

Atualizações sobre o tratamento cirúrgico do divertículo de Meckel

Updates on surgical treatment of Meckel's diverticulum

DOI:10.34119/bjhrv5n2-232

Recebimento dos originais: 14/01/2022

Aceitação para publicação: 28/02/2022

Karinne Nancy Sena Rocha

Acadêmica do curso de Medicina pela Faculdade de Minas

Instituição: FAMINAS-BH

Endereço: Rua Catorritas, 185, apto 401. Vila Clóris. Belo Horizonte Minas Gerais. Brasil

CEP: 31744125

E-mail: ka_s.rocha@hotmail.com

Luíza Rodrigues Ferreira Fagundes

Acadêmica do curso de Medicina pela Faculdade de Minas

Instituição: FAMINAS-BH

Endereço: Rua Gentios, 40, apto 804. Cidade Jardim. Belo Horizonte. Minas Gerais. Brasil

E-mail: luizarodff@outlook.com

Rafael de Paula Figueiredo

Acadêmico do curso de Medicina pela Faculdade de Minas

Instituição: FAMINAS-BH

Endereço: Rua Santa Catarina, 760, apto 201. Lourdes. Belo Horizonte. Minas Gerais. Brasil

E-mail: WoWusuario@live.com

João Pedro de Araújo Dogakiuti

Acadêmico do curso de Medicina pela Faculdade de Minas

Instituição: FAMINAS-BH

Endereço: Rua das Tangerinas, 631, apto 801. Vila Clóris. Belo Horizonte. Minas Gerais
Brasil

E-mail: jpdogakiute@hotmail.com

Sabrina Ferreira de Souza

Acadêmica do curso de Medicina da Univaço

Instituição: Faculdade de Medicina do Vale do Aço - UNIVAÇO

Endereço: Rua Petrópolis, 60, apto 101. Veneza 1. Ipatinga. Minas Gerais. Brasil

E-mail: sabrinaferreira12@live.com

Ana Laura Barros Lana

Acadêmica do curso de Medicina da Univaço

Instituição: Faculdade de Medicina do Vale do Aço - UNIVAÇO

Endereço: Avenida Marechal Candido Rondon, 930, apto 201. Veneza 1. Ipatinga. Minas
Gerais. Brasil

E-mail: analaurablana@gmail.com

Luca de Barros Guimarães Alves

Acadêmico do curso de Medicina pela Faculdade de Minas
Instituição: FAMINAS-BH

Endereço: Rua Alvarenga Peixoto, 832. Belo Horizonte. Minas Gerais. Brasil
E-mail: lucabga7@gmail.com

Gabrielly Caroliny de Souza Alvarenga

Acadêmica do curso de Medicina da Univaço

Instituição: Faculdade de Medicina do Vale do Aço - UNIVAÇO

Endereço: Rua Tomaz Gongaza, 476. Bom Retiro. Ipatinga. Minas Gerais. Brasil
E-mail: gabrielly.allvarenga@gmail.com

Ana Carolina Costa Silva

Acadêmica do curso de Medicina da Univaço

Instituição: Faculdade de Medicina do Vale do Aço - UNIVAÇO

Endereço: Rua Pouso Alegre, 75, apto 201. Centro. Ipatinga. Minas Gerais. Brasil
E-mail: carol-2001@hotmail.com

RESUMO

O divertículo de Meckel é a anomalia congênita mais comum do trato gastrointestinal, resulta da obliteração incompleta do ducto vitelino levando à formação de um verdadeiro divertículo do intestino delgado, quando sintomático, o divertículo de Meckel pode apresentar dor abdominal ou sintomas de sangramento gastrointestinal ou obstrução intestinal. Aproximadamente 2% dos pacientes desenvolvem uma complicação ao longo da vida, geralmente antes dos dois anos de idade. O divertículo de Meckel sintomático deve ser ressecado em todos os pacientes (crianças e adultos) para aliviar os sintomas, se um divertículo assintomático descoberto incidentalmente deve ser removido é controverso em crianças e adultos. Para crianças e adultos com divertículo de Meckel assintomático identificado em exames de imagem, sugerimos **não** realizar ressecção eletiva. Para pacientes com divertículo de Meckel de aparência normal identificado na exploração abdominal, utiliza-se uma abordagem seletiva que leva em consideração o estado clínico do paciente, seu risco ao longo da vida de complicações relacionadas a Meckel e características anatômicas associadas ao desenvolvimento de sintomas.

Palavras-chave: divertículo de Meckel, cirurgia, complicações.

ABSTRACT

Meckel's diverticulum is the most common congenital anomaly of the gastrointestinal tract, it results from incomplete obliteration of the yolk duct leading to the formation of a true small intestine diverticulum, when symptomatic, Meckel's diverticulum may present with abdominal pain or symptoms of gastrointestinal bleeding or obstruction. intestinal. Approximately 2% of patients develop a lifetime complication, usually before age two. Symptomatic Meckel's diverticulum should be resected in all patients (children and adults) to alleviate symptoms. Whether an incidentally discovered asymptomatic diverticulum should be removed is controversial in children and adults. For children and adults with asymptomatic Meckel's diverticulum identified on imaging, we suggest not performing elective resection. For patients with a normal-appearing Meckel's diverticulum identified on abdominal exploration, a selective approach is used that takes into account the patient's clinical status, their lifetime risk of Meckel-related complications, and anatomic features associated with the development of symptoms.

Keywords: divertículo de Meckel, cirurgia, complicações.

1 INTRODUÇÃO

O divertículo de Meckel é a anomalia congênita mais comum do trato gastrointestinal, resulta da obliteração incompleta do ducto vitelino levando à formação de um verdadeiro divertículo do intestino delgado¹. Os divertículos de Meckel são incomuns e muitas vezes clinicamente silenciosos, particularmente no adulto. Um divertículo de Meckel assintomático pode ser descoberto durante a exploração abdominal para avaliação de patologia não relacionada, menos comumente, eles são encontrados incidentalmente no diagnóstico por imagem. Quando sintomático, o divertículo de Meckel pode apresentar dor abdominal ou sintomas de sangramento gastrointestinal ou obstrução intestinal¹.

O divertículo de Meckel é um divertículo verdadeiro, contendo todas as camadas da parede do intestino delgado, eles surgem da superfície antimesentérica do íleo médio-distal. O divertículo representa um remanescente persistente do ducto onfalomesentérico, que conecta o intestino médio ao saco vitelino no feto. O ducto onfalomesentérico normalmente involui entre a quinta e sexta semanas de gestação humana quando o intestino se instala em sua posição permanente dentro da cavidade abdominal. A persistência do ducto onfalomesentérico além do desenvolvimento fetal pode resultar em uma variedade de padrões anatômicos, incluindo cistos onfalomesentéricos, fístulas onfalomesentéricas que drenam através do umbigo e bandas fibrosas do divertículo ao umbigo que predisõem à obstrução intestinal². A forma mais comum é um divertículo sem fixação adicional, comumente referido como divertículo de Meckel². O rico suprimento sanguíneo para o divertículo é fornecido pela artéria vitelina, que é um ramo da artéria mesentérica superior. A origem embriológica do tecido ectópico dentro das paredes do divertículo não é conhecida; teorias incluem uma associação errônea local entre a crista neural e o tecido endodérmico e um efeito mesodérmico restritivo ausente no endoderma local dentro do divertículo.

O divertículo de Meckel é a malformação congênita mais comum do trato gastrointestinal^{1,2}. Provavelmente não há predisposição familiar para o divertículo de Meckel, embora alguns casos de ocorrência dentro da mesma família tenham sido relatados². A prevalência do divertículo de Meckel está aumentada em crianças nascidas com malformação maior do umbigo, trato alimentar, sistema nervoso ou sistema cardiovascular, em ordem decrescente^{1,2}.

O presente artigo tem como objetivo abordar sobre a embriologia, as características clínicas, o diagnóstico e o tratamento do divertículo de Meckel.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consiste em um artigo de revisão sistemática de literatura com meta-análise, realizado de forma descritiva. Para a análise e seleção dos artigos a serem incluídos na revisão, os títulos dos artigos foram inicialmente avaliados com base na estratégia de busca de bases de dados eletrônicos, com uma avaliação subsequente dos resumos de estudos que contemplaram o assunto. Os artigos considerados pertinentes foram lidos na íntegra, a fim de excluir os artigos fora do tópico ou com algum design fora dos critérios estabelecidos de inclusão. Após a escolha dos artigos, as seguintes informações foram extraídas de cada artigo: autor, ano de publicação, número de pacientes submetidos à pesquisa, tempo de seguimento, metodologia aplicada e resultados. Os resultados dos estudos foram analisados de forma descritiva. Como critérios de exclusão, os artigos que abordavam sobre estudos experimentais e em teste *in vitro* foram excluídos, artigos como Narrativa, Editorial, Carta ao Editor, Comunicação preliminar ou relato de caso foram excluídos, artigos fora do período de publicação estabelecido e publicações na língua que não inglesa também não foram selecionados. Para realização desse artigo foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Cochrane e Uptodate, na qual foram utilizadas diversas combinações de termos relacionados ao tema, incluindo derivações que foram conectados pelo descritor booleano AND, utilizando os seguintes descritores pesquisados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeSC): Divertículo de Meckel; Cirurgia; Complicações. Considerando os critérios de inclusão da pesquisa, foram analisados 15 artigos, sendo estes limitados a publicação entre os anos de 1976 a 2022, publicados originalmente na língua inglesa, os artigos inclusos poderiam ser ensaios clínicos, estudos de coorte, coortes históricas e estudos de caso controle. Esses artigos foram selecionados por analisarem sobre a embriologia, as características clínicas, o diagnóstico e o tratamento do divertículo de Meckel.

3 DESENVOLVIMENTO

A história natural do divertículo de Meckel tem sido difícil de definir, acredita-se que a incidência de sintomas do divertículo de Meckel diminua com a idade no paciente adulto, embora os dados sobre esse padrão não sejam conclusivos³. Muitos estudos tentaram avaliar a incidência do divertículo de Meckel sintomático, mas como não existe uma técnica simples de triagem para identificar o divertículo de Meckel na população geral, estimativas populacionais têm sido utilizadas. O divertículo de Meckel pode causar sintomas ou permanecer clinicamente silencioso, o divertículo de Meckel assintomático é ocasionalmente identificado

incidentalmente em exames de imagem, mas é mais comumente diagnosticado durante a exploração abdominal para uma patologia não relacionada.

A maioria dos pacientes que procuram atendimento clínico apresenta sintomas; entretanto, o divertículo de Meckel muitas vezes não é o primeiro diagnóstico considerado no diagnóstico diferencial de muitas queixas abdominais. As características clínicas (sintomas, laboratório, exame, imagem) de pacientes com divertículo de Meckel são inespecíficas, mas a idade do paciente, juntamente com pistas da história clínica ou de imagem abdominal durante a avaliação da queixa primária, podem sugerir a possibilidade de um divertículo de Meckel. Deve-se suspeitar de divertículo de Meckel em crianças com hemorragia digestiva baixa indolor, crianças com intussuscepção, particularmente intussuscepção recorrente ou atípica, pacientes com características de apendicite aguda, particularmente quando o apêndice já foi removido e adultos com sangramento gastrointestinal, mas nenhuma fonte identificada com endoscopia digestiva alta ou colonoscopia^{2,3}.

Um diagnóstico definitivo do divertículo de Meckel geralmente é feito de três maneiras, dependendo da apresentação clínica inicial: varredura de Meckel, arteriografia mesentérica ou exploração abdominal. O divertículo de Meckel é ocasionalmente identificado incidentalmente em estudos de imagem. Os divertículos de Meckel assintomáticos, entretanto, raramente são identificados por exames de imagem de rotina. Em um estudo, nenhum dos 26 pacientes assintomáticos teve seu divertículo de Meckel identificado prospectivamente na tomografia computadorizada (TC)⁴. O divertículo de Meckel é mais provável de ser descoberto incidentalmente durante a exploração abdominal realizada para outra finalidade. O sangramento gastrointestinal relacionado ao divertículo de Meckel é causado por ulceração do intestino delgado devido à secreção ácida pela mucosa gástrica ectópica dentro do divertículo. O local de ulceração e sangramento da mucosa é adjacente ou logo a jusante do divertículo, não da mucosa ou tecido ectópico dentro do divertículo^{3,4}.

O sangramento do divertículo de Meckel pode ser crônico e insidioso ou agudo e maciço. Embora a incidência de cada tipo de sangramento seja pouco relatada na literatura, as transfusões são raramente relatadas para o sangramento associado a Meckel. As crianças geralmente apresentam fezes vermelhas escuras ou marrons, enquanto os adultos geralmente apresentam melena, o que pode ser atribuído ao tempo de trânsito colônico mais lento em adultos⁵. O exame abdominal é tipicamente benigno em pacientes com sangramento gastrointestinal. Estudos laboratoriais obtidos em pacientes com sangramento gastrointestinal podem ser consistentes com depleção de volume ou anemia, mas não ajudam a distinguir o divertículo de Meckel de qualquer outra fonte de sangramento gastrointestinal. Da mesma

forma, a radiografia abdominal simples em pacientes com sangramento gastrointestinal é inespecífica. Divertículos hemorrágicos não podem ser vistos rotineiramente com TC padrão^{4,5}. Os pacientes adultos e pediátricos com sangramento gastrointestinal são inicialmente avaliados usando algoritmos padrão. Os pacientes que apresentam sangramento gastrointestinal podem ser submetidos a endoscopia digestiva alta ou baixa de rotina, nenhuma das quais pode demonstrar um divertículo de Meckel. No entanto, o divertículo de Meckel foi identificado usando técnicas avançadas de endoscopia (enteroscopia de balão duplo, cápsula endoscópica), mas esses estudos não são obtidos rotineiramente⁵.

O diagnóstico de um divertículo de Meckel hemorrágico pode ser tipicamente feito por meio de cintilografia de Meckel ou arteriografia mesentérica, mas a enteroscopia com balão duplo e a cápsula endoscópica foram descritas. Se o teste diagnóstico não for revelador ou o paciente estiver hemodinamicamente instável, a exploração abdominal (laparotomia ou laparoscopia) pode ser necessária para determinar se um divertículo de Meckel é a fonte do sangramento. A suspeita de divertículo de Meckel como fonte de sangramento gastrointestinal inferior deve ser aumentada para crianças, particularmente aquelas com menos de 10 anos de idade, que apresentam sangramento gastrointestinal inferior indolor sem sintomas ou sinais de gastroenterite (diarreia) ou doença inflamatória intestinal (dor abdominal, diarreia). Os pacientes adultos, particularmente em adultos jovens <40 anos de idade, com sangramento gastrointestinal, mas nenhuma fonte identificada com avaliação endoscópica padrão e possivelmente radiográfica (por exemplo, colonoscopia, angiografia por TC, estudos do intestino delgado ou varredura com radionuclídeos)⁵.

A arteriografia mesentérica convencional com contraste pode ser apropriada se uma fonte de sangramento gastrointestinal for intensa o suficiente para exigir transfusão e a fonte não tiver sido identificada usando outras modalidades de imagem, uma vez que para algumas lesões (por exemplo, malformação arteriovenosa), mas normalmente não o divertículo de Meckel, manobras terapêuticas podem ser possíveis. Com a arteriografia convencional com contraste, o diagnóstico de divertículo de Meckel pode ser estabelecido com base no achado de um ramo anômalo da artéria mesentérica superior alimentando o divertículo. A artéria que alimenta o divertículo de Meckel é longa e não ramificada e atravessa o mesentério em direção ao quadrante inferior direito, onde termina em vários vasos pequenos e irregulares. O extravasamento de contraste ativo pode ser observado em pacientes com hemorragia contínua. Em pacientes com sangramento menos intenso, a angiografia por TC de alta resolução está sendo cada vez mais utilizada. A tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT)/imagem de fusão CT também foi usada para diagnosticar o divertículo de Meckel em

um relato de caso. Outros usaram enterografia por ressonância magnética (ERM) para sangramento gastrointestinal obscuro em crianças com endoscopias superior e inferior negativas⁶.

Em pacientes hemodinamicamente estáveis com sangramento gastrintestinal menos grave ou intermitente e para os quais a suspeita de divertículo de Meckel é alta, a cintilografia de Meckel deve ser realizada. A varredura de Meckel é um estudo de medicina nuclear no qual 99m de pertecnetato de tecnécio, que tem afinidade pela mucosa gástrica, é administrado primeiro por via intravenosa e, posteriormente, a cintilografia é realizada para identificar áreas de mucosa gástrica ectópica. Teoricamente, a varredura deve identificar apenas os divertículos que contêm mucosa gástrica ectópica, o que ocorre em menos de 25% dos casos^{4,5,6}. Os divertículos de Meckel sem mucosa gástrica não serão vistos no exame de Meckel.

Os divertículos de Meckel que contêm mucosa gástrica ectópica apresentam-se precocemente com sangramento gastrointestinal em relação a outras manifestações clínicas do divertículo de Meckel. Assim, em crianças, a cintilografia de Meckel é realizada precocemente no curso da avaliação de sangramento gastrointestinal porque é mais provável que seja positiva em comparação com adultos. Além disso, o estudo é não invasivo, associado a poucos efeitos colaterais e provavelmente não requer anestesia geral. Em adultos, a cintilografia de Meckel é apropriada em pacientes hemodinamicamente estáveis sempre que a avaliação do sangramento do trato gastrointestinal inferior não conseguiu definir a origem do sangramento.

A varredura de Meckel tem uma sensibilidade de 85 a 97% no paciente pediátrico, mas sua sensibilidade e valor preditivo positivo são menores no adulto em aproximadamente 60% cada⁷. A especificidade de um exame de Meckel é de aproximadamente 95% (pediátrico e adulto), e estudos falsos negativos podem ocorrer⁷. Os falsos positivos podem ser observados na presença de cistos de duplicação do intestino delgado, intussuscepção e doença inflamatória intestinal. Os agentes usados no manejo inicial do sangramento gastrointestinal podem afetar a absorção de 99m de pertecnetato de tecnécio. A captação pela mucosa gástrica é independente da acidificação luminal. No entanto, o hidróxido de alumínio, encontrado em alguns medicamentos antiúlcera, limita a localização do radiofármaco na mucosa. Por outro lado, a cimetidina promove a retenção de pertecnetato na mucosa gástrica e pode ser usada como manobra adjuvante para aumentar um exame inicialmente negativo, permitindo que um maior nível de radiofármaco seja retido na mucosa ectópica^{6,7}. Com o uso mais comum da cápsula endoscópica sem fio para a investigação de sangramento gastrointestinal de origem incerta, relatos de casos de aparência endoscópica de divertículos de Meckel normais, ulcerados, hemorrágicos e invertidos podem ser encontrados na literatura. Em um estudo que identificou

o divertículo de Meckel como fonte de sangramento em 13 pacientes, a cápsula endoscópica sem fio teve um valor preditivo positivo de 84,6% para o diagnóstico de divertículo de Meckel associado a sangramento gastrointestinal de origem incerta⁷.

A enteroscopia com balão duplo (DBE) também foi relatada em pequenas séries de casos em pacientes submetidos à avaliação de sangramento gastrointestinal ou dor abdominal. Tanto a DBE progradada (per os) quanto a retrógrada (per rectum) têm sido usadas para confirmar o diagnóstico de divertículo de Meckel com base na suspeita de outros exames de imagem (p. com estudos radiográficos negativos, mas nos quais permanece uma alta suspeita de divertículo de Meckel. A endoscopia confirma o diagnóstico pela visão direta, mas também pode identificar complicações (ulceração da mucosa, sangramento ativo) e, em alguns casos, permite a terapia. Uma série retrospectiva descobriu que o DBE teve uma maior precisão diagnóstica para o divertículo de Meckel do que a varredura de Meckel na população adulta⁸.

O diagnóstico diferencial do divertículo de Meckel inclui qualquer etiologia que possa causar sangramento gastrointestinal. Não há características clínicas específicas que possam distinguir o divertículo de Meckel como causa de sangramento gastrointestinal. As tabelas fornecidas listam as causas comuns e mais raras de sangramento gastrointestinal. A obstrução intestinal relacionada ao divertículo de Meckel pode resultar de qualquer um dos mecanismos descritos abaixo. Em crianças, volvo e intussuscepção parecem ser a etiologia mais comum de obstrução intestinal, enquanto que em adultos são incomuns^{7,8}.

As intussuscepção refere-se à invaginação de uma parte do intestino em si mesmo. O divertículo de Meckel pode atuar como ponto principal⁹. O divertículo de Meckel deve ser considerado no diagnóstico diferencial de intussuscepção em todos os pacientes, mas particularmente em crianças que apresentam intussuscepção recorrente do intestino delgado. Em adultos, o tumor no divertículo de Meckel pode servir como ponto de partida para a intussuscepção. O intestino, geralmente o intestino delgado, pode torcer ao redor do cordão ou banda fibrosa frequentemente associada ao divertículo de Meckel, como aqueles da ponta do divertículo ao revestimento peritoneal da parede abdominal anterior ou outras aderências⁹. Esses pacientes apresentam sinais e sintomas de obstrução intestinal sem história de cirurgia abdominal prévia e sem achados de hérnia no exame físico. A torção do divertículo por si só pode resultar em obstrução do intestino delgado. O divertículo de Meckel pode encarcerar em uma parede abdominal ou hérnia interna, que é referida como hérnia de Littre. As hérnias encarceradas também podem apresentar sangramento gastrointestinal^{8,9}. Os locais anatômicos da hérnia de Littre podem ser inguinal (50%), femoral (20%) ou umbilical (20%). A inflamação do divertículo ou do intestino delgado adjacente pode resultar em redução

do diâmetro luminal intestinal que leva à obstrução intestinal parcial ou completa. O divertículo de Meckel também pode se tornar invertido no lúmen intestinal, e isso pode servir como ponto de obstrução intermitente.

A obstrução relacionada ao divertículo de Meckel apresenta-se de forma semelhante a outras fontes de obstrução do intestino delgado, com distensão abdominal, náuseas, vômitos e sinais de obstrução. Em pacientes com inflamação relacionada ao divertículo de Meckel, os achados físicos típicos incluem sensibilidade e distensão abdominal. A sensibilidade abdominal está localizada mais na linha média em comparação com a apendicite, mas a posição do divertículo de Meckel pode variar; assim, a localização da dor e sensibilidade não é particularmente útil. A perfuração do divertículo de Meckel se manifestará com sinais de irritação peritoneal, geralmente localizada no abdome inferior. Um abscesso relacionado ao divertículo de Meckel pode produzir uma massa palpável no exame abdominal ou retal digital, mas, novamente, esse achado não é específico de Meckel. A maioria dos pacientes é submetida a exames laboratoriais iniciais para avaliação da obstrução intestinal, que inclui hemograma completo e eletrólitos. Esses estudos podem ajudar a identificar pacientes com depleção de volume ou com complicações, como contagem elevada de leucócitos associada à perfuração intestinal, mas não ajudam a estabelecer um diagnóstico de divertículo de Meckel. Certas características clínicas em exames de imagem de rotina para avaliar obstrução intestinal podem sugerir um diagnóstico de divertículo de Meckel, mas esses achados geralmente são inespecíficos¹⁰.

Os pacientes que apresentam obstrução do intestino delgado geralmente são submetidos a TC abdominopélvica, que às vezes pode diagnosticar o divertículo de Meckel como a causa da obstrução intestinal. Em um estudo de 10 pacientes que foram confirmados para ter obstrução intestinal atribuída a divertículos de Meckel na exploração cirúrgica, o diagnóstico pré-operatório correto foi feito por TC em 50% dos pacientes. As crianças e adultos que apresentam sintomas de obstrução intestinal sem evidência de parede abdominal ou hérnia na virilha, ou aderências de cirurgia anterior, podem ter um divertículo de Meckel como fonte de obstrução. A suspeita de divertículo de Meckel deve ser maior em crianças que apresentam sintomas de obstrução intestinal, particularmente naquelas que apresentam intussuscepção recorrente após redução bem-sucedida, em comparação com adultos. Em crianças que apresentam múltiplos episódios recorrentes de intussuscepção, deve-se suspeitar de um ponto de derivação patológico. As opções de diagnóstico nessa configuração incluem uma varredura de Meckel ou uma laparoscopia diagnóstica para avaliar um divertículo de Meckel ou outro ponto de derivação. Em adultos, a malignidade é mais frequentemente o ponto principal e a

redução cirúrgica da intussuscepção não é recomendada; em vez disso, o intestino delgado afetado deve ser ressecado em bloco para exame patológico. O divertículo de Meckel pode ser identificado no espécime ressecado. Durante a exploração abdominal para obstrução intestinal, o intestino deve ser avaliado metodicamente, pois pode ser fácil perder um divertículo curto ou aderente ao longo de sua extensão até a borda antimesentérica do íleo, particularmente com laparoscopia. O diagnóstico diferencial do divertículo de Meckel inclui qualquer etiologia que possa causar obstrução intestinal. Não há características clínicas específicas que possam distinguir Meckel de qualquer uma dessas outras causas de obstrução intestinal; entretanto, pode-se suspeitar de divertículos de Meckel com base na história clínica do paciente ou em indícios de exames de imagem de rotina^{8,9,10}.

A dor abdominal aguda relacionada ao divertículo de Meckel pode ser resultado de inflamação diverticular, semelhante à apendicite aguda, ou relacionada à obstrução intestinal ou perfuração do divertículo de Meckel ou intestino adjacente levando a peritonite. O aprisionamento de um corpo estranho, como um enterólito ou parasita, dentro de um divertículo de Meckel é outra apresentação rara que pode levar a diverticulite ou perfuração. A presença de múltiplos enterólitos dentro de um divertículo de Meckel levando à obstrução e isquemia do divertículo foi relatada. Acredita-se que a inflamação aguda do divertículo (ou seja, diverticulite de Meckel) seja devida à obstrução da abertura diverticular como resultado de um enterólito, tecido inflamatório, alimento ou outro corpo estranho ou tumor. A obstrução leva ao supercrescimento bacteriano e inflamação semelhante à apendicite aguda¹¹. A diverticulite de Meckel também pode resultar de torção ou encarceramento do divertículo ou de ulceração péptica por mucosa gástrica heterotópica.

A incidência de tumores dentro do divertículo de Meckel varia de 0,5 a 3,2%¹¹. A maioria desses tumores é benigna (lipomas, leiomiomas, angiomas); no entanto, malignidades dentro de um divertículo de Meckel, como adenocarcinoma, tumor estromal gastrointestinal (GIST), sarcoma e carcinóide foram relatados. A descrição da dor abdominal e o exame físico do paciente com divertículo de Meckel são inespecíficos. Em pacientes com obstrução ou inflamação relacionada ao divertículo de Meckel, os achados físicos típicos incluem sensibilidade abdominal e distensão abdominal. A sensibilidade abdominal está localizada mais na linha média em comparação com a apendicite, mas a posição do divertículo de Meckel pode variar; assim, a localização da dor e sensibilidade não é particularmente útil. A perfuração do divertículo de Meckel se manifestará com sinais de irritação peritoneal, geralmente localizada no abdome inferior. A maioria dos pacientes é submetida a exames laboratoriais iniciais para avaliação da dor abdominal, que inclui hemograma completo, eletrólitos e possivelmente um

teste de coagulação. Esses estudos podem ajudar a identificar pacientes com depleção de volume ou com complicações, mas não ajudam a estabelecer um diagnóstico de diverticulite de Meckel de outras fontes de inflamação intestinal^{10,11}.

Um divertículo de Meckel inflamado e complicações relacionadas a um divertículo de Meckel podem ser muito difíceis de distinguir de apendicite aguda no exame físico ou na imagem pré-operatória. Durante a exploração abdominal para suspeita de apendicite, o achado de um apêndice normal deve levar a uma avaliação completa do íleo médio-distal para descartar um divertículo de Meckel como fonte dos sintomas do paciente. O intestino deve ser avaliado metodicamente, pois é fácil perder um divertículo curto ou aderente ao longo de sua extensão até a borda antimesentérica do íleo, principalmente com laparoscopia^{9,10,11}.

O diagnóstico diferencial da diverticulite de Meckel inclui qualquer etiologia que possa causar dor abdominal baixa. Não há características clínicas específicas que possam distinguir a diverticulite de Meckel de qualquer uma dessas outras causas. As tabelas fornecidas listam as causas de dor abdominal aguda. A diverticulite de Meckel é clinicamente indistinguível de outras condições inflamatórias intra-abdominais mais comuns. A diverticulite de Meckel é frequentemente confundida com apendicite aguda, diverticulite colônica ou doença inflamatória intestinal. Um diagnóstico pré-operatório de diverticulite de Meckel é feito em menos de 10% dos pacientes com divertículo de Meckel; apendicite aguda é o diagnóstico pré-operatório mais comum¹¹.

O manejo médico inicial do divertículo de Meckel sintomático é direcionado para o manejo das manifestações clínicas que trouxeram o divertículo de Meckel à atenção clínica. As linhas intravenosas devem ser colocadas e a terapia com fluidos e eletrólitos administrada, conforme necessário. Os pacientes com sintomas e sinais de obstrução intestinal podem necessitar de descompressão nasogástrica. Os pacientes com sangramento gastrointestinal devem iniciar terapia com inibidor da bomba de prótons. O uso de inibidores da bomba de prótons não altera a sensibilidade ou especificidade do exame de Meckel, o hidróxido de alumínio deve ser evitado^{8,11}. O divertículo de Meckel sintomático refere-se a manifestações clínicas relacionadas diretamente ao divertículo, que podem incluir sangramento gastrointestinal relacionado à mucosa gástrica heterotópica, obstrução intestinal relacionada à obstrução intraluminal, bandas adesivas, herniação do divertículo (hérnia de Littre) e inflamação diverticular (diverticulite de Meckel).

O divertículo de Meckel pode ser ressecado por diverticulectomia simples (excisão do divertículo em sua base) ou por ressecção segmentar do intestino delgado e anastomose primária. A ressecção endoscópica do divertículo de Meckel invertido também foi relatada

(diverticulectomia simples). Os procedimentos cirúrgicos podem ser realizados usando técnicas costuradas à mão ou de grampeamento por meio de uma abordagem aberta ou laparoscópica (incluindo incisão convencional e única)¹¹. É provável que uma abordagem laparoscópica seja viável e segura.

O divertículo de Meckel assintomático raramente pode ser identificado na imagem, mas mais comumente um divertículo de Meckel assintomático e normal é encontrado durante o curso da exploração abdominal (aberta ou laparoscópica). Em pacientes com divertículo de Meckel descoberto incidentalmente em exames de imagem, sugerimos **não** realizar ressecção eletiva. A maior parte das evidências, que consiste principalmente em revisões retrospectivas¹², não suporta a ressecção eletiva do divertículo de Meckel assintomático. O risco ao longo da vida de desenvolver complicações relacionadas ao divertículo de Meckel é geralmente baixo (4 a 6%). Um grande número de ressecções de Meckel eletivas precisaria ser realizado para evitar uma única morte relacionada a complicações de um divertículo de Meckel¹². Em um estudo, para evitar uma morte seria necessário remover aproximadamente 800 divertículos de Meckel assintomáticos, expondo desnecessariamente esses pacientes ao risco de complicações cirúrgicas¹².

Na prática contemporânea, a morte relacionada especificamente à ressecção do divertículo de Meckel é rara, com incidência estimada de 0,001%. A taxa de complicação prevista para a ressecção de Meckel é de aproximadamente 5%¹², e as complicações mais comuns são infecção do sítio cirúrgico, íleo pós-operatório prolongado e fístula anastomótica, que são essencialmente as de qualquer cirurgia de intestino delgado. O risco de morbidade e mortalidade perioperatória da ressecção cirúrgica do divertículo de Meckel sintomático é provavelmente maior do que o de um divertículo assintomático diagnosticado incidentalmente. No entanto, a incidência de complicações é difícil de estimar em pacientes que foram submetidos à ressecção de divertículos incidentais assintomáticos durante o curso de outro procedimento. Estudos populacionais estimaram uma taxa de complicações de 2 a 20% da ressecção de um divertículo de Meckel assintomático, mas poucas dessas complicações (além de vazamentos anastomóticos raros) podem ser atribuídas diretamente à ressecção do divertículo. Em uma revisão sistemática, a morbidade perioperatória foi de 12% para ressecção de Meckel sintomático. Em comparação, a taxa de complicações para a ressecção de Meckel eletiva foi de 2%.

4 DISCUSSÃO

A prevalência do divertículo de Meckel depende da população estudada. O subconjunto de pacientes cirúrgicos submetidos à exploração abdominal ou diverticulectomia é a população mais estudada. Em um estudo de 7.927 pacientes (todas as idades) submetidos à apendicectomia, o divertículo de Meckel estava presente em 3% dos pacientes. Na população geral, a prevalência do divertículo de Meckel foi estimada em aproximadamente 2%, embora uma revisão sistemática tenha encontrado uma prevalência de 1,2% entre 31.499 autópsias em sete estudos^{1,12}. A "regra dos dois" é a descrição clássica das características essenciais do divertículo de Meckel^{1,12}. Afirma que o divertículo de Meckel ocorre em aproximadamente 2% da população com uma proporção homem-mulher de 2:1, está localizado a 60 centímetros da válvula ileocecal e pode ter 5 centímetros de comprimento, embora, na prática, o tamanho do divertículo de Meckel pode variar¹². Aproximadamente 2 a 4% dos pacientes desenvolvem uma complicação ao longo de suas vidas, muitas vezes antes dos dois anos de idade. Um divertículo de Meckel que sangra geralmente é revestido por dois tipos diferentes de mucosa: a mucosa intestinal nativa e uma mucosa heterotópica, o tipo mais comum de mucosa heterotópica é a gástrica.

Para pacientes adultos, um estudo analisou a incidência de complicações do divertículo de Meckel durante um período de 42 anos em um condado rural do meio-oeste dos Estados Unidos^{3,12}. Usando 2% como uma estimativa da prevalência do divertículo de Meckel na população geral, os autores estimaram uma incidência cumulativa de 6,4 por cento de necessidade de cirurgia para tratar complicações do divertículo de Meckel até 80 anos de idade. Neste estudo, houve maior incidência de divertículo de Meckel sintomático no homem adulto (124 por 100.000 pessoas-ano) em comparação com a mulher adulta (50 por 100.000 pessoas-ano). Um estudo populacional mais antigo realizado durante um período de 15 anos em um único condado na região noroeste do Pacífico dos Estados Unidos estimou uma incidência de 4,2% de sintomas ao longo da vida devido ao divertículo de Meckel¹².

As características clínicas associadas a um risco aumentado de desenvolver sintomas de um divertículo de Meckel identificado na regressão logística em um estudo de 1.476 pacientes acompanhados por 50 anos em uma única instituição incluíram¹³ idade <50 anos (razão de chances [OR] 3,5, IC 95% 2,6-4,8), sexo masculino (OR 1,8, IC 95% 1,3-2,4), comprimento do divertículo maior que 2 cm (OR 2,2, IC 95% 1,1-4,4) e presença de tecido histologicamente anormal (OR 13,9, IC 95% 9,9-19,6). A proporção com divertículo de Meckel sintomático quando apenas um critério foi atendido foi de 17%. Quando dois, três ou quatro desses critérios foram atendidos, a proporção aumentou para 25, 42 e 70%, respectivamente¹³. Embora a

presença de tecido histologicamente anormal seja o mais importante desses fatores, a obtenção de um estudo de imagem (ou seja, o exame de Meckel) para identificar tecido heterotópico é controverso, uma vez que a remoção profilática do divertículo de Meckel encontrado apenas na imagem geralmente não é suportada pelas evidências disponíveis.

O divertículo de Meckel geralmente é clinicamente silencioso, mas pode ser encontrado incidentalmente ou pode apresentar uma variedade de manifestações clínicas, incluindo sangramento gastrointestinal ou outras queixas abdominais agudas¹³. Entre 25 e 50% dos pacientes com sintomas apresentam menos de 10 anos de idade^{3,13}. Os divertículos de Meckel que contêm mucosa gástrica ectópica geralmente estão associados a sangramento, aqueles que não o fazem podem permanecer silenciosos ou apresentar sintomas não hemorrágicos, como obstrução intestinal ou inflamação diverticular (ou seja, diverticulite de Meckel) com ou sem perfuração. Em uma série pediátrica de centro único de 286 pacientes (com idades entre 1 dia e 15 anos), 19% dos divertículos de Meckel foram detectados incidentalmente; 35% apresentaram sangramento retal ou melena, 20% com diverticulite de Meckel ou perfuração, 14% com obstrução intestinal e 12% com intussuscepção. Muitas das séries de casos que documentam a apresentação clínica do divertículo de Meckel incluem pacientes pediátricos e adultos, e é difícil definir qualquer diferença real na apresentação dos sintomas entre as faixas etárias. Geralmente, pensa-se que as crianças apresentam sangramento com mais frequência do que os adultos e os adultos com mais frequência do que as crianças com sintomas de obstrução do intestino delgado¹³. Deve-se notar que os dados disponíveis não são conclusivos neste ponto, e algumas grandes séries de casos sugerem o oposto com relação aos sintomas apresentados em crianças e adultos¹³, assim, todas as variedades de apresentação sintomática devem ser consideradas em qualquer faixa etária.

Séries de casos descobriram que 12 a 44% dos pacientes com divertículos de Meckel têm tecido ectópico dentro do divertículo¹³. A heterotopia gástrica é mais comum em pacientes com divertículos de Meckel sintomáticos versus assintomáticos¹³. Em uma revisão sistemática, 43% dos pacientes sintomáticos em comparação com 12% dos pacientes assintomáticos tinham tecido heterotópico contido no divertículo de Meckel, embora o tecido ectópico mais comum seja de origem gástrica, a mucosa pancreática e duodenal também foi identificada. Devido à associação de heterotopia gástrica e sangramento gastrointestinal no paciente de Meckel, a cintilografia de Meckel é mais provável de ser positiva em pacientes que apresentam sangramento em comparação com aqueles que apresentam outros sintomas inespecíficos (26 versus 2%, em um estudo).

Em uma meta-análise de 22 estudos, observou-se que a TC foi capaz de detectar sangramento de apenas 0,3 mL/minuto¹⁴. A angiotomografia pode detectar sinais ativos de sangramento, como o do divertículo de Meckel, que pode ser indetectável quando outras técnicas, como varredura de glóbulos vermelhos marcados, colonoscopia ou arteriografia convencional, são realizadas. No entanto, a angiotomografia submete o paciente à radiação ionizante e requer contraste intravenoso, o que pode ser menos desejável em certas populações de pacientes (por exemplo, crianças, mulheres grávidas, disfunção renal, alergia ao contraste).

Os pacientes com suspeita de divertículo de Meckel são inicialmente tratados de acordo com sua apresentação clínica. Se o divertículo de Meckel for a fonte dos sintomas, ressecamos o divertículo de Meckel, a ressecção do divertículo de Meckel assintomático e descoberto incidentalmente é controversa. Para crianças e adultos com divertículo de Meckel descoberto incidentalmente em exames de imagem, sugerimos **não** realizar ressecção eletiva. Para divertículo de Meckel assintomático identificado durante a exploração abdominal. Estudos sugerem a ressecção do divertículo na maioria das crianças, até a idade adulta jovem (se saudável). Estudos sugerem a ressecção do divertículo de Meckel em adultos jovens saudáveis (<50 anos de idade) se houver uma anormalidade palpável ou se o divertículo de Meckel for maior que 2 cm. Estudos sugerem **não** ressecar o divertículo de Meckel em pacientes >50 anos de idade, a menos que haja uma anormalidade palpável associada ao divertículo^{13,14}.

Uma revisão retrospectiva de 2019 do banco de dados do National Surgical Quality Improvement Program-Pediatric (NSQIP-Ped) não encontrou diferenças no tempo operatório, tempo de internação, complicações pós-operatórias e readmissão entre ressecção aberta e laparoscópica. No entanto, 27% dos casos laparoscópicos necessitaram de conversão para uma abordagem aberta. Uma análise de 2021 de 681 crianças usando o NSQIP-Ped associou a abordagem laparoscópica a um tempo de internação mais curto e descobriu que a conversão não afetou o risco de complicações. A diverticulectomia é mais facilmente realizada usando um grampeador gastrointestinal linear aplicado na base do divertículo. No entanto, sugerimos ressecção segmentar se o lúmen do intestino delgado estiver em risco de estreitamento, uma anormalidade palpável estiver presente na base do divertículo ou se o colo do divertículo for largo (> 2 cm)¹⁴. Além disso, um divertículo curto e de base ampla (um com uma relação altura-diâmetro inferior a 2,0) com características que justifiquem a ressecção é melhor abordado por uma ressecção formal do intestino delgado em vez de uma simples diverticulectomia devido ao risco de deixar para trás uma ressecção ectópica. tecido na base. Quando o sangramento gastrointestinal é a manifestação clínica primária, é provável que tanto a ressecção segmentar do intestino delgado quanto a diverticulectomia simples sejam abordagens cirúrgicas

eficazes. A ressecção segmentar remove a mucosa gástrica dentro do divertículo, bem como a ulceração da mucosa localizada no intestino delgado adjacente. Não há dados definitivos que demonstrem a superioridade da ressecção segmentar sobre a diverticulectomia. A diverticulectomia isolada tem sido usada no cenário de sangramento e parece ser segura com baixa incidência de complicações¹⁴.

O manejo de um divertículo de Meckel de aparência normal identificado durante a exploração abdominal é controverso. Embora essa questão tenha sido avaliada em várias séries de casos e revisões sistemáticas^{11,13}, não há dados prospectivos definitivos que apoiem a ressecção em vez de nenhuma ressecção. Como a maioria dos estudos publicados combina populações adultas e pediátricas, é difícil definir um algoritmo apropriado para ressecção com base apenas na idade. As comparações são ainda mais complicadas pela definição variada de "criança" usada por vários autores. Alguns autores sugerem deixar o Meckel detectado incidentalmente *in situ* independentemente da idade. Outros defendem a ressecção de todos os divertículos de Meckel detectados incidentalmente porque a heterotopia gástrica no espécime de Meckel ressecado é um achado comum. Quando o divertículo de Meckel assintomático é identificado durante a exploração abdominal, não fazemos a ressecção rotineira de todos os divertículos de Meckel; em vez disso, levamos em consideração o estado clínico do paciente, seu risco ao longo da vida de complicações relacionadas a Meckel e características anatômicas associadas ao desenvolvimento de sintomas^{13,14}.

Estudos sugerem uma abordagem seletiva ressecando o divertículo de Meckel em adultos jovens saudáveis (<50 anos de idade) com fatores de risco anatômicos (comprimento > 2 cm, anormalidade palpável, bandas fibrosas) associados às complicações de Meckel^{13,14}. Os pacientes sem essas características não devem ser submetidos à ressecção de Meckel. Os pacientes mais velhos (>50 anos) e aqueles com comorbidades médicas **não** devem ser submetidos à ressecção de Meckel incidental, a menos que haja uma anormalidade palpável. Esta abordagem seletiva é ainda apoiada por uma revisão sistemática que comparou as taxas de complicações de pacientes com divertículo de Meckel assintomático ressecado com aqueles de pacientes que não foram submetidos à ressecção. A mortalidade associada à ressecção de Meckel foi globalmente baixa, mas, entre aqueles que morreram, 94% tinham mais de 44 anos de idade. A incidência de complicações perioperatórias foi significativamente maior naqueles que se submeteram à ressecção de Meckel em comparação com aqueles que não o fizeram (5,3 versus 1,3%). Em quatro estudos, 91 pacientes foram acompanhados por um período de tempo variável após um divertículo de Meckel incidental ter sido deixado *in situ*, nenhum paciente desenvolveu manifestações clínicas.

O risco de complicações do divertículo de Meckel pode ser maior para crianças em comparação com adultos. Em uma revisão de 74 crianças, o risco de complicações relacionadas a Meckel em crianças menores de dois anos e entre dois e oito anos de idade foi significativamente maior em comparação com crianças maiores de oito anos¹⁵. Assim, alguns autores têm sugerido a remoção de todos os divertículos assintomáticos em crianças menores de oito anos. O divertículo de Meckel pode permanecer no local para crianças selecionadas com comorbidades médicas, desde que os fatores de risco associados às complicações do divertículo de Meckel não estejam presentes.

5 CONCLUSÃO

O divertículo de Meckel é a anomalia congênita mais comum do trato gastrointestinal. O divertículo de Meckel é um divertículo verdadeiro que se origina da superfície antimesentérica do íleo médio-distal que resulta da obliteração incompleta do ducto vitelino. A regra dos dois é a descrição clássica das características essenciais do divertículo de Meckel. O divertículo de Meckel ocorre em aproximadamente 2% da população com uma proporção homem-mulher de 2:1, é encontrado a cerca de 60 centímetros da válvula ileocecal e tem aproximadamente 5 centímetros de comprimento. Aproximadamente 2% dos pacientes desenvolvem uma complicação ao longo da vida, geralmente antes dos dois anos de idade. Os divertículos de Meckel sintomáticos geralmente contêm mucosa intestinal nativa e gástrica heterotópica. Não há predisposição familiar para o divertículo de Meckel, mas a prevalência é maior em crianças com malformações maiores do umbigo, trato alimentar, sistema nervoso ou sistema cardiovascular.

O divertículo de Meckel geralmente é clinicamente silencioso, principalmente no adulto. O divertículo de Meckel incidental é mais comumente identificado durante a exploração abdominal para uma patologia não relacionada. Quando sintomático, o divertículo de Meckel pode apresentar sangramento gastrointestinal ou dor abdominal aguda relacionada à obstrução intestinal, diverticulite de Meckel ou perfuração. Entre 25 e 50% dos pacientes sintomáticos apresentam-se com menos de 10 anos de idade. Fatores anatômicos específicos relacionados ao divertículo de Meckel (comprimento > 2 cm, anormalidade palpável) aumentam o risco de desenvolver sintomas.

O divertículo de Meckel muitas vezes não é o primeiro diagnóstico considerado para muitas queixas abdominais. Um diagnóstico de divertículo de Meckel deve ser suscitado em pacientes com as seguintes características clínicas, crianças com hemorragia digestiva baixa indolor, crianças e adultos com intussuscepção, particularmente crianças com intussuscepção

recorrente do intestino delgado, pacientes com características de apendicite, principalmente quando o apêndice já foi removido e adultos com sangramento gastrointestinal, mas endoscopia digestiva alta e colonoscopia negativas. Certas características em exames de imagem de rotina (por exemplo, radiografias abdominais simples, ultrassonografia, tomografia computadorizada) obtidos para avaliar dor abdominal ou obstrução intestinal podem sugerir um diagnóstico de divertículo de Meckel, mas esses achados geralmente são inespecíficos. Em pacientes sem indicações imediatas para exploração abdominal (por exemplo, perfuração), uma suspeita de sangramento do divertículo de Meckel pode ser investigada com uma cintilografia de Meckel, que identifica a presença de mucosa gástrica ectópica dentro do divertículo. Um exame de Meckel deve ser obtido mais cedo na avaliação de sangramento gastrointestinal em crianças em comparação com adultos. Os divertículos de Meckel sem mucosa gástrica ectópica não serão visíveis na varredura de Meckel. A exploração abdominal será necessária para estabelecer o diagnóstico. O diagnóstico diferencial do divertículo de Meckel inclui qualquer etiologia que possa causar sangramento gastrointestinal, obstrução do intestino delgado ou dor abdominal aguda.

O divertículo de Meckel sintomático deve ser ressecado em todos os pacientes (crianças e adultos) para aliviar os sintomas. Se um divertículo assintomático descoberto incidentalmente deve ser removido é controverso em crianças e adultos. Para crianças e adultos com divertículo de Meckel assintomático identificado em exames de imagem, sugere-se **não** realizar ressecção eletiva. Para pacientes com divertículo de Meckel de aparência normal identificado na exploração abdominal, utiliza-se uma abordagem seletiva que leva em consideração o estado clínico do paciente, seu risco ao longo da vida de complicações relacionadas a Meckel e características anatômicas associadas ao desenvolvimento de sintomas. Para a maioria das crianças até a idade adulta, sugere-se a ressecção do divertículo de Meckel de aparência normal, devido ao risco aumentado de complicações ao longo da vida. Para adultos jovens saudáveis (<50 anos de idade), sugere-se a ressecção do divertículo de Meckel de aparência normal se houver uma anormalidade palpável ou se o divertículo de Meckel for maior que 2 cm. Para pacientes >50 anos de idade e pacientes com comorbidades significativas, sugere-se **não** ressecar o divertículo de Meckel de aparência normal, a menos que haja uma anormalidade palpável associada ao divertículo. Para pacientes submetidos à ressecção de divertículo de Meckel sintomático devido a sangramento gastrointestinal, é provável que tanto a ressecção segmentar do intestino delgado quanto a diverticulectomia simples sejam abordagens cirúrgicas eficazes, embora não haja dados de alta qualidade para comparar as duas técnicas. A morte relacionada à ressecção do divertículo de Meckel é rara. A taxa de complicação prevista para a

ressecção de Meckel é de aproximadamente 5%. As complicações mais comuns são infecção do sítio cirúrgico, íleo prolongado pós-operatório e fístula anastomótica, que são essencialmente as de qualquer cirurgia de intestino delgado.

REFERÊNCIAS

- [1] Sagar J, Kumar V, Shah DK. Meckel's diverticulum: a systematic review. *J R Soc Med* 2006; 99:501.
- [2] Passarge E, Stevenson RE. Meckel's diverticulum. In: *Human Malformations and Related Anomalies*, 2nd ed, Stevenson RE, Hall JE (Eds), Oxford University Press, Oxford 2006. p.1111.
- [3] Cullen JJ, Kelly KA, Moir CR, et al. Surgical management of Meckel's diverticulum. An epidemiologic, population-based study. *Ann Surg* 1994; 220:564.
- [4] Kawamoto S, Raman SP, Blackford A, et al. CT Detection of Symptomatic and Asymptomatic Meckel Diverticulum. *AJR Am J Roentgenol* 2015; 205:281.
- [5] Dumper J, Mackenzie S, Mitchell P, et al. Complications of Meckel's diverticula in adults. *Can J Surg* 2006; 49:353.
- [6] Casciani E, Nardo GD, Chin S, et al. MR Enterography in paediatric patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Eur J Radiol* 2017; 93:209.
- [7] Sinha CK, Pallewatte A, Easty M, et al. Meckel's scan in children: a review of 183 cases referred to two paediatric surgery specialist centres over 18 years. *Pediatr Surg Int* 2013; 29:511.
- [8] Hong SN, Jang HJ, Ye BD, et al. Diagnosis of Bleeding Meckel's Diverticulum in Adults. *PLoS One* 2016; 11:e0162615.
- [9] St-Vil D, Brandt ML, Panic S, et al. Meckel's diverticulum in children: a 20-year review. *J Pediatr Surg* 1991; 26:1289.
- [10] Poelman JG, Hüpscher DN, Ritsema GH. Sonographic manifestation of an inflamed Meckel's diverticulum: a case report. *Eur J Radiol* 1991; 12:45.
- [11] Ymaguchi M, Takeuchi S, Awazu S. Meckel's diverticulum. Investigation of 600 patients in Japanese literature. *Am J Surg* 1978; 136:247.
- [12] Soltero MJ, Bill AH. The natural history of Meckel's Diverticulum and its relation to incidental removal. A study of 202 cases of diseased Meckel's Diverticulum found in King County, Washington, over a fifteen year period. *Am J Surg* 1976; 132:168.

[13] Park JJ, Wolff BG, Tollefson MK, et al. Meckel diverticulum: the Mayo Clinic experience with 1476 patients (1950-2002). *Ann Surg* 2005; 241:529.

[14] García-Blázquez V, Vicente-Bártulos A, Olavarria-Delgado A, et al. Accuracy of CT angiography in the diagnosis of acute gastrointestinal bleeding: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 2013; 23:1181.

[15] Onen A, Cığdem MK, Oztürk H, et al. When to resect and when not to resect an asymptomatic Meckel's diverticulum: an ongoing challenge. *Pediatr Surg Int* 2003; 19:57.