

Ракурс

Foreshortening / Sichtwinkel

Страница будущих «Платонов
и быстрых разумом Невтонов»

A page for the future 'Platos and quick thinking Newtons' (M.V. Lomonosov) /
Die Seite der zukünftigen "Platons und schnell denkenden Newtons" (M.W. Lomonossow)

УДК 611.013.81:611.344.

DOI: 10.24411/2227-9490-2018-12032



Пименов И.А.

Дивертикул Меккеля:
краткий обзор современной литературы

Пименов Игорь Андреевич, студент 3 курса Лечебного факультета ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-1707-2409>

E-mail: igor-a-pimenov@j-spacetime.com; Ocelot08@mail.ru

Дивертикул Меккеля (ДМ) относится к врожденной патологии развития желудочно-кишечного тракта. В статье рассматриваются вопросы эмбриологии и особенности строения дивертикула Меккеля, а именно локализация данного образования и встречающаяся в нем гетеротопическая ткань, а также описаны возможные клинические проявления, такие как желудочно-кишечное кровотечение и дивертикулит, и подходы к диагностике и лечению.

Ключевые слова: дивертикул Меккеля; морфология; гетеротопическая ткань; половые особенности; возрастные особенности; желудочно-кишечное кровотечение.

Введение

Дивертикул Меккеля — периодически встречающийся дивертикул нижней трети подвздошной кишки, являющийся остатком не полностью редуцированного желточного протока. Данное образование обычно обнаруживают случайно при лапаротомических и лапароскопических хирургических вмешательствах, проводимых при угрожающих здоровью и жизни заболеваниях. Ретроспективные исследования указывают на то, что возникновение и частота осложнений снижаются с возрастом. Частота злокачественной трансформации ДМ колеблется в пределах 1—6,4% [Gonçalves et al. 2016; Sharma, Jain 2008; Symeonidis et al. 2017]. Согласно данным современной литературы количество осложнений, таких как желудочно-кишечное кровотечение, дивертикулит, кишечная непроходимость, инвагинация, злокачественные трансформации, постепенно снижаются с возрастом от 4% в 10 лет до 0% в 75 лет [Rosat et al. 2017; Takagaki et al. 2016].

Проблема осложненного течения дивертикула Меккеля является достаточно актуальной. Диагностика заболеваний, связанных с дивертикулом Меккеля, трудна, так как ни одно из них не имеет специфических симптомов и возможна их маскировка под симптомы других патологий. Дивертикул Меккеля является наиболее распространенной врожденной аномалией желудочно-кишечного тракта. Это поражение встречается у 2% от общей численности населения. Наиболее часто он обнаруживается у детей в возрасте до 10 лет [Ярустовский 2007]. У мужчин и у женщин неосложненный ДМ встречается в равной степени, но осложненный ДМ преобладает у мужчин, у которых он диагностируется в 3—4 раза чаще, чем у женщин. Среди людей с дивертикулом Меккеля примерно 5—6% станет симптоматическим.

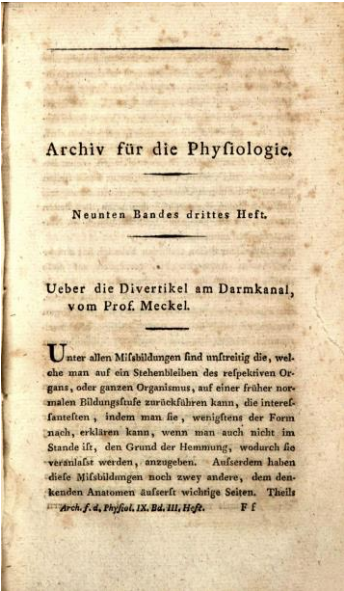
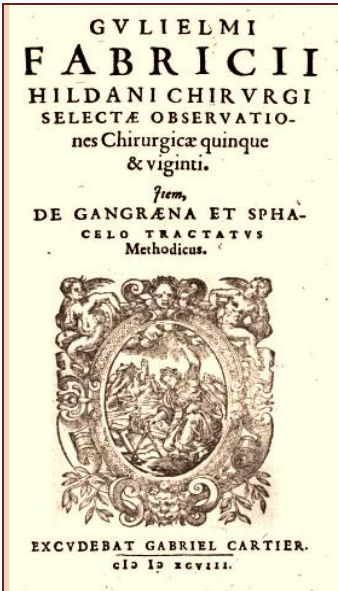
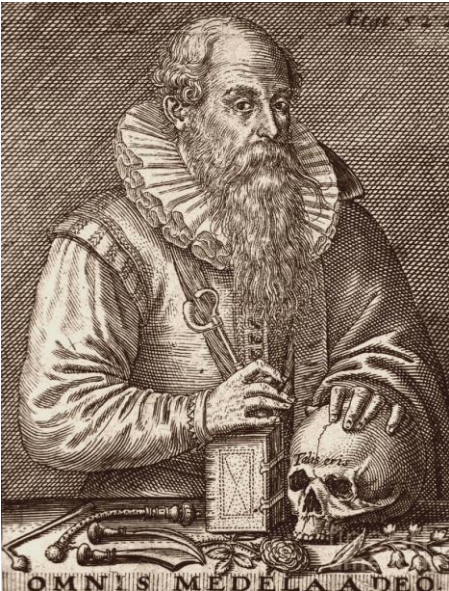
Дивертикул Меккеля часто встречается при лапаротомии и нередко является причиной смертности у хирургических больных. Предоперационная диагностика осложненного ДМ может быть сложна из-за перекрывающихся клинически и визуально особенностей других острых хирургических и воспалительных заболеваний брюшной полости (диагностируется менее 10% симптоматического ДМ) [Modi et al. 2015].

Каткая хронология исследований
дивертикула Меккеля

В 1598 г. немецкий хирург Вильгельм Фабрициус Хильданус (1560—1634) первым записал свои наблюдения о необычном отростке кишки. В XVII и XVIII вв. об этом отростке еще несколько раз делались записи: Леватором в 1671 г. и Руйшем в 1730 г. [Пименов и др. 2017], а в 1700 г. французский врач и анатом, член Парижской академии наук Алексис Литтре (1658—1726) сообщил о наличии дивертикула подвздошной кишки в пределах грыжи. Однако детальное изучение данного отростка предпринял немецкий анатом Иоганн Фридрих Меккель (1781—1833). С 1808 по 1820 гг. им было опубликовано не-

Пименов И.А. Дивертикул Меккеля: краткий обзор современной литературы

сколько работ, в которых ученый подробно описывал дивертикул и доказывал, что появился он именно в процессе неправильного развития эмбриона.



Гравюра середины XVII в. (до 1560) с портретом Вильгельма (Гильома) Фабрициуса Хильдануса (William Fabry, Wilhelm или Guilelmus Fabricius Hildanus, Fabricius von Hilde, 1560—1634) и титульный лист его труда *Selectae observationes chirurgicae quinque et viginti* (Leipzig, Basel, Gent, 1598), в котором впервые был упомянут отросток кишки

Иоганн Фридрих Меккель (Johann Friedrich Meckel der Jüngere, 1781—1833) на гравюре неизвестного автора начала XIX в. и первая страница одной из наиболее известных статей Меккеля о дивертикуле, получившем его имя (Meckel J.F. "Über die Divertickel am Darmkanal." *Archiv für die Physiologie* 9 (1809): 421—453)

Эмбриология

Возникновение дивертикула Меккеля связано с нарушением обратного развития (облитерации) желточного протока (ductus omphalomesentericus). Желточный проток является эмбриональной связкой между желточным мешком и развивающейся кишкой. К концу 10-й недели ductus omphalomesentericus становится тонкой волокнистой полоской [Yang, Guo 2013]. Однако его неполное закрытие (облитерация) могут приводить к развитию различных патологических состояний, характер которых зависит от выраженности аномалии [Matsumoto et al. 2016]:

- 1) кишечный свищ, открывающийся в области пупка;
- 2) закрытый (внутренний) кишечный свищ с формированием кисты;
- 3) наружный свищ без сообщения с просветом кишки, отделенный от кишки или связанный с кишкой;
- 4) киста желточного протока, соединенная с кишкой или не соединенная с кишкой;
- 5) облитерация дистального конца протока и отделение его от брюшной стенки при сохранении широкого сообщения с просветом кишки — дивертикул Меккеля.

Особенности строения

Анатомически ДМ является истинным дивертикулом, содержащим все слои тонкой кишки, возникающим на противобрыжеечной границе (у 54,3%) подвздошной кишки. Также ДМ может находиться на боковой поверхности подвздошной кишки (у 42,8%), по противобрыжеечному краю (у 2,8%) или в толще брыжейки (у 3,8%) [Ярустовский 2007]. По данным различных источников [Ярустовский 2007; Gonçalves et al. 2016; Novoa, Shaffer 2015] длина ДМ у большинства пациентов (97,1%) [Ярустовский 2007] варьируется от 2 до 8 см. Но целый ряд авторов [Bailon-Cuadrado et al. 2016; Frooghi et al. 2016; Raimkhanov et al. 2015; Sharma, Jain 2008] сужает этот диапазон до 3—6 см. В редких случаях (2,9%) длина ДМ может превышать 10 см. Описан ДМ длиной 56 см [Malik et al. 2010].



Экстракция дивертикула Меккеля [Korácová et al. 2009].

Пименов И.А. Дивертикул Меккеля: краткий обзор современной литературы

Положение ДМ по длине тонкой кишки является переменным. Большинство авторов [Ярустовский 2007; Bailon-Cuadrado et al. 2016; Frooghi et al. 2016; Gonçalves et al. 2016; Pandey et al. 2016; Raimkhanov et al. 2015; Sharma, Jain 2008; Takagaki et al. 2016] пишут, что обычно (у 95,8% пациентов) он располагается на расстоянии 20—100 см от илеоцекального соединения. Но у 2,8% пациентов его находят на расстоянии менее 20 см, а у 1,4% — более 100 см [Ярустовский 2007]. Также имеется предположение, что расстояние ДМ от илеоцекального клапана зависит от возраста пациента. Так в одной статье [López-Lizárraga et al. 2017] приводятся данные, что у взрослых он может располагаться по длине подвздошной кишки на расстоянии 60—100 см от илеоцекального клапана, а у детей его обычно находят на расстоянии 30—60 см. В другом источнике [Dumper et al. 2006] приводятся более подробные данные. В этой статье говорится, что среднее расстояние 34 см характерно для детей моложе 2-х лет. У людей же в возрасте от 3 лет до 21 года среднее расстояние ДМ от илеоцекального клапана составляет 46 см, а для людей старше 21 года — 67 см.

У большинства ДМ (73,3%) верхушка располагается свободно. Но в 9,8% случаев она бывает фиксирована к передней брюшной стенке или к корню брыжейки (в 16,9%) [Поддубный и др. 2015].

Преобладающая форма ДМ — конусовидная, она встречается у 38—54% пациентов с ДМ, в то время как цилиндрическая и грушевидная встречаются реже — у 41,1% и 4,3% соответственно [Ярустовский 2007]. Ширина основания колеблется от 0,5 см до 5 см [Носков и др. 2016], а в среднем она составляет 1,9 см [Gonçalves et al. 2016; Raimkhanov et al. 2015].

Дивертикул Меккеля обозначен как истинный дивертикул, потому что его стенка содержит все слои, обнаруженные в нормальной кишке [Farah et al. 2015]. Поскольку прогениторные клетки в оболочке желточного протока плюрипотентны. По данным разных авторов [Parvanescu et al. 2018; Frooghi et al. 2016; Riccardo et al. 2014; Uz Zaman et al. 2014]. ДМ содержит гетеротопическую ткань в 15—62% случаев. Однако большинство авторов [Kilius et al. 2015; Al-Lami et al. 2013; Dimitriou et al. 2013; Farah et al. 2015; Frooghi et al. 2016; Gonçalves et al. 2016] сужает этот диапазон до 50—60%. В бессимптомном ДМ гетеротопическая ткань содержится в меньшей степени: от 0% до 18,2% [Hansen, Søreide 2018].

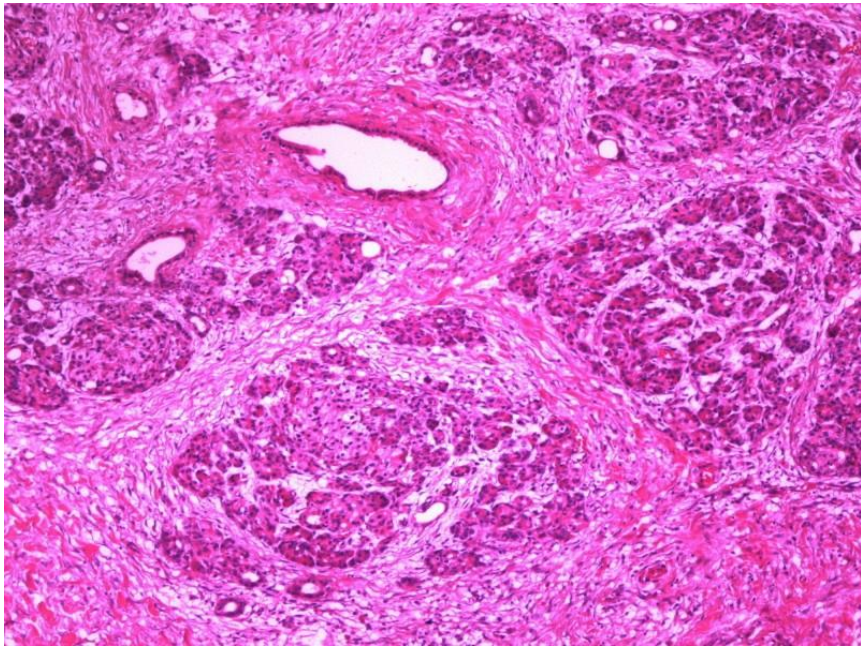
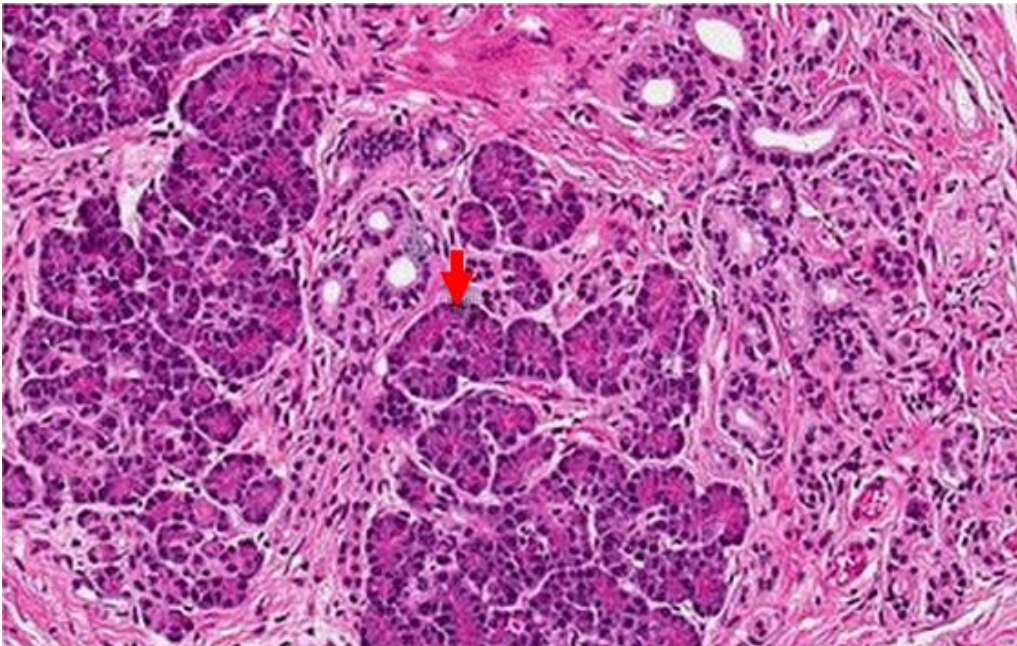
При описании гетеротопической ткани, встречающейся в ДМ, авторы приводят различную статистику. Так, в одних статьях [Kilius et al. 2015; Dimitriou et al. 2013] преобладающие ткани слизистой оболочки желудка и ткани поджелудочной железы встречаются в 60% и 6% случаев соответственно. По данным же других статей [Носков и др. 2016; Gonçalves et al. 2016; Hansen, Søreide 2018; Riccardo et al. 2014; Wlaź et al. 2014], слизистая оболочка желудка обнаруживается у 62—85% пациентов с гетеротопической тканью в ДМ, а ткани поджелудочной железы обнаруживаются у 0—12%. Менее часто встречается сочетание тканей поджелудочной железы и слизистой желудка (2—4%), оболочки тощей кишки (2%) и двенадцатиперстной кишки или Бруннеровой железы (2%), а панкреатические островки слизистой оболочки толстой кишки, эндометриоз и гепатобилиарная ткань — встречаются в меньших процентах [Kilius et al. 2015; Al-Lami et al. 2013; Dimitriou et al. 2013; Sharma, Jain 2008].

Существует предположение [Hansen, Søreide 2018], что отношение высоты к диаметру влияет на распределение эктопической ткани в пределах дивертикула. Было обнаружено, что, если отношение высоты к диаметру больше 1,6, то эктопическая ткань расположена исключительно в верхушке, тогда как для соотношения менее 1,6 эктопическая ткань может включать и основание.

Гетеротопическая ткань поджелудочной железы

Гетеротопическая поджелудочная железа (НР, heterotopic pancreas) определяется как ткань поджелудочной железы без реальной анатомической или сосудистой связи с поджелудочной железой. О НР впервые сообщил Ж. Шульц в 1729 г., но она не была гистологически подтверждена до 1859 г., когда ее описал Ж. Клоб. Частота НР составляет 0,5—13,0% в исследованиях аутопсии [Kilius et al. 2015].

Гетеротопическая ткань поджелудочной железы может быть расположена в любом месте по желудочно-кишечному тракту. Наиболее распространенными участками являются желудок (27,5%), двенадцатиперстная кишка (25,5%), толстая кишка (15,9%), пищевод, ДМ и тощая кишка, но их можно также найти в желчном пузыре, пуповине, фаллопиевой трубке, средостении, селезенке, печени, сальнике, брыжейке, грудной клетке (например, легкое) [Kilius et al. 2015; Rezvani et al. 2017; Wlaź et al. 2014].



Слева — ткань поджелудочной железы (красная стрелка указывает на панкреатический ацинус) в мышечном слое ДМ [Kilius et al. 2015] (гематоксилин—эозин, ×200), справа — ткань гетеротопической поджелудочной железы в желчном пузыре (гематоксилин—эозин, ×100) [Ferhatoglu et al. 2018]

НР может вызывать осложнения, включая воспаление, изъязвление, химическое раздражение, кровотечение, обструкцию, злокачественную трансформацию, инфаркт миокарда и кишечную непроходимость. Однако большинство пациентов с внепеченочной поджелудочной железой бессимптомно, и диагноз обычно подтверждается во время радиологического обследования или эндоскопии пищеварительного тракта или во время хирургических исследований, вызванных другими заболеваниями. При микроскопическом исследовании эктопическая поджелудочная железа состоит из различных количеств панкреатических протоков, ацинусов и островков Лангерганса [Kilius et al. 2015].

В 1909 г. Хейнрих и др. классифицированная гетеротопическая поджелудочная железа на три типа [Kilius et al. 2015; Wlaź et al. 2014]:

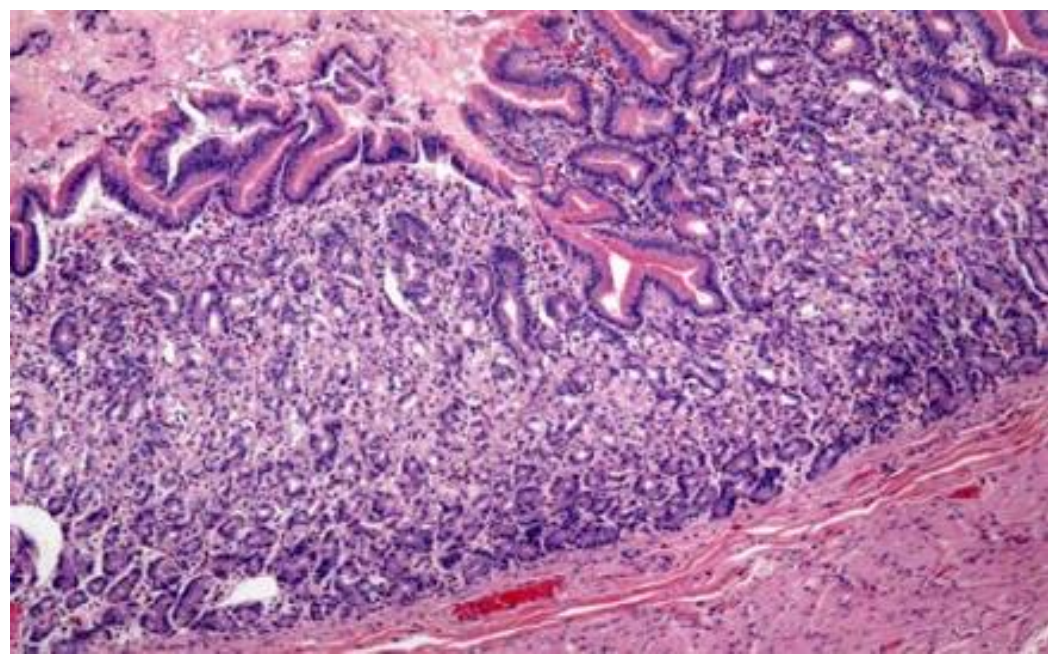
- тип i — наиболее распространенный тип гетеротопической ткани поджелудочной железы состоит из всех элементов нормальной поджелудочной железы, включая ацинусы, протоки и островковые клетки;
- тип ii — с большим количеством ацинусов, несколькими протоками и нет островков;
- тип iii — с многочисленными протоками, несколькими ацинусами и без островков.

Эта система классификации была дополнительно модифицирована в Фуэнтесе в 1973 г. с включением четвертого гистологического типа гетеротопической ткани поджелудочной железы, которая состоит только из островковых клеток [Rezvani et al. 2017].

Этиология возникновения ткани поджелудочной железы до сих пор неясна. Существует три наиболее распространенные теории: теория смещения, метаплазии и теория тотипотентных клеток. Согласно теории смещения, некоторые ткани отделяются от поджелудочной железы и развиваются в НР в любой части пищеварительной системы [Kilius et al. 2015; Mandhan et al. 2014]. Другая известная теория основана на метаплазии поджелудочной железы энтодермальной ткани. Согласно теории метаплазии, энтодермальные ткани мигрируют к подслизистой оболочке во время эмбриогенеза и трансформируются в ткань поджелудочной железы. Однако, согласно теории тотипотентных клеток, энтодермальные клетки, выстилающие кишечник, дифференцируются в ткань поджелудочной железы [Rezvani et al. 2017].

Гетеротопическая слизистая оболочка желудка

Ewell и Jackson были первыми, кто сообщил о гетеротопической слизистой оболочке желудка (HGM) в 1939 г. Эта врожденная аномалия может быть представлена приобретенными изменениями в некоторых органах, таких как нижняя треть пищевода, двенадцатиперстная кишка и желчный пузырь. HGM может быть обнаружена в любом месте по желудочно-кишечному тракту, подобно гетеротопической ткани поджелудочной железы; тем не менее, число случаев гетеротопической слизистой оболочки желудка, локализованной в нижней части желудочно-кишечного тракта, является очень низким [Modi et al. 2015]. Высококислотные выделения желудочной ткани могут вызывать изъязвления и являются причиной 90% кровоизлияний ДМ [Grasso et al. 2013; Xinias et al. 2012].



Гетеротопическая слизистая оболочка желудка [Matsumoto et al. 2016] (гематоксилин-эозин ×100).

Клинические проявления

Неосложненный дивертикул Меккеля в большинстве случаев (95—98%) ничем себя не проявляет, но его наличие часто является источником целого ряда осложнений и патологических процессов [Xinias et al. 2012]. Возникающие осложнения чаще всего связаны с анатомическими особенностями строения стенки дивертикула.

Клинические симптомы неспецифичны. Пациенты могут иметь боль в животе, желудочно-кишечное кровотечение, вызванное пептической язвой, инвагинация, дивертикулит Меккеля с перфорацией или без нее, хронические пептические изъязвления, симптомы острой кишечной непроходимости [Ding et al. 2012; Matsumoto et al. 2016; Tauro et al. 2010].

Наиболее распространенным осложнением ДМ является безболезненное кровотечение из язвы в эктопической слизистой желудка [Darlington, Anitha 2017; López-Lizárraga et al. 2017; Riccardo et al. 2014; Wlaź et al. 2014]. Кровоснабжается ДМ через желтую артерию, которая является ветвью илеоцекальной артерии [Shah et al. 2012]. Такие язвы локализуются обычно в области дивертикула, но могут распространиться и на соседние участки и даже на подвздошную кишку. Helicobacter pylori могут колонизировать

слизистую желудка ДМ, но, вероятно, он не играет роли в кровотокающих дивертикулах. В отличие от желудочно-кишечного кровотечения другого происхождения при ДМ не бывает кровавой рвоты. Как правило, кровотечение бывает обильным и сопровождается быстрым уменьшением количества гемоглобина и числа эритроцитов (до 2 млн. и ниже). Одновременно развиваются бледность кожных покровов, тахикардия, а иногда и коллапс с потерей сознания. В более редких случаях кровотечение бывает необильным, а иногда и скрытым. Однако, периодически повторяясь (через 3—4 мес.), оно обуславливает значительную анемию.

Другие осложнения ДМ включают дивертикулит, железодефицитную анемию, кишечную непроходимость, перфорация, бактериальные разрастания, инвагинация, грыжа Литтре, злокачественная трансформация (карциноид, аденокарцинома или лейомиосаркома) [Al-Lami et al. 2013; Farah et al. 2015; Wlaż et al. 2014]. Более длинный ДМ (длина > 2 см) связан с более высоким риском осложнений [Darlington, Anitha 2017].

При инвагинации кишечника дивертикул с широким основанием внедряется в просвет кишки пропульсивной силой перистальтики он вместе с кишечным химусом продвигается в дистальном направлении, увлекая за собой кишку, из которой исходит.

Дивертикулит может повлечь за собой опасное осложнение — перфорацию. Следствием перфорации является локализованный, а чаще диффузный гнойный перитонит. Факторами развития являются: узость его шейки и застой в нем содержимого. Все это приводит к развитию гнойного дивертикулита с возникновением болезненных симптомов, аналогичных по характеру и по локализации тем, которые наблюдаются при остром аппендиците

Кишечная непроходимость, развившаяся в результате сдавления просвета кишки подпаявшимся к ней дивертикулом. Иногда фиксированный к стенке живота или к брыжейке дивертикул Меккеля образует подобие кольцевидных грыжевых ворот. В результате проникновения через них кишечных петель могут возникать внутренние ущемленные грыжи.

Среди более редких заболеваний ДМ следует отметить ущемление его в брюшной грыже, наличие ДМ в грыжевом мешке при паховой грыже — так называемая грыжа Литтре. Инородные тела, попадая в ДМ, иногда перфорируют его. Чаще причиной перфорации являются рыбы кости, в единичных случаях — металлические иглы и предметы растительного и животного происхождения (хвоя, щетинки).

В 1700 г. А. Литтре описал ущемление дивертикула Меккеля в паховой грыже. В 1907 г. М.И. Ростовцев на значительном количестве случаев продемонстрировал [Ростовцев 1907], что для подавляющего их большинства характерно изолированное ущемление дивертикула Меккеля. В настоящее время установлено, что описанные Литтре ущемления составляют не более 0,5% от общего количества ущемленных грыж. Таким образом, их можно приравнять к обычному пристеночному ущемлению с той только разницей, что в связи с худшими условиями кровоснабжения ущемленный дивертикул быстрее подвергается некрозу, чем обычная стенка кишки. Наиболее часто ущемление дивертикула Меккеля происходит в паховых и бедренных грыжах.

При этом наблюдаются типичные признаки ущемления грыжи: резкая боль, невраивимость грыжи, напряжение грыжевого выпячивания, отсутствие передачи кашлевого толчка.

При ущемленной грыже Литтре дивертикул Меккеля необходимо резецировать в любом случае, вне зависимости от того, восстановлена его жизнеспособность или нет. Необходимость удаления дивертикула вызвана тем, что этот рудимент лишен, как правило, собственной брыжейки, исходит из свободного края тонкой кишки и плохо кровоснабжается. В связи с этим даже кратковременное ущемление дивертикула Меккеля связано с опасностью некроза. Для удаления дивертикула либо используют лигатурно-кисетный способ, аналогичный аппендэктомии, либо производят клиновидную резекцию кишки, включая основание дивертикула.

Диагностика

Диагностика заболеваний, связанных с дивертикулом Меккеля, трудна, так как ни одно из них не имеет специфических симптомов и возможна их маскировка под симптомы других патологических процессов. ДМ-дивертикулит, клинически неотличимый от аппендицита, встречается у 11—20% пациентов [Ding et al. 2012; Grasso et al. 2013]. При содержании эктопической ткани поджелудочной железы, острая боль в животе может имитировать острый панкреатит [Darlington, Anitha 2017]. Перфорированный ДМ у новорожденных может имитировать несколько заболеваний, таких как некротизирующий энтероколит, перфорированный аппендицит и одиночная перфорация подвздошной кишки [Frooghi et al. 2016]. Ввиду обычно данное образование обнаруживается случайно при лапаротомических и лапароскопических хирургических вмешательствах, проводимых при угрожающих здоровью и жизни заболеваниях. При этом следует иметь в виду, что ДМ нередко сочетается с другими пороками развития, например эмбриональной грыжей, задержкой облитерации мочевого протока, пороками сердца, конечностей и других органов.

Основными жалобами, ведущие к изучению ДМ у пациентов — боль в животе (100%), рвота (50%), вздутие живота (33%) и лихорадка (33%), кровавый стул и, редко, потеря веса [Darlington, Anitha 2017; Parvanescu et al. 2018; Rezvani et al. 2017; Wlaż et al. 2014].

Наиболее точный — радиоизотопный метод исследования с введением изотопа технеция Tc99m, который обнаруживает эктопическую слизистую желудка в ДМ. Предварительно необходимо провести обработку с пентагастрином или антагонистом H2-рецепторов, которые уменьшает ложные отрицательные результаты. Пентагастрин ускоряет поглощение Tc, и антагонист H2-рецепторов уменьшает выделение Tc слизистой оболочки желудка [Kopáková et al. 2010]. Этот метод характеризуется более высокой чувствительностью (85—90%) в педиатрической популяции, чем у взрослых (60%) пациентов [Uz Zaman et al. 2014]. Ультразвук брюшной полости, рентген и КТ обычно дают неспецифические результаты [Kopáková et al. 2010; Riccardo et al. 2014; Uz Zaman et al. 2014]. При рентгенологическом исследовании дивертикул редко заполняется контрастной взвесью бария. При заполнении контрастным веществом ДМ на рентгенограммах имеет вид слепого отростка, отходящего от подвздошной кишки. Допплерография может выявить аномальные сосуды [Kopáková et al. 2010]. ДМ может быть обнаружен с помощью эндоскопии

капсулы или энтероскопии с двойным баллоном [Riccardo et al. 2014]. Диагноз ДМ с гетеротопической тканью поджелудочной железы затруднен [Kilius et al. 2015]. Окончательный диагноз устанавливают лишь во время лапаротомии.

Подходы к лечению

Основным способом лечения симптоматического ДМ является дивертикулэктомия и сегментарная резекция. ДМ с узким основанием может быть обработан с помощью ампутации и закрытия дефекта кишечника. В тех случаях, когда аномалия имеет широкое основание с эктопической тканью или, когда воспалительный, или ишемический процесс включает смежные с подвздошной кишкой области, может быть необходима кишечная резекция с дивертикулом и анастомозом. Вовлечение опухолей потребовало бы большую кишечную резекции наряду с лимфатическими путями брыжейки. Резекция подвздошной кишки является целесообразной, если основание дивертикула отечно, воспалено или перфорировано.

Вопрос необходимости удаления дивертикула Меккеля, который не проявляет себя симптомами, очень спорный. Частота послеоперационных осложнений примерно равна частоте осложнений от данного дивертикула и равна 8%.

В обычной хирургической практике, вследствие сложной предоперационной диагностики и схожести симптомов МД и аппендицита пациенты поступают на операцию с диагнозом острый аппендицит, но при проведении операции оказывается, что у пациента в наличии воспаление ДМ, а аппендицит — в норме. Рекомендации по действию в случае поступления пациента на операцию с подозрением на аппендицит можно резюмировать следующим образом:

1. Оперативный определенный острый аппендицит не нуждается в поиске дивертикула.
2. У детей или молодых людей дивертикул, если он обнаружен во время неоперативной операции, следует удалять, особенно если он имеет узкую шейку, при условии, что общее состояние пациента и характер первичной операции являются подходящими.
3. Случайный неадгезивный дивертикул Меккеля у пациента в возрасте старше 40 лет должен быть оставлен в покое.
4. Для лечения боли в животе и для поиска нормального аппендикса требуется удаление аппендикса, а также дивертикула.
5. Во время обычной лапаротомии, если пупочно-брыжеечный канал может быть прикреплен к брюшной стенке с помощью фиброзной связки в любом возрасте, его необходимо рассечь между лигатурой и резекцией дивертикула, если это возможно.

Выводы

Дивертикул Меккеля является наиболее распространенной врожденной аномалией желудочно-кишечного тракта: встречается у 2% от общей численности населения. Обычно обнаруживается случайно при лапаротомических, лапароскопических хирургических вмешательствах, проводимых при угрожающих состояниях. Наиболее часто выявляется у детей в возрасте до 10 лет. У мужчин и женщин неосложненный ДМ встречается в равной степени, осложненный — преобладает у мужчин в 3—4 раза. Частота злокачественной трансформации ДМ колеблется в пределах 1—6,4%. Согласно литературе уровень осложнений постепенно снижается с возрастом: от 4% в 10 лет до 0% в 75 лет. Предоперационная диагностика осложненного ДМ усложняется из-за перекрывающих клинически и визуально особенностей других острых хирургических, воспалительных заболеваний брюшной полости (диагностируется менее 10% симптоматического ДМ).

Адекватное знание эмбриологических, клинических, патологических и рентгенографических характеристик дивертикула Меккеля будет способствовать ранней и точной диагностике сложных случаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Носков А.А., Лазарев С.М., Ефимов А.Л., Ершова Н.Б., Чепак Д.А. Редкое наблюдение гигантского дивертикула Меккеля // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2016. № 1. С. 104—105.

2. Пименов И.А., Оганесян М.В., Меренкова И.В. Дивертикул Меккеля: анатомические особенности и варианты локализации [Электронный ресурс] // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 5. Режим доступа: <https://eduherald.ru/pdf/2017/5/17335.pdf>.

3. Поддубный И.В., Дьяконова Е.Ю., Исмаилов М.У., Трунов В.О., Махаду А.Р., Ярустовский П.М., Бекин А.С., Толстов К.Н. Лапароскопические операции при патологии Дивертикула Меккеля // Детская хирургия. 2015. № 5. С. 4—6.

4. Подкаменев В.В. Патология дивертикула Меккеля у детей. // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2012. Т. II. № 4. С. 28—33.

5. Ростовцев М.И. Дивертикул Meckel'я в хирургической практике. СПб: Изд-е журнала «Практ. Медицина» (В.С. Эттингер), 1907.

6. Штофин С.Г. Чеканов А.М., Чеканов М.Н., Юданов А.В. Кровотечения из нижних отделов желудочно-кишечного тракта // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. № 3. С. 605—611.

7. Ярустовский П.М. Лапароскопия в диагностике и лечении дивертикула Меккеля у детей. Автореф. дисс. ... к.м.н. М., 2007.

ПИМЕНОВ И.А. ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ: КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

8. Aamery A., Al-Shehhi R., Malik K., Al-Harthy A. "Perforation of Meckel's Diverticulum with a Foreign Body Mimicking Acute Appendicitis: A Rare complication." *J. Pak. Med. Assoc.* 67.6 (2017): 942–944.

9. Abizeid G.A., Aref H. "Case Report: Preoperatively Diagnosed Perforated Meckel's Diverticulum Containing Gastric and Pancreatic-type Mucosa." *BMC Surg.* 17.1 (2017): 36. DOI: 10.1186/s12893-017-0236-8.

10. Al-Lami A., Alam M., Nagy A., Khan A.R. "A Microscopically Calcified Meckel's Diverticulum: A Histopathological Perspective of a Case of Both Gastric and Pancreatic Mucosae." *BMJ Case Rep.* 2013 (2013): bcr2012008289. DOI: 10.1136/bcr-2012-008289.

11. Altaf A., Aref H. "A Case Report: Cecal Volvulus Caused by Meckel's Diverticulum." *Int. J. Surg. Case Rep.* 5.12 (2014): 1200–1202. DOI: 10.1016/j.ijscr.2014.11.038.

12. Bailon-Cuadrado M., Rodriguez-Lopez M., Blanco-Alvarez J.I., Rodriguez-Vielba P.L. "Incarcerated Umbilical Littre's Hernia at the Trocar Site of a Previous Laparoscopic Surgical Procedure." *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 98.5 (2016): 82–83. DOI: 10.1308/rcsann.2016.0133.

13. Darlington C.D., Anitha G.F.S. "Meckel's Diverticulitis Masquerading as Acute Pancreatitis: A Diagnostic Dilemma." *Indian J Crit. Care Med.* 21.11 (2017): 789–792. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM_317_17.

14. Dimitriou I., Evaggelou N., Tavaki E., Chatzitheoklytos E. "Perforation of Meckel's Diverticulum by a Fish Bone Presenting as Acute Appendicitis: A Case Report." *BMJ Case Rep.* 7 (2013): 231. DOI: 10.1186/1752-1947-7-231.

15. Ding Y., Zhou Y., Ji Z., Zhang J., Wang Q. "Laparoscopic Management of Perforated Meckel's Diverticulum in Adults." *Int. J. Med. Sci.* 9.3 (2012): 243–247. DOI: 10.7150/ijms.4170.

16. Dumper J., Mackenzie S., Mitchell P., Sutherland F., Quan M.L., Mew D. "Complications of Meckel's Diverticula in Adults." *Can. J. Surg.* 49.5 (2006): 353–357.

17. Farah R.H., Avala P., Khaiz D., Bensardi F., Elhattabi K., Lefriyekh R., Berrada S., Fadil A., Zerouali N.O. "Spontaneous perforation of Meckel's diverticulum: a case report and review of literature." *Pan Afr. Med. J.* 20 (2015): 319. DOI: 10.11604/pamj.2015.20.319.5980.

18. Ferhatoglu M.F., Kivilcim T., Kartal A., Filiz A. "A Rare Pathology Mimicking the Gallstone: Heterotopic Pancreas in the Gallbladder." *Cureus* 10.5 (2018): e2659. DOI: 10.7759/cureus.2659.

19. Frooghi M., Bahador A., Golchini A., Haghighat M., Ataollahi M., Javaherizadeh H. "Perforated Meckel's Diverticulum in a 3-day-old Neonate; A Case Report." *Middle East J Dig Dis.* 8.4 (2016): 323–326. DOI: 10.15171/mejdd.2016.43.

20. Gonçalves A., Almeida M., Malheiro L., Costa-Maia J. "Meckel's Diverticulum Perforation by a Fish Bone: A Case Report." *Int. J. Surg. Case Rep.* 28 (2016): 237–240. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.08.026.

21. Grasso E., Politi A., Progno V., Guastella T. "Spontaneous perforation of Meckel's Diverticulum: Case Report and Review of Literature." *Ann. Ital. Chir.* 20.84(ePub) (2013): S2239253X13020902.

22. Hansen C.C., Søreide K. "Systematic Review of Epidemiology, Presentation, and Management of Meckel's Diverticulum in the 21st Century." *Medicine* 97.35 (2018): e12154. DOI: 10.1097/MD.00000000000012154.

23. Irie T., Shinji S., Arai H., Kan H., Yamada T., Koizumi M., Yokoyama Y., Takahashi G., Iwai T., Okusa M., Ohta K., Uchida E. "Intestinal hemorrhage Caused by Meckel's Diverticulum with Ectopic Gastric Mucosa on Polypoid Lesion: A Case Report." *Surg. Case Rep.* 2.1 (2016): 124. DOI: 10.1186/s40792-016-0252-4.

24. Kilius A., Samalavicius N.E., Danys D., Zaldokas G., Seinins D. "Asymptomatic Heterotopic Pancreas in Meckel's Diverticulum: A Case Report and Review of the Literature." *BMJ Case Rep.* 9.1 (2015): 108. DOI: 10.1186/s13256-015-0576-x.

25. Kopáčová M., Vykouril L., Vacek Z., Tycová V., Bártová J., Rejchrt S., Bures J. "Inverted Meckel's Diverticulum with Ectopic Pancreatic Tissue as a Source of Severe Gastrointestinal Bleeding." *J. Gastrointest. Surg.* 14.3 (2010): 578–581. DOI: 10.1007/s11605-009-0838-2.

26. Lee S., Cho S.W. "Adult Intussusception Caused by Inverted Meckel's Diverticulum Containing Mesenteric Heterotopic Pancreas and Smooth Muscle Bundles." *J. Pathol. Transl. Med.* 51.1 (2017): 96–98. DOI: 10.4132/jptm.2016.06.15.

27. López-Lizárraga C.R., Sánchez-Muñoz M.P., Juárez-López G.E., Pelayo-Orozco L., de la Cerda-Trujillo L.F., Ploneda-Valencia C.F. "A Rare Case of a Strangulated Littre's Hernia with Meckel's Diverticulum Duplication. Case Report and Literature Review." *Int. J. Surg. Case Rep.* 33 (2017): 8–61. DOI: 10.1016/j.ijscr.2017.02.032.

28. Malik A.A., Shams-ul-Bari K.A.W., Khaja A.R. "Meckel's Diverticulum – Revisited." *Saudi J. Gastroenterol.* 16.1 (2010): 3–7. DOI: 10.4103/1319-3767.58760.

29. Mandhan P., Al Saied A., Ali M.J. "A Triad of Congenital Diaphragmatic Hernia, Meckel's Diverticulum, and Heterotopic Pancreas." *Case Rep. Pediatr.* 2014 (2014): 725945. DOI: 10.1155/2014/725945.

30. Matsumoto T., Nagai M., Koike D., Nomura Y., Tanaka N. "Laparoscopic Surgery for Small-bowel Obstruction Caused by Meckel's Diverticulum." *World J. Gastrointest. Surg.* 8.2 (2016): 169–172. DOI: 10.4240/wjgs.v8.i2.169.

31. Modi S., Kanapathy Pillai S., DeClercq S. "Perforated Meckel's Diverticulum in an Adult due to Faecolith: A Case Report and Review of Literature." *Int. J Surg. Case Rep.* 15 (2015): 143–145. DOI: 10.1016/j.ijscr.2015.07.029.

32. Novoa R.A., Shaffer K. "Meckel's Diverticulitis Presenting with Abdominal Pain and Angina." *Radiol. Case Rep.* 3.2 (2015): 166–173. DOI: 10.2484/rcr.v3i3.166.

ПИМЕНОВ И.А. ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ: КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

33. Pandey S., Fan M., Xu Z., Yan C., Zhu J., Li X. "Unusual Presentation of Obscure Meckel Diverticulum Treated with Robot-assisted Diverticulectomy." *Medicine* 95.41 (2016): e5159. DOI: 10.1097/MD.00000000000005159.

34. Pandiaraja J. "Spontaneous Rupture of Adenocarcinoma of Meckel's Diverticulum – A Rare Entity." *J. Clin. Diagn. Res.* 9.11 (2015): 13 – 14. DOI: 10.7860/JCDR/2015/14110.6825.

35. Parvanescu A., Bruzzi M., Voron T., Tilly C., Zinzindohoué F., Chevallier J.M., Gucci M., Wind P., Berger A., Douard R. "Complicated Meckel's Diverticulum: Presentation Modes in Adults." *Medicine* 97.38 (2018): e12457. DOI: 10.1097/MD.00000000000012457.

36. Qasim M., Shaukat M. "Spontaneous Perforation of Meckel's Diverticulum in a Neonate." *J. Neonatal Surg.* 1. (2012): 11 – 12.

37. Raimkhanov A.D., Aimagambetov M.Z., Omarov N.B., Zhagniyev Z.Y. "Modified Tension-free Mesh Repair Used in Rare Case of Littre's Hernia." *Int. J. Surg. Case Rep.* 12 (2015): 81–83. DOI: 10.1016/j.ijscr.2015.05.028.

38. Rezvani M., Menias C., Sandrasegaran K., Olpin J.D., Elsayes K.M., Shaaban A.M. "Heterotopic Pancreas: Histopathologic Features, Imaging Findings, and Complications." *Radiographics* 37.2 (2017): 484 – 499. DOI: 10.1148/rg.2017160091.

39. Riccardo G., Bucci V., Carbonaro G., Cerrina A., Ferrero L., Teruzzi E., Mussa A., Morra I., Schleef J. "Heterotopic Pancreas in Meckel's Diverticulum in a 7-year-old Child with Intussusception and Recurrent Gastrointestinal Bleeding: Case Report and Literature Review Focusing on Diagnostic Controversies." *Afr. J. Paediatr. Surg.* 11.4 (2014): 354 – 358. DOI: 10.4103/0189-6725.143172.

40. Rosat A., Pérez E., Oaknin H.H., Mendiz J., Hernández G., Barrera M. "Spontaneous Hemoperitoneum Caused by Meckel's Diverticulum in an Elder Patient." *Pan Afr. Med. J.* 24 (2016): 314. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.314.10384.

41. Shah M.Y., Sonarkar R., Sahu D., Gedam B.S. "Large Enterolith in a Perforated Meckel's Diverticulum: A Rare Cause of Acute Abdomen." *Journal of Case Reports* 2.2 (2012): 89 – 91. DOI: 10.17659/01.2012.0029.

42. Sharma R.K., Jain V.K. "Emergency Surgery for Meckel's Diverticulum." *World J. Emerg. Surg.* 3.1 (2008): 27. DOI: 10.1186/1749-7922-3-27.

43. Symeonidis N., Kofinas A., Psarras K., Pavlidis E., Pavlidis T. "Meckel's Diverticulum Enterolith: An Extremely Rare Cause of Intestinal Obstruction." *J. Clin. Diagn. Res.* 11.4 (2017): 11 – 12. DOI: 10.7860/JCDR/2017/25941.9751.

44. Takagaki K., Osawa S., Ito T., Iwaizumi M., Hamaya Y., Tsukui H., Furuta T., Wada H., Baba S., Suqimoto K. "Inverted Meckel's Diverticulum Preoperatively Diagnosed Using Double-balloon Enteroscopy." *World J. Gastroenterol.* 22.6 (2016): 4416 – 4420. DOI: 10.3748/wjg.v22.i17.4416.

45. Tauro L.F., George C., Rao B.S., Martis J.J., Menezes L.T., Shenoy H.D. "Asymptomatic Meckel's Diverticulum in Adults: Is Diverticulectomy Indicated?." *Saudi J. Gastroenterol.* 16.3 (2010): 198 – 202. DOI: 10.4103/1319-3767.65199.

46. Uz Zaman M., Fatima N., Zaman U., Sajjad Z. "Wandering Meckel's Diverticulum on 99m Technetium-pertechnetate Scintigraphy: A Diagnostic Dilemma?." *Indian J. Nucl. Med.* 29.1 (2014): 30 – 31. DOI: 10.4103/0972-3919.125767.

47. Wlaż J., Mądro A., Kaźmierak W., Celiński K., Słomka M. "Pancreatic and Gastric Heterotopy in the Gastrointestinal Tract." *Postepy Hig. Med. Dosw.* 68 (2014): 1069 – 1075.

48. Xinias I., Mavroudi A., Fotoulaki M., Tsikopoulos G., Kalampakas A., Imvrios G. "Wireless Capsule Endoscopy Detects Meckel's Diverticulum in a Child with Unexplained Intestinal Blood Loss." *Case Rep. Gastroenterol.* 6.3 (2012): 650 – 659. DOI: 10.1159/000343593.

49. Yang X., Guo K. "Massive Lower Gastrointestinal Bleeding from Meckel's Diverticulum with Heterotopic Pancreas: Case Report and a Brief Review of the Literature." *JOP* 14.3 (2013): 269 – 272. DOI: 10.6092/1590-8577/1407.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:
Пименов, И. А. Дивертикул Меккеля: краткий обзор современной литературы [Электронный ресурс] / И.А. Пименов // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. — 2018. — Т. 16. — Вып. 3–4. DOI: 10.24411/2227-9490-2018-12032. Стационарный сетевой адрес: 2227-9490e-aprov_r_e-ast16-3_4.2018.32.

MECKEL'S DIVERTICULUM: A BRIEF UP-TO-DATE LITERATURE REVIEW

Igor A. Pimenov, 3rd-year student at Sechenov First Moscow State Medical University
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-1707-2409>
E-mail: igor-a-pimenov@j-spacetime.com; Ocelot08@mail.ru

Preoperative diagnosis of complicated Meckel's diverticulum (DM) is complicated due to the clinically and visually overlapping features of other acute surgical, inflammatory diseases of the abdominal cavity (to date, less than 10% of symptomatic DM is diagnosed). This makes it important to monitor and periodically summarize the results presented in up-to-date research in this area.

ПИМЕНОВ И.А. ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ: КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

The subject matter of this brief review is DM and congenital pathology of the gastrointestinal tract. In my paper, I present data of domestic and foreign articles of 2010—2018 on issues of embryology, structural features of DM, possible clinical manifestations, such as gastrointestinal bleeding, diverticulitis, intestinal obstruction, hernia Littre and others, as well as recommended approaches to treatment and diagnosis of this pathology.

For my purposes I used problem and source analysis of more than 40 sources on the forms, sizes, location of DM in the abdominal cavity, and morphological features of its mucosa.

Meckel's diverticulum is the most common congenital anomaly of the gastrointestinal tract. DM is usually detected randomly with laparotomic, laparoscopic surgical procedures performed in threatening conditions due to difficulty in detecting and differentiating by symptom complex from other abdominal pathological processes, such as appendicitis and acute pancreatitis, due to the absence of specific symptoms in patients with complications of this pathology. Researchers most often detected in children under the age of 10 years. DM is located at a distance of 20—100 cm from the ileocecal valve, the average length is from 2 to 8 cm. In most cases (73.3%) DM has a free tip, but it is attached to the anterior abdominal wall or mesentery root. The predominant form is conical (54%), but also cylindrical and pear-shaped. The width of the base varies from 0.5 cm to 5 cm. Uncomplicated DM occurs equally in men and women, and complicated one prevails in men 3—4 times more often than in women. The frequency of malignant transformation of DM varies from 1 to 6.4%. One of the leading causes in the development of complications in patients with Meckel's diverticulum is the presence in 50—60% of cases of heterotopic tissue, more often it is the mucous membrane of the stomach (60—85%) and pancreatic tissue (5—6%); researchers describe other cases (mucous skin jejunum, duodenal or large intestine, hepatobiliary tissue and endometrium) as occurring less frequently. The mucosa may ulcerate and cause inflammation, peritonitis, and intestinal bleeding. The most accurate method for the diagnosis of Meckel's diverticulum is the radioisotope method with the introduction of the technetium Tc99m isotope, which detects the ectopic gastric mucosa in DM.

I conclude that adequate knowledge of the embryological, clinical, pathological, and radiographic characteristics of Meckel's diverticulum will facilitate early and accurate diagnosis of complex cases.

Keywords: Meckel’s diverticulum; heterotopic tissue; morphology; sexual characteristics; age features; gastrointestinal bleeding.

References:

1. Aamery A., Al-Shehhi R., Malik K., Al-Harthy A. "Perforation of Meckel's Diverticulum with a Foreign Body Mimicking Acute Appendicitis: A Rare complication." *J. Pak. Med. Assoc.* 67.6 (2017): 942—944.
2. Abizeid G.A., Aref H. "Case Report: Preoperatively Diagnosed Perforated Meckel’s Diverticulum Containing Gastric and Pancreatic-type Mucosa." *BMC Surg.* 17.1 (2017): 36. DOI: 10.1186/s12893-017-0236-8.
3. Al-Lami A., Alam M., Nagy A., Khan A.R. "A Microscopically Calcified Meckel's Diverticulum: A Histopathological Perspective of a Case of Both Gastric and Pancreatic Mucosae." *BMJ Case Rep.* 2013 (2013): bcr2012008289. DOI: 10.1136/bcr-2012-008289.
4. Altaf A., Aref H. "A Case Report: Cecal Volvulus Caused by Meckel's Diverticulum." *Int. J. Surg. Case Rep.* 5.12 (2014): 1200—1202. DOI: 10.1016/j.ijscr.2014.11.038.
5. Bailon-Cuadrado M., Rodriguez-Lopez M., Blanco-Alvarez J.I., Rodriguez-Vielba P.L. "Incarcerated Umbilical Littre’s Hernia at the Trocar Site of a Previous Laparoscopic Surgical Procedure." *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 98.5 (2016): 82—83. DOI: 10.1308/rcsann.2016.0133.
6. Darlington C.D., Anitha G.F.S. "Meckel's Diverticulitis Masquerading as Acute Pancreatitis: A Diagnostic Dilemma." *Indian J Crit. Care Med.* 21.11 (2017): 789—792. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM_317_17.
7. Dimitriou I., Evaggelou N., Tavaki E., Chatzitheoklytos E. "Perforation of Meckel’s Diverticulum by a Fish Bone Presenting as Acute Appendicitis: A Case Report." *BMJ Case Rep.* 7 (2013): 231. DOI: 10.1186/1752-1947-7-231.
8. Ding Y., Zhou Y., Ji Z., Zhang J., Wang Q. "Laparoscopic Management of Perforated Meckel's Diverticulum in Adults." *Int. J. Med. Sci.* 9.3 (2012): 243—247. DOI: 10.7150/ijms.4170.
9. Dumper J., Mackenzie S., Mitchell P., Sutherland F., Quan M.L., Mew D. "Complications of Meckel's Diverticula in Adults." *Can. J. Surg.* 49.5 (2006): 353—357.
10. Farah R.H., Avala P., Khaiz D., Bensardi F., Elhattabi K., Lefriyekh R., Berrada S., Fadil A., Zerouali N.O. "Spontaneous perforation of Meckel's diverticulum: a case report and review of literature." *Pan Afr. Med. J.* 20 (2015): 319. DOI: 10.11604/pamj.2015.20.319.5980.
11. Ferhatoglu M.F., Kivilcim T., Kartal A., Filiz A. "A Rare Pathology Mimicking the Gallstone: Heterotopic Pancreas in the Gallbladder." *Cureus* 10.5 (2018): e2659. DOI: 10.7759/cureus.2659.
12. Frooghi M., Bahador A., Golchini A., Haghighat M., Ataollahi M., Javaherizadeh H. "Perforated Meckel’s Diverticulum in a 3-day-old Neonate; A Case Report." *Middle East J Dig Dis.* 8.4 (2016): 323—326. DOI: 10.15171/mejdd.2016.43.
13. Gonçalves A., Almeida M., Malheiro L., Costa-Maia J. "Meckel’s Diverticulum Perforation by a Fish Bone: A Case Report." *Int. J. Surg. Case Rep.* 28 (2016): 237—240. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.08.026.
14. Grasso E., Politi A., Progno V., Guastella T. "Spontaneous perforation of Meckel's Diverticulum: Case Report and Review of Literature." *Ann. Ital. Chir.* 20.84(ePub) (2013): S2239253X13020902.

ПИМЕНОВ И.А. ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ: КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

15. Hansen C.C., Søreide K. "Systematic Review of Epidemiology, Presentation, and Management of Meckel's Diverticulum in the 21st Century." *Medicine* 97.35 (2018): e12154. DOI: 10.1097/MD.00000000000012154.

16. Irie T., Shinji S., Arai H., Kan H., Yamada T., Koizumi M., Yokoyama Y., Takahashi G., Iwai T., Okusa M., Ohta K., Uchida E. "Intestinal hemorrhage Caused by Meckel's Diverticulum with Ectopic Gastric Mucosa on Polypoid Lesion: A Case Report." *Surg. Case Rep.* 2.1 (2016): 124. DOI:10.1186/s40792-016-0252-4.

17. Kilius A., Samalavicius N.E., Danys D., Zaldokas G., Seinins D. "Asymptomatic Heterotopic Pancreas in Meckel's Diverticulum: A Case Report and Review of the Literature." *BMJ Case Rep.* 9.1 (2015): 108. DOI: 10.1186/s13256-015-0576-x.

18. Kopáčová M., Vykouril L., Vacek Z., Tycová V., Bártová J., Rejchrt S., Bures J. "Inverted Meckel's Diverticulum with Ectopic Pancreatic Tissue as a Source of Severe Gastrointestinal Bleeding." *J. Gastrointest. Surg.* 14.3 (2010): 578–581. DOI: 10.1007/s11605-009-0838-2.

19. Lee S., Cho S.W. "Adult Intussusception Caused by Inverted Meckel's Diverticulum Containing Mesenteric Heterotopic Pancreas and Smooth Muscle Bundles." *J. Pathol. Transl. Med.* 51.1 (2017): 96–98. DOI: 10.4132/jptm.2016.06.15.

20. López-Lizárraga C.R., Sánchez-Muñoz M.P., Juárez-López G.E., Pelayo-Orozco L., de la Cerda-Trujillo L.F., Ploneda-Valencia C.F. "A Rare Case of a Strangulated Littre's Hernia with Meckel's Diverticulum Duplication. Case Report and Literature Review." *Int. J. Surg. Case Rep.* 33 (2017): 8–61. DOI: 10.1016/j.ijscr.2017.02.032.

21. Malik A.A., Shams-ul-Bari K.A.W., Khaja A.R. "Meckel's Diverticulum – Revisited." *Saudi J. Gastroenterol.* 16.1 (2010): 3–7. DOI: 10.4103/1319-3767.58760.

22. Mandhan P., Al Saied A., Ali M.J. "A Triad of Congenital Diaphragmatic Hernia, Meckel's Diverticulum, and Heterotopic Pancreas." *Case Rep. Pediatr.* 2014 (2014): 725945. DOI: 10.1155/2014/725945.

23. Matsumoto T., Nagai M., Koike D., Nomura Y., Tanaka N. "Laparoscopic Surgery for Small-bowel Obstruction Caused by Meckel's Diverticulum." *World J. Gastrointest. Surg.* 8.2 (2016): 169–172. DOI: 10.4240/wjgs.v8.i2.169.

24. Modi S., Kanapathy Pillai S., DeClercq S. "Perforated Meckel's Diverticulum in an Adult due to Faecolith: A Case Report and Review of Literature." *Int. J. Surg. Case Rep.* 15 (2015): 143–145. DOI: 10.1016/j.ijscr.2015.07.029.

25. Noskov A.A., Lazarev S.M., Efimov A.L., Ershova N.B., Chepak D.A. "Rare Observation of the Giant Mekkel's Diverticulum." *Grekov Bulletin of Surgery* 1 (2016): 104–105. (In Russian).

26. Novoa R.A., Shaffer K. "Meckel's Diverticulitis Presenting with Abdominal Pain and Angina." *Radiol. Case Rep.* 3.2 (2015): 166–173. DOI: 10.2484/rcr.v3i3.166.

27. Pandey S., Fan M., Xu Z., Yan C., Zhu J., Li X. "Unusual Presentation of Obscure Meckel Diverticulum Treated with Robot-assisted Diverticulectomy." *Medicine* 95.41 (2016): e5159. DOI: 10.1097/MD.00000000000005159.

28. Pandiaraja J. "Spontaneous Rupture of Adenocarcinoma of Meckel's Diverticulum – A Rare Entity." *J. Clin. Diagn. Res.* 9.11 (2015): 13–14. DOI: 10.7860/JCDR/2015/14110.6825.

29. Parvanescu A., Bruzzi M., Voron T., Tilly C., Zinzindohoué F., Chevallier J.M., Gucci M., Wind P., Berger A., Douard R. "Complicated Meckel's Diverticulum: Presentation Modes in Adults." *Medicine* 97.38 (2018): e12457. DOI: 10.1097/MD.00000000000012457.

30. Pimenov I.A., Oganessian M.V., Merenkova I.V. "Meckel's Diverticulum: Anatomical Peculiarities and Variants of Localization." *International Student Scientific Bulletin* 5 (2017). PDF-file. <<https://eduherald.ru/pdf/2017/5/17335.pdf>>. (In Russian).

31. Poddubny I.V., Dyakonova E.Yu., Ismailov M.U., Trunov V.O., Mahadu A.R., Yarustovsky P.M., Bekin A.S., Tolstov K.N. "Laparoscopic Surgery in Meckel's Diverticulum Pathology." *Pediatric Surgery* 5 (2015): 4–6. (In Russian).

32. Podkamenev V.V. "Pathology of Mekkel's Diverticulum in Children." *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation* 4 (2012): 28–33. (In Russian).

33. Qasim M., Shaukat M. "Spontaneous Perforation of Meckel's Diverticulum in a Neonate." *J. Neonatal Surg.* 1. (2012): 11–12.

34. Raimkhanov A.D., Aimagambetov M.Z., Omarov N.B., Zhagniyev Z.Y. "Modified Tension-free Mesh Repair Used in Rare Case of Littre's Hernia." *Int. J. Surg. Case Rep.* 12 (2015): 81–83. DOI: 10.1016/j.ijscr.2015.05.028.

35. Rezvani M., Menias C., Sandrasegaran K., Olpin J.D., Elsayes K.M., Shaaban A.M. "Heterotopic Pancreas: Histopathologic Features, Imaging Findings, and Complications." *Radiographics* 37.2 (2017): 484–499. DOI: 10.1148/rg.2017160091.

36. Riccardo G., Bucci V., Carbonaro G., Cerrina A., Ferrero L., Teruzzi E., Mussa A., Morra I., Schleef J. "Heterotopic Pancreas in Meckel's Diverticulum in a 7-year-old Child with Intussusception and Recurrent Gastrointestinal Bleeding: Case Report and Literature Review Focusing on Diagnostic Controversies." *Afr. J. Paediatr. Surg.* 11.4 (2014): 354–358. DOI: 10.4103/0189-6725.143172.

37. Rosat A., Pérez E., Oaknin H.H., Mendiz J., Hernández G., Barrera M. "Spontaneous Hemoperitoneum Caused by Meckel's Diverticulum in an Elder Patient." *Pan Afr. Med. J.* 24 (2016): 314. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.314.10384.

38. Rostovtsev M.I. *Mekkel's Diverticulum in Surgery Practice*. St. Petersburg: V.S. Ettinger Publisher, 1907. (Publication of *Practical Medicine Journal*). (In Russian).

39. Shah M.Y., Sonarkar R., Sahu D., Gedam B.S. "Large Enterolith in a Perforated Meckel's Diverticulum: A Rare Cause of Acute Abdomen." *Journal of Case Reports* 2.2 (2012): 89–91. DOI: 10.17659/01.2012.0029.

ПИМЕНОВ И.А. ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ: КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

40. Sharma R.K., Jain V.K. "Emergency Surgery for Meckel's Diverticulum." *World J. Emerg. Surg.* 3.1 (2008): 27. DOI: 10.1186/1749-7922-3-27.

41. Shtofin S.G. Chekanov A.M., Chekanov M.N., Yudanov A.V. "Bleeding from the Lower Parts of the Gastrointestinal Tract." *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery* 3 (2001): 605 – 611. (In Russian).

42. Symeonidis N., Kofinas A., Psarras K., Pavlidis E., Pavlidis T. "Meckel’s Diverticulum Enterolith: An Extremely Rare Cause of Intestinal Obstruction." *J. Clin. Diagn. Res.* 11.4 (2017): 11 – 12. DOI: 10.7860/JCDR/2017/25941.9751.

43. Takagaki K., Osawa S., Ito T., Iwaizumi M., Hamaya Y., Tsukui H., Furuta T., Wada H., Baba S., Suqimoto K. "Inverted Meckel’s Diverticulum Preoperatively Diagnosed Using Double-balloon Enteroscopy." *World J. Gastroenterol.* 22.6 (2016): 4416 – 4420. DOI: 10.3748/wjg.v22.i17.4416.

44. Tauro L.F., George C., Rao B.S., Martis J.J., Menezes L.T., Shenoy H.D. "Asymptomatic Meckel's Diverticulum in Adults: Is Diverticulectomy Indicated?." *Saudi J. Gastroenterol.* 16.3 (2010): 198 – 202. DOI: 10.4103/1319-3767.65199.

45. Uz Zaman M., Fatima N., Zaman U., Sajjad Z. "Wandering Meckel's Diverticulum on 99m Technetium-pertechnetate Scintigraphy: A Diagnostic Dilemma?." *Indian J. Nucl. Med.* 29.1 (2014): 30 – 31. DOI: 10.4103/0972-3919.125767.

46. Wlaż J., Mądro A., Kaźmierak W., Celiński K., Słomka M. "Pancreatic and Gastric Heterotopy in the Gastrointestinal Tract." *Postępy Hig. Med. Dosw.* 68 (2014): 1069 – 1075.

47. Xinias I., Mavroudi A., Fotoulaki M., Tsikopoulos G., Kalampakas A., Imvrios G. "Wireless Capsule Endoscopy Detects Meckel's Diverticulum in a Child with Unexplained Intestinal Blood Loss." *Case Rep. Gastroenterol.* 6.3 (2012): 650 – 659. DOI: 10.1159/000343593.

48. Yang X., Guo K. "Massive Lower Gastrointestinal Bleeding from Meckel's Diverticulum with Heterotopic Pancreas: Case Report and a Brief Review of the Literature." *JOP* 14.3 (2013): 269 – 272. DOI: 10.6092/1590-8577/1407.

49. Yarustovsky P.M. *Laparoscopy in the Diagnosis and Treatment of Meckel's Diverticulum in Children*. Synopsis of Ph.D. diss. Moscow, 2007. (In Russian).

Cite MLA 7:

Pimenov, I. A. "Meckel's Diverticulum: A Brief Up-to-date Literature Review." *Electronic Scientific Edition Almanac Space and Time* 16.3–4 (2018). DOI: 10.24411/2227-9490-2018-12032. Web. <2227-9490e-aprov_r_e-ast16-3_4.2018.32>. (In Russian).