

Universidad Internacional del Ecuador

Facultad de Medicina

Especialización en Cirugía Pediátrica

**Tesis previa a la obtención del Título de: Especialista en Cirugía
Pediátrica.**

**Tema: CRITERIOS CLÍNICO-RADIOLÓGICOS PARA
DIAGNOSTICAR VÓLVULO DEL INTESTINO MEDIO EN
PACIENTES CON MALROTACIÓN INTESTINAL.**

Autor: **Md. Álvaro Zurita Guevara**

Director de Tesis: Dr. Paúl Astudillo Neira

Director Metodológico: Dr. Freud Cáceres Aucatoma

Quito, 2017

MBA Xavier Fernández O.

Rector de la Universidad Internacional del Ecuador.

Dr. Bernardo Sandoval

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y la Vida.

Dr. Paul Astudillo

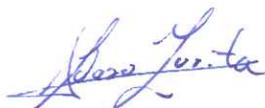
Director del Postgrado de Cirugía Pediátrica.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Álvaro Andrés Zurita Guevara con número de cédula de identidad: 1721106761, autor del trabajo de graduación titulado: “CRITERIOS CLÍNICO-RADIOLÓGICOS PARA DIAGNOSTICAR VÓLVULO DEL INTESTINO MEDIO EN PACIENTES CON MALROTACIÓN INTESTINAL”. Previo a la obtención del título profesional de ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA SALUD Y LA VIDA DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR:

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Internacional del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENECYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión Pública respetando los derechos del autor.
2. Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la UIDE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad

Quito, 19 de abril del 2017



Álvaro Andrés Zurita Guevara.

CI: 1719156851

El Dr. Paul Esteban Astudillo Neira en calidad de Director del Postgrado de Cirugía Pediátrica de la Universidad Internacional del Ecuador, certifica que el trabajo de investigación: **“CRITERIOS CLÍNICO-RADIOLÓGICOS PARA DIAGNOSTICAR VÓLVULO DEL INTESTINO MEDIO EN PACIENTES CON MALROTACIÓN INTESTINAL”**, ha sido realizado por el Médico Álvaro Andrés Zurita Guevara, como trabajo de graduación, requisito previo para la obtención de su título profesional de Especialista en Cirugía Pediátrica en la Facultad de Ciencias Médicas de la Salud y la Vida de la Universidad Internacional del Ecuador.

Dr. Paul Esteban Astudillo Neira

CI: 0101384352

Dedicatoria

En somme, la chirurgie n'est pas destinée à faire seulement de belles opérations ; que signifie le mot chirurgie ? secours de la main. Que la main soit donc un secours, et le bistouri un médicament

(En suma, la cirugía no está solamente destinada a hacer operaciones hermosas; qué significa la palabra cirugía? auxilio de la mano. Que la mano sea un alivio, y el bisturí un medicamento)

Ingénue, 1854, Alexandre Dumas.

Este trabajo se lo dedico a mi Madre Nancy Guevara quien con su esfuerzo, amor y dedicación, pudo sostenerme y guiarme durante toda mi formación de médico, así como en el camino hacia la cirugía infantil; y de quien aprendí los valores tanto éticos como morales que alumbran mis días.

Agradecimientos

Una mención muy importante es la que merecen mis abuelitos Julio César Guevara y Eva Vaca, pilares fundamentales en mi vida, quienes con su amor siempre me apoyaron y creyeron en mí; a ellos mis más sinceros agradecimientos y mi eterno cariño.

Agradezco a mis tíos Byron Guevara, Margoth Guevara, Mónica Guevara, ya que sin ellos no hubiese podido llegar a ser el hombre en el que me convertí ni completar este sueño de ser cirujano pediatra. Cada uno de ellos fue muy importante en todas las etapas de mi vida desde niño, hasta adulto; las gracias es algo muy ínfimo comparado a los que ellos se merecen.

A Margarita de la Cadena, dama noble, con el corazón más bondadoso que alguien pueda poseer, mi compañera de vida; ella ha sido mi soporte y mi alegría; gracias por apoyarme cuando viajé a Francia para finalizar mi formación ya que su compañía me permitió culminar mi carrera.

Al Doctor Paul Astudillo, director de postgrado de cirugía pediátrica, ya que sin él, no hubiese sido posible alcanzar la distinción de ser cirujano pediatra.

Al Doctor Freud Cáceres quien junto al Doctor Paul Astudillo, me han guiado y dirigido, en la realización del presente trabajo.

La única manera de ser inmortal es compartiendo el conocimiento y por esto agradezco a los maestros cirujanos que me enseñaron a operar: Doctor Edwin Ocaña, Doctor José Daza, Doctor Estuardo Álvarez.

“Tras casi treinta años de ser cirujano, cuando en el quirófano me asaltan dudas que me hacen titubear, las despejo recordándome que mi maestro de cirugía fue Gustaf Lindskog, cuyo profesor fue Samuel Harvey, que aprendió la cirugía de Harvey Cushing, quien, a su vez, fue alumno de William Halsted”. Sherwin B. Nuland, “Doctors. A Biography of Medicine” (Vintage, 1995). Esta frase es la que más representa a los maestros de Francia que influyeron en mi, perfeccionándome, brindándome sus conocimientos en cada cirugía; siempre en un ambiente de amistad y respeto, les estoy eternamente agradecido: Doctora Sabine Irtan, Doctor Matthieu Peycelon, Doctor Benoît Parmentier, Doctora Maud Chabaud, Doctor Henri Kotobi.

Índice

1. Introducción	1
2. Marco Teórico.....	4
2.1. Epidemiología.....	4
2.2. Historia.....	4
2.3. Embriología del intestino medio.....	5
2.3.1. Desarrollo.....	5
2.4. Patología.....	8
2.4.1. Anomalías de la rotación.....	8
2.4.2. Descripción anatómica de la malrotación intestinal.....	12
2.4.3. Fisiopatología.....	14
2.4.4. Otros tipos de vólvulo.....	15
2.5. Presentación clínica.....	15
2.6. Diagnóstico Radiológico.....	18
2.6.1. Radiografía simple.....	19
2.6.2. Enema de bario.....	21
2.6.3. Tránsito Esófago-Gastro-Duodenal.....	22
2.6.4. Ecografía.....	24
2.6.5. Tomografía y resonancia.....	28
2.7. Tratamiento.....	29
3. Justificación.....	32
4. Problema de investigación.....	33
5. Hipótesis.....	34
6. Objetivos.....	35
6.1. Objetivo general.....	35
6.2. Objetivos específicos.....	35
7. Diseño metodológico.....	36
7.1. Tipo de estudio.....	36

7.2. Criterios de inclusión	36
7.3. Criterios de exclusión.....	36
7.4. Universo y muestra	36
7.5. Cálculo de la muestra	37
7.6. Registro de variables	38
7.7. Recolección de la información.....	40
7.8. Técnica de análisis.....	40
8. Resultados	41
9. Discusión.....	51
10. Conclusiones	55
11. Bibliografía	56

Índice de tablas

TABLA 1. VARIABLES A SER ESTUDIADAS.....	38
TABLA 2. SÍNTOMAS CRÓNICOS Y MEDIO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DE MALROTACIÓN INTESTINAL FORTUITA.....	41
TABLA 3. ESTUDIOS DE IMAGEN UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ANOMALÍA DE LA ROTACIÓN POR EMERGENCIA.....	42
TABLA 5. MALFORMACIONES ASOCIADAS.....	44
TABLA 6. ANÁLISIS UNIVARIABLE ENTRE SÍNTOMAS Y CONFIRMACIÓN TRANSQUIRÚRGICA DE MALROTACIÓN CON O SIN VÓLVULO.....	45
TABLA 7. ANÁLISIS UNIVARIABLE ENTRE LA PRESENCIA DE SÍNTOMAS Y LAS DIFERENTES PRESENTACIONES DEL ÁNGULO DUODENO- YEYUNAL EN EL TEGD*.....	46
TABLA 8. ANÁLISIS UNIVARIABLE ENTRE LA CONFIRMACIÓN TRANSQUIRÚRGICA DE MALROTACIÓN INTESTINAL Y LAS DIFERENTES PRESENTACIONES DEL ÁNGULO DUODENO- YEYUNAL EN EL TEGD*.....	47
TABLA 9. ANÁLISIS UNIVARIABLE ENTRE LA CONFIRMACIÓN TRANSQUIRÚRGICA DE VÓLVULO Y LAS DIFERENTES PRESENTACIONES DEL ÁNGULO DUODENO- YEYUNAL EN EL TEGD*.....	48
TABLA 10. ANÁLISIS UNIVARIABLE ENTRE LA CONFIRMACIÓN TRANSQUIRÚRGICA DE MALROTACIÓN INTESTINAL CON O SIN VÓLVULO Y LA ASOCIACIÓN DE VÓMITO BILIOSO CON UNA PRESENTACIÓN ANORMAL DEL ÁNGULO DUODENO- YEYUNAL EN EL TEGD*..	49
TABLA 11. RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE MALFORMACIONES Y LA PRESENCIA DE VÓLVULO CONFIRMADO EN EL TRANSQUIRÚRGICO.....	49
TABLA 12. REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA PARA LA PRESENCIA DE VÓLVULO.....	50
TABLA 13. SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD, VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y VALOR PREDICTIVO NEGATIVO.....	50

Índice de figuras

FIGURA 1. ROTACIÓN INTESTINAL.....	6
FIGURA 2. MESENTERIO COMÚN COMPLETO.....	9
FIGURA 3. MESENTERIO COMÚN INCOMPLETO.....	10
FIGURA 4. IDENTIFICACIÓN ECOGRÁFICA DE VÓLVULO PRENATAL.....	16
FIGURA 5. ECOGRAFÍA ANTENATAL DE VÓLVULO INTESTINAL.....	17
FIGURA 6. RADIOGRAFÍA DE ABDOMEN	19
FIGURA 7. RADIOGRAFÍA DE ABDOMEN	20
FIGURA 8. RADIOGRAFÍA DE ABDOMEN.	20
FIGURA 9. ENEMA BARITADO	21
FIGURA 10. TRÁNSITO ESÓFAGO-GASTRO-DUODENAL.	22
FIGURA 11. TRÁNSITO ESÓFAGO-GASTRO-DUODENAL.	24
FIGURA 12. ECOGRAFÍA.....	26
FIGURA 13. ECOGRAFÍA DOPPLER.....	27
FIGURA 14. TOMOGRAFÍA ABDOMINAL.....	29
FIGURA 15. PROCEDIMIENTO DE LADD.....	31

Abreviaciones

IC: intervalo de confianza.

OR: Odds ratio.

TEGD: tránsito esófago-gastro-duodenal.

VPP: valor predictivo positivo.

VPN: valor predictivo negativo.

X²: chi cuadrado.

Resumen

Objetivo: determinar los criterios clínicos radiológicos para identificar el vólvulo de intestino medio en pacientes pediátricos con malrotación intestinal.

Métodos: Se recolectaron prospectivamente los datos de pacientes pediátricos con diagnóstico de vólvulo intestinal, identificado en el tránsito-esófago-gastro-duodenal (TEGD) u otro examen de imagen, o con diagnóstico transquirúrgico de vólvulo del intestino medio secundario a malrotación; pacientes con malrotación intestinal, que fueron sometidos a cirugía profiláctica; operados en el hospital Armand Trousseau de Paris-Francia, en el periodo de Octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Resultados: se encontraron 56 individuos. En 47 se realizó el TEGD (83,93%); en 34 el ángulo de Treitz fue anormal (60,71%). 35 pacientes presentaron vólvulo del intestino (62,5%). El análisis univariable entre la presencia de vómito bilioso y vólvulo obtuvo una correlación positiva moderada (R de Pearson 0,575), una sensibilidad de 78,5%, una especificidad de 85,7%, un VPP de 94,3%, y un VPN de 57,1%. La presencia de vómito sumado a cualquier anomalía del ángulo de Treitz, tuvo una correlación positiva moderada con el vólvulo intestinal (R de Pearson 0,540), una sensibilidad de 77,4%, una especificidad de 73,3%, un VPP de 85,7%, y un VPN de 61,1%; que se mantuvo en el análisis multivariable $p < 0,002$, OR 0,084, IC (0,017- 0,410).

Conclusiones: el vómito bilioso tiene relación significativa con el vólvulo de intestino medio. La posición del ángulo de Treitz es muy variable en niños. La presencia de una unión duodeno-yeyunal anormal se asocia a vólvulo del intestino medio sólo al estar asociada a vómito bilioso.

Palabras clave: malrotación intestinal, vólvulo del intestino medio, tránsito-esófago-gastro-duodenal.

Summary

Aim: to determine the clinical and radiological criteria to identify midgut volvulus in pediatric patients with intestinal malrotation.

Methods: Data was collected prospectively from pediatric patients diagnosed with intestinal volvulus, identified in the upper gastrointestinal series (UGI) or another imaging test, or with surgical diagnosis of midgut volvulus secondary to malrotation; Patients with intestinal malrotation, who underwent prophylactic surgery; operated at the Armand Trousseau Hospital in Paris-France, from October 2005 to March 2016.

Results: 56 individuals were found. In 47, UGI (83,93%) was performed; in 34 the Treitz angle was abnormal (60,71%). 35 patients had bowel volvulus (62,5%). The univariate analysis between the presence of bilious vomiting and volvulus obtained a moderate positive correlation (Pearson's r 0,575), a sensitivity of 78,5%, a specificity of 85,7%, a PPV of 94,3%, and a NPV of 57,1%. The presence of vomiting in addition to any anomaly of the Treitz angle had a moderate positive correlation with the intestinal volvulus (Pearson's r 0,540), a sensitivity of 77,4%, a specificity of 73,3%, a PPV of 85,7%, and a NPV of 61,1%; which was maintained in the multivariate analysis p 0,002, OR 0,084, IC (0,017-0,410).

Conclusions: Bilious vomiting has a significant relationship with midgut volvulus. The position of the Treitz angle is very variable in children. The presence of an abnormal duodeno-jejunal junction is associated with midgut volvulus only when associated with bilious vomiting.

Key words: intestinal malrotation, intestinal volvulus, upper gastrointestinal series.

1. Introducción

La malrotación es uno de los defectos congénitos más difíciles de evaluar debido a que esta puede permanecer asintomática hasta la adultez o debutar como vólvulo que es potencialmente mortal ⁽¹⁾. La mortalidad es más alta en los infantes que en los niños mayores, ya que los primeros tienen mayor riesgo de presentar síndrome de intestino corto. El 80% de vólvulos secundarios a malrotación ocurre en el primer mes de vida ⁽²⁾. Las manifestaciones clínicas del vólvulo incluyen vómito bilioso (30%), distensión abdominal (15%) y ocasionalmente heces sanguinolentas; no obstante estos vómitos no son sinónimo de malrotación ⁽³⁾. A pesar de lo dicho, se debe sospechar de vólvulo, siempre que un neonato a término presente vómitos biliosos hasta prueba de lo contrario.

El vólvulo del intestino medio, clásicamente ha sido descrito como el resultado de una rotación en dirección de las manecillas del reloj del intestino delgado y del hemi colon derecho alrededor del eje de la arteria mesentérica superior; en el contexto de una malrotación intestinal ^(4,5); el riesgo de vólvulo puede estar incrementado en pacientes con onfalocele ⁽⁶⁾. El aumento del grado y la duración de los episodios de vólvulo provoca la obstrucción de los vasos linfáticos, del lumen del intestino, el drenaje venoso y, por último, de la irrigación arterial, amenazando la viabilidad del intestino medio y así la vida del paciente, convirtiéndose en una emergencia quirúrgica ⁽⁷⁾.

El diagnóstico por imagen puede darse en dos contextos, el primero en la evaluación de emergencia de un neonato con vómitos biliosos o durante la valoración de síntomas crónicos como tos, asma, dolor abdominal.

A pesar del hecho que la ecografía, la tomografía o la resonancia pueden identificar la posición no retroperitoneal de la tercera porción del duodeno; el tránsito esófago-gastro-duodenal (TEGD) sigue siendo el gold-standard para el diagnóstico por imagen, lo cual nos permite valorar la anatomía del tracto gastrointestinal (8, 9, 10, 11); el hallazgo más importante utilizado en este estudio es la posición de la unión duodeno-yeyunal a nivel del pedículo izquierdo de L 1, a la altura del píloro o el bulbo duodenal (12).

A pesar de esto, algunos cirujanos recomiendan la laparoscopia diagnóstica puesto a que algunas veces se han encontrado frente a resultados falsos positivos o negativos (8), esto hace el diagnóstico por imagen un verdadero desafío cuando el ángulo de Treitz se encuentra a la izquierda de la columna vertebral.

El procedimiento de Ladd es el tratamiento quirúrgico de preferencia para la malrotación intestinal, sin embargo, este es controversial, ya que hay investigaciones que sugieren que una malrotación asintomática podría ser operada de manera profiláctica en los pacientes más jóvenes, mientras que los de mayor edad podrían ser observados clínicamente (13), por lo cual la indicación de intervención está en debate.

Por lo expuesto, no está claro, cuando se impone la indicación quirúrgica ante un paciente cuyo ángulo de Treitz en el TEGD no se encuentra a la altura del bulbo duodenal y a la izquierda de la columna vertebral, lo cual motiva este estudio para identificar cuáles son los criterios clínico-radiológicos para sospechar de un vólvulo secundario a malrotación.

2. Marco Teórico

2.1. Epidemiología

La mayoría de los casos de malrotación son descubiertos en los primeros meses de vida, y el 90% se descubren al año de edad, estas cifras no reflejan los pacientes que progresan a la edad adulta, sin ser diagnosticados ⁽¹⁴⁾.

La verdadera incidencia es desconocida. Algunos autores estiman variaciones de 1- 6000 ⁽¹⁵⁾, otros de 1-200 de todos los nacidos vivos ⁽¹⁶⁾; incluso se ha reportado alrededor de 1 - 2500 niños nacidos vivos (menores de 1 año de edad); sin embargo, como entidad anatómica es más común, ocurriendo en el 0,2% -1% de la población normal ⁽¹⁷⁾.

En el Ecuador no existe un registro de cuantos pacientes han sido diagnosticados de malrotación intestinal, ni tampoco cuantos han sufrido de vólvulo, con lo cual hay un desconocimiento de la prevalencia de esta enfermedad en el país.

2.2. Historia

Václav Treitz (1819-1872) en 1857, publicó su trabajo "Sobre un nuevo músculo en el duodeno humano, sobre tendones elásticos y algunas otras relaciones anatómicas", lo que actualmente se conoce como el ligamento de Treitz, que es el anclaje proximal del intestino medio donde el duodeno emerge del retro peritoneo para convertirse en el yeyuno ⁽¹⁸⁾.

Los primeros casos compatibles con malrotación fueron descritos a mediados de 1700 ⁽¹⁸⁾, pero fue Mall en 1898 ⁽¹⁹⁾ el primero en describirla como tal. En 1923 la primera correlación clínica clara con la observación embriológica fue realizada por Dott ⁽²⁰⁾. William Ladd (1880-1967), fue pionero en el concepto de que el vólvulo del intestino medio estaba basado en una anomalía intrauterina de la rotación, y en 1936 escribió el artículo clásico sobre la reparación del vólvulo del intestino medio en lo que se conoce como procedimiento de Ladd ⁽²¹⁾.

2.3. Embriología del intestino medio

2.3.1. Desarrollo

El desarrollo del intestino medio comienza con la subdivisión del intestino primitivo en intestino anterior, medio y posterior, a la cuarta semana de gestación ^(22, 23, 24) siguiendo tres etapas (véase figura 1):

Primera etapa (desde la semana 5 hasta la semana 10), el intestino medio se hernia dentro de la cavidad celómica. El desarrollo temprano del intestino primitivo dentro del celoma extra embrionario, con una orientación sagital del asa primitiva, podría ser producida por el crecimiento rápido del intestino en relación a la cavidad abdominal ⁽²⁵⁾, en esta etapa tiene lugar la primera rotación de 90° en contra de las manecillas del reloj, lo que origina que el asa del intestino medio esté ahora orientada horizontalmente con el intestino delgado a la derecha y el colon a la izquierda.

Segunda etapa (semana 10 a 11), el intestino medio regresa al abdomen; el proceso de rotación termina en esta etapa con otra rotación anti horaria de 180° (26), como resultado la flexura duodenal es empujada hacia su posición por detrás y a la izquierda de la raíz del mesenterio, mientras que el ciego y el colon son dirigidos a la derecha de la cavidad abdominal, cruzando así por encima de la raíz del mesenterio; en total se completa una rotación de 270°.

Tercera etapa (fin de la semana 11 hasta el nacimiento), el intestino se fija, el ciego crece hacia abajo desde el cuadrante superior derecho de la cavidad abdominal hacia la fosa iliaca derecha.

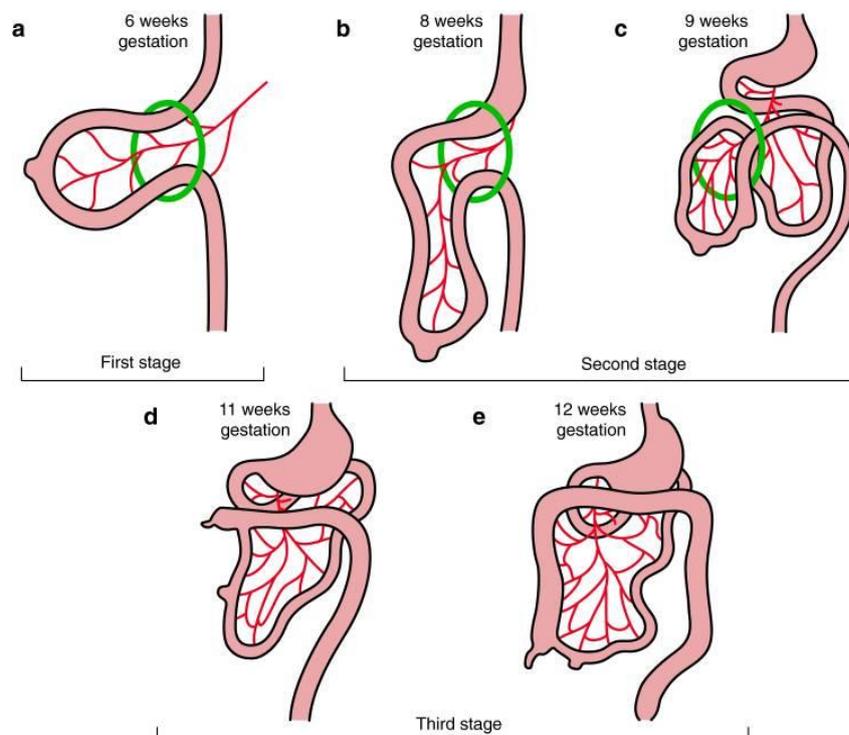


Figura 1. Rotación Intestinal. a y b asa intestinal primaria, previa a la rotación. c-e rotación en contra de las manecillas del reloj de 270° concomitantemente con herniación de las asas intestinales seguido del retorno de las asas intestinales a la cavidad abdominal. Tomado de: Martin V, Shaw-Smith C. Review of genetic factors in intestinal malrotation. *Pediatric Surgery International*. 2010;26(8):769-781.

El suministro de sangre está dado por la arteria mesentérica superior, que junto con el conducto vitelino, dividen el intestino medio en: cefálico (pre-arterial) y caudal (post-arterial).

La posición final del intestino dependería de dos procesos:

1. El correcto desarrollo del marco duodenal parece tener un factor de mayor importancia; el crecimiento de esta asa empuja la punta del asa duodeno-yeyunal debajo de la raíz del mesenterio, que luego llega a su posición normal a la izquierda de la columna vertebral. Este proceso parece ser crucial para la disposición normal del intestino dentro de la cavidad abdominal. En la gran mayoría de los casos de malrotación intestinal, el duodeno presenta un trayecto anormal, mientras que la posición del ciego es menos indicativo de la presencia de mala rotación. El resultado de estas rotaciones es la configuración en C del marco duodenal con el duodeno distal pasando por detrás de la arteria mesentérica superior, con el colon transverso pasando por delante de la arteria mesentérica superior, y el ciego localizado en el cuadrante inferior derecho, por lo tanto, el intestino delgado cursa desde la unión duodeno-yeyunal en el abdomen superior izquierdo hacia la válvula ileocecal en el abdomen inferior derecho. Los medios de fijación atan el duodeno distal, el colon ascendente y el colon descendente al retro peritoneo y produce una larga fijación del mesenterio del intestino delgado que se extiende desde la parte superior izquierda hacia la parte inferior derecha ⁽²⁷⁾. Esta amplia raíz del mesenterio sujeta al intestino

delgado en su lugar. El ligamento de Treitz, que fija la unión duodeno-yeyunal y marca el límite superior de la raíz del mesenterio, es una extensión mal definida del pilar diafragmático derecho y del tejido fibroso alrededor del tronco celiaco ⁽²⁸⁾.

2. El regreso de los intestinos, desde la cavidad celómica hacia el abdomen. Durante esta fase, el ciego alcanza su posición final en el lado derecho del abdomen ⁽²⁹⁾.

2.4. Patología

2.4.1. Anomalías de la rotación

La disposición del intestino en la malrotación refleja la etapa del desarrollo en la que se produjo el error.

2.4.1.1. La no rotación

La interrupción temprana de la rotación intestinal a 90° con reintegración y fijación en una posición en la cual el ángulo duodeno-yeyunal y la totalidad del intestino delgado se sitúa a la derecha del raquis, mientras que la totalidad del colon se encuentra a su izquierda. La raíz del mesenterio se extiende desde el hipocondrio derecho a la fosa iliaca izquierda (mesenterio común completo) (véase figura 2). En esta posición no se corre riesgo de volvulación; en esta entidad, ambos: el segmento pre y post arterial han realizado una rotación de 90°. El término "falta de rotación", es un término mal empleado, toda vez que el intestino ha sido objeto de cierta rotación

lo cual se ha visto está presente en el onfalocele o la hernia diafragmática.

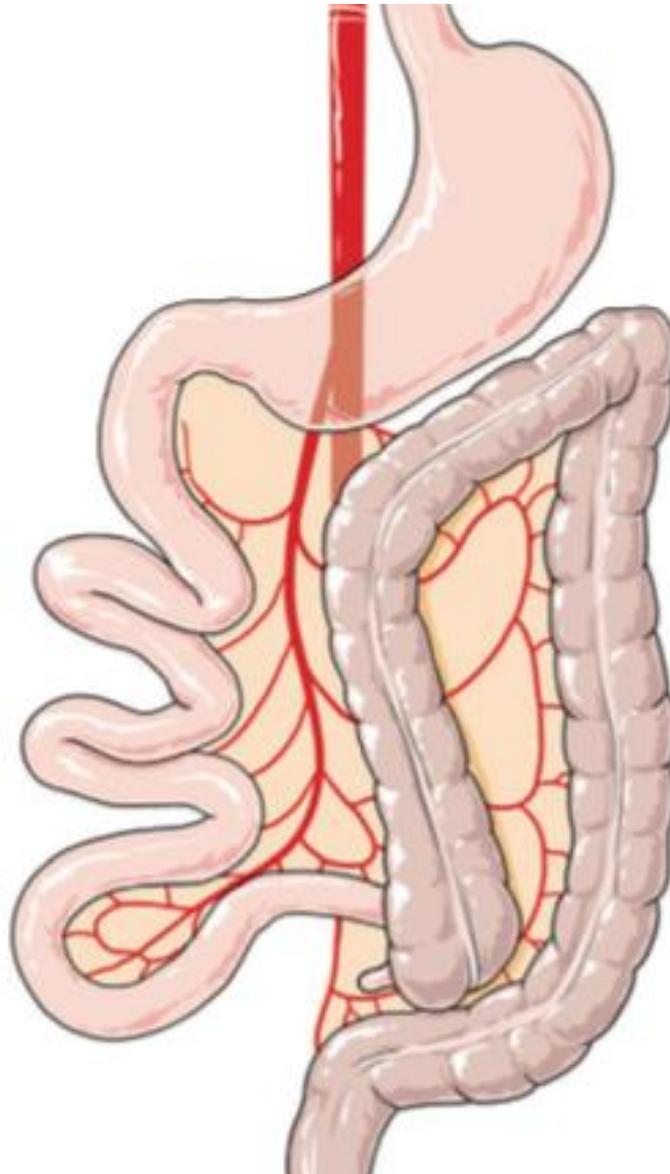


Figura 2. Mesenterio común completo. Tomada de: Peycelon M, Kotobi H. Complications des anomalies embryologiques de la rotation intestinale : prise en charge chez l'adult. EMC-Techniques chirurgicales- Appareil digestif 2012;7(4):1-12[Article 40-140.

2.4.1.2. La malrotación

La interrupción de la rotación intestinal a 180° provoca que la unión íleo-cecal se fije en la región sub-hepática. Si el medio de fijación se sitúa cerca del duodeno, podría provocar la compresión extrínseca de

la primera o segunda porción del duodeno (bridas de Ladd), es así que el ángulo duodeno-yeyunal está a la derecha del raquis; la primera asa yeyunal y la última asa ileal se encuentran contiguos al eje de la arteria mesentérica superior y muy próximas la una de la otra; algunas veces existe una fijación entre el meso de estas dos asas intestinales (fusión mesentérica de Pellerin) ⁽³⁰⁾. La raíz del mesenterio es muy corta y la totalidad del intestino delgado se encuentra pediculado sobre el eje de la arteria mesentérica superior, a esto se le conoce como el mesenterio común incompleto (véase figura 3) y tiene un alto riesgo de volvulación, debido al mesenterio corto que se acompaña de falta de fijación.

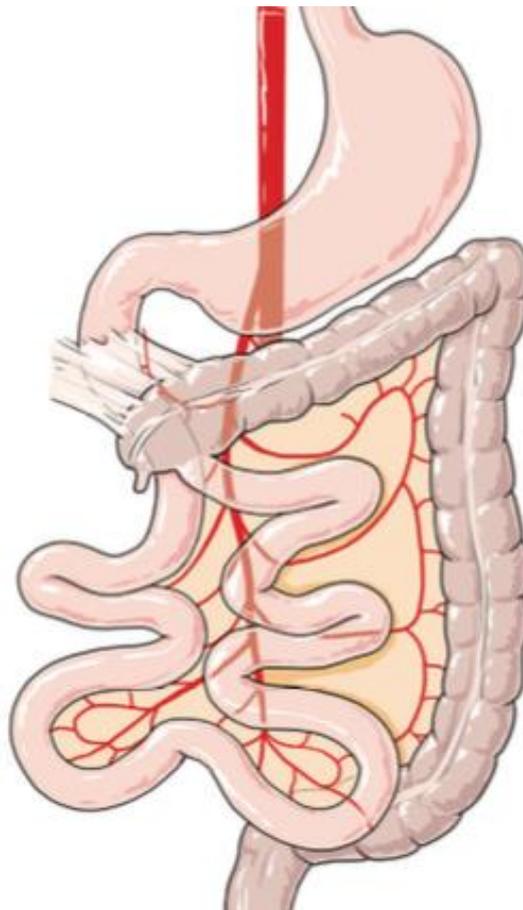


Figura 3. Mesenterio común incompleto. Tomada de: Peycelon M, Kotobi H. Complications des anomalies embryologiques de la rotation intestinale : prise en charge chez l'adult. EMC-Techniques chirurgicales- Appareil digestif 2012;7(4):1-12[Article 40-140.

2.4.1.3. La rotación inversa

Por otra parte, en la "rotación inversa", el segmento post arterial regresa al abdomen primero, lo que provoca que el duodeno se sitúe anterior a la arteria mesentérica superior, y el colon posterior a la arteria mesentérica superior; esto corresponde a una rotación inicial a 90° en sentido anti horario, seguido de una rotación inversa de 90 o 180°; como resultado, el ciego se sitúa en la pelvis por detrás del mesenterio, el marco colónico está en su sitio con un ciego en fosa iliaca derecha, pero el colon transversal pasa por detrás de los vasos mesentéricos y del duodeno; además, si el colon se reintegra en el abdomen después que el intestino delgado, es posible encontrar la totalidad del delgado en el hemi abdomen izquierdo y la totalidad del colon en el hemi abdomen derecho, lo que corresponde a una posición en espejo del mesenterio común completo, sin embargo, el duodeno se encuentra por delante de los vasos mesentéricos.

2.4.1.4. Medios de fijación del intestino

El intestino mal rotado es también mal fijado, es la falta de fijación adecuada la que predispone a la aparición de vólvulo; una mayor falta de fijación crea un mayor riesgo de desarrollo de vólvulo.

Un intestino mal fijado con una raíz mesentérica corta, puede fácilmente torcerse sobre sí misma, produciendo vólvulo.

Se ha descrito de igual manera, la ausencia total de fijación bajo la forma de un mesenterio vertical con un intestino no fijado que se

encuentra en caso de hernia diafragmática congénita, gastrosquisis u onfalocele ⁽³¹⁾.

El intestino mal fijado intenta fijarse mediante la formación de bandas peritoneales, que a menudo van desde el ciego o colon ascendente hacia el cuadrante superior derecho ⁽³²⁾.

El riesgo de vólvulo, varía dependiendo de la localización anatómica del intestino, y de la longitud de la inserción de la raíz mesentérica del intestino medio; por lo general, mientras más corta sea la distancia entre la unión duodeno-yeyunal y el ciego, mayor es el riesgo de vólvulo.

Las bandas peritoneales o bandas de Ladd, a menudo cruzan la segunda porción del duodeno, causando grados variables de obstrucción. Cuando se produce una obstrucción completa, los hallazgos clínicos y de imagen imitan una atresia duodenal. La Malrotación con una banda Ladd obstructiva, también puede ser encontrada concomitantemente con atresia duodenal.

La fijación del epiplón mayor sobre el colon transversal, ocurre más tarde que la rotación y en el caso de anomalía de la rotación, este se fija lo más frecuentemente en el colon derecho.

2.4.2. Descripción anatómica de la malrotación intestinal

Es necesario conocer la anatomía de la malrotación a 180°, ya que esta es la que presenta el mayor riesgo de vólvulo; y, el reconocer sus

características brindan una ayuda invaluable para el diagnóstico oportuno y para el tratamiento quirúrgico.

1. Duodeno corto, que se interrumpe en su segunda porción con ausencia del ángulo de Treitz.

2. Ciego localizado en sub- hepático y fijado al retro peritoneo en mirada al duodeno.

3. Raíz del mesenterio muy corta, centrada por el eje vascular mesentérico superior con un aspecto pediculado del mesenterio.

Esta rotación de 180° puede presentar variantes de la rotación, sea ligeramente superior o ligeramente inferior a 180°, así:

1. Si la rotación es inferior, la unión duodeno-yeyunal permanece a la derecha del raquis, sin embargo, el ciego puede localizarse en el hemi-abdomen izquierdo, lo cual da una falsa impresión de mesenterio común completo. Para saber si hay riesgo de vólvulo se deben verificar la presencia de por lo menos una de las siguientes características:

- a. El ciego es móvil y puede llegar a localizarse en sub-hepático,
- b. La presencia de una fusión mesentérica entre la primera y la última asa del intestino delgado,
- c. Una raíz del mesenterio muy corta.

2. Si la rotación es ligeramente superior, el ángulo de Treitz se puede situar a la derecha del raquis o sobre la línea media. El ciego es libre en el hemi-abdomen derecho y es el colon ascendente que se encuentra fijado al retro peritoneo en mirada al duodeno. En esta situación, el colon corre riesgo de ser comprometido y formar parte de la volvulación del intestino delgado al estar presente un mesenterio corto ⁽³³⁾.

2.4.3. Fisiopatología

El vólvulo es la complicación de las anomalías de la rotación de 180° o cercanas al 180°; mientras más corta la raíz del mesenterio, mayor es el riesgo de vólvulo.

El bolo alimenticio puede desequilibrar el mesenterio y llevar así a la torsión. Esto puede ser la razón por la cual más de la mitad de los vólvulos se producen en la primera semana de vida y el 80 % en el primer mes de vida.

El vólvulo se produce en sentido horario ⁽²⁹⁾.

La isquemia resultante del vólvulo puede ser: aguda en caso de isquemia arterial, sub aguda en caso de isquemia venosa; en casos crónicos, cuando la torsión es poco cerrada e inferior a un giro, se produce una ascitis quilosa secundaria a obstrucción de los vasos linfáticos.

2.4.4. Otros tipos de vólvulo

Se ha descrito un tipo de vólvulo, llamado primario, el cual se produce en la ausencia de una anomalía de la rotación del intestino medio ⁽³⁴⁾ y está ligado a los neonatos pre- término ⁽³⁵⁾, es así que la demostración de una unión duodeno-yeyunal normal en el TEGD así como la posición del ciego en el cuadrante inferior derecho del abdomen en el enema de contraste; o la posición normal del duodeno en la ecografía pueden entorpecer y demorar su diagnóstico y tratamiento quirúrgico ⁽³⁶⁾.

Además, pueden existir vólvulos intestinales segmentarios en la ausencia de malrotación intestinal que son provocados por defectos anatómicos como: adherencias, hernias internas, tumores, atresia intestinal, íleo meconial ^(37, 38).

2.5. Presentación clínica

La presentación clásica de la mala rotación, es un recién nacido con vómitos biliosos ⁽³⁹⁾.

El vómito bilioso se produce si el punto de obstrucción es distal a la ampolla de Váter; aproximadamente el 80% de los pacientes que se presentan con mala rotación lo tienen en el primer mes de vida ⁽⁴⁰⁾, con la mayoría presentando este signo durante la primera semana de vida. Sin embargo, cualquier obstrucción congénita o adquirida distal a la ampolla de Váter, puede causar vómitos biliosos. Además, la

mayoría de lactantes con "vómitos biliosos", no demuestran tener una obstrucción anatómica ⁽³⁾.

Los síntomas pueden variar según la edad del paciente de la siguiente forma:

Prenatal: en el caso de vólvulo completo se puede producir una atresia intestinal identificada como dilatación intestinal a la ecografía; otros signos ecográficos son el signo del grano de café, el signo del torbellino, pseudo-quistes ^(41, 42) (véase figura 4 y 5).



Figura 4. Identificación ecográfica de vólvulo prenatal. a imagen que muestra el signo del torbellino en antenatal, b imagen transquirúrgica post natal que confirma la presencia de vólvulo. Tomada de: Sciarrone A, Teruzzi E, Pertusio A, Bastonero S, Errante G, Todros T. Fetal midgut volvulus: report of eight cases. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(8):1322-7.



Figura 5. Ecografía antenatal de vólvulo intestinal. imagen que muestra el signo del grano de café a las 33 semanas de gestación. Tomada de: Sciarrone A, Teruzzi E, Pertusio A, Bastonero S, Errante G, Todros T. Fetal midgut volvulus: report of eight cases. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(8):1322-7.

Neonatal: en esta edad el vómito bilioso puede estar presente en el caso de vólvulo intermitente o establecido. Si el vólvulo es intermitente el examen del abdomen es normal; en el vólvulo completo el infante empeora clínicamente y de manera progresiva, aparecen heces sanguinolentas, distensión y defensa abdominal. Todo esto conlleva a shock, acidosis metabólica, sepsis y falla multiorgánica.

Niño: puede presentar dolor abdominal recurrente y vómito crónico o intermitente, que puede o no ser bilioso; también se puede

observar malabsorción y diarrea, tal vez con pérdida de sangre oculta, que se derivan de la congestión vascular y linfática crónica del intestino ⁽⁴³⁾.

Adulto: rara vez, la malrotación intestinal se presenta con vólvulo del intestino medio.

2.6. Diagnóstico Radiológico

Entre los estudios de imagen disponibles para identificar una mala rotación o vólvulo, constan: el enema de bario, el tránsito esófago gastro-duodenal, el ultrasonido, y la tomografía.

Algunos cirujanos recomiendan la laparoscopia diagnóstica, puesto que algunas veces se han encontrado frente a resultados falsos positivos o negativos de estos diferentes estudios de imagen ⁽¹²⁾.

Históricamente, en pacientes con sospecha de vólvulo del intestino medio, los procedimientos radiológicos de diagnóstico tradicionales se limitaban en gran medida al enema de bario en busca de la posición cecal. Sólo en los años sesenta hubo un cambio hacia la serie esófago-gastro-duodenal para mostrar la posición del ligamento de Treitz que representa la unión duodeno-yeyunal ^(32, 44).

La tomografía y más tarde el ultrasonido, fueron probados en demostrar el vólvulo (signo de torbellino). Se describió la inversión de las posiciones normales de la arteria mesentérica superior y de la

vena mesentérica superior (ultrasonido) como predicción de la malrotación (45).

2.6.1. Radiografía simple

Puede demostrar el aspecto clásico de la obstrucción duodenal, lo que lleva al diagnóstico correcto o a su vez lo que puede confundir al examinador, al pensar que está frente a una atresia duodenal; ocasionalmente, los hallazgos en el vólvulo del intestino medio pueden ser muy confusos: el abdomen puede estar sin gas (véase figura 6), puede haber dilatación de asas intestinales simulando una obstrucción distal del intestino delgado (véase figura 7 y 8), o incluso podría haber neumatosis con gas venoso portal, sugiriendo enterocolitis necrotizante (18).



Figura 6. Radiografía de abdomen. Esta imagen muestra la ausencia de gas en un neonato que fue diagnosticado de vólvulo intestinal posteriormente en transquirúrgico. Tomada de: Sciarrone A, Teruzzi E, Pertusio A, Bastonero S, Errante G, Todros T. Fetal midgut volvulus: report of eight cases. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(8):1322-7.



Figura 7. Radiografía de abdomen. La radiografía muestra dilatación de asas intestinales en un recién nacido de un día de vida que presentó distensión abdominal y vómito bilioso y en quien se constató la presencia de vólvulo intestinal en transquirúrgico. Tomada de: Sciarrone A, Teruzzi E, Pertusio A, Bastonero S, Errante G, Todros T. Fetal midgut volvulus: report of eight cases. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(8):1322-7.



Figura 8. Radiografía de abdomen. Imagen tomada a un paciente de 27 días de vida nacido a 26 semanas de gestación que presentó distensión abdominal y vómito bilioso, la misma muestra dilatación del duodeno con patrón obstructivo; se constató la presencia de vólvulo intestinal en transquirúrgico. Tomada de: Strouse PJ. Disorders of intestinal rotation and fixation ("malrotation"). *Pediatr Radiol.* 2004; 34:837-851.

2.6.2. Enema de bario

Ni un ciego localizado en el cuadrante inferior derecho excluye la mala rotación, ni un ciego alto localizado en el cuadrante superior derecho se opone a ello, sin embargo, si el ciego está en el cuadrante inferior izquierdo o en el cuadrante superior izquierdo, el diagnóstico de mala rotación debe ser considerado con excepción que se trate de situs inversus ⁽⁴⁶⁾. (véase figura 9)



Figura 9. enema baritado que muestra la no rotación del abdomen; se observa el colon a la izquierda y el intestino delgado a la derecha. Tomada de: Applegate KE, Anderson JM, Klatte EC (2006) Intestinal malrotation in children: A problem-solving approach to the upper gastrointestinal series. RadioGraphics 26:1485-1500.

2.6.3. Tránsito Esófago-Gastro-Duodenal

Es el estudio de referencia para la valoración de anomalías de la rotación; el hallazgo más importante utilizado en este estudio es la posición de la unión duodeno-yeyunal a nivel del pedículo izquierdo de L 1, a nivel en el que el píloro o el bulbo duodenal están situados⁽⁸⁾. (véase figura 10)

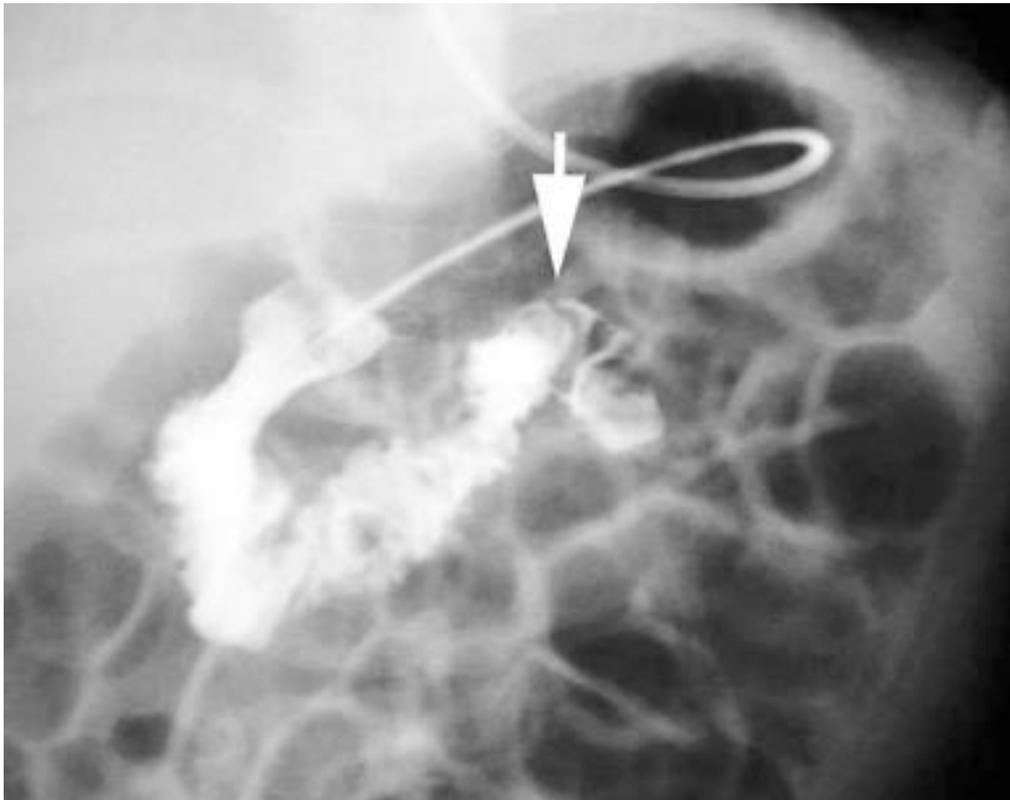


Figura 10. Tránsito esófago-gastro-duodenal. Este estudio contrastado realizado en un paciente de 10 meses de edad muestra la unión duodeno yeyunal (flecha) a nivel del píloro y a la izquierda del pedículo vertebral izquierdo. Tomada de: Strouse PJ. Disorders of intestinal rotation and fixation ("malrotation"). *Pediatr Radiol.* 2004; 34:837-851.

Se asume que la unión duodeno-yeyunal, está anclado en esa posición por el ligamento de Treitz; esto sólo es cierto si el sifón duodenal tiene forma de C y los siguientes factores no interfieren con la posición de la unión duodeno- yeyunal:

1. Estómago e intestino delgado dilatados ⁽⁸⁾.
2. Efecto retroperitoneal izquierdo que empuja la unión duodeno- yeyunal a la derecha.
3. Fuerza negativa en el hemi abdomen derecho que tira de la unión duodeno- yeyunal hacia la derecha ⁽⁴⁷⁾.
4. Duodeno redundante ⁽⁸⁾.
5. La posición en el lado derecho de la parte proximal del yeyuno, tirando hacia la derecha la unión duodeno-yeyunal ⁽⁴⁷⁾.

Se ha demostrado que la unión duodeno-yeyunal es móvil en lactantes y niños pequeños. En niños mayores la movilidad es menor o ausente, pero no necesariamente debido a la firme fijación de unión duodeno-yeyunal ⁽⁴⁸⁾.

La variación de la normalidad y los resultados falsos positivos, pueden ser debidos a la posición hacia la derecha del yeyuno proximal que distorsiona la posición de D 4 y de la unión duodeno-yeyunal; así, la fuerza de tracción del yeyuno hacia la derecha, supera la fuerza anclaje del ligamento de Treitz. Este fenómeno explica el por qué, la configuración del sifón duodenal y la posición de la unión duodeno- yeyunal, varía de un estudio a otro en dos diferentes estudios y en dos momentos diferentes en el mismo paciente ⁽⁴⁷⁾.

La figura 11 muestra una unión duodeno- yeyunal anormal.



Figura 11. Tránsito esófago-gastro-duodenal. La imagen evidencia una unión duodeno yeyunal anormal a la derecha de la columna vertebral. Tomada de: Applegate KE, Anderson JM, Klatte EC (2006) Intestinal malrotation in children: A problem-solving approach to the upper gastrointestinal series. *RadioGraphics* 26:1485–1500.

2.6.4. **Ecografía**

A principios de 1980, la inversión de la posición normal de la arteria mesentérica superior y la vena mesentérica superior, se observó inicialmente en imágenes de Tomografía en adultos ⁽⁴⁹⁾; esto llevó a la publicación de numerosos artículos, proponiendo el valor de la

detección a través del ultrasonido de la malrotación, pero no de vólvulo ⁽⁵⁰⁾. Varios estudios han comparado la posición de los vasos en el ultrasonido, a la posición de la unión duodeno-yeyunal en la serie esófago-gastro-duodenal. Los resultados indican que existen variaciones anatómicas engañosas en la posición de los vasos mesentéricos en pacientes sin anomalía. Aunque la inversión de los vasos sugiere malrotación, una relación normal entre la arteria y la vena mesentérica superior no excluye malrotación ⁽⁵¹⁾ (véase figura 12). La sensibilidad y especificidad de la orientación anterior/posterior de la tercera porción del duodeno para predecir la malrotación con una raíz mesentérica estrecha es de 19,1% y 81,1%, respectivamente, con un valor predictivo positivo de 10,0% y un valor predictivo negativo del 90,1%. La sensibilidad y especificidad de la inversión de los vasos mesentéricos para predecir la malrotación con una raíz mesentérica estrecha es de 71,4% y 89,0%, respectivamente, con un valor predictivo positivo del 41,7% y un valor predictivo negativo del 96,6% ⁽⁵²⁾.

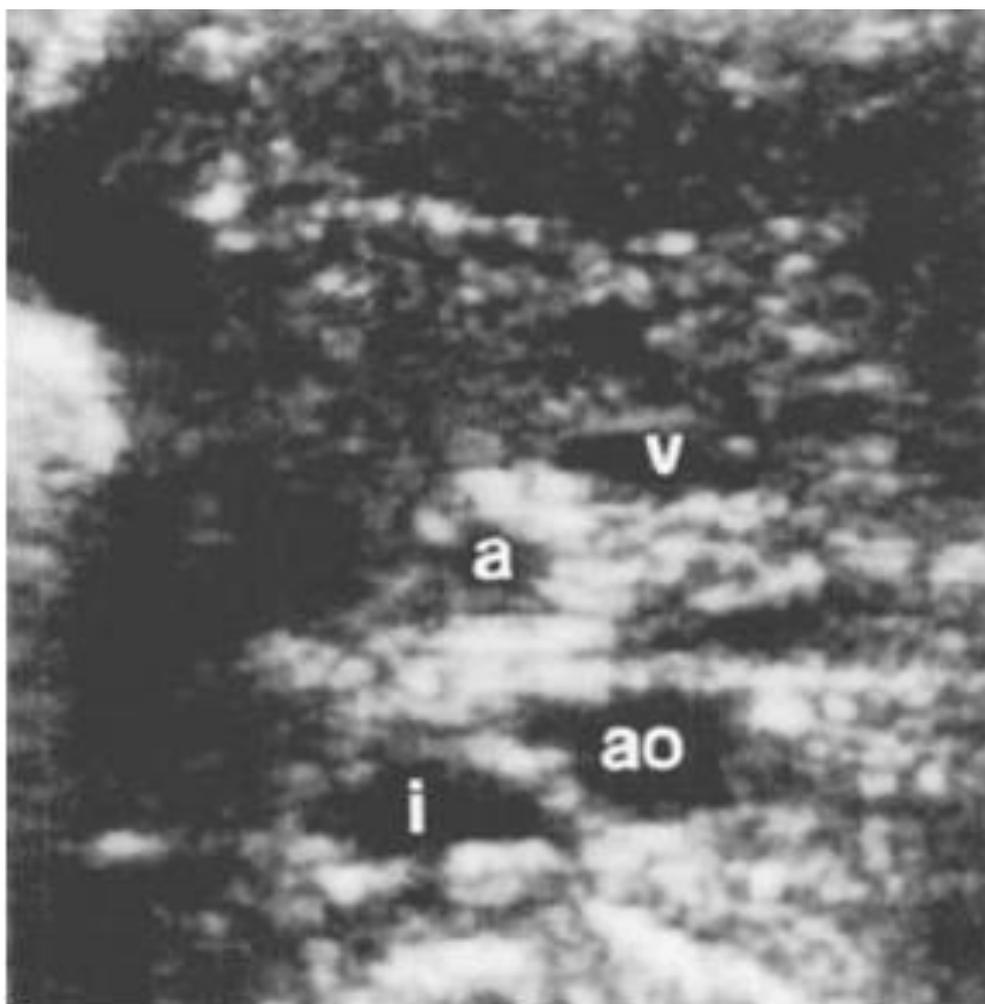


Figura 12. Ecografía. El ultrasonido muestra la inversión de los vasos mesentéricos. v vena mesentérica superior, a arteria mesentérica superior, ao aorta, i vena cava inferior. Tomada de: Lampl B, Levin TL, Berdon WE, Cowles RA. Malrotation and midgut volvulus: a historical review and current controversies in diagnosis and management. *Pediatr Radiol.* 2009 Apr;39(4):359-66.

También se ha descrito el signo del torbellino (véase figura 13) para el diagnóstico de vólvulo con una sensibilidad y especificidad de 45,4% y 99%, respectivamente; y un valor predictivo positivo del 71,4% y un valor predictivo negativo del 97,1%. (52, 53).

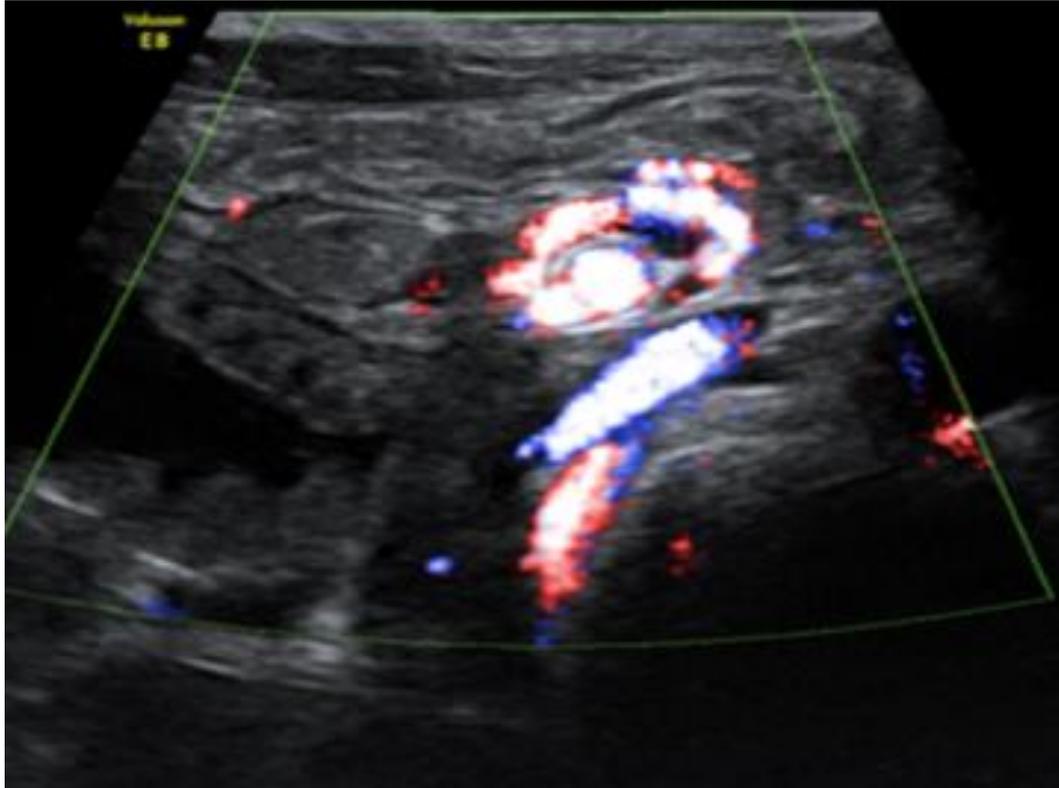


Figura 13. Ecografía doppler. La imagen muestra el signo del torbellino producido por la torsión del intestino secundaria a vólvulo. Tomada de: Garel C, Blouet M, Belloy F, Petit T, Pelage J. Diagnosis of pediatric gastric, small-bowel and colonic volvulus. *Pediatr Radiol* . Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.

Al usar la ecografía para diagnosticar o excluir la mala rotación, se recomienda lo siguiente:

1. La ecografía debe demostrar la tercera porción del duodeno en posición retro mesentérica para excluir una malrotación, no tiene importancia la posición de la unión duodeno-yeyunal, o si el duodeno tiene forma de C o de Z, redundante o no, ni la posición de los vasos mesentéricos.

2. Los bebés prematuros son propensos a desarrollar enterocolitis necrotizante, sepsis, etcétera, con lo que no es raro que tengan vómitos biliosos. En este escenario el reconocimiento inicial por ultrasonido de una mala rotación, puede ser excluido, obviando la necesidad de un tránsito intestinal en una fecha posterior, cuando el bebé presente vómitos.

El tránsito no prueba que la tercera porción del duodeno es retroperitoneal y que corre detrás de la arteria mesentérica superior, pero el ultrasonido sí ⁽⁴⁸⁾.

2.6.5. Tomografía y resonancia

No suelen emplearse en niños por la dosis de radiación de la tomografía y la baja resolución de la resonancia magnética; la malrotación es descubierta por este estudio de manera fortuita, cuando este ha sido solicitado por otras causas ^(8,11).

Los signos tomográficos de malrotación incluyen la identificación de la malposición intestinal, la inversión de la relación entre la arteria mesentérica y la vena mesentérica superior ⁽¹¹⁾. En caso de vólvulo se observa el signo del torbellino (Whirlpool sign) que es patognomónico (véase figura 14).



Figura 14. Tomografía abdominal. El corte muestra el signo del torbellino. Tomada de: Garel C, Blouet M, Belloy F, Petit T, Pelage J. Diagnosis of pediatric gastric, small-bowel and colonic volvulus. *Pediatr Radiol* . Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.

2.7. Tratamiento

En cuanto al tratamiento de las anomalías de la rotación intestinal, se puede hacer una división, en razón de si el paciente es: sintomático/con vólvulo o asintomático, en cuyo caso, este último haya sido descubierto accidentalmente durante la investigación de otra patología.

El riesgo de vólvulo es mayor en los pacientes sintomáticos.

En el paciente sintomático o con vólvulo, el tratamiento clásico es la intervención de Ladd, que consiste en: laparotomía transversa superior, evisceración del intestino e inspección de la raíz

mesentérica, detorsión de cualquier vólvulo del intestino medio, lisis de las bandas de Ladd para ampliar el mesenterio y eliminar cualquier obstrucción duodenal, apendicectomía y colocación del intestino delgado en el abdomen derecho y el ciego- colon a la izquierda ^(54, 55) (véase figura 15).

En cuanto a la vía de abordaje, hay estudios que indican que el uso de la laparoscopia es seguro para el diagnóstico y tratamiento de la malrotación; pero hay poca evidencia que soporte el uso de esta técnica en vólvulo establecido o en neonatos ^(13, 53, 56).

Sin embargo, como cualquier otra intervención, existen riesgos para el procedimiento de Ladd; la complicación más común es la obstrucción del intestino delgado que ocurre en el 7-24% de las operaciones abiertas y el 0-5% de los que se realizan laparoscópicamente ^(57, 58).

Siempre ha existido la controversia en los pacientes asintomáticos, de si deben ser sometidos o no a la intervención de Ladd profiláctica. Se ha encontrado que la cirugía es más beneficiosa para los pacientes menores de 19,6 años y la observación es más beneficiosa para los pacientes mayores^{13, 59}.

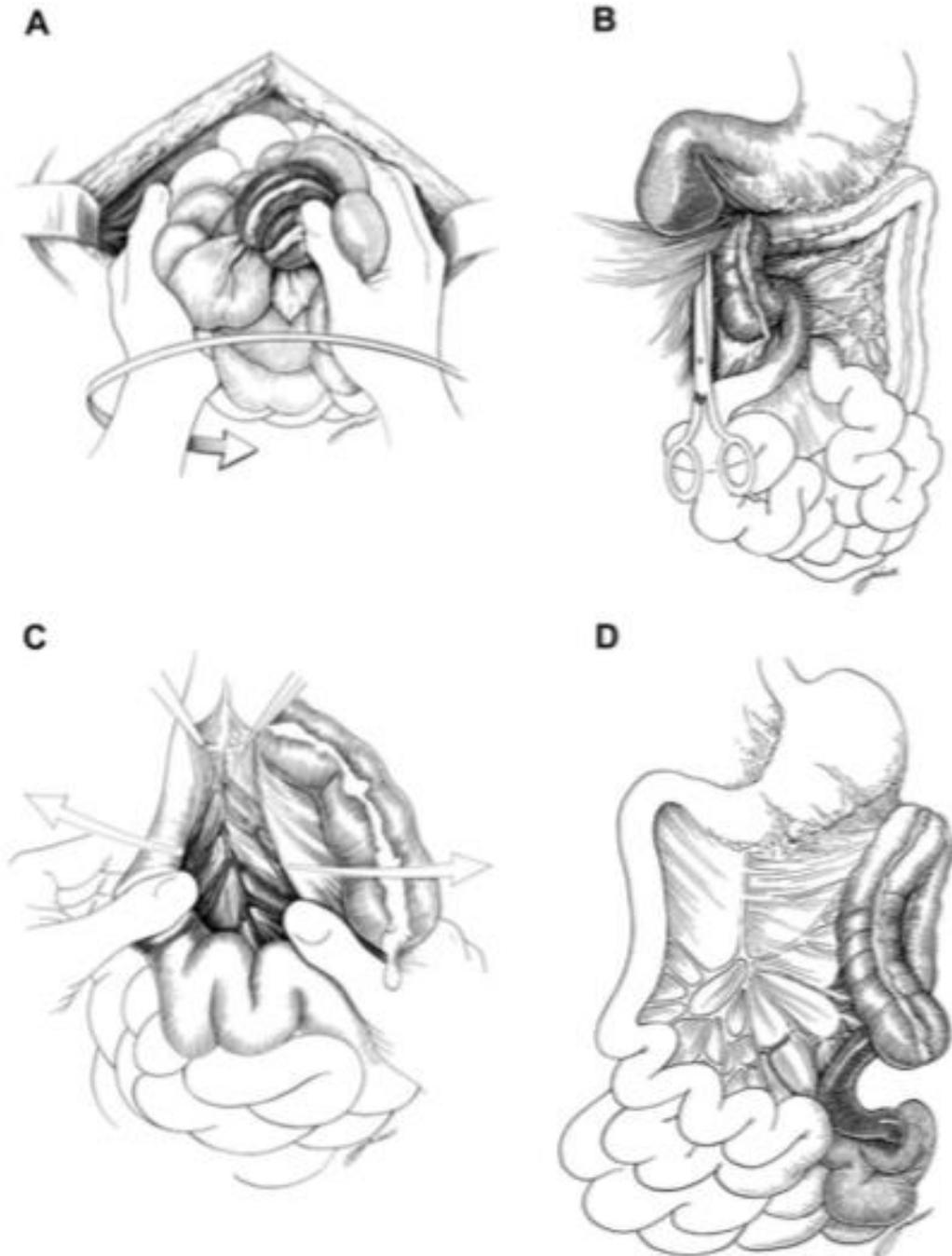


Figura 15. Procedimiento de Ladd. A evisceración, devolvulación en contra de las manecillas del reloj. B liberación de las bandas de Ladd. C ampliación del mesenterio. D colocación del colon a la izquierda y del intestino delgado a la derecha, dentro de la cavidad abdominal. Tomada de: Langer JC. Intestinal Rotation Abnormalities and Midgut Volvulus. Surg Clin North Am. 2017 Feb;97(1):147-159.

3. Justificación

El diagnóstico de malrotación del intestino medio con o sin vólvulo es aún un reto, se estima que su incidencia podría ser de 1- 6000 ⁽¹⁵⁾. El uso de diferentes técnicas de imagen como la ecografía, la tomografía o la resonancia pueden identificar la posición no retroperitoneal de la tercera porción del duodeno; sin embargo el TEGD sigue siendo el gold-standard para la valoración anatómica del tracto gastro intestinal (8, 9, 10, 11); empero, no existen reportes de las diferentes posiciones de la unión duodeno-yeyunal en los pacientes pediátricos, ni cuales tienen una importancia clínica a lo que se suma la incertidumbre de encontrar un ángulo de Treitz a la izquierda de la columna vertebral durante la valoración de un paciente con sospecha de malrotación. Por otro lado, las manifestaciones clínicas del vólvulo son poco específicas e incluyen vómito bilioso, distensión abdominal y ocasionalmente heces sanguinolentas. Por otra parte, no se ha descrito la variación en la altura del ángulo de Treitz en el TEGD cuando se posiciona a la izquierda de la columna vertebral, lo cual podría demostrar algún grado de malrotación. En razón de la falta de una descripción de las diferentes posiciones del ángulo duodeno yeyunal en el TEGD y por lo inespecífico de los síntomas que pueden presentar los individuos, se considera que es de importancia la realización de este estudio para identificar cuáles son los criterios clínico-radiológicos para sospechar de un vólvulo secundario a malrotación.

4. Problema de investigación

¿Cuál es el valor predictivo de la localización de la unión duodeno-yeyunal, para establecer el diagnóstico de malrotación intestinal con o sin vólvulo del intestino medio, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo, en el hospital Armand Trousseau de Paris-Francia, desde Octubre 2005 hasta marzo del 2016?

5. Hipótesis

No basta con identificar una localización anormal de la unión duodeno-yeyunal, en el tránsito esófago-gastro-duodenal, para hacer el diagnóstico de vólvulo del intestino medio secundario a malrotación intestinal en pacientes pediátricos.

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Determinar si la localización de la unión duodeno-yeyunal tiene un valor predictivo significativo en el diagnóstico de malrotación intestinal con o sin vólvulo del intestino medio, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde Octubre 2005 hasta marzo del 2016.

6.2. Objetivos específicos

1. Establecer las variantes anatómicas de la posición del ángulo de Treitz para definir cual tiene o no implicaciones clínicas (complicaciones potenciales) y terapéuticas (intervención preventiva de Ladd).
2. Comprobar los criterios clínicos significativos para el diagnóstico de vólvulo.
3. Identificar la influencia de las malformaciones asociadas sobre la rotación mesentérica.

7. Diseño metodológico

7.1. Tipo de estudio

Este trabajo de investigación es un estudio descriptivo de concordancia.

7.2. Criterios de inclusión

Para la realización de este estudio se consideraron pacientes entre cero días de vida y 18 años de edad del hospital Armand Trousseau de Paris-Francia, en el periodo de Octubre 2005 hasta marzo del 2016, con dos criterios de inclusión:

- a) Pacientes operados por presentar diagnóstico pre operatorio de vólvulo intestinal, identificado en el TEGD u otro examen de imagen, o con diagnóstico transquirúrgico de vólvulo del intestino medio secundario a malrotación.

- b) Pacientes con malrotación intestinal descubierta por estudios de imagen de manera fortuita durante la investigación de síntomas respiratorios o abdominales crónicos, que fueron sometidos a cirugía profiláctica de Ladd.

7.3. Criterios de exclusión

Los pacientes excluidos de este estudio fueron aquellos con Ausencia de exámenes de imagen previos a la cirugía. También los pacientes con vólvulo que no sea del intestino medio o secundario a malrotación intestinal.

7.4. Universo y muestra

El universo lo constituyen todos los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo intestinal en el

hospital Armand- Trousseau de Paris- Francia, desde el mes de octubre del 2005 hasta marzo del 2016. En este caso, 81 pacientes fueron identificados, de los cuales 56 (69%) cumplieron los criterios de inclusión.

7.5. Cálculo de la muestra

El nivel de confianza: para una seguridad del 95%=1,96

Precisión: 5%

Prevalencia del vólvulo del intestino medio en contexto de malrotación intestinal: 0,2% (17).

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

n = tamaño de la muestra a calcular.

Z = es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza del 95%.

p = proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q = proporción de individuos que no poseen esa característica.

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

$$n = \frac{196^2 \cdot 0,02 \cdot (1 - 0,02)}{0,05^2} = 30,12$$

7.6. Registro de variables

Tabla 1. Variables a ser estudiadas.

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza de la variable	Indicador estadístico
Edad	Edad del paciente en días cumplidos	cuantitativa discreta	edad en días
Sexo	Identifica masculino y femenino	cualitativa dicotómica	1. masculino. 2. femenino.
Diagnóstico	Medio por el cual se identifica el vólvulo	Cualitativa nominal	1. Urgencia por imagen. 2. Fortuito por imagen. 3. Fortuito transoperatorio.
Síntomas	Referencia subjetiva entregada por el familiar	Cualitativa nominal.	1. vómito bilioso. 2. Dolores abdominales. 3. Constipación.
Estudios por imagen	Exámenes complementarios de imagenología para el diagnóstico	Cualitativa nominal	1. tránsito esófago-gastro-duodenal. 2. Ecografía. 3. tomografía.
Características del tránsito esófago-gastro-duodenal.	Signos radiológicos de la localización del ángulo de Treitz	Cualitativa nominal	1. Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la izquierda del pedículo vertebral izquierdo. 2. Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral. 3. Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral izquierdo. 4. Treitz de posición baja y a la derecha del pedículo vertebral. 5. Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral derecho. 6. Treitz de posición baja en proyección del cuerpo vertebral. 7. Treitz a la altura de la primera porción del duodeno en proyección del cuerpo vertebral. 8. Obstáculo al paso del medio de contraste. 9. Vómito bilioso + Treitz anormal. 10. Vómito bilioso + Treitz en proyección del cuerpo vertebral o a la derecha del mismo.
Presencia de vólvulo	Confirmación de vólvulo en transoperatorio.	Cualitativa dicotómica.	1. sí. 2. No.

Presencia de malrotación intestinal	Confirmación de malrotación en transoperatorio.	Cualitativa dicotómica.	1. sí. 2. No.
Malformaciones asociadas	Enfermedades concomitantes.	Cualitativa dicotómica.	1. sí. 2. No.
Tipo de malformaciones	Malformaciones concomitantes	Cualitativa nominal.	1. pie zambo. 2. fisura palatina. 3. Malformación anorrectal. 4. Ectopia testicular. 5. Hernia diafragmática. 6. Atresia intestinal. 7. Encefalopatía. 8. Gastrosquisis. 9. Divertículo de Meckel. 10. Duplicación intestinal. 11. Poli malformado. 12. Situs inversus. 13. Enfermedad cardíaca.
Cirugía de Ladd	Intervención de corrección de la malrotación intestinal con el intestino delgado a la derecha y el colon a la izquierda	Cualitativa dicotómica.	1. sí. 2. No.
Colocación del intestino en posición anatómica.	Durante la cirugía el intestino delgado se coloca de manera habitual así como el colon que forma el marco	Cualitativa dicotómica.	1. sí. 2. No.
Complicaciones postquirúrgicas	Eventos no deseados ni previstos tras la cirugía	Cualitativa nominal	1. Sí 2. No.
Complicaciones	Tipo de complicaciones	Cualitativa nominal	1. oclusión por brida. 2. Estenosis de la anastomosis. 3. Fuga anastomótica. 4. Recidiva de vólvulo. 5. Síndrome intestino corto.
Re intervención de Ladd	Paciente que requirió una nueva intervención de corrección de malrotación.	Cualitativa dicotómica.	1. sí. 2. No.

7.7. Recolección de la información

La información se recolectó tomando en cuenta la base de datos de historia clínica informatizada del Hospital Armand-Trousseau de Paris-Francia.

Cada examen de apoyo diagnóstico por imagen fue sometido a una relectura por el Profesor Hubert Ducou Le Pointe, jefe de servicio de imagen del hospital Armand-Trousseau de Paris-Francia.

7.8. Técnica de análisis

La base de datos y el análisis se realizó mediante el Paquete Estadístico SPSS 23 para Mac.

El análisis de las variables cualitativas fue realizado mediante frecuencias absolutas y para las variables cuantitativas a través de medianas y rangos. Para el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, se tomaron en cuenta únicamente los valores estadísticamente significativos.

8. Resultados

Se identificaron 56 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión; 34 pacientes de sexo masculino (60,7%) y 22 de sexo femenino (39,3%). La edad media al momento de la intervención quirúrgica fue de 8 días [1- 5718 días]. La malrotación intestinal sin vólvulo fue identificada de manera fortuita por imagen en la investigación de síntomas crónicos en 8 pacientes (14,29%) (los métodos de imagen y los síntomas se resumen en la tabla 2). El diagnóstico de rotación intestinal anormal fue obtenido en urgencia por imagen en 42 pacientes (75%) (véase tabla 3) y durante el transoperatorio en 5 pacientes (9%), de los cuales uno fue intervenido por sospecha de oclusión secundaria a brida tras corrección de gastrosquisis (1,8%), 1 paciente por peritonitis apendicular (1,8%), 3 pacientes por atresia duodenal (5,4%).

Tabla 2. Síntomas crónicos y medio de diagnóstico por imagen de malrotación intestinal fortuita.

Tipo de estudio imagenológico junto a síntoma investigado	n (%)
TEGD* por tos crónica	2 (3,57%)
TEGD por asma	2 (3,57%)
TEGD por dolor abdominal	2 (3,57%)
Tomografía por dolor abdominal	1 (1,79%)
TEGD por estudio de Situs inversus	1 (1,79%)
Total	8 (14,29%)

*TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.
n= numero de pacientes.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.
Elaboración: Zurita Álvaro.

Tabla 3. Estudios de imagen utilizados para el diagnóstico de anomalía de la rotación por emergencia.

TEGD* 47 (83,93%).				Otros estudios 9 (16,07%)	
Sólo TEGD	TEGD en complemento de colon por enema	TEGD en complemento de ecografía	TEGD en complemento de Tomografía	Sólo ecografía	Sólo Colon por enema ¹
26 (46,43%)	10 (17,86%)	9 (16,07%)	2 (3,57%)	8 (14,29%)	1 (1,78%)

1 Colon por enema realizado por sospecha de invaginación intestinal.

*TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

En cuanto a los síntomas, 42 presentaron vómito bilioso (75%), 45 dolor abdominal (80,4%), este último fue considerado presente en el periodo neonatal si el paciente presentaba irritabilidad o llantos acompañados de cualquier alteración en la exploración abdominal, 6 trastorno del tránsito intestinal-constipación/diarrea (10,7%).

En 47 pacientes se realizó el TEGD (83,93%) y en este se identificaron 3 pacientes con un ángulo de Treitz normal (5,35%) (Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y localizado a la izquierda del pedículo vertebral izquierdo); en 34 pacientes se identificaron un ángulo de Treitz en posición anormal (60,71%). Las características del ángulo de Treitz en el TEGD se recogen en la tabla 4. En 1 paciente se encontró un obstáculo a nivel del píloro (1,79%) y en 9 obstáculo a nivel de la tercera porción del duodeno (16,07%).

Tabla 4. Localización del ángulo de Treitz en el TEGD*.

Altura y lateralidad del ángulo de Treitz	n (%)
Treitz a la altura de la primera porción del duodeno en proyección del cuerpo vertebral	3 (5,36%)
Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la derecha del pedículo vertebral	8 (14,29%)
Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y en proyección del pedículo vertebral izquierdo	2 (3,57%)
Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral	8 (14,29%)
Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral izquierdo	2 (3,57%)
Treitz de posición baja y a la derecha del pedículo vertebral	4 (7,14%)
Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral derecho	2 (3,57%)
Treitz de posición baja en proyección del cuerpo vertebral	4 (7,14%)
Treitz bajo + Obstáculo al paso del medio de contraste pico en proyección del cuerpo vertebral	1 (1,78%)
Total	34 (60,71%)

*TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.
n= numero de pacientes.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.
Elaboración: Zurita Álvaro

Sólo en 13 pacientes se obtuvo un colon por enema (23,21%); la posición del ciego en el colon por enema fue: 4 en hipocondrio derecho (7,14%), 1 en fosa iliaca derecha (1,78%), 3 en hipocondrio izquierdo (5,36%), 3 en flanco izquierdo (5,36%) y 2 pélvico (3,57%).

La ecografía fue realizada en 18 pacientes (32,14%), esta fue normal en 3 casos (5,36%) mientras que el signo del torbellino (Whirlpool) se observó en 15 casos (26,78%).

La tomografía abdominal se obtuvo en 2 pacientes (3,6%), con este estudio el ángulo de Treitz a la derecha del pedículo vertebral fue

hallado en 1 caso (1,8%) mientras que el signo del torbellino (Whirlpool) en 1 caso (1,8%).

El diagnóstico pre operatorio fue de vólvulo en 36 casos (64,29%), atresia duodenal en 4 casos (7,14%), oclusión por brida en 1 caso (1,79%), peritonitis apendicular en 1 caso (1,79%), malrotación intestinal en 4 casos (7,14%) y abdomen agudo en 10 casos (17,86%).

Se encontró un total de 11 malformaciones asociadas (19,64%) en 16 pacientes (28,6%), estas se describen en la tabla 5.

Tabla 5. Malformaciones asociadas.

Tipo de malformación	n (%)
Pie zambo	1 (1,8%)
Fisura palatina	1 (1,8%)
Mar	3 (5,3%)
Hernia diafragmática	1 (1,8%)
Estenosis yeyunal	1 (1,8%)
Diafragma duodenal	1 (1,8%)
Atresia duodenal	3 (5,3%)
Gastrosquisis	1 (1,8%)
Ectopia testicular	1 (1,8%)
Poli malformado ¹	2 (3,6%)
Situs inversus	1 (1,8%)
Total	16 (28,6%)

Mar= malformación anorrectal.

1= un paciente presentó dismorfismo facial, fisura palatina, pie varo, dilatación uretero-pielo-calicial.

El segundo paciente presentó dismorfismo facial, criptorquidia bilateral, escoliosis, malformación de los huesos del tarso.

n= numero de pacientes.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

Como tipo de abordaje se utilizó la laparotomía en 48 pacientes (85,71%) y la laparoscopia en 8 pacientes (14,29%). La tasa de conversión a laparotomía fue del 25%.

Se visualizó malrotación intestinal en un total de 53 casos (94,64%) de los pacientes sometidos a cirugía entre los cuales 32 de sexo masculino (57,14%) y 21 de sexo femenino (37,5%); de estos, 35 presentaron vólvulo del intestino (62,5%), de los cuales en 34 se realizó la intervención de Ladd (60,71%) y en 1 el intestino fue colocado en posición anatómica (1,79%); 18 individuos tuvieron algún grado de malrotación (32,14%) y en estos se realizó el procedimiento de Ladd. Tres pacientes no tuvieron malrotación intestinal en el transquirúrgico (5,36%).

Al realizar el análisis univariable entre la presencia de síntomas y la confirmación transquirúrgica de vólvulo o de malrotación sin vólvulo, se observó que la asociación de vómito bilioso con vólvulo, así como el dolor abdominal con vólvulo fueron significativas (véase tabla 6).

Tabla 6. Análisis univariable entre síntomas y confirmación transquirúrgica de malrotación con o sin vólvulo.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Vómito- malrotación	0,586	1,538	[0,129-18,383]
Vómito- vólvulo	0,000	22	[4,147-116,699]
Dolor abdominal- malrotación	0,512	0,933	[0,863-1,009]
Dolor abdominal- vólvulo	0,001	12,375	[2,333-65,643]

Se marcan en negrillas los valores estadísticamente significativos.

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

Al comparar la presencia de vómito bilioso con cualquier anomalía en la localización del ángulo de Treitz no se encontró ninguna relación estadísticamente significativa (véase tabla 7).

Tabla 7. Análisis univariable entre la presencia de síntomas y las diferentes presentaciones del ángulo duodeno- yeyunal en el TEGD*.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Vómito- Treitz anormal	0,335	0,885	[0,770-1,016]
Vómito- Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral	0,444	0,635	[0,122-3,295]
Vómito- Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral izquierdo	0,488	0,923	[0,826-1,031]
Vómito- Treitz de posición baja y a la derecha del pedículo vertebral	0,07	0,107	[0,010-1,175]
Vómito- Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral derecho	0,488	0,923	[0,826-1,031]
Vómito- Treitz de posición baja en proyección del cuerpo vertebral	0,226	0,846	[0,718-0,997]
Vómito- Treitz a la altura de la primera porción del duodeno en proyección del cuerpo vertebral	0,665	0,833	[0,068-10,267]
Vómito- Treitz bajo + Obstáculo al paso del medio de contraste pico en proyección del cuerpo vertebral	0,703	0,962	[0,890-1,038]
Vómito- Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la derecha del pedículo vertebral	0,163	0,318	[0,063-1,618]
Vómito- Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y en proyección del pedículo vertebral izquierdo	0,488	0,923	[0,826-1,031]
Vómito- Obstáculo al paso del medio de contraste cupoliforme en la tercera porción del duodeno	0,277	3,059	[0,348-26,921]

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

* TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

Cuando se confrontó la presencia de malrotación intestinal con o sin vólvulo, confirmada por visualización directa en el trans quirúrgico, a cualquier anomalía de la localización del ángulo de Treitz en el TEGD, no se obtuvo ninguna relación estadísticamente significativa (véase tablas 8 y 9).

Tabla 8. Análisis univariable entre la confirmación transquirúrgica de malrotación intestinal y las diferentes presentaciones del ángulo duodeno- yeyunal en el TEGD*.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Malrotación-Treitz anormal	0,842	0,914	[0,826-1,012]
Malrotación- Treitz a la altura de la primera porción del duodeno en proyección del cuerpo vertebral	0,842	0,914	[0,826-1,012]
Malrotación- Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la derecha del pedículo vertebral	0,610	0,771	[0,644-0,924]
Malrotación- Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y en proyección del pedículo vertebral izquierdo	0,893	0,943	[0,869-1,023]
Malrotación- Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral	0,042	0,171	[0,083-0,355]
Malrotación- Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral izquierdo	0,893	0,943	[0,869-1,023]
Malrotación- Treitz de posición baja y a la derecha del pedículo vertebral	0,793	0,886	[0,786-0,998]
Malrotación- Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral derecho	0,893	0,943	[0,869-1,023]
Malrotación- Treitz de posición baja en proyección del cuerpo vertebral	0,793	0,886	[0,786-0,998]
Malrotación- Treitz bajo + Obstáculo al paso del medio de contraste pico en proyección del cuerpo vertebral	0,946	0,971	[0,918-1,028]
Malrotación- Obstáculo al paso del medio de contraste cupoliforme en la tercera porción del duodeno	0,585	0,830	[0,735-0,938]

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

* TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

Tabla 9. Análisis univariable entre la confirmación transquirúrgica de vólvulo y las diferentes presentaciones del ángulo duodeno- yeyunal en el TEGD*.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Vólvulo – Treitz anormal	0,684	0,808	[0,066-9,821]
Vólvulo – Treitz a la altura de la primera porción del duodeno en proyección del cuerpo vertebral	0,684	1,238	[0,102-15,055]
Vólvulo – Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la derecha del pedículo vertebral	0,657	1,019	[0,202-5,126]
Vólvulo – Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y en proyección del pedículo vertebral izquierdo	0,620	0,591	[0,034-10,270]
Vólvulo – Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral	0,343	0,526	[0,108-2,564]
Vólvulo – Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral izquierdo	0,620	0,591	[0,034-10,270]
Vólvulo – Treitz de posición baja y a la derecha del pedículo vertebral	0,793	0,886	[0,786-0,998]
Vólvulo – Treitz de posición baja en proyección del pedículo vertebral derecho	0,380	0,913	0,805-1,036]
Vólvulo – Treitz de posición baja en proyección del cuerpo vertebral	0,509	1,950	0,183-20,827]
Vólvulo – Treitz bajo + Obstáculo al paso del medio de contraste pico en proyección del cuerpo vertebral	0,622	0,957	0,877-1,044]
Vólvulo – Obstáculo al paso del medio de contraste cupoliforme en la tercera porción del duodeno	0,454	0,708	0,167-2,999]

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

* TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

Al cotejar la confirmación trans quirúrgica de malrotación o de vólvulo con la concurrencia de vómito bilioso en conjunto con un ángulo de Treitz anormal, se obtuvo que sólo la primera tenía un valor estadístico significativo (véase tabla 10).

Tabla 10. Análisis univariable entre la confirmación transquirúrgica de malrotación intestinal con o sin vólvulo y la asociación de vómito bilioso con una presentación anormal del ángulo duodeno- yeyunal en el TEGD*.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Vólvulo - vómito y Treitz anormal	0,002	11,875	[2,438-57,847]
malrotación - vómito y Treitz anormal	0,620	1,692	[0,097-29,413]

Se marcan en negrillas los valores estadísticamente significativos.

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

* TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

Al analizar la presencia de cualquier tipo de malformación en concomitancia con el hallazgo tras operatorio de vólvulo, el resultado fue estadísticamente significativo (véase tabla 11).

Tabla 11. Relación entre la presencia de malformaciones y la presencia de vólvulo confirmado en el transquirúrgico.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Presencia de malformaciones- vólvulo	0,006	0,188	[0,057-0,621]

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

* TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

El análisis multivariable de los elementos confirmó la asociación significativa entre la ocurrencia de vólvulo del intestino medio cuando está presente la asociación vómito bilioso-ángulo de Treitz anormal

en el TEGD; y también en compañía de cualquier tipo de malformación (véase tabla 12).

Tabla 12. Regresión logística binaria para la presencia de vólvulo.

	X ²	ODDS DE PRE/POST	IC 95%
Vólvulo - vómito y Treitz anormal	0,002	0,084	[0,017-0,410]
Vólvulo- Presencia de malformaciones	0,006	5,333	[1,611-17,655]

X²= chi cuadrado.

IC 95%= intervalo de confianza del 95%.

* TEGD tránsito esófago- gastro- duodenal.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

En la tabla 13 se resume la correlación de variables, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de las principales variables de estudio.

Tabla 13. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

	R de Pearson	S	E	VPP ¹	VPN ²
Vómito bilioso - presencia de vólvulo	0,575	78,6%	85,7%	94,3%	57,1%
Dolor abdominal- presencia de vólvulo	0,453	73,3%	81,8%	94,3%	42,9%
Vómito bilioso con ángulo de Treitz anormal - presencia de vólvulo	0,540	82,6%	71,4%	82,6%	71,4%
Presencia de malformaciones- vólvulo	-0,380	32,3 %	24,3%	42,86%	42,86%

S= sensibilidad.

E= especificidad.

1 VPP= valor predictivo positivo.

2 VPN= valor predictivo negativo.

Fuente: Criterios clínico radiológicos para diagnosticar vólvulo del intestino medio en pacientes con malrotación intestinal, en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por sospecha de vólvulo en el hospital Armand Trousseau de Paris- Francia desde octubre 2005 hasta marzo del 2016.

Elaboración: Zurita Álvaro

9. Discusión

La malrotación con o sin vólvulo del intestino medio puede presentarse en cualquier etapa de la vida; las manifestaciones clínicas pueden variar según el grupo etario, los neonatos con malrotación suelen mostrar vómitos biliosos, pero cuando ocurre el vólvulo destacan la distensión abdominal, las heces manchadas de sangre y el letargo; mientras que niños más grandes podrían tener diferentes síntomas que varían desde dolor abdominal crónico acompañado de alteración del tránsito intestinal hasta síntomas respiratorios como la tos crónica. Con respecto al sexo, los datos de esta investigación mostraron una mayor prevalencia de malrotación intestinal en hombres (un 57,14%, mientras que las pacientes de sexo femenino fueron un 37,5%). Este resultado no se corresponde a los presentados por Ford EG, et al 1992 y Forrester MB, et al 2003, quienes no encontraron diferencias entre pacientes hombres y mujeres ^(60, 61), sin embargo, el predominio en el sexo masculino de malrotación reportado en esta investigación está en concordancia con la mayoría de la literatura internacional ⁽⁶²⁾.

La mayoría de los niños con malrotación, presentan otros defectos estructurales de nacimiento, particularmente los que afectan al tracto gastrointestinal, como la hernia diafragmática, el onfalocele, la gastrosquisis, e incluso algunas investigaciones han reportado la asociación con la malformación anorrectal ^(63, 64). En este estudio se encontró un total de 11 malformaciones asociadas (19,64%) en 16

pacientes (28,6%), siendo más frecuentes: la malformación anorrectal 3 (5,3%), y las atresias intestinales 5 (8,9%); se encontró la existencia de una asociación entre la presencia de malformaciones y vólvulo con una correlación negativa baja (R de Pearson -0,380), una sensibilidad baja (36,8%), una especificidad baja (24,3%), un VPP bajo (20%), y un VPN moderado (42,86%). Es interesante la relación con la atresia intestinal, ya que muy pocos estudios indican la presencia de ambas entidades ^(17, 65). Al confrontar la presencia de malformaciones con la malrotación intestinal, no se encontró ninguna relación significativa.

En cuanto a los síntomas, si bien el vómito bilioso es la característica de la malrotación, no se debe subestimar el vómito no-bilioso, ya que este podría estar presente en el caso de vólvulo ⁽⁶⁶⁾. En este estudio 42 pacientes presentaron vómito bilioso (75%); en el análisis univariable se encontró una relación estadística significativa entre la presencia de vómito bilioso y vólvulo con una correlación positiva moderada (R de Pearson 0,575), una sensibilidad alta (78,5%), una especificidad alta (85,7%), un VPP alto (94,3%), y un VPN moderado (57,1%).

El dolor abdominal se ha descrito como una manifestación sobre todo en el adulto ⁽⁶⁷⁾, no obstante, en este estudio se determinó que 45 pacientes presentaron dolor abdominal (80,4%), que para esta investigación fue determinado como positivo en el periodo neonatal si el paciente presentaba irritabilidad o llantos en compañía de cualquier alteración en la exploración abdominal, y en el análisis

univariable existió una relación significativa entre este síntoma y la presencia de vólvulo con una correlación positiva moderada (R de Pearson 0,453), una sensibilidad alta (73,3%), una especificidad alta (81,8%), un VPP alto (94,3%), y un VPN moderado (42,9%); pero no para malrotación intestinal χ^2 0,512; OR 0,933; IC (0,863- 1,009).

Uno de los principales aportes de este estudio, es la descripción de las diferentes variantes del ángulo de Treitz en la población pediátrica con malrotación intestinal y su relación con el vólvulo del intestino medio; aspecto que no ha sido descrito en ninguna publicación, salvo por una publicación en la que se describe la localización de la flexura duodeno-yeyunal en la tomografía, pero en dicho estudio se excluyen pacientes cuyo yeyuno se encuentra a la derecha de la columna; y, por otra parte, no describen, cual es la relación que tienen sus hallazgos con los síntomas presentados por los pacientes, ni la repercusión en la práctica clínica ⁽⁶⁸⁾.

En el presente estudio se describen las diferentes variaciones del ángulo de Treitz en el TEGD; se encontró que en 34 pacientes el ángulo de Treitz es anormal (60,7%), siendo los más frecuentes: Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la derecha del pedículo vertebral en 8 casos (14,29%), Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral en 8 casos (14,29%); sin embargo, en el análisis univariable, no se demostró ninguna relación entre las diferentes variaciones del ángulo de Treitz y la presencia de vólvulo χ^2 0,684; OR 0,813; IC (0,068- 9,702), o de malrotación intestinal χ^2

0,872; OR 0,932; IC (0,860- 1,009); cabe mencionar que el hallazgo más frecuente en el TEGD fue el obstáculo al paso del medio de contraste cupoliforme a nivel de la tercera porción del duodeno en 9 (16,1%) casos; no obstante, su presencia no se relacionó con la presencia de vólvulo χ^2 0,454; OR 0,708; IC (0,167- 2,999).

Con lo observado en este estudio, se puede decir que el ángulo de Treitz presenta una gran variabilidad en cuanto a su altura y a su lateralidad, y la sola identificación de sus diferentes ubicaciones en el TEGD no basta para hacer el diagnóstico de vólvulo. A pesar de esto, la presencia de vómito en adición a cualquier anomalía del ángulo de Treitz, tiene una correlación positiva moderada con el vólvulo intestinal (R de Pearson 0,540), una sensibilidad alta (77,4%), una especificidad alta (73,3%), un VPP alto (85,7%), y un VPN moderado (61,1%), lo cual se mantiene en el análisis multivariable p 0,002, OR 0,084, IC (0,017- 0,410).

10. Conclusiones

La presencia de vómito bilioso tiene relación significativa con el vólvulo de intestino medio χ^2 0,000, OR 22; IC (4,147- 116,699), con una sensibilidad de 78,5%, una especificidad de 85,7%, un VPP de 94,3%, un VPN de 57,1%.

La posición del ángulo de Treitz es muy variable en niños, siendo más frecuente: un ángulo de Treitz a la altura de la primera porción del duodeno y a la derecha del pedículo vertebral (14,29%), ángulo de Treitz de posición baja y a la izquierda del pedículo vertebral (14,29%).

La presencia de una unión duodeno-yeyunal anormal se asocia a vólvulo del intestino medio sólo al estar asociada a vómito bilioso χ^2 0,002, OR 11,875, IC (2,438- 57,847) con una sensibilidad del 77,4% y una especificidad del 73,3% con un VPP 85,7%, y un VPN 61,1%.

11. Bibliografia

1. Kanellos-Becker I, Bergholz R, Reinshagen K, Boettcher M. Early prediction of complex midgut volvulus in neonates and infants. *Pediatr Surg Int* 2014;30:579–586.
2. Shalaby MS, Kuti K, Walker G. Intestinal malrotation and volvulus in infants and children. *BMJ* 2013;347:f6949.
3. Godbole P, Stringer MD. Bilious vomiting in the newborn: how often is it pathologic? *J Pediatr Surg* 2002;37:909–911.
4. Esposito F, Vitale V, Noviello D, Di Serafino M, Vallone G, Salvatore M, et al. Ultrasonographic diagnosis of midgut volvulus with malrotation in children. *JPGN* 2014;59:786–788.
5. Varetti C, Meucci D, Severi F, Di Maggio G, Bocchi C, Petraglia F, et al. Intrauterine volvulus with malrotation: prenatal diagnosis. *Minerva Pediatr* 2013 Apr;65(2):219-23.
6. Abdelhafeez A, Schultz J, Ertl A, Cassidy L, Wagner A. The risk of volvulus in abdominal wall defects. *J Pediatr Surg* 2015;50:570-572.
7. Husberg B, Salehi K, Peters T, Gunnarsson U, Michanek M, Nordenskjöld A et al. Congenital intestinal malrotation in adolescent and adult patients: a 12-year clinical and radiological survey. Husberg et al. *SpringerPlus* 2016 Mar 1;5:245.
8. Strouse PJ. Disorders of intestinal rotation and fixation (“malrotation”). *Pediatr Radiol* 2004;34:837–851.

9. Marine M, Karmazyn B. Imaging of Malrotation in the Neonate. *Semin Ultrasound CT MR* 2014 Dec;35(6):555-70.
10. Vang Wallberg S, Qvist N. increased risk of complications in acute onset intestinal malrotation. *Dan Med J* 2013;60(12):A4744.
11. Ballesteros Gómiza E, Torremadé Ayatsb A, Durán Feliubadalóa C, Martín Martíneza C, Caro Tarragóc A. Malrotación-vólvulo intestinal: hallazgos radiológicos. *Radiología* 2015;57(1):9-21.
12. Rescorla FJ, Shedd FJ, Grosfeld JL, Vane DW, West KW. Anomalies of intestinal rotation in childhood: analysis of 447 cases. *Surgery* 1990; 108(4):710–715.
13. Graziano K, Islam S, Dasgupta R, Lopez ME, Austin M, Chen LE, et al. Asymptomatic malrotation: Diagnosis and surgical management: An American Pediatric Surgical Association outcomes and evidence based practice committee systematic review. *J Pediatr Surg* 2015 Oct;50(10):1783-90.
14. Clark LA, Oldham KT. Malrotation. In: Ashcraft KW, Murphy JP, Sharp RJ, et al, eds. *Pediatric surgery*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2000:425–442.
15. Warner BW. Malrotation. In: Oldham KT, Colombani PM, Foglia RP, eds. *Surgery of infants and children: scientific principles and practice*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997:1229– 1240.

16. Donnellan WL, Kimura K. Malrotation, internal hernias, congenital bands. In: Donnellan WL, Burrington JD, Kimura K, eds. Abdominal surgery of infancy and childhood. New York: Harwood Academic Publishers; 1996;43:1-27.
17. Adams SD, Stanton MP. Malrotation and intestinal atresias. *Early Hum Dev* 2014 Dec;90(12):921-5.
18. Lampl B, Levin TL, Berdon WE, Cowles RA. Malrotation and midgut volvulus: a historical review and current controversies in diagnosis and management. *Pediatr Radiol* 2009 Apr;39(4):359-66.
19. Ladd WE. Congenital obstruction of the duodenum in children. *N Engl J Med* 1932;206:277-283.
20. Dott NM. Anomalies of intestinal rotation: their embryology and reports from 5 cases. *Br J Surg* 1923;11:251-286.
21. Kinlin C, Shawyer AC. The surgical management of malrotation: A Canadian Association of Pediatric Surgeons survey. *J Pediatr Surg* 2017 Jan 28. pii: S0022-3468(17)30054-4.
22. Gray SW, Skandalakis JE: *Embryology for Surgeons*, Philadelphia, PA, Saunders, 1972, pp 129-141.
23. Starck D: *Embryologie*, Stuttgart, Thieme, 1975, pp 135-163.

24. Martin V, Shaw-Smith C. Review of genetic factors in intestinal malrotation. *Pediatric Surgery International* 2010;26(8):769-781.
25. Grob M: Über Lageanomalien des Magen-Darm-Traktes infolge Störungen der fetalen Darmdrehung, Basel, Schwabe, 1953.
26. Lister J: Malrotation and volvulus of the intestine, in Lister J, Irving IM (eds): *Neonatal Surgery* (ed 3). London, Butterworth, 1990, pp 442-452.
27. Snyder WH, Jr., Chaffin L: Embryology and pathology of the intestinal tract: presentation of 40 cases of malrotation. *Ann Surg* 1954;140:368-379.
28. Haley JC, Peden JK: The suspensory muscle of the duodenum. *Am J Surg* 1943;59:546-550.
29. The Embryology of Gut Rotation By D. Kluth, S. Jaeschke-Melli, and H. Fiegel *Seminars in Pediatric Surgery*, Vol 12, No 4 (November), 2003: pp 275-279.
30. Juskiewenski S. Troubles de la rotation ou de la fixation de l'anse ombilicale primitive. In: Pellerin D, editor: *Techniques de chirurgie pédiatrique*. Paris: Masson; 1978. p. 278-83.
31. Grapin C. Malrotations et volvulus intestinaux. In: Hélardot PG, Bienaymé J, Bargy F, editors. *Chirurgie digestive de l'enfant*. Paris: Doin;1990. p. 369-82.

32. Berdon WE, Baker DH, Bull S, et al: Midgut malrotation and volvulus. Which films are most helpful? *Radiology* 1970;96:375-384.
33. Peycelon M, Kotobi H. Complications des anomalies embryologiques de la rotation intestinale : prise en charge chez l'adult. *EMC- Techniques chirurgicales- Appareil digestif* 2012;7(4):1-12[Article 40-140.
34. Shah M, Levin T, Blumer S, Berdon W, Jan D, Yousefzadeh D. Volvulus of the entire small bowel with normal bowel fixation simulating malrotation and midgut volvulus. *Pediatr Radiol* 2015 Dec;45(13):1953-6.
35. Maas C, Hammer S, Kirschner HJ, Yarkin Y, Poets C, Franz A. Late-onset volvulus without malrotation in extremely preterm infants - a case-control-study. *BMC Pediatrics* 2014;14:287.
36. Kargl S, Wagner O, Pumberger W. Volvulus without malposition-a single-center experience. *Journal of Surgical Research* 2015;193:295-299.
37. Tassinari D, Santoro S, Bernardi F, Lima M. A mesenteric hernia complicated with a triple necrotic volvulus. *BMJ Case Rep* 2012 Sep 24;2012.
38. Shankar R, Rao S, Shetty KB. Primary segmental volvulus mimicking ileal atresia. *J Neonat Surg* 2013 Jan 1;2(1):6.

39. Millar AJW, Rode H, Brown RA, Cywes S. The deadly vomit: Malrotation and midgut volvulus. *Pediatr Surg Int* 1987;2:172–176.
40. Filston HC, Kirks DR: Malrotation—the ubiquitous anomaly. *J Pediatr Surg* 1981;16:614-620.
41. Sciarrone A, Teruzzi E, Pertusio A, Bastonero S, Errante G, Todros T. Fetal midgut volvulus: report of eight cases. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016;29(8):1322-7.
42. Chouikh T, Mottet N, Cabrol C, Chaussy Y. Prenatal intestinal volvulus: look for cystic fibrosis. *BMJ Case Rep.* 2016 Dec 21;2016. pii: bcr2016217003.
43. Ferrero L, Ben Ahmed Y, Philippe P, Reinberg O, Lacreuse I, Schneider A, et al. Intestinal Malrotation and Volvulus in Neonates: Laparoscopy Versus Open Laparotomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2017 Mar;27(3):318-321.
44. Houston CS, Wittenborg MH. Roentgen evaluation of anomalies of rotation and fixation of the bowel in children. *Radiology* 1965;84:1–17.
45. Leonidas JC, Magid N, Soberman N, Glass TS. Midgut volvulus in infants: diagnosis with US. *Radiology* 1991 May;179(2):491-3.
46. Applegate KE, Anderson JM, Klatte EC. Intestinal malrotation in children: A problem-solving approach to the upper gastrointestinal series. *RadioGraphics* 2006;26:1485–1500.

47. David K. Yousefzadeh. The position of the duodenojejunal junction: the wrong horse to bet on in diagnosing or excluding malrotation. *Pediatr Radiol* 2009; 39(2):S172–S177.
48. Katz ME, Siegel MJ, Shackelford GD, McAlister WH. The position and mobility of the duodenum in children. *AJR* 1987;148:947– 951.
49. Nichols DM, Li DK. Superior mesenteric vein rotation: a CT sign of midgut malrotation. *AJR* 1983;141:707–708.
50. Weinberger E, Winters WD, Rosenbaum DM, Krauter D. Sonographic diagnosis of intestinal malrotation in infants: importance of the relative positions of the superior mesenteric vein and artery. *AJR* 1992;159:825–828.
51. Ashley LM, Allen S, Teele RL. A normal sonogram does not exclude malrotation. *Pediatr Radiol* 2001;31:354–356.
52. Orzech N, Navarro OM, Langer JC. Is ultrasonography a good screening test for intestinal malrotation?. *J Pediatr Surg* 2006 May;41(5):1005-9.
53. Garel C, Blouet M, Belloy F, Petit T, Pelage J. Diagnosis of pediatric gastric, small-bowel and colonic volvulus. *Pediatr Radiol* 2016 Jan;46(1):130-8.
54. Langer JC. Intestinal Rotation Abnormalities and Midgut Volvulus. *Surg Clin North Am.* 2017 Feb;97(1):147-159.
55. Lodwick DL, Minneci PC, Deans KJ. Current surgical management of intestinal rotational abnormalities. *Curr Opin Pediatr.* 2015 Jun;27(3):383-8.

56. Adikibi BT, Strachan CL, MacKinlay GA. Neonatal laparoscopic Ladd's procedure can safely be performed even if the bowel shows signs of ischemia. *J Laparoendosc Adv Surg Tech Part A* 2009; 19 (Suppl 1):S167 – S170.
57. Hsiao M, Langer JC. Surgery for suspected rotation abnormality: selection of open vs laparoscopic surgery using a rational approach. *J Pediatr Surg* 2012;47:904 – 910.
58. Stanfill AB, Pearl RH, Kalvakuri K, et al. Laparoscopic Ladd's procedure: treatment of choice for midgut malrotation in infants and children. *J Laparosc Adv Surg Tech* 2010;20:369–372.
59. Malek MM, Burd RS. The optimal management of malrotation diagnosed after infancy: a decision analysis. *Am J Surg* 2006; 191:45–51.
60. Ford EG, Senac MO, Srikanth MS, Weitzman JJ. Malrotation of the intestine in children. *Annals of Surgery* 1992; 215:172– 178.
61. Forrester MB, Merz RD. Epidemiology of intestinal malrotation, Hawaii, 1986-99. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2003 Apr;17(2):195-200.
62. Kulaylat A, Hollenbeak C, Engbrecht B, Dillon P, Safford S. The impact of children's hospital designation on outcomes in children with malrotation. *Journal of Pediatric Surgery* 2015;50:417–422.

63. Chesley PM, Melzer L, Bradford MC, Avansino JR. Association of anorectal malformation and intestinal malrotation. *Am J Surg* 2015 May;209(5):907-11.
64. Al-Salem AH, Zamakhshary M, Al Mohaidly M, Al-Qahtani A, Abdulla MR, Naga MI. Congenital Morgagni's hernia: a national multicenter study. *J Pediatr Surg* 2014 Apr;49(4):503-7.
65. Yu W, Ailu C, Bing W. Sonographic diagnosis of fetal intestinal volvulus with ileal atresia: a case report. *J Clin Ultrasound* 2013 May;41(4):255-7.
66. Lee HC, Pickard SS, Sridhar S, Dutta S. Intestinal malrotation and catastrophic volvulus in infancy. *J Emerg Med* 2012 Jul;43(1):e49-51.
67. Fatima H, Shareef HM, Shah A, Satyanarayana G, Prasad GR. Malrotation of midgut in adults, an unsuspected and neglected condition—An analysis of 64 consensus confirmed cases. *Indian J Gastroenterol.* 2015 Nov;34(6):426-30.
68. Koch C, Taghavi K, Hamill J, Mirjalili SA. Redefining the projectional and clinical anatomy of the duodenojejunal flexure in children. *Clin Anat* 2016 Mar;29(2):175-82.