contingencia y lambda, los cuales miden el grado de asociación en una escala de cero a uno. Lambda mide que tan útil es el factor de la fila (o de la columna) para predecir al otro factor. El valor de lambda con columnas dependientes es igual a 0,0; lo cual significa que hay un 0,0 % de reducción en el error, cuando la localización de la invaginación se utiliza para predecir la reductibilidad. Para aquellos estadísticos con valores P, como son los estadísticos Pearson's R y Kendall's Tau b tienen valores-P de 0,91, mayor que 0,05 esto indica una independencia significativa de los tiempos de evolución en relación con la reductibilidad.

Puesto que el valor-P en la prueba de Chi-Cuadrado es mayor que 0,05, con un nivel de confianza del 95,0 %, la localización de la invaginación para un caso en particular, no parece tener relación con la reductibilidad.

La Tabla 3 muestra que, con respecto al tiempo en que se realizó el diagnóstico, de las 257 invaginaciones fueron diagnosticadas 197 en las primeras 24 horas de la enfermedad (76,7 %). Las localizaciones más frecuentes en colon derecho y transversal, aportaron el mayor número de casos conjuntamente 145 (73,6 %). Se encontraron 52 (26,4 %), en las localizaciones más distales: colon izquierdo/sigmoides, recto e invaginaciones prolapsadas, en este periodo temprano.

Entre los 60 casos diagnosticados entre 25 y 36 horas (23,3 %), predominaron también los situados en colon derecho y transversal con 28 y 15 invaginaciones respectivamente, en conjunto 43, que representaron el 71,7 %. Se encontraron siete invaginaciones en el colon izquierdo y el sigmoides y 10 con el ápex a nivel del recto, que en conjunto alcanzaron 17 casos para el 28,3 %; no se diagnosticaron invaginaciones prolapsadas en este período (Tabla 3).

Tabla 3. Localización de la invaginación según tiempo de evolución (n=257)

Localización de la invaginación	1 a 24 horas	25 a 36 horas	Total
Colon derecho	89	28	117
Colon transversal	56	15	71
Colon izquierdo/sigmoides	26	7	33
Recto	22	10	32
Prolapso	4	0	4
Total	197	60	257

Fuente: expedientes clínicos.

Los estadísticos tabulados muestran que el valor de lambda con columnas dependientes es igual a 0,0 de modo que no existe reducción en el error cuando el tiempo de evolución se utiliza para predecir la localización de la invaginación. Para aquellos estadísticos con valores P, como son los estadísticos Pearson's R y Kendall's Tau b tienen valores-P de 0,91, mayor que 0,05, esto indica una independencia significativa de los tiempos de evolución en relación con la localización de la invaginación.

En la prueba de Chi-Cuadrado el valor-P fue mayor que 0,05; por lo que el tiempo de evolución no parece tener relación con la localización de la invaginación para un caso en particular (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen estadístico del análisis de dependencia/independencia entre las variables tiempo de evolución y localización

Estadístico	Con filas dependientes		Con columnas dependientes
	Simétrico	Valor-P	GI
Lambda	0,0000	0,0000	0,0000
Coef. de incertidumbre	0,0073	0,0052	0,0125
Estadístico	Valor	Valor-P	GI
Pearson's R	0,0073	0,9077	255
Kendall's Tau b	0,0067	0,9074	
Prueba	Estadístico	GI	Valor-P
Chi-Cuadrada	2,637	4	0,6203

En la figura se muestra los resultados del proceso de reducción hidrostática de la invaginación en los distintos segmentos del colon en las primeras 24 horas de evolución. Durante esas horas fueron reducidas en el colon derecho 72 de 89 de invaginaciones (76,6 %), se redujeron en el colon transverso 48 de 56 invaginaciones (85,7 %). De las 26 invaginaciones situadas en el colon izquierdo y el sigmoides en las primeras 24 horas fueron reducidas 20 (76,9 %). También se redujeron 16 de las 22 que alcanzaron el recto (72,7 %). Por último se presentaron como prolapsos cuatro invaginaciones con menos de 24 horas y fueron reducidas tres (75 %).

En total se redujeron 159 de las 197 invaginaciones diagnosticadas en las primeras 24 horas (80,7 %). De los 52 casos con invaginaciones más distales (colon izquierdo/sigmoides, recto y prolapsadas) en este grupo de una a 24 horas se logró la reducción en 40 (76,9 %) (Figura 1).

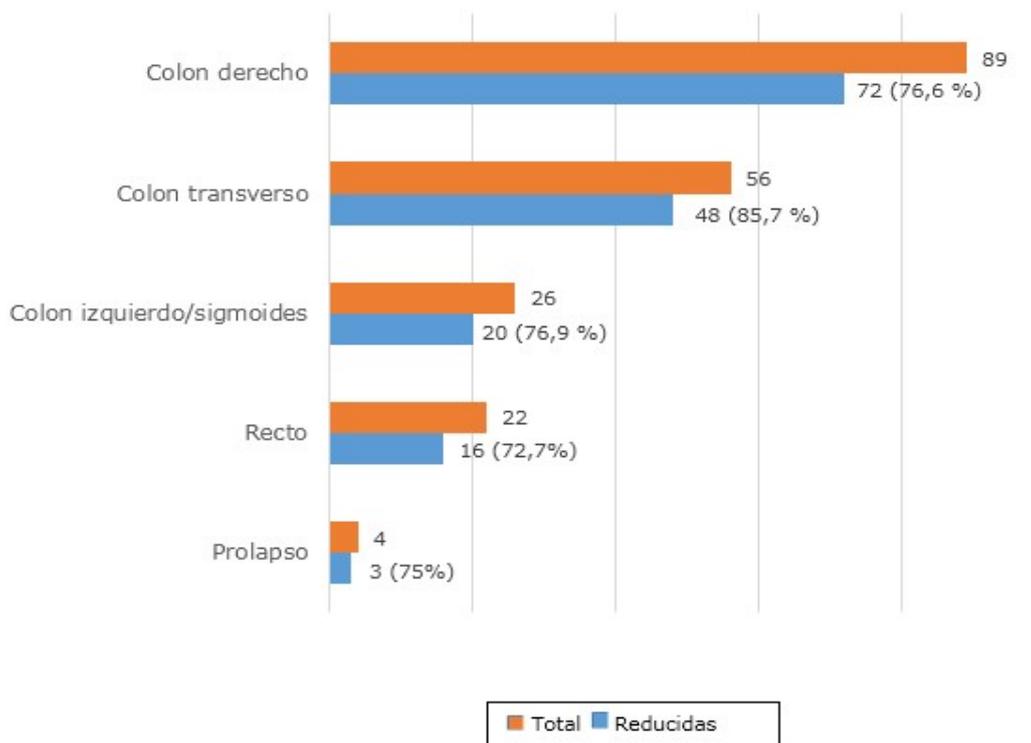


Figura 1. Invaginaciones reducidas en las primeras 24 horas según la localización.
Fuente: expedientes clínicos.

La Figura 2 muestra las invaginaciones reducidas con tiempo de evolución entre 25 y 36 horas según su localización. De las 28 situadas en el colon derecho fueron reducidas 16, el 57,1 %, y de 15 localizadas en el colon transverso se lograron reducir ocho el 53,3 %.

Fueron reducidas seis de las siete invaginaciones en colon izquierdo o sigmoides (85,7 %) y seis de las 10 situadas en el recto (60 %). En total de 60 invaginaciones diagnosticadas entre 25 y 36 horas fueron reducidas 36 para el 60 %. De los 17 casos con invaginaciones más distales (colon izquierdo/sigmoides y recto) en este grupo de 25 a 36 horas se logró la reducción en 11 para el 64,7 % (Figura 2).

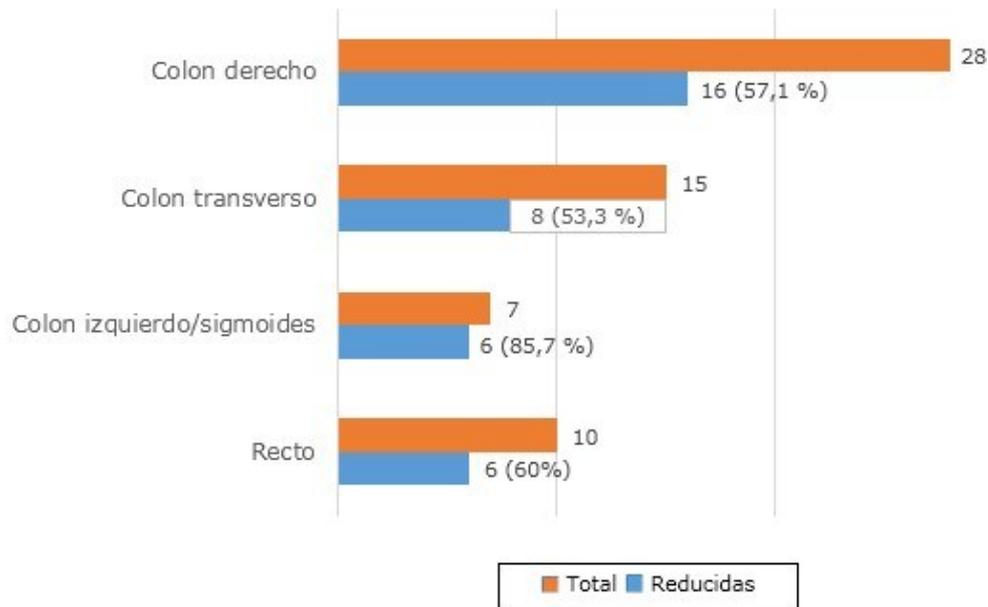


Figura 2. Invaginaciones reducidas entre 25 y 36 horas según la localización.
Fuente: expedientes clínicos.

DISCUSIÓN

La localización más frecuente del ápex o cabeza de la invaginación en el colon derecho encontrada en la serie de casos coincide con el hallazgo de Tellado MG et al. ⁽¹⁰⁾ y Ko HS et al. ⁽¹¹⁾ La presentación como prolapso a través del ano es infrecuente, según Basu S et al. ⁽¹²⁾ y Mburu E et al. ⁽¹³⁾ y así lo recogen los datos de este trabajo.

El por ciento de reducción general alcanzado en el estudio es similar al reportado en la literatura internacional para los servicios que utilizan el método de reducción hidrostática con guía de ultrasonido. ^(14,15,16,17)

Desde la generalización a nivel internacional del tratamiento con enemas de las invaginaciones no complicadas en niños menores de dos años, a partir de finales del siglo XX, ⁽¹⁸⁾ se ha incrementado el interés en el estudio de los factores que pueden predecir el éxito en la reducción mediante estos métodos poco invasivos. Entre estos factores se encuentra el tiempo de evolución de los síntomas y la localización de la invaginación. ^(19,20)

Los resultados del estudio, donde la mayoría de las invaginaciones situadas en el colon izquierdo, sigmoides y recto, donde se incluyeron las prolapsadas, tuvieron una presentación dentro de las primeras 24 horas y un alto índice de reducción, no concuerdan con lo expuesto por algunos autores. ^(7,8,21)

La amplia variación en la posición del intestino invaginado hace surgir la interrogante de qué parámetros limitan la longitud de la invaginación. En el año 1972 Reymond RD, ⁽⁵⁾ había sugerido que la longitud de la invaginación era proporcional al tiempo de evolución, lo cual implicaría que cualquier invaginación, con un periodo de evolución prolongado, llegaría a prolapsarse a través del recto. Tal planteamiento fue aceptado de manera empírica durante años como verdad científica.

Sin embargo, se ha demostrado en este y otros estudios que la invaginación puede alcanzar localizaciones distales en el intestino aún con poco tiempo de evolución y que, por el contrario, invaginaciones

con largo tiempo de evolución no progresan más que hasta el colon derecho o transverso. Ong NT y Beasley SW, ⁽²²⁾ en un estudio que incluyó 630 pacientes, no encontraron relación directa entre la duración de los síntomas y la longitud del segmento de intestino invaginado. Concluyeron que la extensión del intestino incluido en una invaginación estaba limitada por la longitud del mesenterio disponible; de igual forma sugirieron que la progresión de la invaginación cesa dentro de 12 horas del inicio de los síntomas.

Una investigación realizada por Bines JE e Ivanoff B, ⁽²³⁾ en el año 2002, señala que la presencia de una tumoración en el recto o de prolapso durante una invaginación ocurre con más frecuencia en países subdesarrollados y que se debe a la mayor duración de los síntomas. Añaden que en Estados Unidos y Europa el prolapso de la invaginación es poco común, con un rango de presentación del 1-2 % de los pacientes.

Sin embargo, Pikus HI et al. ⁽⁶⁾ de Australia, confirmaron en un estudio experimental que la localización de la invaginación depende de la longitud del mesenterio y no de la duración de la enfermedad, y por tanto, que los pacientes con mesenterios más largos y colon sin fijación pueden tener invaginaciones que progresen más distales. Este resultado permite considerar que factores anatómicos de determinados grupos poblacionales pudieran ser los responsables de una mayor longitud del mesenterio, por lo tanto, podrían influir en la mayor frecuencia de invaginaciones situadas distalmente, según se reporta en países africanos, ^(13,16,20) y no las condiciones socio económicas de los países subdesarrollados, que sí provocan en muchas ocasiones, la demora en la presentación del paciente al facultativo, ⁽²⁴⁾ pero no necesaria la localización distal en el colon de la invaginación.

Con respecto a la reductibilidad, Katz M et al. ⁽²¹⁾ solo lograron el 67 % de reducción en las invaginaciones situadas en el colon izquierdo o en el recto. Fike FB et al. ⁽¹⁹⁾ apoyan el concepto de que las invaginaciones más distales son menos reductibles, aunque no ofrecen evidencias para esa afirmación.

Pikus HI et al. ⁽⁶⁾ sugieren que la presencia de una invaginación en el recto o prolapsada no debe considerarse una indicación para el tratamiento quirúrgico. Ong NT y Beasley SW, ⁽²²⁾ afirman que la posición distal del ápex de la invaginación no es una contraindicación para intentar la reducción mediante enemas, pero una vez que esa porción ha llegado a la región rectosigmoidea, el éxito en la reducción es menos probable. Applegate KE y Sadigh G, ⁽²⁵⁾ señalan que en las invaginaciones localizadas en el recto solo se logra un 25 % de reducción, pero en la serie las rectales tuvieron un índice mucho mayor de éxitos.

Ramachandran P et al. ⁽²⁶⁾ en una investigación realizada en la India en 2006, encontraron un 8 % de prolapso en 198 pacientes y en 14 de 16 niños la invaginación tenía menos de 48 horas de evolución. Se intentó la reducción con enemas de aire en 14 enfermos y fue eficaz en ocho (57 %), por lo que concluyeron que en las invaginaciones localizadas en el recto debe intentarse la reducción con enemas si no hay contraindicaciones, un criterio que comparten los autores, sustentado en los resultados de la investigación, que muestra altos índices de reducción en las invaginaciones distales.

La invaginación prolapsada, también conocida como prolapso transanal de la invaginación, consiste en una masa de consistencia firme, superficie irregular, con sangramiento oscuro escaso y mucus, cuya coloración puede variar desde el rosado al violáceo, que protruye a través del orificio anal en un paciente que, por lo general, presenta signos que sugieren un cuadro oclusivo del lactante.

En el examen digital se encuentra un surco entre la masa prolapsada y la pared rectal, a diferencia del prolapso rectal, en que hay continuidad.

Debe diferenciarse en el examen también de un pólipo prolapsado, aunque esta no es una enfermedad frecuente en el lactante. Aunque algunos autores como Ibrahim IA, ⁽²⁷⁾ consideran que el único tratamiento posible es el quirúrgico, otros como Mutua I et al. ⁽²⁸⁾ plantean que la elección del tratamiento está dictada por el tiempo de evolución de la enfermedad, con su influencia en el estado general del paciente y la presencia o no de necrosis en el intestino prolapsado.

En caso de que el intestino prolapsado tenga buena coloración, y en correspondencia a niños con tiempo de evolución de hasta 36 horas, los autores del trabajo recomiendan, según la experiencia obtenida en el tratamiento de sus casos, realizar maniobras suaves de reducción manual del prolapso hasta lograr que exista capacidad en el recto para introducir la sonda de Foley e inflar el balón, lo cual permite iniciar el procedimiento de reducción hidrostática protocolizado en el servicio de cirugía.

CONCLUSIONES

En el estudio no se encontró relación directa de la localización de la invaginación con el tiempo de evolución ni con la reductibilidad.

Este resultado sugiere que debe intentarse la reducción no quirúrgica de la invaginación en los casos con hasta 36 horas de evolución, si cumplen con los criterios de inclusión, independientemente de su localización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wright TN, Fallat ME. Intussusception. En: Holcomb GW, Murphy JP, St. Peter S. Holcomb and Ashcraft's Pediatric Surgery. 7^{ma} ed [Internet]. Philadelphia: Elsevier; 2020 [citado 24 Nov 2020].p. 622-8.
2. Marsicovetere P, Ivatury J, White B, Holubar SD. Intestinal Intussusception: Etiology, diagnosis and treatment. Clin Colon Rectal Surg [Internet]. 2017 Feb [citado 24 Nov 2020];30(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/ashcrafts-pediatric-surgery/holcomb/978-0-323-54940-0>
3. Till H, Sorantin E. Intussusception. En: Puri P, Höllwarth ME, editors. Pediatric Surgery. 2^{da} ed [Internet]. Berlin: Springer-Verlag;2019 [citado 24 Nov 2020]. p. 279-86. Disponible en: <https://www.springer.com/gp/book/9783540695592>
4. Elrouby A, Waheeb S, Ettaby A, Elabany A. Clinical and radiological predictors of the outcome of hydrostatic reduction of primary intussusception in childhood. Alex J Pediatr [Internet]. 2019 [citado 24 Nov 2020]; 32(3): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://www.ajp.eg.net/article.asp?issn=1687-9945;year=2019;volume=32;issue=3;spage=101;epage=106;aulast=Elrouby>

5. Reymond RD. The mechanism of intussusception: theoretical analysis of the phenomenon. Br J Radiol [Internet]. 1972 Ene [citado 24 Nov 2020];45(529):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5008327/>.
6. Pikus HJ, Griffiths AL, Hutson JM. Length of intussusception as a function of mesenteric anatomy. Pediatr Surg Int [Internet]. 1993 [citado 24 Nov 2020];8(2):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00184214>
7. Stephenson CA, Seibert JJ, Strain JD, Glasier CM, Leithiser RE, Iqbal V. Intussusception: clinical and radiographic factors influencing reducibility. Pediatr Radiol [Internet]. 1989 [citado 24 Nov 2020];20(1-2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2602017/>.
8. He N, Zhang S, Ye X, Zhu X, Zhao Z, Sui X. Risk factors associated with failed sonographically guided saline hydrostatic intussusception reduction in children. J Ultrasound Med [Internet]. 2014 Sep [citado 24 Nov 2020];33(9):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25154951/>.
9. Flores Ruiz E, Miranda Novales MG, Villasís Keever MA. El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. Estadística inferencial. Rev Alerg Méx [Internet]. Jul-Sep 2017 [citado 24 Nov 2020];64(3):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v64n3/2448-9190-ram-64-03-0364.pdf> <https://doi.org/10.29262/ram.v64i3.304>
10. Tellado MG, Liras J, Méndez R, Somoza I, Sánchez A, Maté A, et al. Reducción hidrostática guiada por ecografía para el tratamiento de la invaginación intestinal idiopática. Cir Pediatr [Internet]. Oct 2003 [citado 24 Nov 2020];16(4):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2003;16.166-8.pdf>
11. Ko HS, Schenk JP, Tröger J, Rohrschneider WK. Current radiological management of intussusception in children. Eur Radiol [Internet]. 2007 Sep [citado 24 Nov 2020];17(9):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17308922/>.
12. Basu S. Trans-anal protrusion of intussusception (TAPI) revisited: managed successfully in a resource limited hospital setting. Int Surg J [Internet]. 2019 Ene [citado 24 Nov 2020];6(1):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.ijurgery.com/index.php/isj/article/view/3675/2573>
13. Mburu E, Akello W, Kimani W, Saula PW, Kuremu RT. Trans-anal protrusion of intussusception. J Pediatr Surg Case Rep [Internet]. 2020 [citado 24 Nov 2020];55 (5):101405. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213576620300385>
14. Soria Gondek A, Rianza L, Cuadras D, Tarrado Castellarnau X, Krauel L. Ileocolic intussusception: Predicting the probability of success of ultrasound guided saline enema from clinical and sonographic data. J Pediatr Surg [Internet]. 2018 Abr [citado 24 Nov 2020];53(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29150367/>.
15. Gfroerer S, Fiegel H, Rolle U. Ultrasound-guided reduction of intussusception: a safe and effective method performed by pediatric surgeons. Pediatr Surg Int [Internet]. 2016 Jul [citado 24 Nov 2020];32(7):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27154198/>.
16. Talabi AO, Famurewa OC, Bamigbola KT, Sowande OA, Adolabi BI, Adejuyigbe O. Sonographic

- guided hydrostatic saline enema reduction of childhood intussusception: a prospective study. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2018 Nov [citado 24 Nov 2020];18(1):46. Disponible en: <https://bmcemergmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12873-018-0196-z>
17. Avci V, Agengin K, Bilici S. Ultrasound guided reduction of intussusception with saline and evaluating the factors affecting the success of the procedure. *Iran J Pediatr* [Internet]. 2018 Feb [citado 24 Nov 2020];28(1):e62442. Disponible en: <https://sites.kowsarpub.com/ijp/articles/62442.html>
18. Edwards EA, Pigg N, Courtier J, Zapala MA, MacKenzie JD, Phelps AS. Intussusception: past, present and future. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2017 Ago [citado 24 Nov 2020];47(9):[aprox. 7 p]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00247-017-3878-x>
19. Fike FB, Mortellaro VE, Holcomb GW, St Peter SD. Predictors of failed enema reduction in childhood intussusception. *J Pediatr Surg* [Internet]. 2012 May [citado 24 Nov 2020];47(5):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22595574/>. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2012.01.047
20. Khirallah MG, Eldesouki NI, Elbatarny AM, Arafa MA. Variables determining the success of ultrasound-guided hydrostatic reduction of intussusception in infants: a tertiary center experience. *Ann Pediatr Surg* [Internet]. 2017 [citado 24 Nov 2020];13(3):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/aps/article/view/166994/156433>
21. Katz M, Phelan E, Carlin JB, Beasley SW. Gas enema for the reduction of intussusception: Relationship between clinical signs and symptoms and outcome. *Am J Roentgenol* [Internet]. 1993 Feb [citado 24 Nov 2020];160(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8424351/>.
22. Ong NT, Beasley SW. Progression of intussusception. *J Pediatr Surg* [Internet]. 1990 Jun [citado 24 Nov 2020];25(6):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2359001/>.
23. Bines JE, Ivanoff B. Acute intussusception in infants and children: a global perspective. *Immunization, Vaccines and Biologicals* [Internet]. Geneva: WHO; 2002 [citado 24 Nov 2020]. 98 p. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67720/WHO_V-B_02.19_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
24. Akello VV, Cheung M, Kurigamba G, Semakula D, Healy JM, Grabski D, et al. Pediatric intussusception in Uganda: differences in management and outcomes with high-income countries. *J Pediatr Surg* [Internet]. 2020 Mar [citado 24 Nov 2020];55(3):[aprox. 4 p.]. Disponible en: [https://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468\(19\)30456-7/fulltext](https://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468(19)30456-7/fulltext)
25. Applegate KE, Sadigh G. Intussusception in infants and children: Diagnostic evidence-based emergency imaging and treatment. En: Kelly A, Cronin P, Puig S, Applegate K, editors. *Evidence-Based Emergency Imaging* [Internet]. Switzerland: Springer; 2018 [citado 24 Nov 2020]. p. 567-82. Disponible en: <https://www.springer.com/gp/book/9783319670645>
26. Ramachandran P, Vincent P, Prabhu S, Sridharan S. Rectal prolapse of intussusception - A single institution's experience. *Eur J Pediatr Surg* [Internet]. 2006 Dic [citado 24 Nov 2020];16(6):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17211791/>.
27. Ibrahim IA. Prolapsed ileocolic intussusception. *Ann Pediatr Surg* [Internet]. 2011 [citado 24 Nov 2020];7(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/aps/article/view/95309>

28. Mutua I, Ransom J, Kiptoon D. Trans-anal prolapse of ileo-colic intussusception. J Pediatr Surg Case Reports [Internet]. 2018 [citado 24 Nov 2020];38:[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S2213576618301519>

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

- Elizabeth Hernández-Moore (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Metodología. Administración del proyecto. Supervisión. Redacción-borrador original. Redacción-revisión y edición).
- Mauro Castelló-González (Curación de datos. Análisis formal. Metodología. *Software*. Validación. Redacción – revisión y edición).
- Dayannelis Aguilar-Atanay (Investigación. Redacción-borrador original).
- Ramón López-Guerrero (Visualización. Redacción-revisión y edición).
- Enrique Loret de Mola-Pino (Visualización. Redacción-revisión y edición).