

Complicated Meckel diverticulum during pregnancy

Ghidirim Gheorghe^{1,2}, Șcerbatiuc-Condur Corina¹, Suman Ala¹, Mișina Ana³, Mișin Igor^{1,2}

¹Catedra de chirurgie nr. 1 „Nicolae Anestiadi”, Laboratorul Chirurgie Hepato-Pancreato-Biliară, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, ²IMSP Institutul de Medicină Urgentă, ³Secția ginecologie chirurgicală, IMSP Institutul Mamei și Copilului, Chișinău, Republica Moldova

Abstract

Meckel Diverticulum (DM) is one of the most common abnormalities of the digestive tract, being found in about 2% of the population. The risk of complications that may occur decreases with age, and symptomatic DM in adults is a rarity. Acute abdomen in pregnant women is a real challenge, and complicated DM take part of the group of atypical pathologies in pregnancy, most commonly misdiagnosed as appendicitis. Thus, this diagnosis should be suspected in the case of acute abdomen pregnancy without conclusive clinical and paraclinical data, but in the most of cases the true diagnosis is established only intraoperatively. The treatment of choice of a symptomatic DM is the surgical one, even in pregnancy, but the tactics vary from the mini-invasive method to the traditional approach.

Keywords: Pregnancy, Meckel Diverticulum, Symptomatic, Complicated

Material and Methods

Pentru realizarea acestui articol am studiat sursele bibliografice din bazele de date on-line MEDLINE, PUBMED. Căutarea a fost efectuată după următoarele cuvinte cheie: diverticul Meckel și sarcină, complicații ale diverticulului Meckel. A fost colectată și procesată informația despre manifestările clinice caracteristice, metodele de diagnostic și opțiunile de tratament, datele colectate fiind analizate, comparate și sintetizate.

Results

Prelucrarea articolelor din bazele de date on-line, în concordanță cu criteriile de căutare, au evidențiat 4454 de titluri despre diverticulul Meckel (DM). Bibliografia finală cuprinde 50 de surse care au fost utilizate pentru dezvoltarea și realizarea ideilor principale ale acestei tematici.

Generalities

DM este una dintre cele mai frecvente anomalii ale tractului gastro-intestinal și rezultă din neobliterarea ductului omfalomezenteric pe parcursul săptămânii 5-7 de gestație [1-4]. A fost descris, pentru prima dată, în 1809 de către Johann Friedrich Meckel [5]. Mulți dintre purtătorii de DM nu vor ști niciodată despre acest fapt, simptomatologia apărând într-un număr foarte restrâns de cazuri, însă mereu este riscul de apariție a complicațiilor. În literatură este asociat cu patologia cifrei „2”: se întâlnește în cca 2% din populație, aproximativ la 2% este simptomatic [1, 2], cel mai frecvent prezintă complicații până la vârsta de 2 ani [3], 2 cm lățime, 2 inch lungime, de 2 ori mai frecvent la bărbați decât la femei [4].

Prevalența raportată a DM este cuprinsă între 0.3% și 2.9% din populația generală [6]. Din cauza că majoritatea coplesitoare a pacienților cu DM nu prezintă simptome, acesta poate rămâne nedignosticat toată viața, riscul

apariției complicațiilor scăzând odată cu vârsta, și variind de la 4 la 40% [8], iar conform datelor publicate de Rudloff U. și coaut. (2004), numai 3.7–6.4% dintre purtătorii vor prezenta complicații, iar jumătate dintre aceștia vor avea acest episod până la 20 de ani [1]. DM este un diverticul veritabil, care are toate straturile, și cel mai des este localizat pe partea antimezostenică a intestinului [4], pe ileon, în zona ramurilor terminale ale arterei mezenterice superioare, la 40–100 cm de la unghiul ileo-cecal și este format din aceleași straturi ca și peretele intestinal, singura deosebire constând din formațiunile limfoide rare și de dimensiuni foarte mici [7]. Hansen CC și coaut. notează localizarea DM, în mediu, la 52.4 cm de la valvula ileocecală, având o lungime medie de 3.05 cm și diametrul de 1.58 cm [6]. În literatura de profil sunt descrise cazuri de localizarea mezostenică a DM [8, 9].

Aspect histologic. De regulă, DM este tapetat cu mucoasă intestinală, dar sunt întâlnite cazuri de heterotopie, cum ar fi: mucoasă gastrică (până la 50% dintre cazurile de heterotopie), țesut pancreatic (5–16%), combinație mucoasă gastrică și țesut pancreatic (5%), mucoasă jejunală (5%), glande Brunner (2%) și alte tipuri [10], degenerarea malignă fiind foarte rară [11]. Aceasta are importanță din perspectiva analizei complicațiilor, deoarece acestea depind de mucoasa cu care este tapetat DM.

Corresponding author: Șcerbatiuc-Condur Corina, Tel: 069008676, e-mail: corina.scerbatiuc@mail.ru, „Nicolae Testemițanu”, University of Medicine and Pharmacy of Chisinau, Republica Moldova. Department of Surgery.

Received November 29, 2019; **Accepted** Mars 28, 2020; **Published** June 01, 2020

Citation: Ghidirim Gheorghe, Șcerbatiuc-Condur Corina, Suman Ala, Mișina Ana, Mișin Igor. COMPLICATED MECKEL DIVERTICULUM DURING PREGNANCY. Journal of Surgery [Jurnalul de chirurgie]. 2020; 16(2): 99 – 104, [Article in Romanian]

Copyright: © 2020 Gheorghe Ghidirim, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited

Simpptomatologie. Complicațiile DM pot fi clasificate în hemoragice, mecanice, infecțioase și tumorale [11]: hemoragie – corelată cu heteropia gastrică, perforație, volvulus, invaginare, formare de enteroliți, ocluzie intestinală și malignizare [8].

Hemoragia este în relație evidentă cu secreția acidă din mucoasă gastrică ectopică, care duce la apariția ulcerărilor mucoase ileale adiacente [11]. La adulți, hemoragia poate fi simptomul inițial al unui DM, în până la 63% cazuri [11].

Cea mai frecventă complicație la adulți, conform afirmației lui Ahmed Z. și coaut. (2016) este ocluzia intestinală, cca 36.5% [2, 4], urmată de invaginație (14%), inflamație (13%), hemoragie (12%) și perforație (7%) [2].

Ocluzia intestinală poate fi cauzată de DM în cazul invaginației acestuia în lumenul intestinului, volvulusul intestinului subțire în jurul axului diverticular [6]. Conform datelor prezentate de Lequet J. în 2017, ocluzia intestinală este raportată în până la 40% cazuri, având cauza principală invaginația [11].

Ce ține de inflamația DM – diverticulita, este foarte rar constatată la copii, mai puțin de 1%, fiind însă o complicație frecventă în rândul adulților [11], fiind mai des diagnosticată la persoanele care suferă de Boala Crohn [12]. Este foarte dificil de a face diagnostic diferențial dintre apendicită și diverticulită, atât clinic, cât și paraclinic [13].

Perforația diverticulară este întâlnită extrem de rar, fiind cel mai des cauzată de obstrucția lumenului cu necroza ulterioară, corpi străini sau ulcere peptice [11, 14-16]. Excepțional, au fost descrise cazuri de fistule vezico-diverticulare [16].

Complicațiile tumorale, la fel sunt cauzate de către prezența heteropiei, riscul dezvoltării tumorilor la acest nivel fiind mai crescut la nivel de DM decât în oricare altă porțiune al intestinului subțire [18].

Luând în considerație raritatea DM simptomatic la adulți, este ușor de dedus frecvența limitată a complicațiilor pe durata sarcinii. Abdomenul acut în sarcină, după spusele lui Zachariah SK și coaut. (2019) este o provocare de diagnostic și terapeutică unică, în special cel non-obstetrical [19]. Astfel, cca 0.5–2% dintre pacientele însărcinate prezintă abdomen acut [19], iar conform datelor lui Malangoni MA și coaut. (2003) aceste cifre ajung până la 1% [20], sau cum au raportat Augustin G. și coaut. (2007): 1 la 500-635 sarcini [21]. Cea mai frecventă cauză de abdomen acut la gravide este apendicita (1/1500), urmată de ocluzia intestinală (1/1300), de patologia biliară (1/1300), patologia pancreatică (1/1000). Alte cauze, mai rar întâlnite sunt: pielonefrita, calculii tractului urinar, gastroenterite, adenite mezenterice acute, boala ulceroasă, și practic printre ultimele cauze – DM simptomatic [2].

Actualmente, sunt date contradictorii referitor la numărul raportat de DM complicat în sarcină. În urma studiilor portalului PubMed, cu utilizarea cuvintelor cheie: “*Meckel diverticulum*”, “*acute abdomen*”, “*pregnancy*”, “*complicated Meckel diverticulum*”, “*symptomatic Meckel diverticulum*” am reușit să depistăm 31 cazuri raportate din 1949 până în prezent [1-4, 22-46], toate fiind cazuri unice, cu excepția a doua publicații, unde au fost descrise câte 2 cazuri [29, 37]. Datele referitor la cazurile raportate până în 2002 au fost colectate din lucrarea lui Rudloff U. și coaut. (2005), unde au fost raportate 22 cazuri de DM simptomatic

la gravide și lăuze [1], iar în perioada 2002-2019 au fost raportate 12 cazuri (*tabel 1*).

Vârsta pacientelor raportate în literatura de profil, care au prezentat abdomen acut din cauza unei complicații a DM a variat de la 14 la 35 ani, vârsta medie fiind de 25.6 ± 0.9 ani. În dependență de termenul de gestație la momentul prezentării, nu există diferență semnificativă între numărul de paciente aflate în trimestrul II – 14 paciente [3, 4, 22, 25, 27, 29, 31-34, 36, 41, 44-46], și cele aflate în trimestru III de gestație – 13 paciente [1, 2, 23, 24, 26, 28, 29, 35, 37, 39, 40, 43]. Numărul celor aflate în perioada primului semestru a fost unul mic, doar 2 cazuri: o pacientă cu 10 săptămâni gestație [38] și o pacientă aflată în a 7 săptămână de sarcină [42].

Acuzele prezentate de paciente nu au fost unele specifice, variind de la caz la caz, dar care nu au introdus claritate în patologia acută cu care se prezentau. Printre cele mai dese acuze raportate de paciente au fost: durere abdominală [1, 2, 4, 23, 26, 44-46], durere în epigastru, cu migrare în fosa iliacă dreaptă [3, 22, 25], durere în hipogastru [24], febră [2, 4, 22, 23, 44], greață [2-4, 23, 25, 26, 45, 46], vomă [2, 4, 23, 25, 26, 45, 46], diaree [2, 3]. Multe dintre aceste acuze pot fi atribuite sarcinii, fapt ce complică și mai mult etapa de diagnostic și diagnostic diferențial [1, 23].

Diagnostic. Diagnosticul DM simptomatic este dificil și în afara sarcinii, aceasta fiind un factor care complică și mai mult etapa preoperatorie. Din cauza tabloului clinic incert și limitarea utilizării metodelor imagistice care întârzie tratamentul operator, DM este denumit “marele simulator” [11].

În scop diagnostic pot fi utilizate diverse metode imagistice: radiografie (Rx), ultrasonografie (USG), angiografie, imagistica prin rezonanță magnetică (IRM), dar specificitatea acestora este una scăzută [6]. USG nu are semnificație majoră pentru diagnosticarea DM la adulți, în special în cazurile necomplicate. Chiar și în cadrul tomografiei computerizate, DM poate fi ușor confundat cu o ansă intestinală, această fiind concludentă doar în cazurile în care apar complicații [11]. La investigarea imagistică, DM este vizualizat ca un fund de sac în peretele ileal. Scanarea nucleară cu Tc-99m este concludentă în cazul prezenței țesuturilor ectopice, dar rata rezultatelor fals-pozitive este înaltă [6]. Ultima perioadă, de utilitate semnificativă sunt metodele endoscopice.

Patologiile asociate sarcinii necesită abordare specifică și aplicarea unui diagnostic diferențial minuțios, în vederea deosebirii manifestărilor fiziologice ale acesteia cu unele semne de debut ale maladiilor ce pot pune sarcina, sau chiar viața maternă în pericol. Din cauza manifestărilor clinice, care pot fi distorsionate de graviditate, diagnosticul preoperator este foarte greu de stabilit în caz de DM complicat, din literatura studiată, asta fiind posibil doar în 4 cazuri [2, 29, 41, 44].

Examenul clinic a relevat disconfort la palpare, apărare musculară și durere practic în toate cazurile raportate. Acesta nu este unul foarte informativ, deoarece modificarea anatomică și împingerea viscerelor abdominale pot distorsiona tabloul topografic [1, 25].

nr	Autor, anul publicației	Vârsta	Săptămâni de gestație	Imagistica	Tip intervenție	Histologie	Evoluție
#1	Rudloff U. et al. (2004) ¹	14	32	USG + TC	RI cu anastomoză TT + apendicectomie	Inflamație, congestie, necroză și țesut pancreatic necrotic	NNT
#2	Huerta S. et al. (2006) ²	30	29	TC	RI	Inflamație, fără heterotopie	Naștere prematură peste 8 ore postoperator
#3	Zapardiel I. et al. (2009) ²⁶	35	27	USG + IRM	RI cu anastomoză latero-laterală	Fără heterotopie	NNT
#4	Wong YS. et al. (2010) ²²	33	21	USG	Diverticulectomie + apendicectomie	Inflamație	Pacienta externată a 6 zi
#5	Pandeva I. et al. (2015) ³	34	20	USG	Diverticulectomie + apendicectomie laparoscopic	Inflamație	Cezariană la 39 săptămâni
#6	Kosai NR. et al. (2015) ⁴⁶	25	29	USG + TC	RI	Fără heterotopie	Naștere prematură 10 zile postoperator
#7	Ahmed Z. et al. (2016) ⁴	24	24	USG	Diverticulectomie + aplicare de ileostomă	Inflamație	NNT. Refacere continuității intestinale peste o lună după naștere.
#8	Eisdorfer J. et al. (2016) ⁴⁴	32	20	IRM	Conservativ	Metaplazie și inflamație cronică.	NNT. Rezecție intestinală laparoscopică 4 luni post-partum.
#9	Botezatu R. et al. (2018) ²⁴	30	34	USG + Rx	Cezariana și Diverticulectomie	Fără heterotopie	Evoluție favorabilă
#10	Hu WT et al. (2018) ²³	28	28	USG	Cezariană și RI cu anastomoză TT +apendicectomie	Inflamație, congestie, necroză și absces al DM	Externată a 16 zi postoperator
#11	Nagata H. et al. (2019) ²⁵	31	15	TC	Rezecție ileocecală	Gangrena DM	Externată a 16 zi postoperator. Naștere naturală la 40 săptămâni.

Tabel I. Diverticul Meckel complicat în sarcină raportat în literatură (aa. 2002-2019)

USG – ultrasonografie, TC – tomografie computerizată, IRM – imagistică prin rezonanță magnetică, DM – diverticul Meckel, RI – rezecție intestinală, TT – termino-terminală, NNT – naștere naturală la termen.

La fel, în sarcină divizarea organelor intraabdominale de peritoneul parietal, modifică percepția pacientei referitor la sediul durerii. În sarcină, capacitatea omentului de a limita procesul inflamator este limitat, astfel facilitând progresia inflamației și dezvoltarea unei peritonite generalizate mai rapid [1, 2]. Toate pacientele au fost hemodinamic stabile la momentul internării și pe parcursul spitalizării. Schimbările tensionale ne semnificative, cât și tahicardia pot fi atribuite sarcinii.

Tabloul paraclinic a fost divers de la caz la caz, cu luarea în calcul a schimbărilor fiziologice în sarcină: leucocitoză și anemie cauzată de hemodiluție. Din datele disponibile în articolele studiate, la o mare parte dintre paciente a fost înregistrată leucocitoză. În câteva cazuri aceasta a fost ne semnificativă, cu valori mai mici de $15 \times 10^9/L$ [3, 25, 42–45], valori cuprinse între $15-20 \times 10^9/L$ [2, 23] și câteva paciente cu cifre mai mari de $20 \times 10^9/L$ [1, 24]. În cazul prezentat de către Ahmed Z. și coaut. (2016), în pofida tabloului intraoperator complicat, în hemoleucograma pacientei de la momentul internării nu a fost depistată leucocitoză [4].

Metodele imagistice utilizate în cazurile relatate în literatura de profil au variat în dependență de complicația prezentată. În toate cazurile, USG a fost metoda de primă intenție, atât pentru diagnostic chirurgical, dar și pentru monitorizarea sarcinii și fătului. În numeroase cazuri, USG nu a expus date clinice importante referitor la etiologia abdomenului acut: lichid liber în cantitate mică [4, 24].

În cazul raportat de Eisdorfer J. și coaut. (2016), la IRM a fost determinată o structură cavitară cu urgență de la ileonul distal, cu pereți subțiați, înconjurată de modificări inflamatorii infiltrative adiacente, fapt ce a permis diagnosticarea preoperatorie de DM complicat [44].

În unele cazuri, examinările imagistice mai ample și numeroase au fost evitate din cauza riscurilor fetale [3, 4, 22, 23]. La TC executată pacientei cu torsiune axială a DM, datele au fost sugestive pentru ocluzie intestinală, nu și pentru cauza acesteia [25], la fel și la pacienta la care a fost diagnosticat volvulus [46]. În caz de perforația DM, la TC se poate vizualiza cert aerul liber [1] sau colecțiile peridiverticulare [1, 2]. La 2 paciente pentru diagnostic diferențial a fost efectuată amniocenteza [1, 2].

Management. Tratamentul DM asimptomatic, depistat accidental rămâne a fi o temă de discuție în literatura de profil. Tema rezecției profilactice fiind intens dezbătută, neexistând un consens la acest capitol. A fost propus ca în cazurile de apendicită gangrenoasă sau perforativă, un DM descoperit întâmplător să fie lăsat în loc, în timp ce în caz de apendicită ușor inflamată ar trebui eliminată. Această abordare este argumentată prin raportul riscurilor: un risc de complicații de 4,4% pe durata vieții a DM, față de 9% morbiditatea după rezecție accidentală și nu a favorizat diverticulectomia incidentală la adult [13].

Pentru luarea deciziei de a interveni sau nu în cazul unui DM depistat accidental, sunt aplicate diferite criterii de evaluare, astfel, dacă DM întrunește unul dintre criteriile următoare, acesta trebuie rezecat: bărbat cu vârsta mai mică de 50 ani, lungimea mai mare de 2 cm, mucoasă ectopică, diverticul cu bază largă, benzi fibroase atașate de diverticul [47]. În unele surse nu este recomandată îndepărtarea diverticulului descoperit incidental la femei, cât și eliminarea sa atât în cazuri simptomatice, cât și asimptomatice la copii cu vârsta sub 8 ani.

Ce ține de managementul DM simptomatic, care prezintă complicații, este electiv chirurgical, fiind diferențiat în tactica aleasă în rezolvarea acestuia, acesta variind de la abord miniinvasiv, până la tehnica tradițională [6].

Tipul intervenției la fel diferă în dependență de tipul complicației, starea pacientului, fiind posibil diverticulectomia sau chiar rezecție de intestin [6]. Dacă reminiscența omfalomezenterică este pe bază îngustă, nu este nici o masă palpabilă în lumen, atunci poate fi efectuată o diverticulectomie simplă. Pe când în cazul în care baza este largă, este prezent țesut heterotopic sau modificări inflamatorii adiacente, se recurge la rezecție sectorală de intestin și anastomoză termino-terminală.

Ultima perioadă, chirurgia endoscopică câștigă teritoriu în managementul DM complicat. Utilizarea enteroscopiei „double-balloon” poate fi de succes în tratamentul DM complicat cu hemoragie, invaginației sau biopsiei, dar totuși, primordial rămâne a fi rezecția chirurgicală a DM [47]. Astfel, studiind literatura de profil, se poate constata că există multiple opțiuni de tratament chirurgical: diverticulectomie simplă sau rezecție de ileon cu sutura transversală manuală sau mecanică, fie prin abord deschis sau procedeu laparoscopic (inclusiv rezecția cuneiformă sau rezecția de ileon intra - sau extracorporală) [48,49,50].

Abordarea DM la pacientele însărcinate a fost diversă, în dependență de complicația prezentată și tabloul intraoperator. În cele mai numeroase cazuri, pacientele au fost diagnosticate preoperator cu apendicită acută [3, 4, 22, 23, 26, 27, 33, 36, 38], altele au prezentat tablou clinic de ocluzie intestinală [24, 28, 29, 34, 35, 43, 45, 46, 47], sarcină ectopică [42], naștere prematură [1], în unele cazuri diagnosticul preoperator rămânând incert [2, 25]. Intraoperator au fost constatate următoarele complicații ale DM: perforație [1, 2, 4, 23, 24, 42], diverticulită [3, 22], invaginație [45], obstrucție [26], torsiune [25].

În dependență de tabloul intraoperator au fost efectuate câteva tipuri de intervenții: rezecție de intestin cu anastomoză primară [1, 2, 25, 26, 42, 43, 45, 46], diverticulectomie [22, 24], diverticulectomie laparoscopică [3], diverticulectomie cu aplicare de ileostomă [4]. Într-un singur caz, diverticulita diagnosticată la IRM a fost supusă conduitei conservative cu utilizarea antibioticoterapiei de

lungă durată, cu monitorizare strictă până la termenul de naștere. La 4 luni *post-partum* pacienta a fost supusă rezecției ileale laparoscopice [44]. Preoperator, pacientele au fost supuse terapiei cu Bethametasonă pentru pregătirea pulmonară fetală, dar și antibioticoterapie. În timpul analizei literaturii a fost studiată și o publicație din 2011, despre descoperirea incidentală a doua DM în timpul intervenției cezariană. În acest caz, în pofida lipsei simptomatice și tabloului clinic, a fost luată decizia de rezecție, cu entero-entrostomoză [49].

La examinarea histologică au fost obținute heterotopii în câteva cazuri: țesut ectopic pancreatic [1, 43], țesut ectopic gastric [42], țesut mixt gastric și pancreatic [45].

În cele mai multe cazuri raportate cu date disponibile, sarcina a evoluat până la termen [1, 3, 4, 22, 25, 26, 42], s-a recurs și la intervenție cezariană concomitentă într-un număr limitat de cazuri [23, 24, 43]. A fost constatate cazuri de declanșare a nașterii premature [2, 46].

Concluzii.

DM complicat este o maladie foarte rar întâlnită în rândul adulților. Manifestarea acestuia în sarcină este o provocare diagnostic pentru medicii clinicieni, din cauza tabloului clinic incert, care poate mima o vastitate de patologii chirurgicale, dar poate fi confundat și cu parcursul fiziologic al sarcinii, ceea ce face din acesta o maladie cu potențial de complicații foarte înalt.

Utilitatea metodelor imagistice nu este pe deplin argumentată, unele dintre ele fiind evitate pe parcursul sarcinii, cum ar fi CT sau IRM, dar anume acestea ar putea furniza date concludente.

Diagnosticul preoperator al DM complicat este posibil în foarte puține cazuri, de regulă acesta fiind stabilit abia intraoperator.

Abordarea multidisciplinară în cazul gravidelor care prezintă abdomen acut, este absolut necesară din perspectiva rezolvării sau nu a sarcinii, cât și monitorizării fetale continue.

Managementul DM în sarcină nu diferă de abordarea obișnuită. Tactica și volumul intervenției fiind dependent de tabloul intraoperator, complicația prezentată, starea pacientei, variind de la chirurgia clasică la tehnica miniinvasivă.

Declarația de conflict de interese

Autorii declară că nu se află în conflict de interese financiare sau non financiare pentru datele și informațiile prezentate în articol.

Bibliografie

1. Rudloff U, Jobanputra S, Smith-Levitin M, Kessler E. Meckel's diverticulum complicating pregnancy. Case report and review of the literature. *Arch Gynecol Obstet.* 2005;271(1):89-93.
2. Huerta S, Barleben A, Peck MA, Gordon IL. Meckel's diverticulitis: a rare etiology of an acute abdomen during pregnancy. *Curr Surg.* 2006;63(4):290-3.

3. Pandeva I, Kumar S, Alvi A, Nosib H. Meckel's diverticulitis as a cause of an acute abdomen in the second trimester of pregnancy: laparoscopic management. *Case Rep Obstet Gynecol.* 2015;2015:835609.
4. Ahmed Z, Chhabra S, Kankaria J, Jenaw RK. Meckel's diverticular perforation presenting as acute abdomen in the second trimester of pregnancy. *BMJ Case Rep.* 2016;2016.
5. Meckel JF. Über die Divertikel am Darmkanal. *Arch Physiol* 1809;9:421–53.
6. Hansen CC, Søreide K. Systematic review of epidemiology, presentation, and management of Meckel's diverticulum in the 21st century. *Medicine* (Baltimore). 2018;97(35):e12154.
7. Cucu A. Diverticulul Meckel, In: Angelescu N, editor. *Tratat de Patologie Chirurgicală*, vol. I, București: Editura Medicală; 2001. p. 1540–1541.
8. Karaman K, Tuğmen C, Taş A, Beyazıt Y, Kebabçı E, Pehlivanoglu K, Bayol U. Mesenteric localization of Meckel's diverticulum. *Turk J Gastroenterol.* 2013;24(2):189–90.
9. Abbas SH, Akbari K, Mason J, Booth M. Mesenteric Meckel's diverticulum: an unusual cause of small bowel intussusception. *BMJ Case Rep.* 2016;2016:bcr2016214830.
10. Rossi P, Gourtsoyiannis N, Bezzi M, et al. Meckel's diverticulum: imaging diagnosis. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;166(3):567–573.
11. Lequet J, Menahem B, Alves A, Fohlen A, Mulliri A. Meckel's diverticulum in the adult. *J Visc Surg.* 2017;154(4):253–259.
12. Mourra N, Tiret E, Caplin S, Gendre JP, Parc R, Flejou JF. Involvement of Meckel diverticulum in Crohn disease associated with pancreatic heterotopia. *Arch Pathol Lab Med.* 2003;127(2):E99–E100.
13. Sagar J, Kumar V, Shah DK. Meckel's diverticulum: a systematic review [published correction appears in *J R Soc Med.* 2007;100(2):69]. *J R Soc Med.* 2006;99(10):501–505.
14. Wong JH, Suhaili DN, Kok KY. Fish bone perforation of Meckel's diverticulum: a rare event?. *Asian J Surg.* 2005;28(4):295–296.
15. Ozokutan BH, Ceylan H, Yapıcı S, Simsık S. Perforation of Meckel's diverticulum by a button battery: report of two cases. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2012;18(4):358–360.
16. Nikolopoulos I, Ntakomyti E, El-Gaddal A, Corry D. Extracorporeal laparoscopically assisted resection of a perforated Meckel's diverticulum due to a chicken bone. *BMJ Case Rep.* 2015;2015:bcr2014209051.
17. Bouassida M, Mighri MM, Trigui K, et al. Meckel's diverticulum: an exceptional cause of vesicoenteric fistula: case report and literature review. *Pan Afr Med J.* 2013;15:9.
18. Thirunavukarasu P, Sathaiah M, Sukumar S, et al. Meckel's diverticulum--a high-risk region for malignancy in the ileum. Insights from a population-based epidemiological study and implications in surgical management. *Ann Surg.* 2011;253(2):223–230.
19. Zachariah SK, Fenn M, Jacob K, Arthungal SA, Zachariah SA. Management of acute abdomen in pregnancy: current perspectives. *Int J Womens Health.* 2019;11:119–134.
20. Malangoni MA. Gastrointestinal surgery and pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am.* 2003;32(1):181–200.
21. Augustin G, Majerovic M. Non-obstetrical acute abdomen during pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2007;131(1):4–12.
22. Wong YS, Liu SY, Ng SS, et al. Giant Meckel's diverticulitis: a rare condition complicating pregnancy. *Am J Surg.* 2010;200(1):184–185.
23. Hu WT, Zhang QY, Cheng HD. Perforated Meckel's Diverticulitis complicating pregnancy at 28 weeks' gestation misdiagnosed as appendicitis. *Reprod Dev Med* 2018;2:187–9.
24. Botezatu R, Marian R, Gica N, Iancu G, Peltecu G, Panaitescu AM. Axial torsion and infarction of Meckel's diverticulum in the 3rd trimester of pregnancy. *Chirurgia* (Bucur). 2018;113(2):266–269.
25. Nagata H, Nishizawa H, Mashima S, Shimahara Y. Axial torsion of Meckel's diverticulum causing acute peritonitis in the first trimester of pregnancy: a case report. *Surg Case Rep.* 2019;5(1):190.
26. Zapardiel I, DelaFuente-Valero J, Herrero-Gamiz S, Sanfrutos L, Aguaron A, Bajo-Arenas J. Large Meckel's diverticulum complicating pregnancy with an intestinal obstruction. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2009;88(4):492–493.
27. Wenzl M. Perforation eines Meckelschen Divertikels bei Schwangerschaft. *Wien Klin Wochenschr.* 1949;61(19):298.
28. Borrás JA. Ileus due to Meckel's diverticulum in a pregnant woman. *Rev Esp Obstet Ginecol.* 1950;9(49):46–48.

29. Vlkov T. Meckelsches Divertikel in der geburtshilflichen und gynäkologischen Praxis. *Khirurgiya* (Sofia) 1956;9:524-529.
30. Wawryk R, Musiolik M. Pregnancy and labor complicated by peritonitis caused by Meckel's diverticulum. *Ginekol Pol.* 1957;28(2):225–229.
31. Walser HC, Margulis RR, Ladd JE. Meckel's diverticulitis, a complication of pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1962;20:651–654.
32. Hildebrand HD. Generalized peritonitis. *CMAJ.* 2002;166(5):632.
33. Alaily AB. Gangrene of Meckel's diverticulum in pregnancy due to iron tablet. *Br Med J.* 1974;1(5898):103.
34. Morris ED. Intestinal obstruction and pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Commonw.* 1965;72:36–44.
35. Dworski S. Meckel's diverticulum leading to resection of the small intestine intrapartum. *Zentralbl Gynakol.* 1969;91(30):984–987.
36. McLean JG. Perforation of a peptic ulcer in a Meckel's diverticulum during pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Commonw.* 1969;76(1):81–82.
37. Wille P. Perforation of Meckel's diverticulum during labor. *Zentralbl Gynakol.* 1972;94(44):1496–1501.
38. Walsh PV. Slow-release iron tablet and gangrene of meckel's diverticulum. *Br J Clin Pract.* 1980;34(8-9):258.
39. Kaukonen JP. Peptic ulcer perforation in Meckel's diverticulum and intra-abdominal hemorrhage in pregnancy. *Duodecim.* 1982;98(3):207–208.
40. Clark KH, Lawson EA. Meckel's diverticulum and pregnancy. *J Tenn Med Assoc.* 1992;85(8):367–368.
41. Kitsuki H, Iwasaki K, Yoshitomi S, Matsuura Y, Natsuaki Y, Torisu M. An adult case of bleeding Meckel's diverticulum diagnosed by preoperative angiography. *Surg Today.* 1993;23(10):926–928.
42. Morino GF, Ansaloni L, Galvagno S, Giaccardi S. Meckel's diverticulum in pregnancy: difficult differential diagnosis. *Trop Doct.* 1998;28(4):242.
43. Chanrachakul B, Tangtrakul S, Herabutya Y, Chakkaphak S, Hamontri S. Meckel's diverticulitis: an uncommon complication during pregnancy. *BJOG.* 2001;108(11):1199–1200.
44. Eisdorfer J, Zinkin NT, Rivadeneira DE. Meckel's diverticulitis: a rare cause of abdominal pain during pregnancy. *ANZ J Surg.* 2018;88(7-8):800–802.
45. Combes AD, Limmer AM, Verschuer K. Small bowel intussusception secondary to Meckel's diverticulum containing polypoid lesion in pregnancy. *ANZ J Surg.* 2019 (in press.)
46. Kosai NR, Amin-Tai H, Gendeh HS, et al. Pregnant and severe acute abdominal pain: A surgical diagnostic dilemma. *Clin Ter.* 2015; 166(3):110–113.
47. Kuru S, Kismet K. Meckel's diverticulum: clinical features, diagnosis and management. *Rev Esp Enferm Dig.* 2018;110(11):726–732.
48. Ghidirim G, Mişin I, Zastavnitchi G, Voşian M, Spânu Virginia. Diverticulul Meckel. Serie de cazuri clinice şi revista literaturii. *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe Medicale.* 2008, nr. 5(19), pp. 46-51.
49. Luna-Lugo G, Guzmán-Sánchez C. Resección ileal por doble divertículo de Meckel transcesárea [Transcesarean ileal resection of double Meckel diverticulum]. *Ginecol Obstet Mex.* 2011; 79(5):308–312.
50. E Târcoveanu , D Niculescu, St Georgescu, C N Neacşu, G Dimofte, R Moldovanu, Oana Epure. Meckel's Diverticulum in Laparoscopic Era. *Chirurgia (Bucur) .* Jul-Aug 2004;99(4):227-32.