



**Universidad**  
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

# **Divertículo de Meckel: A propósito de un caso de diagnóstico complicado**

---

## ***Meckel's diverticulum: A complicated diagnosis case report***



**Vanesa Catalán Garza**

Tutora: Dra. M<sup>a</sup> Ángeles Gascón Villarig  
Cotutora: Dra. Carolina Corona Bellostas  
Departamento de Anatomía e Histología Humanas  
Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza. 2016

## ÍNDICE

1. Planteamiento y objetivos .....	2
2. Resumen. Abstract .....	3
3. Introducción .....	4
4. Material y métodos .....	4
5. Resultados .....	5
5.1. Concepto .....	5
5.2. Epidemiología .....	5
5.3. Recuerdo del desarrollo embrionario .....	7
5.4. Clasificación de las anomalías del conducto onfalomesentérico .....	12
5.5. Sintomatología .....	14
5.6. Diagnóstico diferencial .....	16
5.7. Diagnóstico .....	17
5.8. Tratamiento .....	24
5.9. Complicaciones asociadas .....	27
6. Caso clínico .....	28
7. Discusión .....	32
8. Conclusiones .....	33
9. Bibliografía .....	34

## 1. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS

Después de la elección del área de Anatomía y Embriología Humanas, dentro del departamento de Anatomía e Histología humanas, he llegado a un acuerdo con mi tutora M<sup>a</sup> Ángeles Gascón para realizar un estudio relacionado con algún caso clínico de interés.

En la selección del caso clínico ha mediado el Dr. Jaime Whyte, quien me ha facilitado la puesta en contacto con el Servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Infantil Miguel Servet. Gracias a él, la Dra. Carolina Corona me ha proporcionado como caso clínico un paciente que estaba siendo tratado en ese momento y que ella consideraba de gran relevancia debido a su complejidad diagnóstica.

La elección del Servicio de Cirugía Pediátrica la hemos realizado fundamentalmente basándonos en mi gran interés por las especialidades quirúrgicas y con la intención de aprovechar las prácticas de mi último mes de rotación por este Servicio. De este modo, tengo la posibilidad de profundizar más en materia y de seguir evolutivamente al paciente.

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo estudiar un caso clínico de divertículo de Meckel en edad pediátrica, centrándose en las características típicas de presentación, en el diagnóstico de la existencia del mismo, así como en las diferentes alternativas terapéuticas que se practican en la actualidad.

## 2. RESUMEN. ABSTRACT

### RESUMEN

**Objetivo:** estudiar las características típicas del divertículo de Meckel en un paciente en edad pediátrica, basándose en la clínica, las pruebas complementarias y el tratamiento.

**Material y métodos:** revisión de libros de embriología humana así como búsqueda sistemática de artículos publicados en revistas científicas entre 2005 y 2016. También se presenta un caso clínico para constatar la información recopilada.

**Resultados:** el divertículo de Meckel es la anomalía congénita gastrointestinal más frecuente, presente en el 2% de la población. La aparición de sintomatología es debida al desarrollo de alguna complicación, las cuales surgen más frecuentemente en pacientes en edad pediátrica. El diagnóstico se basa en la utilización de diferentes pruebas de imagen y, finalmente, el tratamiento es quirúrgico.

**Caso clínico:** niño de 14 meses que acude al Hospital debido a la presencia de rectorragia abundante. Las pruebas de imagen son anodinas y, finalmente, es llevado a quirófano en dónde se establece el diagnóstico de divertículo de Meckel.

**Conclusión:** el divertículo de Meckel debe ser considerado como una causa potencial de sangrado digestivo en los pacientes pediátricos.

**Palabras clave:** *Divertículo de Meckel. Anomalías del conducto onfalomesentérico. Hemorragia intestinal. Gammagrafía con Tc-99m-pertecnetato.*

### ABSTRACT

**Aim:** the study about typical characteristics of Meckel's diverticulum in a paediatric patient, based on the clinical, the diagnosis techniques and the treatment.

**Material and methods:** review of human embryology books as well as systematic search of articles published in scientist journals between 2005 and 2016. A case is also presented to prove the collected information.

**Outcomes:** Meckel's diverticulum is the most common congenital anomaly of the gastrointestinal tract, presents in 2% of the population. The apparition of symptoms is due to the development of any of its complications, which arises more frequently in paediatric patients. The diagnosis is based on the use of different imaging techniques and the treatment is surgical.

**Case report:** 14 months old child goes to the Hospital due to the presence of plenty rectal bleeding. Imaging techniques are anodynes and, finally, the patient is brought to surgery in where the diagnosis of the Meckel's diverticulum is established.

**Conclusion:** Meckel's diverticulum should be considered as a potential cause of intestinal bleeding in paediatric patients.

**Keywords:** *Meckel's diverticulum. Onphalomesenteric duct anomalies. Gastrointestinal bleeding. Technetium 99m pertechnetate scan.*

### 3. INTRODUCCIÓN

El divertículo de Meckel es la anomalía congénita más frecuente del tracto gastrointestinal. Es una evaginación verdadera que resulta de la obliteración incompleta del conducto onfalomesentérico durante la vida embrionaria. La mayoría de los pacientes permanecen asintomáticos hasta que aparece alguna complicación, las cuales surgen en solo el 2-6% y se producen con mayor frecuencia durante la edad pediátrica. La hemorragia es el síntoma más común en niños, seguida de la obstrucción intestinal y de la diverticulitis. En los pacientes asintomáticos el divertículo es descubierto incidentalmente, por el contrario, en los sintomáticos el diagnóstico se basa, fundamentalmente, en la realización de una gammagrafía con tecnecio-99m-pertecnetato. Esta técnica diagnóstica tiene alta sensibilidad y especificidad pero en algunas ocasiones el paciente es intervenido quirúrgicamente sin un diagnóstico preoperatorio. El tratamiento de elección para los divertículos sintomáticos es la resección quirúrgica, mientras que el manejo de aquellos encontrados accidentalmente es un tema actualmente controvertido.

### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Inicialmente se ha realizado una revisión de la bibliografía disponible en la Universidad de Zaragoza, consultándose fundamentalmente libros de Embriología Humana, con el objetivo de comprender y conocer en mayor profundidad el desarrollo embrionario del intestino primitivo humano.

Así mismo, también se ha llevado a cabo una búsqueda selectiva de artículos científicos publicados entre los años 2005 y 2016 fundamentalmente, aunque hay dos que datan de fechas anteriores y que gracias a su relevancia también han sido considerados válidos. No obstante, de la totalidad de artículos que han sido revisados finalmente se han referenciado 34 de ellos en la bibliografía.

Los principales motores de búsqueda utilizados han sido PubMed y MedLine para la obtención de artículos en inglés, así como Scielo para aquellos escritos en castellano. Se ha dado mayor relevancia a los artículos publicados en inglés debido a que la información proporcionada generalmente está más actualizada.

Las palabras clave empleadas han variado en función del apartado de la revisión, pero mayoritariamente han sido “Meckel”, “diverticulum”, “onphalomesenteric”, “epidemiology”, “children”, “haemorrhage”, “complications”, “treatment” y “laparoscopic”, así como sus correspondientes traducciones al castellano en el buscador Scielo.

Los artículos seleccionados han sido publicados en las diferentes revistas científicas como revisiones (“reviews”) o bien como presentaciones de casos (“case reports”).

Finalmente el caso clínico que se presenta ha sido una aportación de la Dra. Carolina Corona, perteneciente al Servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Infantil Miguel Servet.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 CONCEPTO

El divertículo de Meckel es la anomalía congénita más frecuente del tracto gastrointestinal. Se produce como consecuencia de la persistencia de la porción proximal del conducto vitelino, el cual es el encargado de nutrir al embrión poniendo en contacto el intestino medio con el saco vitelino hasta que se oblitera en torno a la quinta-sexta semana de desarrollo embrionario, coincidiendo con el final de la formación de la placenta. Dentro de las distintas alteraciones derivadas de la obliteración incompleta del conducto vitelino, también denominado onfalomesentérico, la más común es el divertículo de Meckel suponiendo un 90% de las mismas, aunque, no obstante, en su conjunto son un grupo de anomalías cuya prevalencia en la población general es baja.<sup>[1, 2, 3]</sup>

Anatómicamente tiene una morfología típica en forma de fondo de saco ciego. Se localiza a nivel del borde antimesentérico del íleon distal a una distancia respecto de la válvula ileocecal que se relaciona de manera directa con la edad del paciente. De este modo, en menores de 2 años, es de 34 centímetros; entre los 3 y los 21 años, es de 46 centímetros y, finalmente, en mayores de 21 años, es de 67 centímetros. De manera análoga al íleon adyacente está revestido por las mismas capas que constituyen la pared intestinal (mucosa, submucosa y muscular propia), lo cual determina que se trate de un divertículo real o verdadero. Presenta vascularización propia a través de la arteria vitelina, la cual en condiciones normales nace de la arteria mesentérica superior y en un bajo porcentaje de casos de la arteria ileocólica.<sup>[2, 4, 5]</sup>

Las características del divertículo de Meckel se recogen en la conocida regla de los “dos”: está presente en el 2% de la población general, la mayoría de los afectos tienen menos de 2 años, las complicaciones aparecen en el 2% de los pacientes, se localiza a 2 pies (40 a 100 centímetros) de distancia de la válvula ileocecal, mide 2 centímetros de diámetro y 2 pulgadas de longitud, y puede contener 2 tipos de mucosa ectópica.<sup>[2, 3, 6]</sup>

Fue descubierto por primera vez en el año 1598 por Fabricus Heldanus, sin embargo, hasta el año 1808 no fue descrito en detalle por Hohann Friedrich Meckel, el cual además fue el encargado de darle nombre. Este alemán, además de determinar las bases anatómicas y embriológicas del divertículo, determinó los criterios diagnósticos del mismo, los cuales son los siguientes: recubrimiento por pared intestinal completa, localización en el borde ileal antimesentérico y presencia de vascularización propia. Posteriormente, un siglo después de su descripción, Salzer y Deetz demostraron la existencia de mucosa ectópica por lo cual se comprendió cual era el origen de la hemorragia digestiva como principal complicación.<sup>[3, 6, 7]</sup>

### 5.2 EPIDEMIOLOGÍA

El divertículo de Meckel afecta en torno al 2-4% de la población general. La incidencia se sitúa por igual en ambos sexos, sin embargo, la aparición de complicaciones es mayor en el caso de los varones siendo de 3 a 4 veces más frecuente que en las mujeres. La tasa de complicaciones mantiene una relación inversa con la edad, de este modo, el divertículo

constituye la causa más frecuente de hemorragia digestiva durante la edad pediátrica y, por el contrario, el diagnóstico del mismo es raro en la edad adulta. [3, 4, 6, 7, 8, 9]

Diversos autores han llevado a cabo análisis sistemáticos de pacientes en edad pediátrica afectados de divertículo de Meckel con el objetivo de establecer las características epidemiológicas del mismo. Stănescu et al. realizaron una revisión de casos separando a los pacientes en dos grupos en función de la presencia o la ausencia de sintomatología. De este modo, llegaron a la conclusión de que el divertículo de Meckel asintomático tenía una incidencia similar en hombres y mujeres, suponiendo un 60% y un 40% respectivamente, pero, en contraste, cuando la sintomatología estaba presente la incidencia en el caso de los varones ascendía hasta el 82,7% (Figura 1). [10]

Estos autores también estudiaron la distribución por grupos de edad pediátrica obteniendo como resultado que los niños comprendidos entre 7 y 16 años fueron los más afectados de manera global seguidos por el grupo de entre 1 y 4 años. Sin embargo, al compararlos en función de la existencia de clínica observaron que todos los pacientes asintomáticos tenían entre 7 y 16 años, y que la sintomatología aparecía con mayor frecuencia en los niños con edades entre 1 y 4 años (Figura 2). [10]

Finalmente, también analizaron las diferencias existentes entre el lugar de procedencia encontrando que un 61,4% venían del medio urbano mientras que el 38,6% restante provenía del medio rural (Figura 3); no obstante, llegaron a la conclusión de que las diferencias observadas no tenían una explicación lógica y probablemente se debieran al azar. [10]

Gender	AS MD		S MD		Total No. of MD cases	
	No. of cases	%	No. of cases	%	No. of cases	%
Males	9	60	24	82.7	33	75
Females	6	40	5	17.3	11	25

Figura 1. Distribución en función del género según Stănescu et al. [10]

Age group [years]	AS MD	S MD	Total
0–1	0	5	5
1–4	0	11	11
4–7	0	4	4
7–16	15	9	24
16–18	0	0	0
Total	15	29	44

Figura 2. Distribución en función de la edad pediátrica según Stănescu et al. [10]

Social environment	AS MD		S MD		Total No. of MD cases	
	No. of cases	%	No. of cases	%	No. of cases	%
Rural	4	26.6	13	44.8	17	38.6
Urban	11	73.4	16	55.2	27	61.4

Figura 3. Distribución en función del lugar de procedencia según Stănescu et al. [10]

Álvarez et al., otro grupo de autores que llevaron a cabo una revisión de casos, concluyeron que el grupo de edad pediátrico más afectado era el constituido por los niños en

edad escolar con un 31,5%, seguido de los lactantes menores con un 26%, los preescolares con un 15,5%, los lactantes mayores y los recién nacidos igualados con un 10,5%, y finalmente, los adolescentes con un 5% del total de casos. Posteriormente, cuando agruparon a los pacientes por edad, constataron que la franja etaria con mayor afectación fue la comprendida entre los uno y los once meses de edad, la cual incluía 7 casos suponiendo un 36,5% del total (Figura 4).<sup>[1]</sup>

EDAD	No. de Pacientes	Porcentaje
RN	2	10.5
Lactante menor	5	26
Lactante mayor	2	10.5
Preescolar	3	15.5
Escolar	6	31.5
Adolescente	1	5
Total	19	100

Figura 4. Grupos de edades afectados según Álvarez et al.<sup>[1]</sup>

Y, finalmente, del estudio elaborado por Önen et al. se extraen las conclusiones de que los varones constituyen el 71,6% del total de casos sintomáticos en comparación con tan solo el 28,4% de mujeres. Estos autores también realizaron una clasificación de los pacientes en función del grupo de edad al que pertenecían mostrando que la mayoría de los pacientes sintomáticos tenían menos de 2 años de edad, seguidos por el grupo de niños con edades comprendidas entre 2 y 8 años.<sup>[11]</sup>

### 5.3 RECUERDO DEL DESARROLLO EMBRIONARIO<sup>[12, 13, 14]</sup>

El desarrollo embrionario del intestino definitivo tiene su origen en la porción posterior del intestino primitivo anterior, en el medio y en el posterior. De este modo, del intestino anterior derivan la faringe, el esófago, el estómago, la porción proximal del duodeno, y las glándulas de las bolsas faríngeas, vías respiratorias, hígado, vesícula biliar y páncreas. A partir del intestino medio proceden la parte distal del duodeno, el yeyuno, el íleon, el ciego y apéndice vermiforme, el colon ascendente y la mitad craneal del colon transversal. Y, por consiguiente, del intestino posterior se forman la mitad caudal del colon transversal, el colon descendente, el colon sigmoide, el recto, la porción superior del conducto anal, el epitelio de la vejiga y la mayor parte de la uretra.

El plegamiento cefalocaudal y lateral del embrión tiene como resultado el comienzo de la diferenciación del intestino primitivo, debido a la incorporación de una porción del saco vitelino recubierta de endodermo al interior del embrión. A lo largo del desarrollo embrionario del intestino se produce la transformación del mismo desde una estructura primitiva cilíndrica prácticamente rectilínea, la cual comienza a formarse en el embrión de tres semanas, hasta constituir el intestino plegado definitivo.

Para comprender en mayor medida la naturaleza del divertículo de Meckel es necesario realizar un breve recuerdo de la embriología humana centrado en las bases de señalización y regulación moleculares, en la gastrulación y en el desarrollo embrionario del intestino medio, ya que es a este nivel dónde se localiza esta anomalía anatómica.

### 5.3.1 BASES DE SEÑALIZACIÓN Y REGULACIÓN MOLECULARES

La formación de los diferentes órganos corporales habitualmente tiene su origen en el fenómeno de **inducción** que se caracteriza porque un conjunto de células y tejidos estimula a otro. Con el término de **competencia** se hace referencia a la capacidad que tienen las células y los tejidos para responder a la inducción. Para que se produzca la inducción es necesaria la **señalización celular**, la cual se realiza a través de los factores de transcripción o a través de los factores de crecimiento y diferenciación, y característicamente puede tener acciones opuestas en una misma región corporal pero en momentos temporales diferentes.

Por un lado, algunas moléculas permanecen en el interior de la célula que las ha sintetizado y reciben el nombre de **factores de transcripción**, los cuales son fundamentales para el desarrollo embrionario al unirse a las regiones promotoras o potenciadoras de genes con la consiguiente activación o inhibición de la transcripción de genes específicos. Los principales factores de transcripción son los genes HOX y los genes PAX. Los genes HOX se encargan fundamentalmente de disponer las estructuras corporales a lo largo del eje corporal principal, aunque algunos de ellos pueden ser expresados posteriormente en el desarrollo del intestino, las extremidades, las células sanguíneas y los genitales. Mientras que los genes PAX participan en el desarrollo de los órganos de los sentidos y del sistema nervioso y, además, intervienen en aquellos procesos de diferenciación celular en los que se producen interacciones epitelio-mesenquimatosas.

Por otro lado, los **factores de crecimiento y diferenciación (GDF)**, o moléculas señalizadoras, difunden a lo largo del espacio intercelular e interaccionan con las células adyacentes. La mayoría de estos factores están agrupados en cuatro familias, las cuales son los factores de crecimiento fibroblástico, las proteínas Hedgehog, las proteínas Wnt y la superfamilia del factor de transformación del crecimiento  $\beta$ .

Los factores de crecimiento fibroblástico (FGF) intervienen en la angiogénesis, en el crecimiento de los axones y en la diferenciación del mesodermo. Estos factores se caracterizan porque en algunas ocasiones pueden intercambiarse y cumplir la misma función aunque, no obstante, algunos son responsables de eventos muy específicos.

Las proteínas Hedgehog son importantes en el desarrollo de las extremidades, en la inducción y desarrollo del tubo neural, en la diferenciación de los somitas y en la regionalización del intestino.

Las proteínas Wnt se encargan de la regulación del diseño de las extremidades, del desarrollo del mesencéfalo y de algunos aspectos de la diferenciación tanto de los somitas como de las estructuras urogenitales.

La superfamilia del factor de transformación del crecimiento  $\beta$  está formada por los factores de transformación del crecimiento  $\beta$  (TGF- $\beta$ ), las proteínas morfogénicas óseas (BMP), la familia de la activina y el factor inhibidor de Müller, entre otros. Esta superfamilia tiene gran importancia en la formación de la matriz extracelular y en las ramificaciones epiteliales del desarrollo del riñón, los pulmones y las glándulas salivales.

### Regulación molecular del intestino primitivo

La **configuración** del intestino primitivo comienza en las fases finales de la gastrulación. Las zonas anterior y posterior son las primeras en organizarse como consecuencia de la actuación del factor nodal y del FGF-4 respectivamente.

Posteriormente tiene lugar paulatinamente la **especificación regional**, la cual se origina debido a las variaciones de concentración del ácido retinoico que aumentan progresivamente desde la faringe, donde es prácticamente nula, hasta el colon, donde alcanza su máximo valor. Las distintas concentraciones de ácido retinoico son las responsables de las diferencias en las moléculas expresadas en las regiones intestinales. De este modo, en el intestino anterior encontramos los factores de transcripción Sox-2, Hhex y Foxa-2. El intestino medio se caracteriza por la presencia de Pdx-1. Y el intestino posterior expresa en prácticamente toda su extensión el factor de transcripción Cdx-2. Así mismo la actividad de Wnt, FGF y las BMP mantienen la identidad regional del intestino posterior al mismo tiempo que coartan la del anterior. En esta configuración regional del intestino primitivo tiene gran importancia la expresión secuencial de los genes HOX.

A continuación se produce la **estabilización del intestino** gracias a las interacciones entre el endodermo y el mesodermo. Tiene su origen en la expresión de las proteínas Hedgehog, las cuales dan lugar a un conjunto de factores mesodérmicos responsables de condicionar la porción del tubo digestivo de la cual deriva cada una de las estructuras embrionarias. Posteriormente, cuando el mesodermo ya se ha especificado, el endodermo comienza a dar origen a las distintas partes de los intestinos medio y posterior.

### 5.3.2 GASTRULACIÓN Y FORMACIÓN DEL DISCO GERMINATIVO TRILAMINAR

El embrión, previamente a la gastrulación, está formado por dos capas celulares planas, el hipoblasto y el epiblasto, constituyendo el disco embrionario bilaminar. La gastrulación se produce en la *tercera semana* de vida intrauterina y se caracteriza por el paso de este disco bilaminar a un **disco embrionario trilaminar**, dando lugar a la formación a partir del epiblasto de las tres capas germinales, las cuales son el ectodermo, el mesodermo y el endodermo. Este fenómeno también tiene como resultado el establecimiento de la orientación axial del embrión así como el inicio de la morfogénesis, la cual representa el primordio de todos los tejidos y órganos corporales.

La gastrulación se inicia con la formación de la **línea primitiva**, la cual está localizada medialmente en el disco embrionario y formada por un acumulo longitudinal de células procedentes de la parte posterior del epiblasto. Este desplazamiento celular parece estar inducido por el TGF- $\beta$  y por las moléculas de señalización Wnt. Esta línea tiene una morfología inicialmente triangular y está mal definida, pero posteriormente como consecuencia del acumulo celular progresivo se va modificando volviéndose lineal con unas regiones abultadas lateralmente a ambos lados.

Las células epiblasticas sufren un proceso de **invaginación** durante el cual alcanzan la línea primitiva y la atraviesan al mismo tiempo que cambian morfológica y estructuralmente para formar nuevas cepas celulares. De este modo, estas células mientras están localizadas en el epiblasto presentan las características típicas de las células epiteliales, a continuación en el interior de la línea primitiva son denominadas células en botella debido a un proceso de

elongación y, finalmente, una vez que han abandonado la línea primitiva adquieren las propiedades de las células mesenquimatosas. Por un lado, la transformación celular está relacionada con la pérdida de E-cadherina, un tipo de molécula de adhesión celular específica, y con la expresión del factor de transcripción snail. Por otro lado, la especificación celular está regulada por el FGF-8. Mientras que, finalmente, la agregación de las células mesenquimatosas durante la migración es inhibida gracias a la síntesis de ácido hialurónico y a la presencia de fibronectina.

Como resultado de la migración celular a través de la línea primitiva se forman las tres capas germinales embrionarias. De este modo, las células procedentes del epiblasto que desplazan al hipoblasto crean el **endodermo**, las que se localizan entre el hipoblasto y el endodermo recién formado constituyen el **mesodermo**, y finalmente, las que permanecen en el epiblasto dan lugar al **ectodermo**.

El tubo intestinal presenta doble origen embrionario. Por consiguiente, por un lado, el endodermo da lugar tanto al revestimiento epitelial como a las células parenquimatosas de las glándulas digestivas. Y, por otro lado, del mesodermo visceral derivan el estroma o tejido conjuntivo de las glándulas, la musculatura digestiva y los componentes peritoneales de la pared intestinal.

### 5.3.3 DESARROLLO EMBRIONARIO DEL INTESTINO MEDIO

El intestino medio comienza a desarrollarse a partir de la *quinta semana* de vida intrauterina. Está constituido por dos ramas, una craneal y otra caudal. De su extremo cefálico proceden la porción distal del duodeno, el yeyuno y la parte superior del íleon; y de su extremo caudal derivan el resto del íleon, el ciego, el apéndice, el colon ascendente y los dos tercios proximales del colon transversal. Este conjunto de órganos derivados del intestino medio está irrigado por la arteria mesentérica superior.

Lo más característico del desarrollo del intestino medio es su rápido crecimiento, así como el de su mesenterio, lo que da lugar a la formación de un asa intestinal ventral que recibe el nombre de **asa intestinal primaria**, la cual se origina como consecuencia del plegado del intestino medio sobre sí mismo a modo de "horquilla" o en forma de "U".

La mayoría de los cambios que se desarrollan conforme el intestino medio se va diferenciando se deben fundamentalmente al crecimiento en mayor medida del mismo en comparación con el del embrión, lo cual provoca que la cavidad abdominal embrionaria inicialmente no pueda albergar en su interior las asas intestinales en desarrollo. Además, en adición, el hígado y ambos riñones ya han adquirido gran tamaño lo que contribuye a limitar el espacio de la cavidad abdominal. Como resultado, en la *sexta-séptima semana* de vida intrauterina, tiene lugar la **herniación umbilical fisiológica** del asa intestinal primaria hacia la cavidad vitelina o extraembrionaria (Figura 5). El encargado de poner en contacto este asa con la cavidad vitelina hasta la novena semana es el conducto onfalomesentérico, enlazándolos a nivel del vértice del asa intestinal en la zona de unión de las ramas craneal y caudal.

Posteriormente, se produce la **rotación del asa intestinal primaria** en sentido anti-horario tomando como ejes tanto la arteria mesentérica superior como el punto de anclaje del conducto vitelino. Esta rotación supone un giro del intestino medio de 270°, de los cuales los 90° primeros tienen lugar durante el fenómeno de herniación cuando todavía se encuentra en el cordón

umbilical, y los 180° restantes se producen durante el proceso de reinsertación de las asas intestinales en la cavidad abdominal. Debido a esta rotación la rama craneal se dispone en el lateral derecho mientras que, por el contrario, la rama caudal se sitúa en la parte izquierda. El resultado final más característico es la posición que adopta el futuro colon en forma de “C” y el cruce del mismo por delante del intestino delgado definitivo.

A lo largo de la rotación del asa intestinal primaria su rama craneal sufre un rápido crecimiento dando lugar a las asas del intestino delgado; mientras que, en contraste, su rama caudal experimenta pocos cambios, a excepción de la yema cecal, la cual constituye el primordio del ciego y del apéndice. Esta yema o divertículo cecal ha comenzado a desarrollarse en torno a la sexta semana como una pequeña dilatación localizada en el borde antimesentérico de la rama caudal del asa intestinal primaria y ha ido creciendo rápidamente. Conforme se va reinsertando en la cavidad abdominal la punta del ciego aumenta de longitud pero no de diámetro para constituir finalmente el denominado apéndice vermiforme.

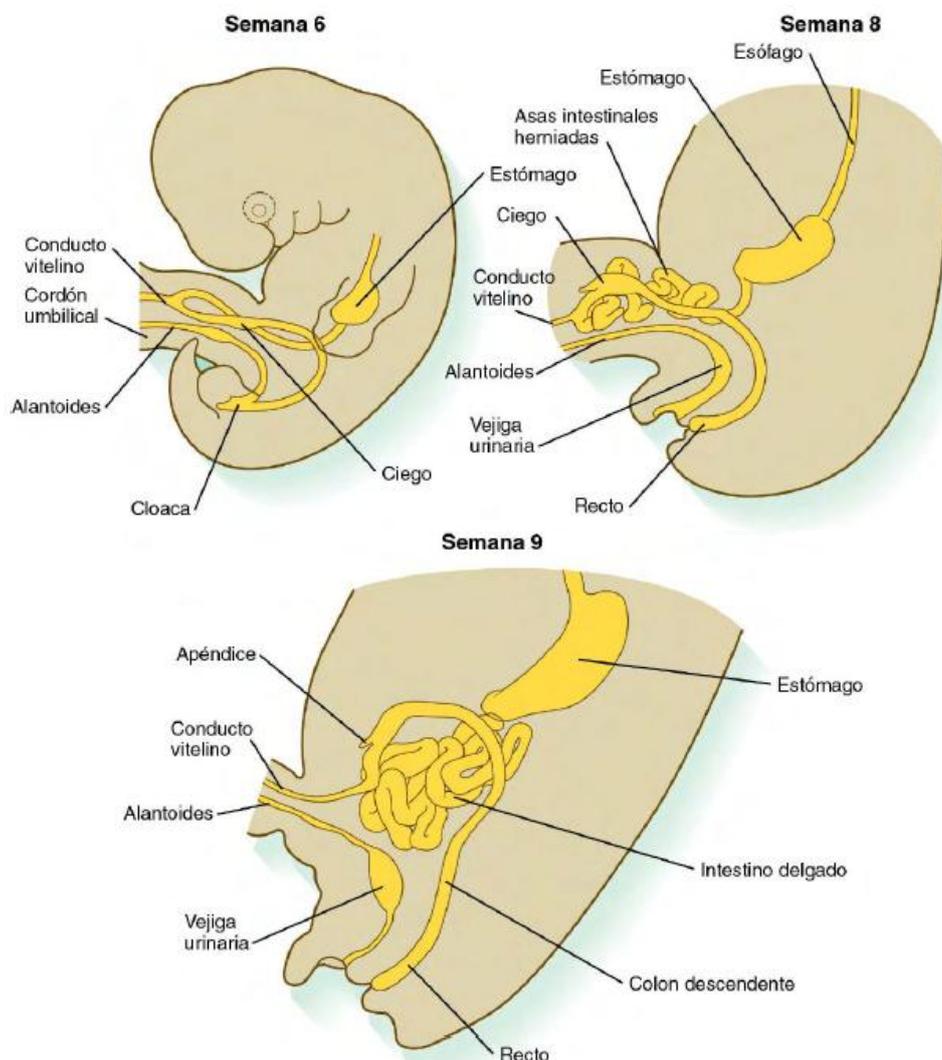


Figura 5. Etapas de la herniación del asa intestinal primaria a través del conducto vitelino y su regreso posterior a la cavidad abdominal.<sup>[13]</sup>

A partir de la *novena-décima semana* se produce la **retracción de las asas intestinales** hacia el interior de la cavidad abdominal (Figura 5). El motivo que genera este desplazamiento es desconocido, pero se postula que es debido al crecimiento de la cavidad abdominal y a la

disminución relativa del tamaño del hígado y ambos riñones. Inicialmente regresa la porción proximal del yeyuno y se sitúa en el lateral izquierdo de la cavidad abdominal, lo cual determina que el resto de asas intestinales a medida que se van introduciendo se localicen progresivamente hacia el lateral derecho.

El retorno de las asas del intestino delgado provoca el desplazamiento de la porción distal del colon, que no se había herniado anteriormente, hacia el lateral izquierdo dando lugar al posicionamiento definitivo del colon descendente. El extremo cecal del colon o yema cecal es la última parte en reintroducirse. En su regreso a la cavidad abdominal inicialmente se dispone en el cuadrante superior derecho para desplazarse posteriormente hacia abajo dando lugar a la posición definitiva del ciego y del colon ascendente. El apéndice presenta variaciones en su localización final siendo la retrocecal la más frecuente, presente en el 68% de la población general. Otras localizaciones son la retrocólica y la pélvica.

A continuación se produce la **fijación de las asas intestinales**. A medida que se van desencadenando los fenómenos de herniación, rotación y retracción, el mesenterio que mantiene unido el asa intestinal primaria con la pared abdominal posterior también sufre una serie de cambios. De este modo, cuando la rama caudal del asa regresa a la cavidad abdominal tiene lugar la rotación del mesenterio alrededor del tracto de salida de la arteria mesentérica superior. A continuación, cuando el colon ascendente y el descendente adquieren su posición definitiva en ambos flancos abdominales, sus mesenterios se fusionan con la pared abdominal posterior, desapareciendo y convirtiendo estos órganos en retroperitoneales.

Posteriormente, el posicionamiento definitivo y el aumento de tamaño del colon tienen como consecuencia la compresión del duodeno y del páncreas contra la pared abdominal posterior lo que finalmente da lugar a la reabsorción del mesenterio duodenal. Por consiguiente, el duodeno y el páncreas se convierten también en órganos retroperitoneales, a excepción de la primera porción duodenal que deriva del intestino primitivo anterior.

Finalmente el resto de derivados del intestino medio conservan sus mesenterios siendo considerados órganos intraperitoneales. Característicamente el mesocolon transversal sufre un fenómeno de fusión con la pared posterior del epiplón mayor y permanece libre preservando su movilidad. Así mismo, el mesenterio que recubre las asas intestinales adquiere forma de abanico y presenta una nueva línea de fijación que se extiende desde la unión duodeno-yeyunal hasta la válvula ileocecal.

## 5.4 CLASIFICACIÓN DE LAS ANOMALÍAS DEL CONDUCTO VITELINO

El conducto onfalomesentérico pone en contacto el saco vitelino con el intestino medio durante las primeras semanas de vida intrauterina, posteriormente en torno a la quinta-novena semana de desarrollo embrionario comienza a obliterarse aumentando de longitud y disminuyendo de grosor para, finalmente, desaparecer completamente. <sup>[15, 16, 17, 18]</sup>

La persistencia total o parcial del conducto vitelino da lugar al desarrollo de un grupo de anomalías congénitas que han sido típicamente clasificadas según la descripción de Trimmingham (Figura 6), las cuales se caracterizan por tener un origen embrionario común pero

diferir tanto en sintomatología como en tratamiento. Dentro de estas anomalías encontramos (Figura 7): <sup>[15, 17, 18]</sup>

- **Fístula entero-umbilical:** es una malformación rara que pone en contacto la luz intestinal con el orificio umbilical. Se produce como consecuencia de la persistencia total del conducto vitelino, el cual permanece permeable en el momento del nacimiento. Se manifiesta desde las primeras horas de vida neonatal mediante un ombligo aumentado de tamaño y enrojecido; y posteriormente a la caída del cordón umbilical, por la emisión de materia fecal vía umbilical. El orificio fistuloso no puede confundirse con un granuloma umbilical, el cual también tiene un aspecto de tumefacción o pólipo, pero a diferencia de la fístula sí responde a tratamientos conservadores con nitrato de plata y antisépticos. <sup>[7, 15, 16, 17]</sup>
- **Quiste o seno umbilical:** es el resultado de la obliteración incompleta del conducto vitelino a nivel del orificio umbilical. <sup>[7]</sup>
- **Divertículo de Meckel:** es la anomalía más frecuente. Es debida a la falta de obliteración del conducto vitelino a nivel del orificio intestinal. En un 10% de las ocasiones permanece unido al ombligo mediante un cordón fibroso y se asocia a mayor sintomatología clínica. <sup>[7]</sup>
- **Quiste intestinal o vitelino:** se produce como consecuencia del cierre de ambos orificios, tanto el intestinal como el umbilical, pero la parte central no se oblitera persistiendo durante la vida extrauterina dando lugar a un quiste intraabdominal. <sup>[7]</sup>
- **Pólipo umbilical:** poco frecuente. Pequeña tumefacción roja, redonda, de superficie lisa y brillante a nivel del ombligo. <sup>[17]</sup>
- **Cordón fibroso o banda diverticular:** cordón que va desde el ombligo hasta el íleon, siguiendo el recorrido tanto del conducto vitelino como de sus vasos sanguíneos obliterados. <sup>[7]</sup>

a.	<b>Conducto onfalomesentérico totalmente permeable (fístula entero - umbilical)</b>
b.	<b>Conducto onfalomesentérico parcialmente permeable</b>
	1. <b>Porción periférica (seno umbilical)</b>
	2. <b>Porción intermedia (quiste vitelino)</b>
	3. <b>Porción entérica (Divertículo de Meckel)</b>
c.	<b>Remanente mucoso a nivel umbilical (pólipo umbilical)</b>
d.	<b>Banda congénita (conducto onfalomesentérico obliterado)</b>

Figura 6. Clasificación de las anomalías del conducto onfalomesentérico según Trimmingham. <sup>[15, 17, 18]</sup>

Este grupo de alteraciones puede manifestarse mediante un ombligo húmedo exudativo o bien mediante una obstrucción intestinal. De este modo, la fístula entero-umbilical, el pólipo umbilical y el quiste umbilical se caracterizan por la presencia de un ombligo húmedo. Mientras que, por el contrario, el divertículo de Meckel, el cordón fibroso y la banda mesodiverticular pueden dar lugar a cuadros típicos de obstrucción intestinal. <sup>[16, 17, 18]</sup>

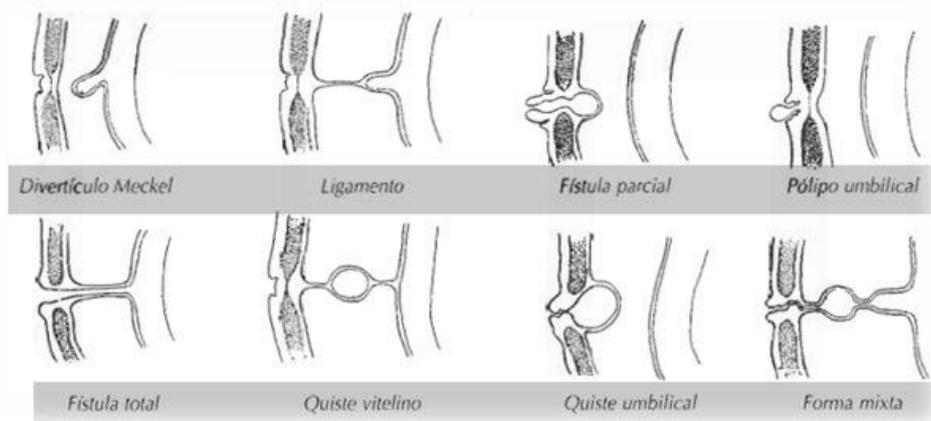


Figura 7. Representación gráfica de las anomalías del conducto onfalomesentérico. <sup>[16]</sup>

## 5.5 SINTOMATOLOGÍA

La mayoría de los pacientes afectados del divertículo de Meckel permanecen asintomáticos hasta el momento del diagnóstico. La aparición de la sintomatología es debida generalmente al desarrollo de algún tipo de complicación, las cuales se presentan aproximadamente en un 2-6% del total de pacientes y de los mismos el 60% son niños menores de 2 años. No existe ningún factor predictor capaz de identificar a aquellos pacientes susceptibles de presentar complicaciones. Característicamente dependen directamente de la edad, así que, por consiguiente, el 85% de los neonatos con divertículo de Meckel desarrollan algún tipo de complicación, el 77% de los niños entre 1 mes y 2 años de vida presentan sintomatología y, finalmente, tan solo el 15% de los niños afectados mayores de 4 años son sintomáticos. Posteriormente las complicaciones surgen en menos del 2% de los pacientes. <sup>[5, 8, 11, 19]</sup>

La sintomatología asociada al divertículo de Meckel es comúnmente polimorfa e inespecífica, lo que determina que pueda manifestarse con una gran variabilidad clínica y sea necesario realizar un diagnóstico diferencial con otras patologías gastrointestinales. No obstante, los cuadros que se presentan comúnmente de manera secundaria al divertículo son la hemorragia digestiva, la obstrucción intestinal, la diverticulitis de Meckel, la hernia de Littre, la formación de enterolitos, las neoplasias e incluso la perforación intestinal. <sup>[2, 20]</sup>

La **hemorragia digestiva** es la manifestación clínica más frecuente, sobre todo en los pacientes en edad pediátrica, en los cuales la incidencia alcanza el 50% en los casos sintomáticos y con una edad promedio que se sitúa en torno a los 2 años. Por el contrario, está presente en tan solo el 12% de los pacientes adultos. Aproximadamente en el 90% de los divertículos que presentan sangrado se observa mucosa heterotópica, la cual puede tener diversas procedencias siendo las más frecuentes la gástrica en el 62% de las ectopias, la pancreática en el 6%, la gástrica y la pancreática juntas en el 5%, la yeyunal en el 2%, la de las glándulas de Brunner en el 2% y la gástrica y la duodenal unidas en el 2%. La aparición de hemorragia digestiva se produce como consecuencia del desarrollo de una úlcera secundaria a la secreción ácida debido a la existencia de mucosa ectópica de origen gástrico recubriendo parte de la pared del divertículo. <sup>[2, 3, 5, 7, 19, 20]</sup>

El sangrado digestivo puede tener diversas expresiones clínicas, sin embargo, en la mayoría de los casos se presenta en forma de hematoquecia indolora de coloración habitualmente marronácea, siendo poco frecuente la existencia de melenas. En algunas ocasiones la hemorragia puede ser masiva adquiriendo una coloración roja brillante, no obstante, no se traduce en una situación drástica debido a que es limitada gracias a la contracción de los vasos espláncnicos. En otras ocasiones puede pasar completamente desapercibida macroscópicamente y ponerse de manifiesto mediante la aparición de anemia o la presencia de un test de sangre oculta en heces positivo. En aquellas situaciones en las que la anemia está presente, ésta se trata generalmente de anemia ferropénica, aunque también puede originarse anemia megaloblástica como consecuencia del sobrecrecimiento bacteriano y de la disminución de la absorción de la vitamina B12 debido a la dilatación y obstrucción a nivel del íleon. [2, 5, 6, 19]

La **obstrucción intestinal** es la segunda complicación clínica en frecuencia, la cual se observa en aproximadamente el 40% de los pacientes sintomáticos y aparece mayoritariamente en niños mayores, en adolescentes y en adultos, suponiendo en estos últimos la manifestación clínica más relevante. Se produce como resultado de diversos procesos, dentro de los cuales destacan los atrapamientos de las asas intestinales por bandas diverticulares, los vólvulos, las invaginaciones, las hernias y las litiasis. La obstrucción intestinal se expresa generalmente como un cuadro de obstrucción mecánica, el cual se caracteriza por dolor abdominal difuso junto con distensión abdominal, asociándose vómitos y estreñimiento en aquellas ocasiones secundarias a vólvulos o invaginaciones intestinales. [2, 5, 19, 20]

La **diverticulitis de Meckel** aparece en el 20% de todos los divertículos sintomáticos, siendo más común en los pacientes mayores de 8 años y en los adultos. Esta inflamación puede tener como origen la secreción ácida de la mucosa ectópica gástrica o bien la obstrucción luminal debida a la presencia de un cuerpo extraño, enterolito o neoplasia; a pesar de ello, ambas darán lugar a una ectasia del contenido intradiverticular con la posterior infección bacteriana del mismo. En adición, la inflamación del divertículo también puede desencadenarse como consecuencia de una torsión diverticular, la cual va a cursar con isquemia asociada. Clínicamente se expresa por la presencia de dolor abdominal localizado en la fosa iliaca derecha o periumbilical, fiebre, náuseas y vómitos, lo que lo hace prácticamente indistinguible de una apendicitis aguda. El retraso en su diagnóstico puede dar lugar al desarrollo de necrosis y perforación, con la posibilidad del desarrollo posterior de una peritonitis. [2, 3, 9, 10, 20, 21]

La **hernia de Littre** se observa en un 10-11% de los pacientes con sintomatología. Se origina debido al desplazamiento del divertículo de Meckel en el interior de un saco herniario, el cual puede presentar diversas localizaciones, dentro de las cuales encontramos la región inguinal en el 50% de las ocasiones, la región crural en el 20%, la región umbilical en el 20% y el 10% restante está situado en otras áreas distintas a las ya mencionadas. Este tipo de hernia presenta la sintomatología típica de las hernias en cualquier otro emplazamiento y puede dar lugar al desarrollo de encarceramiento y estrangulación como posibles complicaciones. [19, 22]

Los **enterolitos** se forman en un 3-10% de los casos sintomáticos. Se desconoce su origen exacto, pero se ha llegado a la creencia de que se forman como resultado del estasis intestinal. [20]

Las **neoplasias** se desarrollan en tan solo el 0,5 al 3,2% de los pacientes sintomáticos, constituyendo una complicación poco común del divertículo de Meckel. En la mayoría de los casos se trata de tumores benignos, dentro de los cuales encontramos los leiomiomas, los angiomas, los lipomas y los neurofibromas. En comparación tenemos los tumores malignos, los cuales se desarrollan con menor frecuencia y dentro de los mismos los más comunes son el leiomiosarcoma y el tumor carcinoide. Estas neoplasias no dan lugar a imágenes específicas, pudiendo observarse pólipos o defectos de relleno. <sup>[5, 7, 20]</sup>

La **perforación intestinal** es una complicación muy rara del divertículo de Meckel, la cual se produce como consecuencia de la inflamación del mismo, la gangrena o una úlcera péptica. Esta situación presenta elevado riesgo vital. <sup>[20, 23]</sup>

En algunos pacientes también se ha descrito la presencia de **tuberculosis intestinal** y de **enfermedad de Crohn**. <sup>[7]</sup>

## 5.6 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial del divertículo de Meckel con otras entidades gastrointestinales se convierte en un proceso imprescindible debido fundamentalmente a su gran variabilidad en las manifestaciones clínicas. Algunos autores lo consideran como el gran simulador de la patología intestinal en edad pediátrica, y su existencia debe tenerse en cuenta en todos aquellos pacientes que presenten sintomatología hemorrágica, obstructiva o inflamatoria. <sup>[10]</sup>

Dentro de los cuadros intestinales que se manifiestan mediante la aparición de **hemorragia digestiva** encontramos las enfermedades infecciosas producidas por *Clostridium difficile* y *Escherichia coli*, las angiodisplasias, las neoplasias malignas y las hemorragias del tracto gastrointestinal, dentro de las cuales está incluido el divertículo de Meckel. No obstante, dentro de todas estas entidades, el divertículo es la causa más frecuente de sangrado intestinal indoloro en pacientes menores de 2 años de edad. <sup>[3, 7]</sup>

Las distintas patologías digestivas que dan lugar al desarrollo de **obstrucción mecánica intestinal** pueden ser agrupadas en función de la edad de presentación. De este modo, en los lactantes hay que realizar diagnóstico diferencial entre la atresia intestinal, el vólvulo del intestino medio y el íleo meconial. En el caso de los niños se consideran como posibles causas la hernia inguinal, las invaginaciones intestinales y el divertículo de Meckel. Y, finalmente, en adolescentes y adultos se tienen en cuenta las adherencias intestinales, las hernias inguinales y las neoplasias. Todos estos cuadros clínicos se inician con la presencia de vómitos y edema intestinal y, posteriormente, se produce hipovolemia como consecuencia del sangrado secundario al incremento de la presión venosa. Clínicamente se manifiestan por la existencia de dolor abdominal, íleo, náuseas, vómitos, deshidratación y distensión abdominal en función de la altura de la obstrucción. <sup>[3, 4]</sup>

Finalmente diversas entidades clínicas pueden cursar con las expresiones típicas de un **cuadro inflamatorio intestinal**, dentro de las cuales destacan la apendicitis aguda, la gastroenteritis aguda, la adenitis mesentérica, la ileítis terminal, la colecistitis, los quistes de uraco infectados, la torsión ovárica y la enfermedad inflamatoria pélvica, además del propio divertículo de Meckel. En conjunto se manifiestan por la presencia de fiebre, dolor abdominal,

náuseas y vómitos, y en la exploración física los pacientes muestran sensibilidad a la palpación, defensa abdominal y signo de Blumberg positivo. [3, 21]

## 5.7 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la existencia del divertículo de Meckel se realiza habitualmente de manera incidental, tanto en el curso de una intervención quirúrgica, como en el de una prueba diagnóstica por otra entidad clínica o incluso durante una autopsia (Imagen 1). No obstante, teniendo en cuenta el 2-6% de casos sintomáticos, el divertículo debe ser considerado en cualquier paciente que presente clínica de dolor abdominal junto con náuseas, vómitos o sangrado digestivo y, además, éstos deben ser sometidos a alguna exploración complementaria. [3, 5, 7]



Imagen 1. Divertículo de Meckel encontrado casualmente en la sala de disección de anatomía de la Universidad de Zaragoza (proporcionado por el Dr. Jaime Whyte).

A pesar de la utilización de una gran variedad de técnicas diagnósticas la inmensa mayoría de los pacientes sintomáticos son intervenidos quirúrgicamente sin haberse establecido previamente su diagnóstico, al cual sólo se llega en menos de un 10% de los casos. Las pruebas complementarias comúnmente empleadas son la ecografía abdominal, la radiografía simple de abdomen, la gammagrafía con tecnecio-99m-pertecnetato y la laparoscopia exploradora. En algunas ocasiones puede plantearse la realización de otras técnicas, como la tomografía computarizada abdominal, la angiografía, el estudio baritado del tránsito intestinal o la endoscopia. En el momento de seleccionar la exploración más adecuada se deben tener en cuenta la edad, las manifestaciones clínicas y el estado actual del paciente. De esta manera, en pacientes pediátricos con hemorragia digestiva la gammagrafía con tecnecio-99m es la exploración diagnóstica de elección, mientras que, en contraste, en los cuadros de diverticulitis de Meckel lo es la tomografía computarizada. Pese a ello, la ecografía abdominal puede ser empleada como estudio de cribado en casos de abdomen agudo. [2, 5, 22]

### 5.7.1 ECOGRAFÍA ABDOMINAL

La ecografía abdominal, a pesar de ser un prueba diagnóstica limitada, es probablemente el método no invasivo más útil para determinar la existencia del divertículo de Meckel en ausencia de clínica hemorrágica. [3, 7]

En los pacientes con hematoquecia el divertículo habitualmente es visualizado como una estructura de contenido líquido que se encuentra localizada en el borde antimesentérico del

íleon distal, a nivel del cuadrante abdominal inferior derecho. Característicamente presenta una morfología tubular ciega hiperecogénica con paredes intestinales engrosadas y comunicación normal con el íleon adyacente (Imagen 2). En ocasiones puede confundirse con un quiste intestinal, pero la presencia de paredes mucosas irregulares apoya al diagnóstico de divertículo de Meckel. <sup>[5, 7, 20, 23]</sup>

En aquellas situaciones en las que el divertículo cursa con inflamación del mismo la ecografía muestra la presencia de líquido libre peritoneal y enterolitos, mientras que en tan sólo algunos casos también se observa el engrosamiento mural (Imagen 3). Por consiguiente, en la gran mayoría de los pacientes con diverticulitis de Meckel las imágenes obtenidas son muy similares a las que aparecen en un cuadro de apendicitis aguda o de duplicación intestinal. No obstante, en algunas ocasiones puede ponerse de manifiesto la ausencia de peristaltismo intestinal y de relación anatómica con el ciego, lo cual apoya al diagnóstico de diverticulitis de Meckel <sup>[5, 7, 20, 21]</sup>

En los pacientes en los que sea posible la realización de **ecografía Doppler** se puede visualizar la presencia de vascularización irregular y de signos inflamatorios en la pared del divertículo. <sup>[7]</sup>

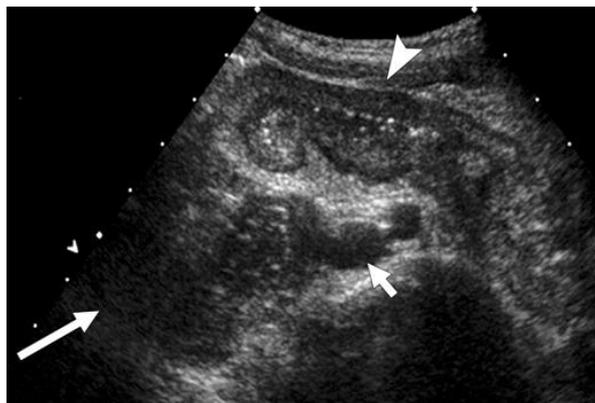


Imagen 2. Ecografía fosa iliaca derecha. Se observa un engrosamiento de la mucosa intestinal en forma de fondo de saco ciego que se corresponde con el divertículo de Meckel (flecha corta). También se pueden ver el ciego (flecha larga) y los vasos iliacos (punta de flecha). <sup>[20]</sup>

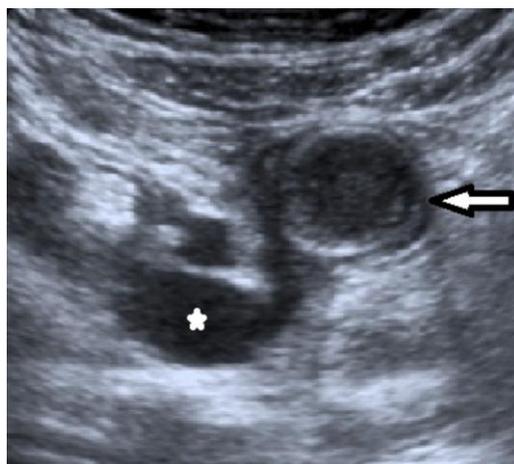


Imagen 3. Ecografía fosa iliaca derecha. Se observa un divertículo de Meckel con engrosamiento parietal (flecha) y líquido libre alrededor (asterisco). <sup>[22]</sup>

### 5.7.2 RADIOGRAFÍA SIMPLE DE ABDOMEN

La radiografía abdominal simple es una técnica que proporciona poca información para el diagnóstico del divertículo de Meckel, debido a que en la mayoría de los pacientes los datos son inespecíficos y habitualmente son de características obstructivas. De este modo, cuando el divertículo está inflamado puede llegar a observarse una estructura dilatada con aire en su interior a nivel de la fosa iliaca derecha. En aquellas situaciones en las que se haya producido perforación como complicación es posible la visualización de aire libre peritoneal. Y, finalmente, la radiografía permite valorar la presencia de enterolitos en el 50% de las ocasiones. <sup>[5, 7, 23]</sup>

### 5.7.3 GAMMAGRAFÍA CON TECNECIO-99M-PERTECNETATO

Dentro de las distintas exploraciones complementarias la gammagrafía con Tecnecio-99m-pertecnetato (Tc-99m-pertecnetato) es una de las de mayor utilidad diagnóstica. En los niños presenta una precisión cercana al 90%, una sensibilidad del 85% y una especificidad del 95%, y, en contraste, en el caso de los adultos estos valores descienden hasta el 46%, el 62,5% y el 9% respectivamente. Gracias a que se trata de una prueba segura y no invasiva puede ser utilizada en pacientes en edad pediátrica con hemorragia digestiva no filiada. <sup>[3, 6, 7]</sup>

Esta prueba consiste en la administración intravenosa de Tc-99m-pertecnetato y la posterior realización de una gammagrafía para valorar dónde es captado este fármaco radioactivo. El radiofármaco es absorbido activamente por la superficie de las células mucosas, acumulado en su interior y posteriormente eliminado hacia la luz intestinal para ser excretado finalmente en orina y heces; otros tejidos que presentan captación activa son las glándulas salivares y el tiroides. Como consecuencia del funcionamiento de la prueba, el principal requisito para que sea útil es que el divertículo de Meckel presente mucosa ectópica gástrica en su interior (Imagen 4). <sup>[7]</sup>

A pesar de que es la técnica de elección para el diagnóstico del divertículo de Meckel en pacientes con hemorragia intestinal en edad pediátrica, no está exenta ni de falsos positivos ni de falsos negativos. <sup>[3]</sup>

Los **falsos positivos** se producen como resultado de fallos en la técnica, quistes de duplicación intestinal, úlceras digestivas, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, obstrucción intestinal, hiperemia de la mucosa, angiomas, riñón en herradura, divertículos caliciales, obstrucción del tracto urinario, riñón ectópico o colección hemática uterina. La experiencia demuestra que es posible distinguir una mucosa hiperémica de una mucosa gástrica ectópica en función del patrón de captación del radiofármaco; de este modo, la principal diferencia radica en que la primera presenta una absorción temprana mientras que en la segunda se produce de manera simultánea en tiempo e intensidad respecto a la mucosa gástrica normal. Por otro lado, la visualización de proyecciones tanto laterales y oblicuas como de anteriores nos permite localizar las captaciones posteriores dentro de la vía urinaria, mientras que, por el contrario, las anteriores pueden corresponder a un divertículo de Meckel. <sup>[3, 7]</sup>

Los **falsos negativos** se observan con mayor frecuencia en los pacientes adultos y son debidos comúnmente a hemorragias activas, ausencia de mucosa heterotópica, hipersecreción intestinal, uso excesivo de laxantes, aporte vascular insuficiente, divertículos de pequeño tamaño, premedicación con atropina o estudio con bario reciente. <sup>[3, 5, 6, 7, 24]</sup>

Con el objetivo de mejorar la precisión de la prueba se pueden administrar diversas sustancias, dentro de las cuales encontramos la pentagastrina, la cimetidina y el glucagón. La pentagastrina tiene como principal función incrementar la absorción del Tc-99m-pertecnetato en la mucosa gástrica, aunque, negativamente, también acelera el proceso de lavado del mismo por aumento del peristaltismo intestinal. La cimetidina actúa mediante la inhibición de la liberación del radiofármaco. Y, finalmente, el glucagón se encarga de favorecer la captación del isótopo por parte de la mucosa mediante la inhibición del peristaltismo. La pentagastrina y el glucagón pueden ser utilizados en combinación para evitar el efecto indeseado de la primera. [3, 5, 7]

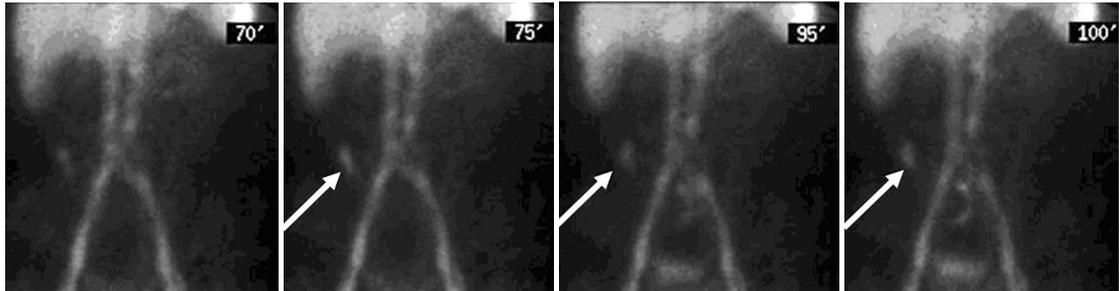


Imagen 4. Gammagrafía con Tc-99m-pertecnetato. Se observa la captación del isótopo en el cuadrante inferior derecho correspondiendo con la mucosa ectópica del divertículo de Meckel. [20]

#### 5.7.4 LAPAROSCOPIA EXPLORADORA

La laparoscopia no es una exploración complementaria que se realice de manera sistemática a todos los pacientes, a pesar de ser segura y eficiente, debido fundamentalmente a que es de carácter invasivo. No obstante, tiene gran utilidad en el estudio de divertículos complejos, en los cuales persiste la hemorragia intestinal y no ha sido posible establecerse el diagnóstico con ninguna de las técnicas no invasivas comentadas anteriormente (Imagen 5). Además la laparoscopia presenta como gran ventaja que en el mismo acto diagnóstico se puede realizar la extracción completa del divertículo convirtiéndola, de este modo, en procedimiento terapéutico. [5, 7, 26]



Imagen 5. Laparoscopia. Visualización de un divertículo de Meckel. [26]

### 5.7.5 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA ABDOMINAL (TC ABDOMINAL)

La TC abdominal no es una técnica comúnmente utilizada para el diagnóstico del divertículo de Meckel en aquellas ocasiones en los que se sospecha su existencia. Habitualmente se realiza tras la administración de contraste intravenoso. <sup>[7, 25]</sup>

Por un lado, en los pacientes sin ningún tipo de complicación clínica es muy difícil diagnosticar el divertículo debido a que es prácticamente indistinguible de un asa intestinal normal. No obstante, puede observarse en el cuadrante abdominal inferior derecho una pequeña estructura tubular de paredes finas y contenido líquido y, además, la visualización de la unión con el íleon distal aumenta las probabilidades de que se trate en realidad de un divertículo de Meckel. En otras situaciones, el divertículo presenta las paredes engrosadas y la grasa mesentérica adyacente alterada. <sup>[5, 20, 23]</sup>

Por otro lado, ante la presencia de sintomatología el divertículo de Meckel puede visualizarse en una TC abdominal de múltiples maneras y combinaciones, dentro de las cuales encontramos la infiltración de los tejidos blandos, las calcificaciones anómalas, la obstrucción intestinal, el aire libre intraabdominal, el líquido libre peritoneal, las masas quísticas y las invaginaciones (Imágenes 6 y 7). Además la TC abdominal también es capaz de determinar la localización del divertículo dentro de la cavidad abdominal. Estos hallazgos son muy similares a los encontrados en las apendicitis agudas y la única manera de diferenciarlos es gracias a la visualización de un apéndice de características normales, lo cual iría a favor del diagnóstico del divertículo de Meckel. <sup>[7, 20, 25]</sup>

Olson et al. realizaron una revisión de casos pediátricos llegando a la conclusión de que el líquido libre peritoneal es el que se presenta en mayor frecuencia en los niños sintomáticos, apareciendo en el 63% de los mismos, seguido por la infiltración de los tejidos blandos y la obstrucción intestinal, observados cada uno de ellos en el 56% del total (Figura 8). <sup>[25]</sup>

CT finding	No. of subjects (n=16)	Percentage
Free fluid	10	63
Soft-tissue stranding	9	56
Small-bowel obstruction	9	56
Cystic mass	4	25
Intussusception	3 (1 with lead point)	19
Free air	1	6
Abnormal calcification	0	0
Normal appendix identified	5	31

Figura 8. Frecuencia de los hallazgos en la TC abdominal en niños con divertículo de Meckel según Olson et al. <sup>[25]</sup>

Finalmente, en aquellos pacientes que presentan clínica hemorrágica el sangrado digestivo se pone de manifiesto mediante la extravasación de contraste a nivel del cuello diverticular. <sup>[23]</sup>

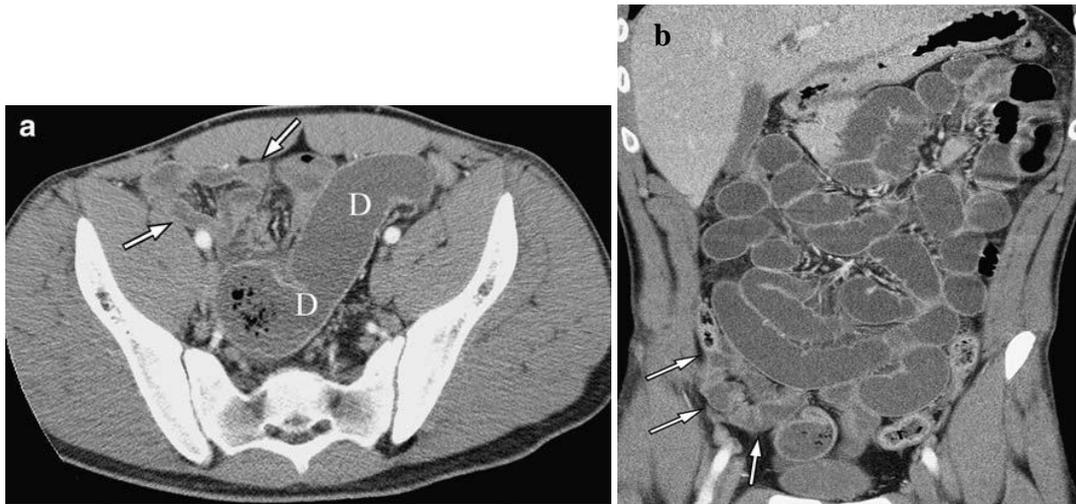


Imagen 6. TC abdominal axial (a) y coronal (b). Se observa un cuadro de obstrucción intestinal en el que las asas del intestino delgado están desproporcionadamente dilatadas (D) y un colapso a nivel del íleon distal (flechas).<sup>[25]</sup>

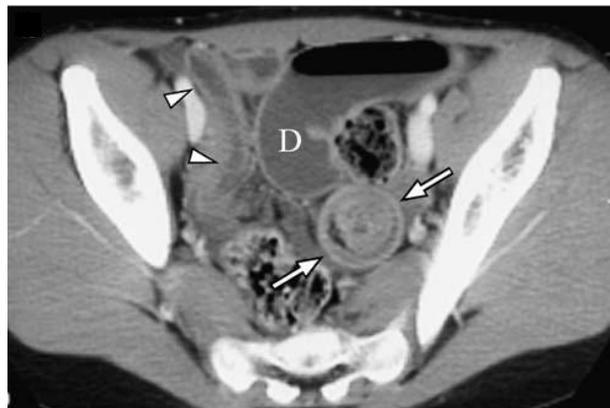


Imagen 7. TC abdominal. Se observa una invaginación intestinal (flechas) junto con una dilatación de asas intestinales (D) y colapso del íleon terminal (puntas de flecha).<sup>[25]</sup>

#### 5.7.6 ESTUDIOS DEL TRÁNSITO GASTROINTESTINAL CON BARIO

Los estudios convencionales con bario están siendo desplazados progresivamente por la aparición de exploraciones complementarias más precisas. Esta situación es debida fundamentalmente a que el divertículo de Meckel no es visualizado habitualmente en los tránsitos baritados debido a varias razones, dentro de las cuales encontramos la presencia de un ostium pequeño, el relleno por contenido intestinal y el rápido vaciado del contraste como consecuencia del peristaltismo intestinal. Además, se añade que estas pruebas no logran separar completamente las asas intestinales. En aquellas ocasiones en las que sí es posible distinguir el divertículo de Meckel, éste se presenta como una estructura ciega repleta de contraste en el borde antimesentérico del íleon distal (Imagen 8). Según algunos autores la sensibilidad puede aumentarse mediante la realización de una enteroclisia o un estudio con doble contraste.<sup>[5, 20]</sup>

El empleo de estas técnicas está indicado en pacientes en los que no se ha identificado la causa del dolor abdominal, ante la presencia de sangre oculta en heces positiva y la ausencia de hallazgos patológicos en las exploraciones endoscópicas y TC abdominales.<sup>[22]</sup>

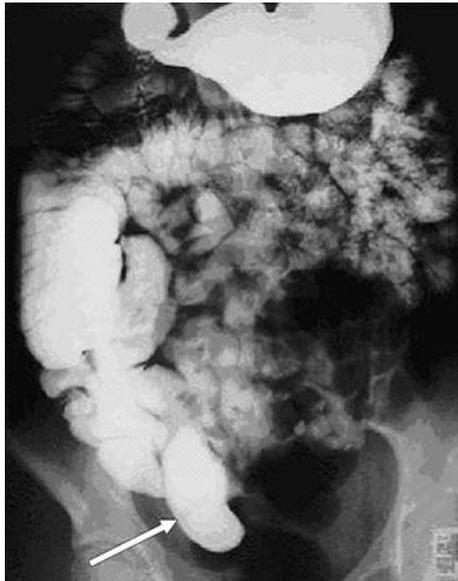


Imagen 8. Estudio del tránsito intestinal con barrio. Se observa contraste relleno en una estructura ciega a nivel de la fosa iliaca derecha, lo cual se corresponde con un divertículo de Meckel. <sup>[20]</sup>

### 5.7.7 ANGIOGRAFÍA SELECTIVA DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR

La angiografía selectiva de la arteria mesentérica superior puede ser utilizada para poner de manifiesto el divertículo de Meckel. El diagnóstico del mismo se basa en la demostración de la existencia de la arteria vitelina, lo cual es considerado patognomónico; o bien de la presencia de extravasación del contraste, determinando, por consiguiente, el punto de origen de la hemorragia (Imagen 9). Esta prueba de imagen tiene una precisión del 59%, pero para ello se requieren sangrados con flujos arteriales de 0,5-1 mL/min en el caso de los adultos y flujos todavía mayores para los niños. En adición, además, en aquellas ocasiones en las que la arteria vitelina tenga su origen a nivel de la arteria ileocólica la arteriografía selectiva de la arteria mesentérica superior tendrá un resultado negativo, lo cual dificultará el diagnóstico del divertículo. <sup>[5, 7, 20]</sup>

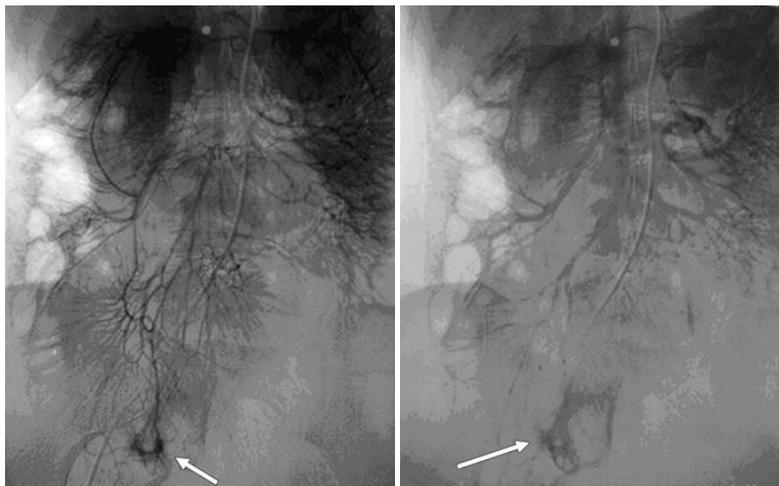


Imagen 9. Angiografía selectiva de la arteria mesentérica superior. Se muestra la existencia de ramas arteriales en torno al divertículo de Meckel. <sup>[20]</sup>

### 5.7.8 ENDOSCOPIA DIGESTIVA

La endoscopia digestiva también puede ser útil para el diagnóstico del divertículo de Meckel. Existen distintas modalidades, dentro de las cuales encontramos la endoscopia con balón único, la endoscopia con doble balón y la cápsula endoscópica. La elección de una u otra va a depender de la situación clínica del paciente, de este modo, en caso de urgencia debería realizarse una endoscopia de doble balón antes que una cápsula endoscópica. El principal inconveniente de estas pruebas es que requieren la sedación del paciente. <sup>[8]</sup>

Existe controversia entre diversos autores. Por un lado, la revisión de casos realizada por Fukushima et al. determina que estas exploraciones son útiles debido fundamentalmente a que permiten la visualización directa del divertículo y de la posible ulceración y, además, es posible realizar hemostasia en caso de hemorragia y tomar muestras para biopsia. Por otro lado, en comparación, el estudio llevado a cabo por Papparella et al. establece que la endoscopia digestiva no es capaz de llegar al diagnóstico de un divertículo de Meckel pero que permite identificar otras causas como responsables de hemorragia intestinal. <sup>[8, 26]</sup>

## 5.8 TRATAMIENTO

Actualmente el tratamiento del divertículo de Meckel es quirúrgico. Sin embargo, existen diferencias en función de la existencia o ausencia de clínica. De este modo, todo divertículo sintomático es extirpado quirúrgicamente, mientras que, en contraste, el manejo de los asintomáticos es tema de controversia hoy en día. <sup>[2, 5, 7, 19, 27]</sup>

En relación a la terapéutica quirúrgica de los divertículos sin sintomatología, por un lado, algunos estudios están a favor de la extirpación de todos ellos debido fundamentalmente al hecho de que la literatura describe que la tasa de eventos adversos secundarios a la cirugía se sitúa en torno al 1-5%, la cual es relativamente menor, en comparación, a la del riesgo de desarrollar complicaciones propias del divertículo de Meckel a lo largo de la vida del paciente, posicionada en torno al 2-6%. <sup>[5, 6, 7, 11]</sup>

No obstante, por otro lado, hay autores que abogan por una actitud conservadora determinando que la extracción profiláctica de un divertículo asintomático no está justificada debido a la existencia de efectos secundarios postquirúrgicos, así como, al desconocimiento de factores predictores de posibles complicaciones. Además, algunos de ellos advierten que es necesario realizar 800 diverticulectomías a pacientes asintomáticos con el propósito de evitar tan sólo una muerte. <sup>[5, 9, 19]</sup>

Como consecuencia del difícil manejo algunas guías han establecido un conjunto de criterios para determinar si el paciente puede beneficiarse o no de la realización de una diverticulectomía de manera profiláctica. Dentro de dichos criterios se enumeran una serie de características morfológicas, las cuales son una longitud del divertículo mayor a 2 centímetros, una base estrecha, la presencia de una banda fibrosa o la sospecha de tejido ectópico, a las que se le añaden los factores de riesgo de ser varón y tener menos de 40 años. A pesar de ello, algunos estudios señalan que si el paciente es menor de 8 años debería ser intervenido quirúrgicamente siempre, independientemente de los criterios, debido a que este es el grupo de edad en el que se desarrollan con mayor frecuencia las complicaciones clínicas. <sup>[5, 6, 11, 19, 22, 28]</sup>

Además de cumplir los criterios mencionados debe tenerse en cuenta la situación clínica del paciente. De este modo, si el divertículo se diagnostica en el curso de alguna complicación como peritonitis, ascitis o inestabilidad, no debe ser resecado quirúrgicamente; mientras que, por el contrario, si se encuentra accidentalmente durante el tratamiento quirúrgico de una apendicitis aguda sin incidencias el divertículo sí que puede ser removido. <sup>[5, 6]</sup>

La morbilidad y la mortalidad postquirúrgicas presentan variabilidad en función de si el divertículo es sintomático o asintomático, de este modo, fluctúa desde un 20% de morbilidad y un 3% de mortalidad en los primeros hasta el 13% y el 1%, respectivamente, en los segundos. La obstrucción intestinal secundaria a adherencias intestinales es la complicación postquirúrgica más común observándose en el 5-10% de todos los pacientes intervenidos. Los fallecimientos son consecuencia de demoras tanto en el diagnóstico como en el tratamiento, produciéndose con mayor frecuencia en personas de edad avanzada. <sup>[7, 9, 11, 29]</sup>

La técnica quirúrgica, independientemente de la clínica, consiste en la extirpación del divertículo mediante una diverticulectomía simple o bien asociando una resección ileal con posterior anastomosis intestinal término-terminal. A pesar de la posibilidad de practicar ambos procedimientos quirúrgicos es recomendable realizar la resección intestinal, debido a que con la diverticulectomía simple existe el riesgo de dejar tejido ectópico residual en las zonas ileales adyacentes. No obstante, en términos generales, la diverticulectomía simple tiene como principal indicación los divertículos con base estrecha, mientras que la resección ileal está indicada en divertículos con base ancha, gran longitud, inflamación, tejido ectópico, invaginación, vólvulo, isquemia o perforación y en pacientes pediátricos. <sup>[2, 5, 7, 11, 29]</sup>

Ambas intervenciones quirúrgicas pueden ser practicadas vía laparotomía o vía laparoscópica. Gracias al gran avance que se ha producido a lo largo de los últimos 20 años en la cirugía mínimamente invasiva la vía laparoscópica se ha convertido en la técnica quirúrgica de elección, tanto para la resección del divertículo de Meckel como para otras entidades clínicas abdominales. Las primeras diverticulectomías laparoscópicas se practicaron en el año 1993. Estos procedimientos tienen como principales ventajas mejores resultados estéticos, disminución de la estancia hospitalaria y del dolor postoperatorio. Recientemente ha aparecido la cirugía laparoscópica de incisión única, conocida por sus siglas en inglés como "SILS", como una evolución de la cirugía laparoscópica convencional. La primera diverticulectomía realizada mediante este tipo de método data del año 2001. Ambas técnicas son consideradas procedimientos seguros y eficientes en el tratamiento del divertículo de Meckel. <sup>[5, 26, 29]</sup>

La cirugía laparoscópica convencional se caracteriza por la utilización de diferentes trócares a través de los cuales se van introduciendo la cámara laparoscópica, por el localizado a nivel infraumbilical, y los diferentes instrumentos quirúrgicos, por los situados lateralmente al anterior en ambas fosas iliacas. El tamaño de los trócares va en dependencia de la edad del paciente, por consiguiente, en niños pequeños tienen un diámetro de 5 milímetros en comparación con los 10-12 milímetros correspondientes a los de los niños más mayores. En contraste, la cirugía laparoscópica de incisión única o SILS emplea un único trocar de mayor grosor que permite la entrada simultánea tanto del laparoscopio como de los instrumentos necesarios, lo cual da lugar a cicatrices más estéticas (Imagen 10). <sup>[29]</sup>

En términos generales, para practicar cualquier tipo de **cirugía laparoscópica** es necesaria la preparación previa del paciente, la cual no difiere mucho respecto a la de la cirugía

convencional e incluye el ayuno preoperatorio, la firma del consentimiento informado y la instauración de antibioterapia profiláctica y tromboprolifaxis en aquellos procedimientos en los que sea necesario. <sup>[30, 31]</sup>



Imagen 10. Cirugía laparoscópica de incisión única o SILS. <sup>[29]</sup>

A continuación, una vez que el paciente está en el quirófano, anestesiado y relajado muscularmente, se procede a la realización del neumoperitoneo, el cual consiste en la insuflación de la cavidad abdominal para convertir dicha cavidad virtual en una real que permita al equipo de cirujanos operar en un campo quirúrgico lo suficientemente amplio. La creación del neumoperitoneo requiere que el paciente esté en posición supina estricta y la utilización de un neumoinsuflador electrónico y de la aguja de Veress. La insuflación se realiza habitualmente con dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el cual es rápidamente reabsorbido por el cuerpo y no se acompaña de problemas de combustión en comparación con el oxígeno ( $\text{O}_2$ ). El neumoinsuflador electrónico introduce  $\text{CO}_2$  a un ritmo de 15-20 litros por minuto y tiene como función principal mantener constante la presión intraabdominal durante toda la cirugía. La instauración del neumoperitoneo con la aguja de Veress es el método más utilizado, conociéndose como acceso cerrado, y se lleva a cabo a través de una pequeña incisión cutánea a ciegas, que en el caso de las cirugías del abdomen inferior se practica a nivel infraumbilical en dirección hacia la pelvis. Esta aguja de 2 milímetros, biselada y filosa presenta una cánula en su interior que permite el paso del  $\text{CO}_2$ . <sup>[30, 31]</sup>

Posteriormente el cirujano alcanza la cavidad abdominal mediante un acceso cerrado, ya comentado con la aguja de Veress, o bien a través de un acceso abierto, el cual consiste en la entrada directa sin la creación previa del neumoperitoneo. Este último se realiza mediante una incisión a nivel infraumbilical, la inserción de un trocar, siendo el trocar de Hasson el más utilizado, la fijación del mismo y la instauración del neumoperitoneo. Finalmente se colocan los trocates, los cuales han sido diseñados para introducir el laparoscopio, también denominado óptica, y los diferentes instrumentos en la cavidad abdominal. <sup>[30, 31]</sup>

Tradicionalmente las imágenes obtenidas a partir del laparoscopio son bidimensionales debido a un sistema de lentes cilíndricas. No obstante, se está desarrollando un sistema de lentes paralelas y separadas que permiten visualizar el campo quirúrgico en 3D, aunque su práctica está limitada en la actualidad. <sup>[30, 31]</sup>

Centrándonos en la cirugía laparoscópica del divertículo de Meckel, la **diverticulectomía laparoscópica** consiste en la identificación inicial del ciego con la posterior examinación visual del íleon con pinzas atraumáticas en dirección hacia el yeyuno hasta que se reconoce el divertículo de Meckel a nivel del borde antimesentérico del íleon terminal. A continuación, se

procede a la diverticulectomía con o sin resección intestinal asociada, la cual puede ser practicada intracavitariamente o de modo laparoasistido. La posterior extracción de los tejidos extirpados se realiza a nivel infraumbilical. <sup>[29, 32]</sup>

Por un lado, la **diverticulectomía intracavitaria** se basa en la exéresis del divertículo de Meckel sin exteriorizar las asas intestinales fuera de la cavidad abdominal, lo cual disminuye el riesgo de contaminación de la luz intestinal. Esta técnica requiere la utilización de unas endograpadoras que permiten llevar a cabo la diverticulectomía a nivel de la base del divertículo, la cual debe ser practicada en sentido perpendicular al íleon con el objetivo de evitar anomalías y estenosis intestinales postquirúrgicas. La presencia de un divertículo con base amplia o de corta longitud contraindica este procedimiento, debido fundamentalmente a que uno de los principales riesgos relacionados con el mismo es la posibilidad de dejar tejido ectópico remanente. Otro inconveniente es el elevado precio de las endograpadoras. <sup>[26, 29, 33]</sup>

Por otro lado, la **diverticulectomía laparoasistida** es una técnica segura, simple y barata ya que no precisa emplear endograpadoras. Este procedimiento consiste en exponer las asas intestinales a través del orificio infraumbilical para poder realizar la resección tanto del divertículo como de las asas ileales adyacentes y la posterior anastomosis término-terminal del intestino (Imagen 11). <sup>[26, 29]</sup>



Imagen 11. Diverticulectomía laparoasistida. Se observa la exteriorización de las asas ileales junto con un divertículo de Meckel a través de la incisión infraumbilical. <sup>[29]</sup>

## 5.9 COMPLICACIONES ASOCIADAS

Varios estudios han establecido una asociación de otras entidades clínicas con el divertículo de Meckel. De este modo, se ha observado en un 12% de los pacientes con atresia intestinal, en un 11% de los casos de ano imperforado, en un 10% de los que presentan onfalocele y en un 5-8% de los afectados de enfermedad de Crohn. <sup>[1, 2, 6, 11, 19]</sup>

La Trisomía 13 o el síndrome de Down han sido reportados por Mahato et al. como posibles factores etiológicos de este cuadro clínico. <sup>[34]</sup>

## 6. CASO CLÍNICO

### INGRESO HOSPITALARIO EN EL HOSPITAL INFANTIL

Paciente varón de 14 meses de edad que acude al Servicio de Urgencias del Hospital por presentar rectorragia abundante.

Antecedentes personales: niño vacunado correctamente hasta la fecha. Como único antecedente personal relevante cabe destacar un ingreso previo por gastroenteritis aguda y dolor abdominal hace dos meses, en el cual se descartó la existencia de invaginación intestinal. No se describen antecedentes familiares de interés. Actualmente no precisa de ningún tipo de medicación y no presenta alergias medicamentosas conocidas.

Enfermedad actual: paciente que es traído a Urgencias por sus padres debido a que en el último cambio de pañal han observado la presencia de sangre roja. En el Servicio Hospitalario se retira nuevamente el pañal y se comprueba que la hematoquecía persiste. Este cuadro clínico no se ha acompañado de ningún otro tipo de sintomatología, excluyéndose la presencia de náuseas, vómitos, diarrea y fiebre. No existen antecedentes de procesos infecciosos en los días previos. Los padres comentan que el niño había vomitado la comida el día anterior pero posteriormente había continuado con la lactancia materna repetidas veces sin ningún tipo de incidencia. También destacan que 36 horas antes había tenido una deposición con algunas hebras de sangre roja pero con el resto de características normales.

#### Exploración general:

- Tensión Arterial: 105/75, Frecuencia Cardíaca: 150 latidos por minuto, Peso: 7,9 kilogramos, Saturación de Oxígeno: 100%.
- Presenta buen estado general.
- Se observa palidez de piel con ligero tinte ictérico.
- La fontanela anterior está normotensa.
- No se evidencian ni exantemas ni petequias.
- En la auscultación cardiopulmonar se pone de manifiesto normoventilación bilateral y tonos rítmicos sin soplos.
- El abdomen es blando, depresible y no doloroso a la palpación. No se observan signos de irritación peritoneal. No se palpan masas ni visceromegalias.

#### Exploraciones complementarias realizadas en Urgencias:

- Analítica sanguínea:
  - o Hemograma: **hemoglobina 10,5 g/dL**, **hematocrito 31,2%**, leucocitos  $12.200/\text{mm}^3$  (de los cuales neutrófilos 32,5%, **linfocitos 56,5%**, mastocitos 8,9% y eosinófilos 1,4%), plaquetas  $338.000/\text{mm}^3$ .
  - o Estudio de coagulación normal.
  - o Bioquímica: PCR 0,03, glucemia 82 mg/dL, urea 36 mg/dL, creatinina 0,21 mg/dL, Cl 105 mEq/L, Na 133 mEq/L.
- Ecografía abdominal: exploración sin hallazgos ecográficos valorables, visualizándose hígado, vesícula biliar, bazo, páncreas, riñones, vejiga, apéndice vermiforme y ganglios mesentéricos con características morfológicas normales. Los vasos mesentéricos superiores se encuentran correctamente ubicados. No se demuestra la presencia de

líquido libre intraperitoneal, ni áreas de engrosamiento mural de las asas intestinales, ni colecciones, ni imágenes de invaginación intestinal.

- Radiografía simple de abdomen: no se evidencian signos de patología abdominal. Se observan simplemente abundantes restos fecales (Imagen 12).



Imagen 12. Radiografía simple de abdomen del paciente.

#### Tratamiento recibido en Urgencias:

1. 140 mililitros de suero salino fisiológico administrados en 1 hora.
2. 800 mililitros de suero glucosalino administrados en 24 horas.
3. 10 mililitros de cloruro potásico al 7,5% diluidos en 500 mililitros de suero salino fisiológico administrados tras la micción del paciente.

Evolución en Urgencias: se realiza interconsulta con Cirugía Pediátrica, los cuales tras la exploración clínica del paciente solicitan pruebas cruzadas y cursan un volante con Medicina Nuclear para la realización de una gammagrafía con Tc-99m con el objetivo de confirmar un divertículo de Meckel. A las 6 horas del ingreso se realiza una analítica de control y se observa un descenso de la hemoglobina a 8,6 mg/dL y del hematocrito al 27%.

Gammagrafía con Tc-99m: se aprecia actividad secretora en fundus gástrico desde el minuto 2 de la exploración, con tránsito a duodeno a los 16 minutos y a las asas yeyunales a los 50 minutos. Se visualizan ambas pelvis renales intermitentemente a lo largo de todo el estudio. No se observan signos que permitan detectar y localizar mucosa gástrica ectópica a nivel de un posible divertículo de Meckel (Imagen 13).

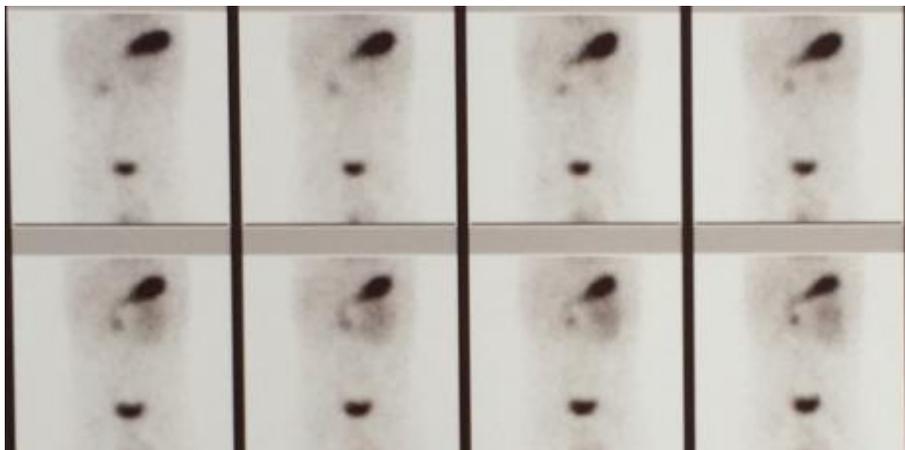


Imagen 13. Gammagrafía con Tc-99m del paciente.

## PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO: DIVERTICULECTOMÍA LAPAROASISTIDA

Como consecuencia de la anemización progresiva del paciente se decide practicar una laparoscopia exploradora de forma urgente, a pesar de que la gammagrafía con Tc-99m no detecta la presencia de mucosa gástrica ectópica a nivel intestinal. Previamente se le administran 110 mililitros de concentrado de hematíes y antibioterapia intravenosos.

Se lleva a cabo una cirugía laparoscópica en decúbito supino manteniendo una presión intraabdominal constante de 12 mmHg. Se utilizan dos trócares, uno de 10 milímetros a nivel infraumbilical para la introducción de la óptica y otro de 3 milímetros a nivel de la fosa iliaca izquierda para la instrumentación. Durante el acto quirúrgico se visualiza un divertículo de Meckel localizado en el íleon a una distancia de aproximadamente 25 centímetros de la válvula ileocecal (Imagen 14). Este divertículo se exterioriza a través de la incisión abdominal para practicar la resección intestinal y la posterior anastomosis término-terminal con puntos sueltos de Vicryl 4/0. Finalmente se realiza el cierre cutáneo con sutura reabsorbible Monosyn 4/0.



Imagen 14. Visualización del divertículo del paciente mediante laparoscopia.

## INFORME ANATOMOPATOLÓGICO

Tres días después de la cirugía se recibe el informe anatomopatológico de la biopsia que había sido enviada para analizar. Los anatomopatólogos comunican que la pieza quirúrgica se trata de un fragmento intestinal con unas dimensiones de 4x2 centímetros, en cuya superficie externa se observa una lesión apendicular de aproximadamente 1,5 centímetros de longitud. Este apéndice al corte longitudinal presenta una sobreelevación de la mucosa de alrededor de 1 centímetro y en los cortes transversales se observa una luz intestinal que parece estar separada de la luz intestinal principal. A continuación, determinan que se ha realizado la inclusión completa de la lesión en los diferentes cortes de la pieza analizada. Finalmente, concluyen que el fragmento intestinal corresponde al íleon y establecen el diagnóstico de divertículo de Meckel con heterotopia gástrica en su interior (Imagen 15).

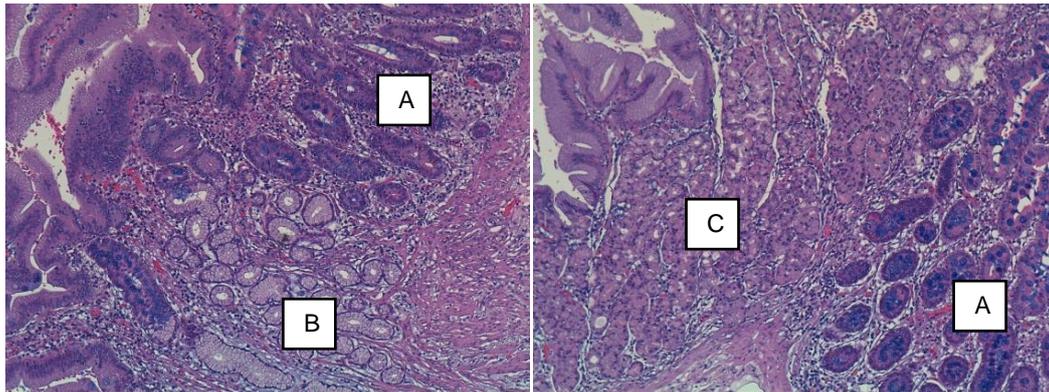


Imagen 15. Anatomía patológica del divertículo de Meckel del paciente. Se observa mucosa intestinal normal perteneciente al íleon (A), y dos tipos de mucosa ectópica gástrica, una correspondiente al antro pilórico (B) y otra al cuerpo gástrico (C).

### **ALTA HOSPITALARIA**

El paciente es dado de alta hospitalaria por el Servicio de Cirugía Pediátrica 9 días después de su ingreso debido a la mejoría clínica. La evolución a lo largo de su estancia ha sido satisfactoria, sin objetivarse ningún tipo de incidencia, e iniciándose la tolerancia oral el quinto día postoperatorio.

Se establece el diagnóstico definitivo de divertículo de Meckel, en función de las sospechas iniciales y de la comprobación posterior por el Servicio de Anatomía Patológica.

A los padres se les proporcionan las siguientes recomendaciones sobre tratamiento y cuidados al alta:

- No se precisa la retirada de los puntos de sutura.
- Si el niño tiene dolor se le puede administrar la analgesia habitual.
- Control en 1 mes en las Consultas Externas de Cirugía Pediátrica.

### **CONTROL EN CONSULTAS EXTERNAS DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA**

El niño es llevado a las Consultas Externas de Cirugía Pediátrica 30 días después del alta hospitalaria. Se encuentra con buen estado general y realiza deposiciones de características normales, aunque los padres señalan que en algunas ocasiones presenta hábito de estreñimiento.

En la exploración física el abdomen es blando, depresible, sin puntos dolorosos y las heridas quirúrgicas muestran buena cicatrización.

Dada la evolución satisfactoria del paciente se decide su alta, indicándoles a los padres que pueden volver si lo consideran necesario.

## 7. DISCUSIÓN

El caso clínico presentado constata la gran mayoría de la información recogida.

Inicialmente, en relación a la epidemiología, se observa que el paciente del caso clínico es un varón de 14 meses, por lo que su edad y género coinciden con los datos extraídos. Analizando la revisión realizada cabe destacar que, a pesar de que la información es obtenida a partir de estudios llevados a cabo por diversos autores, todos ellos concuerdan en que la edad de máxima presentación es la preescolar y que las complicaciones se desarrollan con mayor frecuencia en el caso de los varones. <sup>[1, 10, 11]</sup>

Posteriormente, respecto a la sintomatología del paciente, de la historia clínica se recoge que el niño presenta como única manifestación la hematoquecia habiendo estado asintomático previamente. Contrastando estos datos con los obtenidos se puede observar que cumplen las características típicas de presentación del divertículo de Meckel, el cual es completamente asintomático hasta que se produce el desarrollo de alguna de sus complicaciones siendo la hemorragia digestiva la más común de todas ellas <sup>[3, 5, 16, 19]</sup>. Adicionalmente, los cirujanos pediátricos valoran al paciente y establecen el diagnóstico de sospecha de divertículo de Meckel, debido fundamentalmente a que, como se puede valorar en la información presentada, este divertículo es la causa principal de hemorragia digestiva en niños menores de 2 años. <sup>[7, 8]</sup>

A continuación, el paciente es sometido a una batería de pruebas complementarias, las cuales incluyen la ecografía abdominal, la radiografía simple de abdomen y la gammagrafía con Tc-99m-pertecnetato. Comparando con la revisión realizada éstas técnicas son las que habitualmente se solicitan ante la sospecha clínica de divertículo y son necesarias para establecer diagnóstico diferencial con otras entidades que cursan también con hemorragia digestiva <sup>[9, 22]</sup>. A pesar de la elevada sensibilidad de la gammagrafía ésta fue negativa en el caso particular del paciente, debido probablemente a que la hemorragia continuaba activa en el momento de su realización, lo que se corresponde con un falso negativo <sup>[3, 6, 7]</sup>. Como consecuencia de la negatividad de las exploraciones y del empeoramiento clínico del paciente se decidió realizar una laparoscopia exploradora gracias a la cual se confirmó la sospecha del divertículo de Meckel. Esto último aparece referenciado dentro del diagnóstico laparoscópico de los pacientes complicados. <sup>[5, 7]</sup>

Finalmente, el paciente fue intervenido quirúrgicamente por el Servicio de Cirugía Pediátrica, los cuales se decantaron por la realización de una diverticulectomía laparoasistida con resección intestinal asociada. De los datos extraídos cabe destacar que esta modalidad quirúrgica es la más barata, al no requerir el uso de endograpadoras, y la más segura, debido a que es necesario asociar la resección intestinal a la diverticulectomía para evitar que quede mucosa gástrica remanente. Además también es la que conlleva menor tiempo quirúrgico. <sup>[2, 11, 26, 29]</sup>

Y, para concluir, el niño no presentaba ninguna de las anomalías congénitas asociadas expuestas por lo que la presencia del divertículo de Meckel no se había sospechado previamente. <sup>[2, 6, 19, 34]</sup>

## 8. CONCLUSIONES

Ante cualquier paciente en edad pediátrica que presente hemorragia digestiva el divertículo de Meckel debe estar incluido en el diagnóstico diferencial.

Si además el niño tiene menos de dos años nuestra primera sospecha clínica ha de ser dicho divertículo.

A pesar de la existencia de múltiples exploraciones complementarias éstas pueden proporcionarnos falsos negativos, por lo que va a ser la clínica en estos pacientes la que guíe la actuación médica.

Ante empeoramientos clínicos no hay que ser reacios a realizar una exploración laparoscópica ya que en la mayoría de los casos ésta va a ser diagnóstica e incluso terapéutica.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez RM, Reyes JG, Vargas MP, Ulloa P, Bulnes D. Divertículo de Meckel. Salud en Tabasco. 2002;8(2):51-57.
2. Torres JC, Cornejo JA. Divertículo de Meckel: reporte de caso y revisión de la literatura. Paediatr. 2007;9(1):15-18.
3. Ruíz M, Higuera F, Pérez E. El divertículo de Meckel. Rev Med Hosp Gen Mex. 2014;77(2):88-92.
4. Vallicelli C, Coccolini F, Catena F, Ansaloni L, Montori G, Di Saverio S et al. Small bowel emergency surgery: literature's review. World J Emerg Surg. 2011;6:1-8.
5. Gutiérrez M. Divertículo de Meckel. Rev Med Costa Rica Centroamérica. 2012;69(604):491-495.
6. Sagar J, Kumar V, Shah DK. Meckel's diverticulum a systematic review. J R Soc Med. 2006;99:501-505.
7. Malik AA, Shams-ul-Bari S, Wani KA, Khaja AR. Meckel's Diverticulum Revisited. Saudi J Gastroenterol. 2010;16(1):3-7.
8. Fukushima M, Kawanami C, Inoue S, Okada A, Imai Y, Inokuma T. A case series of Meckel's diverticulum: usefulness of double-balloon enteroscopy for diagnosis. BMC Gastroenterol. 2014;14:155.
9. Blevrakis E, Partalis N, Seremeti C, Sakellaris G. Meckel's diverticulum in paediatric practice on Crete (Greece): A 10-year review. Afr J Paediatr Surg. 2013;8(3):279-82.
10. Stănescu GL, Pleșea IE, Diaconu R, Gheonea C, Sabetay C, Țișteea D et al. Meckel's diverticulum in children, clinical and pathological aspects. Rom J Morphol Embryol. 2014;55(3):1167–1170.
11. Önen A, Çigdem MK, Öztürk H, Otçu S, Dokucu AI. When to resect and when not to resect an asymptomatic Meckel's diverticulum: an ongoing challenge. Pediatr Surg Int. 2003;19:57-61.
12. Sadler TW. Langman – Embriología médica. 12ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
13. Carlson BM. Embriología humana y biología del desarrollo. 5ª ed. Michigan: Elsevier Saunders; 2014.
14. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. Embriología clínica. 9ª ed. Canadá. Elsevier Saunders; 2013.
15. Gutiérrez C, Luna JC, Gutiérrez CF, Revoredo F, Soto A, Olazábal V. Persistencia de Conducto Onfalomesentérico como causa de obstrucción intestinal en el adulto. Reporte de un caso en el Hospital Nacional Hipolito Unanue. Rev Gastroenterol Peru. 2008;28:154-157.
16. Mariño LP, Fraga JI, Rubio S, Segarra J, Gaetano M, Ossés JA. Persistencia del conducto onfalomesentérico. Arch Argent Pediatr. 2009;107(1):57-59.
17. Re ML, Martino BD, Rodríguez M, Knopfmacher O, Agüero LB, González LL. Patologías umbilicales en niños. Aporte de dos casos y revisión de la literatura. Our Dermatol Online. 2014;5(3):276-281.
18. García X, Alonso L, Castro M. Patología frecuente e infrecuente relacionada con la persistencia de restos del conducto onfalomesentérico. BSCP Can Ped. 2005;29(1):75-82.

19. Blando JS, Ocádiz J, Gutiérrez RA, Vicencio A, Ricardez JA. Doble divertículo de Meckel. Presentación de un caso y revisión de la bibliografía. *Cir Cir*. 2014;82(3):332-337.
20. Elsayes KM, Menias CO, Harvin HJ, Francis IR. Imaging Manifestations of Meckel's Diverticulum. *AJR*. 2007;189:81-88.
21. Ruiz J, Morales V, Martínez E. Diverticulitis de Meckel: Presentación de 8 casos y revisión de la literatura. *Neumol Cir Torax*. 2008;67(1):5-8.
22. Méndez C, Suárez JM, Rubio C, Martín JA, Docobo F, Padillo J. Patología quirúrgica asociada a divertículo de Meckel en un hospital de tercer nivel. Revisión de 12 años. *Rev Esp Enferm Dig*. 2011;103(5):250-254.
23. Corrales R, El Karzazi K, Sánchez de Medina P. Divertículo de Meckel complicado, un diagnóstico a tener en cuenta en el dolor abdominal agudo. Hallazgos radiológicos en ecografía y TC multidetector. Póster presentado en: SERAM 2012. 31º Congreso Nacional; 2012 May 25-28; Granada.
24. Rizkallal S, Marín MD, Hernández I, Orduña MP, Martínez A, Ramírez Y et al. Gammagrafía abdominal con 99mTc en el diagnóstico del divertículo de Meckel: 2007-2014. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol*. 2014;33(1):194.
25. Olson DE, Kim YW, Donnelly LF. CT findings in children with Meckel diverticulum. *Pediatr Radiol*. 2009;39:659-663.
26. Papparella A, Nino F, Noviello C, Marte A, Parmeggiani P, Martino A et al. Laparoscopic approach to Meckel's diverticulum. *World J Gastroenterol*. 2014;20(25):8173-8178.
27. Blesa E, Marín D. Divertículo de Meckel. *VOX Paediatr*. 2005;13(2):15-21.
28. Jadowiec CC, Bayron J, Marshall WT. Is an Incidental Meckel's Diverticulum Truly Benign?. *Case Rep Surg*. 2015.
29. Chan KWE, Lee KH, Wong HYV, Tsui SYB, Wong YS, Pang KYK et al. Laparoscopic excision of Meckel's diverticulum in children: What is the current evidence? *World J Gastroenterol*. 2014;20(41):15158-15162.
30. Torres R, Serra E, Marecos MC. Generalidades de la cirugía laparoscópica equipamiento e instrumental. En: Galindo F. Enciclopedia de cirugía digestiva. Vol I-116. 2009. p.1-17.
31. Vilos GA, Ternamian A, Dempster J, Laberge PY. Laparoscopic entry: a review of techniques, technologies, and complications. *JOGC*. 2007;193:435-447.
32. Leal ER, Quezada H, Mora JR. Divertículo de Meckel por laparoscopia: diverticulectomía o resección y anastomosis. *Rev Mex Cir Pediatr*. 2008;15(4):169-174.
33. Muñoz JD, Quirarte C, Miramontes C, Torres O, Muñoz JR. Tratamiento laparoscópico del divertículo de Meckel. Presentación de 2 casos. *Asoc Mex Cir Endoscópica, A.C.* 2007;8(1):25-29.
34. Mahato NK. Obliterated, fibrous omphalo-mesenteric duct in an adult without Meckel's diverticulum or vitelline cyst. *Rom J Morphol Embryol*. 2010;51(1):195-197.