



# Комплексная ультразвуковая диагностика дивертикулита сигмовидной кишки

А.И. Кушнеров<sup>2</sup>, И.А. Хаджи-Исмаил<sup>1,\*</sup>, А.В. Воробей<sup>1</sup>, С.И. Руденко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> Медицинский центр «НеоМедикал», Минск, Республика Беларусь

**Цель исследования.** Определение и систематизирование семиотики дивертикулита сигмовидной кишки на основе комплексного ультразвукового исследования для его ранней диагностики.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты ультразвукового исследования 64 пациентов, у которых находили дивертикулы сигмовидной кишки. Причиной их обращения служила периодическая боль в левом квадранте живота разной интенсивности, неустойчивый стул и повышенное газообразование. Среди них 28 (43,75 %) мужчин и 36 (56,25 %) женщин в возрасте от 38 до 85 лет, средний возраст составил 55,6 года. У 31 (48,44 %) пациента обнаружили дивертикулит. В качестве инструментального метода диагностики выбрали ультразвуковой сканер HD15 (Philips, Нидерланды), HS 60 (Samsung, Южная Корея) и Hi Vision Preirus (Hitachi, Япония) с конвексными, интракавитальными микроконвексными линейными датчиками разной частоты, от 2 до 12 МГц. Осмотр пациентов проводили натощак без специальной подготовки кишки. Исследовали ободочную и прямую кишки из разных позиций: трансабдоминально, трансперинеально, трансректально и трансвагинально.

**Результаты.** На основании полученных данных нами разработана более подробная УЗ-семиотика дивертикулита. С помощью УЗИ можно получить достоверную информацию о характере кровоснабжения и перистальтики, о толщине и слоях стенки ободочной кишки, о наличии бессимптомных дивертикулов, выявить признаки острого дивертикулита (болезненность при контакте датчиком, инфильтрация мезоколической клетчатки, наличие копролита и скопления газа в полости дивертикула, перидивертикулит) и других осложнений дивертикулярной болезни (свищи, абсцесс, перитонит), провести последовательную инструментальную дифференциальную диагностику с заболеваниями других органов.

**Заключение.** УЗИ является безальтернативным дополнением к клинической диагностике дивертикулов, дивертикулита и их осложнений при наличии противопоказаний к другим методам, таким как рентгеновский, компьютерная томография или колоноскопия.

**Ключевые слова:** дивертикулит, сигмовидная кишка, ультразвуковое исследование, ультразвуковые доступы

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Работа выполняется в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры хирургии и НИЛ БелАМПО на 2021–2023 годы по теме «Разработать метод хирургического лечения пациентов с осложненной дивертикулярной болезнью ободочной кишки».

**Для цитирования:** Кушнеров А.И., Хаджи-Исмаил И.А., Воробей А.В., Руденко С.И. Комплексная ультразвуковая диагностика дивертикулита сигмовидной кишки. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2021;31(4):45–54. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2021-31-4-45-54>

## Comprehensive Ultrasound Diagnosis of Sigmoid Diverticulitis

Alexander I. Koushnerou<sup>2</sup>, Ismail A. Hadji-Ismaïl<sup>1,\*</sup>, Aliaksandr V. Vorobei<sup>1</sup>, Svetlana I. Rudenka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup> NeoMedikal Medical Centre, Minsk, Republic of Belarus

**Aim.** A definition and systematisation of sigmoid diverticulitis semiotics in a comprehensive ultrasonic check-up for early illness diagnosis.

**Materials and methods.** Ultrasound examination data on 64 patients with sigmoid diverticulum have been analysed. The primary visit reason was recurrent varying-intensity pain in left abdominal quadrant, unstable stool and flatulence. The patients were 28 (43.75%) men and 36 (56.25%) women aged 38–85 years, mean age 55.6 years; 31 (48.44%) were diagnosed with diverticulitis. We used the HD15 (Philips, the Netherlands), HS 60 (Samsung, South Korea) and Hi Vision Preirus (Hitachi, Japan) ultrasound instruments equipped with convex and intracavitary microconvex 2–12 MHz linear transducers. Patients were examined on an empty stomach and unprepared intestine. Colon and rectum were explored at different approaches, transabdominally, transperineally, transrectally and transvaginally.

**Results.** The findings laid out a more elaborated ultrasound semiotics of diverticulitis. Ultrasound check-up enables a reliable estimation of blood supply and peristalsis, colonic wall thickness and layers, presence of asymptomatic diverticula, signs of acute diverticulitis (pain on sensor touch, mesocolic tissue infiltration, presence of faecal calculi and gas in diverticulum, peridiverticulitis) and other complications of diverticular disease (fistulae, abscess or peritonitis), as well as a consistent differential instrumental diagnosis of other organ illnesses.

**Conclusion.** Ultrasound is an indispensable supplement in clinical diagnosis of diverticula, diverticulitis and their complications in the cases when other methods like X-ray, CT or colonoscopy are contraindicated.

**Keywords:** diverticulitis, sigmoid colon, ultrasound, ultrasound approach

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**Financial support:** the work was performed as part of the 2021–2023 research calendar of the Chair of Surgery and BelAMPO Research Laboratory, assignment “Development of surgical technique for patient treatment in complicated colonic diverticular disease”.

**For citation:** Koushnerou A.I., Hadji-Ismael I.A., Vorobei A.V., Rudenka S.I. Comprehensive Ultrasound Diagnosis of Sigmoid Diverticulitis. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2021;31(4):45–54. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2021-31-4-45-54>

В последнее время отмечается заметный рост дивертикулярной болезни ободочной кишки (ДБОК) и ее осложнений, особенно в развитых странах параллельно с увеличением продолжительности жизни [1, 2]. Основной причиной, по мнению многих исследователей, служит изменение характера питания [3]. ДБОК относится к одной из самых частых причин госпитализации с возможным летальным исходом, особенно у пожилых пациентов. Она является шестым наиболее распространенным диагнозом среди заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у амбулаторных больных и третьей причиной госпитализации в США [4]. У 10–25 % людей с дивертикулами ободочной кишки развиваются осложнения — от дивертикулита, интраабдоминальных, тазовых и забрюшинных абсцессов, перфорации ободочной кишки до калового перитонита. Осложнения ДБОК служат частым показанием для проведения различных видов инвазивных и малоинвазивных процедур на ободочной кишке и окружающих ее тканях (дренирование абсцессов, сегментарная резекция, наложение стомы, колэктомия) [5, 6]. Настораживает факт увеличения в последние годы количества хирургических вмешательств, обоснованных и необоснованных. По разным данным, количество операций при различных формах дивертикулярной болезни достигает 29 % у пожилых и 73 % у лиц молодого работоспособного возраста [1, 4, 7]. Дивертикулы ободочной кишки в 90–95 % находят в нисходящей и сигмовидной кишках [8]. Такого рода локализация дивертикулов сопряжена с высоким риском развития осложнений из-за анатомических особенностей сигмовидной кишки и ректосигмоидного соединения. С возрастом возникновение дивертикулов увеличивается и изменяется их локализация — от дистальной к проксимальной части ободочной кишки [7, 9].

Предложено несколько классификаций дивертикулеза (наличие одного дивертикула и более) ободочной кишки. Классификация N.S. Painter (1968) [10] включает:

1. Бессимптомный дивертикулез.
2. Дивертикулярная болезнь с болевым синдромом, без признаков воспаления.

3. Острый дивертикулит.

4. Рецидивирующий или хронический дивертикулит.

По характеру осложнения разделяют на острые и хронические [10]. Острые осложнения включают дивертикулит, паракишечный инфильтрат, паракишечный абсцесс, перфорация дивертикула, профузное кишечное кровотечение; хронические осложнения — дивертикулит, паракишечный инфильтрат, стеноз, свищ, кишечное кровотечение.

**Цель.** Определение и систематизирование семиотики дивертикулита сигмовидной кишки на основе комплексного ультразвукового исследования для его ранней диагностики.

## Материал и методы

Проанализированы результаты ультразвукового исследования 64 пациентов, у которых находили дивертикулы сигмовидной кишки. Причиной их обращения к врачу служила периодическая боль в левом квадранте живота разной интенсивности, неустойчивый стул и повышенное газообразование. Среди них 28 (43,75 %) мужчин и 36 (56,25 %) женщин в возрасте от 38 до 85 лет, их средний возраст составил 55,6 года. У 31 (48,44 %) пациента зафиксировали дивертикулит. На наш взгляд, это промежуточный воспалительный этап с обратимыми изменениями в стенке дивертикула при правильном диагнозе и своевременном консервативном лечении. У 14 (21,9 %) пациентов обнаружены иные формы осложнений, которые потребовали хирургических вмешательств.

В качестве инструментального метода диагностики выбрали ультразвуковой сканер HD15 (Philips, Нидерланды). При этом использовали следующие датчики: конвексные с частотой 2–5 МГц, интракавитальный микроконвексный с частотой 4–8 МГц, линейный с частотой 5–12 МГц; HS 60 (Samsung, Южная Корея), конвексный с частотой 3,5–5 МГц, интракавитальный конвексный с частотой 5–7,5 МГц, линейный с частотой 7,5–12 МГц; и Hi Vision Preirus (Hitachi, Япония) конвексный с частотой 1–5 МГц, интракавитальный

микрokonвексный с частотой 4–8 МГц, линейный с частотой 5–10 МГц.

Осмотр пациентов проводили натощак без специальной подготовки кишки. Исследование начинали конвексным датчиком в В-режиме в проекции тонкой кишки, ободочной кишки и окружающих тканей. Особое внимание уделяли болезненным точкам, на которые указывали сами пациенты. Для детализации изменений структуры кишечной стенки использовали высокочастотный линейный датчик. У женщин для осмотра сигмовидной ободочной кишки исследование дополняли трансвагинальным доступом интракавитальным микроконвексным датчиком. У мужчин ультразвуковое исследование кишечника дополняли трансректальным УЗИ для осмотра дистального отдела сигмы. Осмотр заканчивали обзорным сканированием органов брюшной полости и забрюшинного пространства с поиском в том числе свободной жидкости, пневмоперитонеума. Параметры изменений, присходящих в стенке кишки и в ее просвете, на которые мы обращали внимание, были следующие: локализация пораженных участков; толщина стенки кишки и протяженность пораженного участка; сохранность слоев кишечной стенки; состояние гаустр; характер просвета кишки; функциональные нарушения; изменения параколической клетчатки; увеличенные лимфатические узлы; наличие дивертикулов и воспалительных осложнений, таких как свищи и абсцессы, стенозирование.

На данном этапе существуют несколько основных методик УЗИ тонкой, ободочной и прямой кишок [3, 6, 11, 12].

#### **УЗИ через переднюю брюшную стенку (транс-абдоминально):**

- исследование без подготовки;
- исследование с введением диагностического раствора трансректально в просвет кишки (ДР) после стандартной процедуры подготовки кишечника (в качестве ДР использовали физиологический раствор или кипяченую воду в объеме 800–1200 мл).

Исследование через промежность (трансперинеально);

- исследование без подготовки;
- исследование с введением диагностического раствора трансректально в просвет кишки (ДР).

Трансперинеально кроме сигмовидной кишки обследовали матку, влагалище, и перианальную область, которые могут быть вовлечены в образование свищей после перенесенного дивертикулита.

Исследование через прямую кишку (трансректально — ТРУЗИ):

- исследование полостным датчиком без подготовки;
- исследование полостным датчиком с наполнением диагностическим раствором прямой кишки и ректосигмоидного перехода.

Трансвагинальное исследование (ТВУЗИ):

- исследование без подготовки.

Из вышеперечисленных методик обязательно были ТВУЗИ у женщин и ТРУЗИ у мужчин. Все остальные методики использовали в сочетании в зависимости от комплекции пациента, поставленных задач (характер поражения, осложнения, степень распространения процесса и проч.). Полученные результаты сравнивали с результатами других методик, таких как ирригоскопия, колоноскопия и компьютерная томография, а также с интраоперационными находками и патоморфологией. Щадящую «дозированную компрессию» конвексным и линейным датчиком проводили в проекции максимально болезненной точки, как правило, в области сигмовидной ободочной кишки [13, 14].

В экстренных ситуациях, при подозрении на наличие осложнений, мы действовали согласно следующему алгоритму: начинали обследование этих пациентов с обзорной рентгенографии органов брюшной полости, что нам позволяло иметь полноценную картину органов брюшной полости, оценивать их состояние и строить гипотезы о предварительном диагнозе (кишечная непроходимость различного генеза, перфорация дивертикула или ишемия стенки кишки) [3, 10, 15]. Затем проводили комплексное УЗИ по стандартной методике. При необходимости или для уточнения каких-либо деталей выполняли компьютерную томографию органов брюшной полости (КТ).

Исследование одобрено Комитетом по этике УЗ «Минская областная клиническая больница», протокол № 17 от 13.10.2020 г.

## **Результаты**

При УЗИ нормальная нисходящая ободочная кишка, проксимальная и средняя порции сигмовидной ободочной кишки могут быть уверенно идентифицированы практически у всех пациентов благодаря локализации в латеральной отделе брюшной полости. Дистальная часть сигмовидной ободочной кишки лучше визуализируется при умеренно заполненном мочевом пузыре, ТВУЗИ и ТРУЗИ.

При УЗИ нормальная сигмовидная ободочная кишка значительно вариабельна. Просвет кишки может быть пуст или содержать каловые массы, сигма может быть в тонусе или расслаблена. При последовательном соблюдении методики содержимое и тонус кишки не влияли на качество исследования.

Полипозиционное исследование во время расслабления и дозированной компрессии трансдюсером позволяло визуализировать фрагмент кишки наиболее достоверно [16]. Во время рутинного исследования можно рассмотреть одновременно две или три мышечные ленты, а также обнаружить неполные и полные дивертикулы диаметром 3–12 мм (рис. 1, 2).

Ультразвуковая семиотика дивертикулов сигмовидной кишки нами была представлена следующими характеристиками:

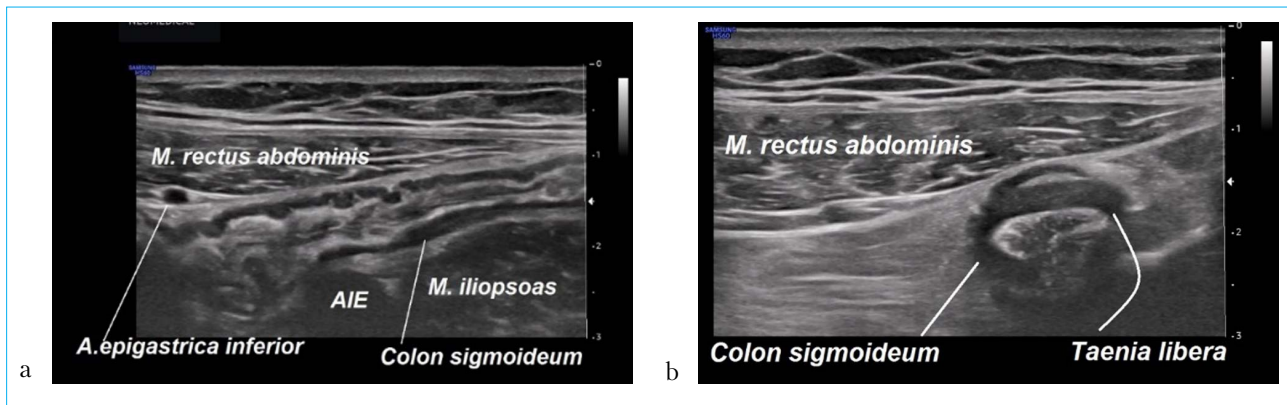


Рис. 1. УЗИ нормальной, пустой от содержимого сигмовидной ободочной кишки через переднюю брюшную стенку. УЗ-датчик с частотой 7,5 МГц: а — продольное сканирование; б — поперечное сканирование  
Fig. 1. Transabdominal ultrasound of normal empty sigmoid colon. Ultrasound sensor 7.5 MHz: a — longitudinal plane, b — transverse plane

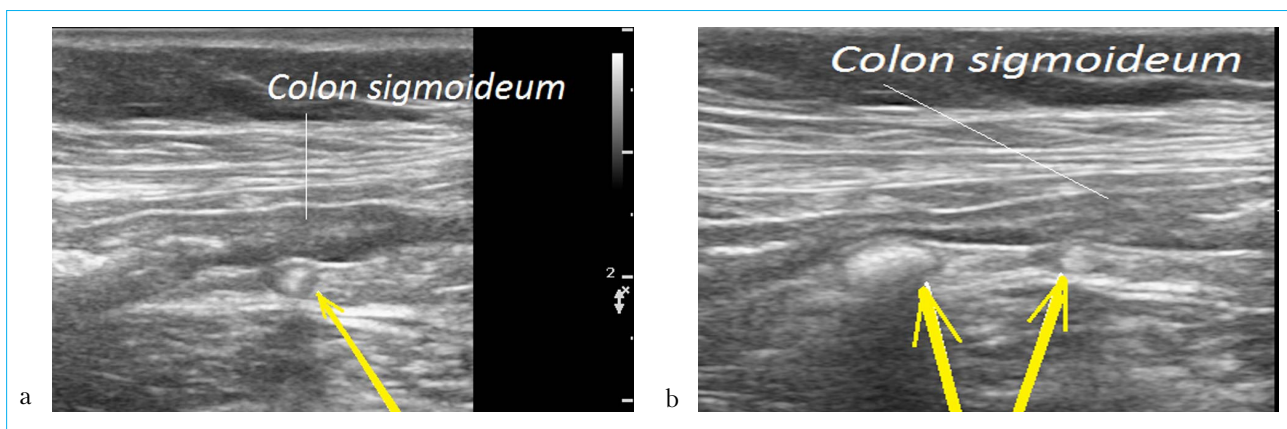


Рис. 2 а, б. УЗИ сигмовидной ободочной кишки (продольное сканирование через переднюю брюшную стенку). УЗ-датчик с частотой 7,5 МГц. Дивертикулез при наличии клиники дивертикулярной болезни. Дивертикулы содержат фекалиты, которые представляют собой округлые эхопозитивные структуры, дающие эхонегативную тень и локализующиеся по наружному контуру пустой сигмовидной ободочной кишки (стрелка). Стенка дивертикула тонкая, представлена только слизистой оболочкой. Стенки кишки умеренно утолщены, отечны  
Fig. 2 a, b. Sigmoid colon ultrasound (transabdominal longitudinal scan). Ultrasound sensor 7.5 MHz. Diverticulosis at clinical signs of diverticular disease. Diverticula contain faecaliths as round echo-positive structures with negative shadow located along outer contour of empty sigmoid colon (arrow). Diverticular wall thin, represented by mucosa. Colonic walls moderately thickened and oedematous

1. Дивертикул сигмовидной ободочной кишки может быть ассоциирован с небольшим утолщением собственно мышечного слоя (внешний гипохогенный слой), вызванным гипертрофированной круговой гладкой мышцей.

2. Стенка с сохраненной или локально нарушенной послойной структурой в месте трансмуральных и полных дивертикулов.

3. Очаговый или сегментарный колит (чаще после перенесенного дивертикулита).

4. Неровность наружного контура кишки за счет выбухания дивертикулов в виде гиперэхогенных, выступающих из кишечной стенки структур линейной, скобообразной формы, а также в виде шарообразных структур.

5. Газ и каловые массы (копролиты) в просвете дивертикула.

6. Эхонегативная тень за дивертикулом в случае сформированных копролитов.

7. Сжимаемая жировая ткань брыжейки обычной эхогенности при отсутствии воспаления и ранее перенесенного воспаления.

8. Разной степени выраженности функциональные нарушения ободочной кишки (выраженная пневмотизация, усиленная перистальтика, гипертонус, спазмированность сфинктерных зон и т.д.).

Внешний вид воспаленного дивертикула (дивертикулита) при УЗИ зависит от стадии заболевания. На самой ранней стадии дивертикулита обычно наблюдали локальное утолщение стенки ободочной кишки, сначала без, но позже с местным нарушением структуры и наличием нечеткой слоистой архитектоники. Вокруг фекалита определяли гиперэхогенную, несжимаемую жировую

ткань, которая представляет собой измененную воспалительным процессом жировую ткань брыжейки и сальника, которые стремятся закрыть место возможной перфорации. Этот экзогенный «воспаленный» жир лучше всего определяли при аккуратной дозированной компрессии и периодическом сжатии датчиком кишки, что является обязательным элементом методики в диагностике дивертикулита (рис. 3, 4).

На основании полученных данных нами разработана более подробная УЗ-семиотика дивертикулита, опирающаяся на комплексный подход к диагностике.

Ультразвуковая семиотика дивертикулита:

1. Отчетливая визуализация гипоехогенной собственной мышечной оболочки в области

воспаленных дивертикулов и ее дифференциация на наружный и внутренний слой.

2. Локальное или сегментарное утолщение стенки ободочной кишки > 5 мм.

3. Воспаленный дивертикул в области, где имеет место утолщенная стенка (в отличие от невоспаленного дивертикула), часто имеет гипоехогенные стенки в сочетании с окружающей гиперэхогенной жировой тканью.

4. Утолщенная стенка кишки на фоне и ближе к месту воспаления дивертикула или группы дивертикулов (очаговый или сегментарный колит в зависимости от количества воспаленных дивертикулов и выраженности воспаления).

5. При энергетической доплерографии отмечается выраженная гиперемия кишечной стенки

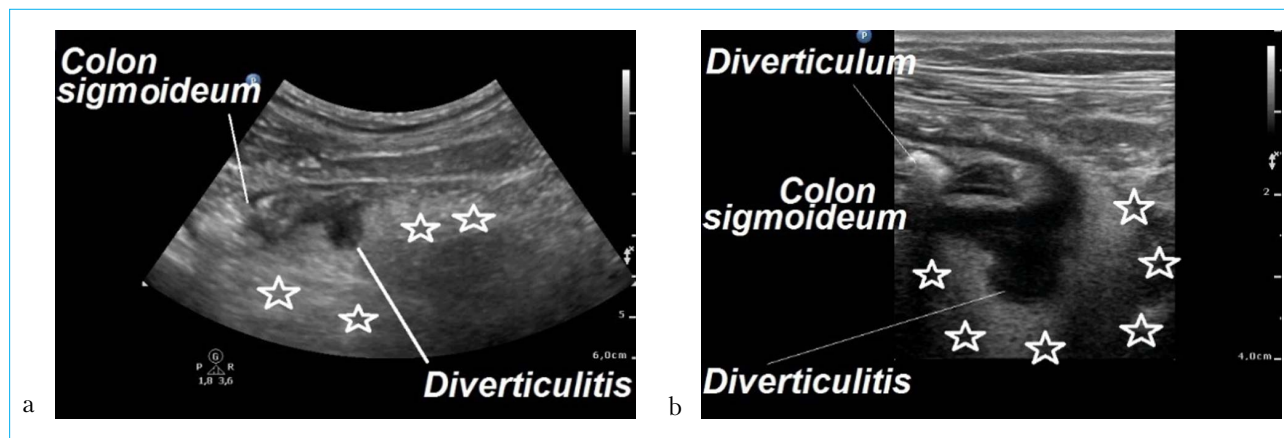


Рис. 3. УЗИ сигмовидной ободочной кишки (продольное и поперечное сканирование через переднюю брюшную стенку). УЗ-датчики с частотой 3,5 и 7,5 МГц: а — острый дивертикулит окружен воспаленным жиром брыжейки с высокой эхогенностью. Прилежащие стенки кишки умеренно утолщены, отечные (сегментарный колит), б — острый дивертикулит; рядом неосложненный дивертикул с копролитом

Fig. 3. Sigmoid colon ultrasound (transabdominal longitudinal and transverse scans). Ultrasound sensors 3.5 and 7.5 MHz. a — acute diverticulitis surrounded by high-echoic inflamed mesenteric fat. Adjacent colonic walls moderately thickened, oedematous (segmental colitis). b — acute diverticulitis; adjacent uncomplicated diverticulum with faecalith.

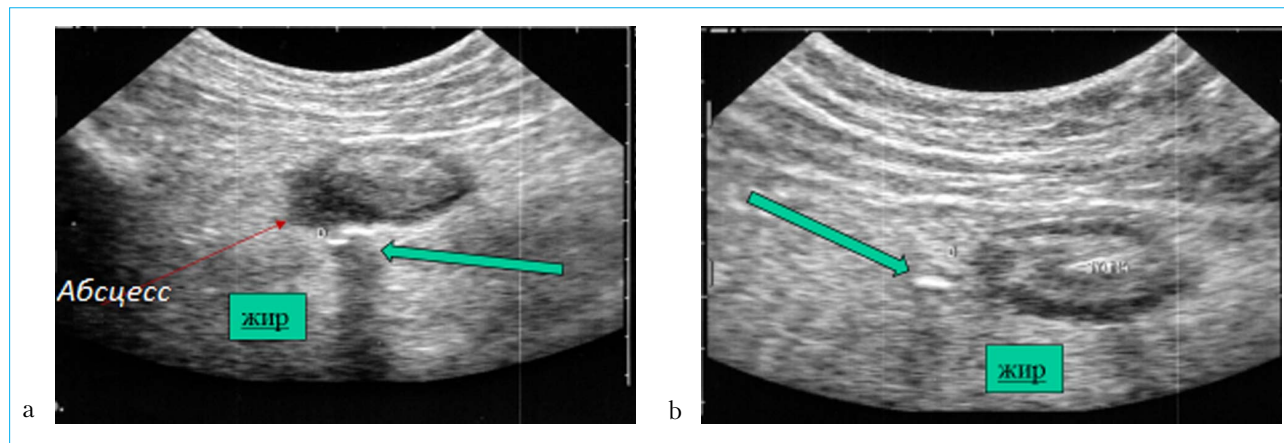


Рис. 4 а, б. Обзорное УЗИ сигмовидной ободочной кишки через переднюю брюшную стенку. Конвексный датчик 3,5 МГц. Развитие небольшого параколического абсцесса, успешно закрытого брыжейкой и сальником с последующей эвакуацией в кишку

Fig. 4 a, b. General transabdominal sigmoid colon ultrasound. Convex sensor 3.5 MHz. Emergence of slight paracolic abscess successfully covered by mesentery and omentum with subsequent evacuation into colon.

и околоободочных тканей за счет прямых и аркуатных сосудов.

6. Стенка кишки с нарушенной послойной структурой в области воспаленных дивертикулов (в разных сочетаниях в зависимости от выраженности воспаления и ранее перенесенного дивертикулита).

7. Неровность и нечеткость наружного края и контура кишки за счет выбухания дивертикулов за контур серозной оболочки.

8. Дивертикулы с деформированной неровной, утолщенной, чаще гипозоженной стенкой.

9. Нечеткость и неровность наружного контура и края воспаленного дивертикула.

10. УЗ-тень за дивертикулом при наличии копролита.

11. Ограниченная деформация кишки протяженностью от 3 см и более в различных вариантах.

12. Деформация фрагмента кишки, более выраженная при дивертикулите с локализацией по брыжеечному краю, и выпрямление стенки при локализации дивертикулита по противобрыжеечному краю.

13. Стойкое сужение просвета кишки в месте воспаления (стенозирование). Различной степени непроходимость дистальных отделов ободочной кишки.

14. Гаустрация неравномерная, деформированная, на отдельных участках учащенная, с высокими межгаустральными складками. Гаустрация хаотичная, деформированная, учащенная, вплоть до формирования «пилообразного» контура.

15. Уплотненная, несжимаемая жировая ткань на уровне воспаления с высокой экзогенностью в области местной болезненности указывает на причину заболевания.

16. Фиксация дивертикулов между собой или в окружающих тканях. Подобная фиксация является результатом воспаления отдельных или множественных дивертикулов и распространения воспалительных изменений на стенку кишки за их пределы.

17. Признаки фиксации могут как свидетельствовать о наличии воспалительных изменений в данный момент, так и являться следствием перенесенного ранее воспалительного процесса.

18. Увеличение размеров и количества брыжеечных лимфатических узлов на уровне воспаленного дивертикула (дивертикулов).

19. Свободная перфорация без закупорки жиром брыжейки или сальника чаще встречается у пациентов пониженного питания и при локализации дивертикулита по противобрыжеечному краю.

20. При ретроградном заполнении ободочной кишки диагностическим раствором в количестве приблизительно 1–1,2 литра для взрослого пациента, после предварительной очистки кишечника, воспаленные дивертикулы не заполняются жидкостью.

Мы также приводим схему доброкачественного естественного течения дивертикулита сигмовидной кишки, которое наблюдали более чем у 8 % пациентов (рис. 5), и ультразвуковое изображение клинического случая из наших наблюдений.

Рис. 5а. Дивертикул стенки сигмовидной кишки с конкрементами без явных воспалительных процессов. При этом различимы следующие элементы: 1) нормальный просвет ободочной кишки; 2) дифференцируемая стенка ободочной кишки; 3) брыжейка без признаков воспалительного процесса; 4) дивертикул с частичками фекалий; 5) свободная шейка дивертикула.

При нахождении конкрементов на протяжении длительного времени в полости дивертикула содержимое приобретает каменистый характер, при выходе закупоривает его шейку (рис. 5б), что сопровождается высоким внутридивертикулярным давлением и нарушением системы защиты от бактерий, обитающих в фекалите. При этом можно отметить следующие особенности вовлеченных в этот процесс элементов: 1) нормальный просвет ободочной кишки; 2) трудно дифференцируемую стенку ободочной кишки со слабовыраженной гипертрофией; 3) брыжейку без признаков воспалительного процесса; 4) воспаленный дивертикул (дивертикулит) с высоким внутрипросветным давлением; 5) окружающий «воспаленный» параколитический жир локально отграничивает и тампонирует воспалительный процесс в пределах дивертикула, предотвращая перфорацию; 6) закупоренную шейку дивертикула.

На фоне продолжающегося воспалительного процесса происходит перфорация дивертикула с небольшим параколитическим абсцессом (рис. 5с), который успешно ограничивается жиром брыжейки и сальника. Схематично мы видим: 1) суженный просвет ободочной кишки; 2) недифференцируемую стенку ободочной кишки с выраженной гипертрофией; 3) брыжейку без признаков воспалительного процесса; 4) перфорированный дивертикул; 5) параколитический абсцесс успешно отграничен жиром брыжейки и сальника; 6) закупоренную шейку дивертикула.

На 4–5-е сутки фекалит начинает распадаться, стенка сигмовидной кишки локально значительно размягчается и ослабляется. При этом гной и частички кала начинают эвакуироваться в просвет ободочной кишки за счет дегенеративного процесса, освобождения шейки дивертикула и под действием высокого давления прилежащего воспаленного жира, что видно на рисунке 5д. Для этой стадии характерны: 1) выраженное сужение просвета ободочной кишки; 2) недифференцируемая сильно выраженная гипертрофия стенки ободочной кишки; 3) брыжейка без признаков воспалительного процесса; 4) перфорированный дивертикул; 5) уменьшающийся воспалительный процесс вокруг перфорированного дивертикула;

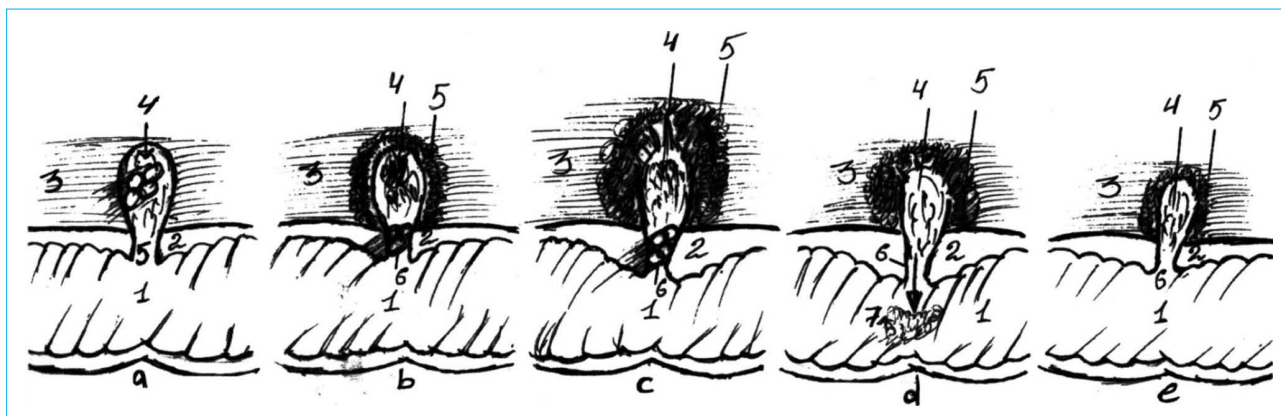


Рис. 5а–е. Схематическое изображение стадийности доброкачественного естественного течения дивертикулита сигмовидной кишки (пояснения см. в тексте)

Fig. 5 a, b, c, d, e. Schematic natural sequence of benign sigmoid diverticulitis (explanation in text)

Fig. 5 stage a. Sigmoid wall diverticulum with calculi, no evident inflammation. Following elements are distinct: 1) normal colonic lumen; 2) differentiated colonic wall; 3) mesentery with no inflammation signs; 4) diverticulum with faecal matter; 5) empty diverticular neck.

With long-persisting calculi, the diverticular cavity content becomes stony and clogs the neck upon exit (Fig. 5, stage b), which conduces to high intradiverticular pressure and mucosal barrier disruption against faecal bacteria. Following elements can be reported: 1) normal colonic lumen; 2) poorly differentiated colonic wall with mild hypertrophy; 3) mesentery with no inflammation signs; 4) inflamed diverticulum (diverticulitis) with high intraluminal pressure; 5) surrounding 'inflamed' paracolic fat localises and tampons inflammation within diverticulum, preventing rupture; 6) obstructed diverticular neck.

At ongoing background inflammation, diverticulum perforates with a slight paracolic abscess (Fig. 5, stage c) successfully localised by mesenteric and omental fat. Vaguely we observe: 1) narrowed colonic lumen; 2) undifferentiated colonic wall with marked hypertrophy; 3) mesentery with no inflammation signs; 4) perforated diverticulum; 5) paracolic abscess successfully localised by mesenteric and omental fat; 6) obstructed diverticular neck.

On days 4–5, faecalith starts disintegrating, and local sigmoid wall softens and loosens markedly. Pus and faecal matter gradually evacuate into colonic lumen in a degenerative process via purging diverticular neck and pushed off by high pressure of adjacent inflamed fat, as seen in Fig. 5, stage d. The stage is typified by: 1) marked narrowing of colonic lumen; 2) undifferentiated severe colonic wall hypertrophy; 3) mesentery with no inflammation signs; 4) perforated diverticulum; 5) diminishing inflammation around perforated diverticulum; 6) functionable diverticular neck; 7) purulent and faecal matter evacuated from abscessed diverticulum cavity.

In consequence, inflammation becomes resolved in all colonic wall layers and surrounding tissues, as evident in Fig. 7, stage e. The stage is typified by: 1) mild narrowing of colonic lumen; 2) undifferentiated mild colonic wall hypertrophy; 3) mesentery with no inflammation signs; 4) emptied diverticulum; 5) residual inflammation around diverticulum (hypochoic linear irregular-shaped bands persisting for 3 weeks after clinical recovery are visualised at background of incompressible higher-echoic fat); 6) functionable diverticular neck.

6) функционирующая шейка дивертикула; 7) эвакуированное гнойное содержимое и частички фекалита из полости абсцедированного дивертикула.

Вследствие этого наступает стадия разрешения воспалительного процесса во всех слоях стенки кишки и в окружающих ее тканях, что видно на рисунке 5е. Для этой стадии характерны: 1) слабовыраженное сужение просвета ободочной кишки; 2) недифференцируемая слабовыраженная гипертрофия стенки ободочной кишки; 3) брыжейка без признаков воспалительного процесса; 4) опорожненный дивертикул; 5) остаточные воспалительные изменения вокруг дивертикула (на фоне несжимаемого, повышенной эхогенности жира определяются эхопрозрачные линейные и неправильной формы полосы, которые сохраняются спустя 3 недели после клинического выздоровления); 6) функционирующая шейка дивертикула.

Приводим клинический случай стадийности доброкачественного естественного течения дивертикулита сигмовидной кишки (рис. 6а–д).

Следует отметить, что остаточные воспалительные изменения в стенке кишки и в окружающих ее тканях (рис. 6д) остаются в течение долгого времени после разрешения абсцесса. Подтверждает это УЗИ, на котором мы видим на фоне уплотненного жира эхопрозрачные линейные и неправильной формы полосы. В то же время у пациента отмечается полное отсутствие симптомов, т.е. наступает стадия клинического выздоровления.

В случаях, когда дивертикулит принимал осложненное течение, КТ по диагностическим возможностям превосходила УЗИ, особенно в обнаружении свободного воздуха, фекального перитонита и глубоко расположенных абсцессов и в целом у пациентов с ожирением (7%). Следует особо подчеркнуть, что УЗИ с последующей КТ играет важную роль в диагностике альтернативных состояний: уретеролитиаза, пиелонефрита, прободной пилородуоденальной язвы, острого аппендицита, болезни Крона, эндометриоза, злокачественных новообразований толстой кишки, панкреатита и т.д.

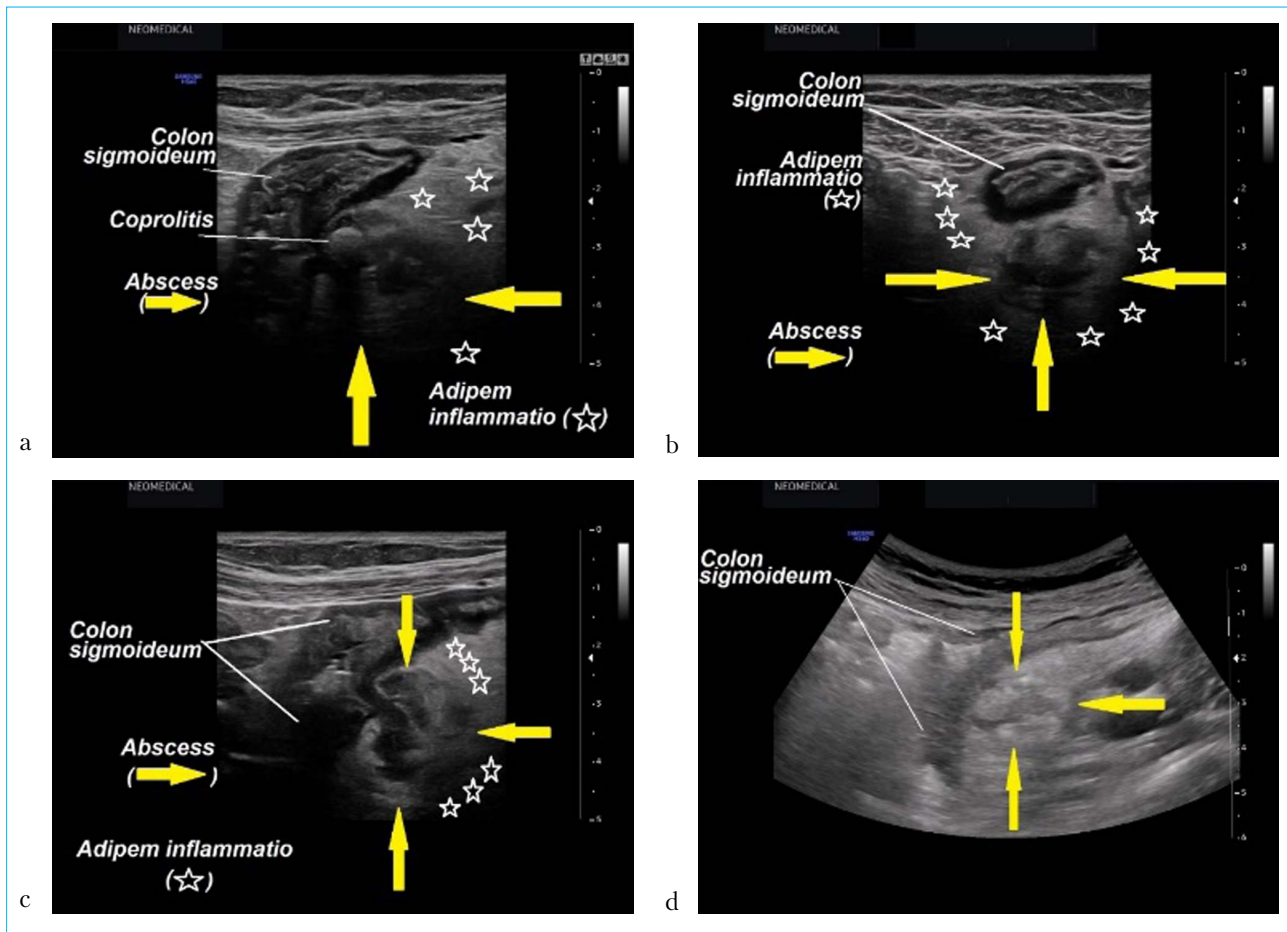


Рис. 6а–d. Стадийность течения дивертикулита сигмовидной кишки на примере клинического наблюдения. 6а – УЗИ сигмовидной ободочной кишки. Развитие параколического абсцесса. Шейка дивертикула закупорена фекалитом. Окружающий воспаленный жир брыжейки и сальника ограничивают перфорацию и очаги деструкции.

6б – УЗИ сигмовидной ободочной кишки, поперечное сканирование (через 3 дня). Развитие параколического абсцесса. Шейка дивертикула закупорена элементами воспаления. Фекалит резорбирован. Окружающий воспаленный жир брыжейки и сальника ограничивают перфорацию и очаги абсцесса.

6с – УЗИ сигмовидной ободочной кишки, поперечное сканирование (через 3 дня после стадии б). Развитие параколического абсцесса. Шейка дивертикула «откупорена» и сообщается с полостями абсцесса. Окружающий воспаленный жир брыжейки и сальника ограничивают четко сформированный абсцесс.

6д – УЗИ сигмовидной ободочной кишки, продольное сканирование (спустя 2 недели после стадии б). Выраженные остаточные изменения в месте перенесенного абсцесса – уплотнение и патологическая исчерченность экзогенной околоободочной жировой клетчатки (брыжейки).

Fig. 6 a, b, c, d. Staging of sigmoid diverticulitis in case study.

Fig. 6, stage a. Sigmoid colon ultrasound. Paracolic abscess development. Diverticular neck obstructed by faecal matter. Surrounding inflamed mesenteric and omental fat localise perforation and lesion foci.

Fig. 6, stage b. Sigmoid colon ultrasound, transverse scan (past 3 days). Paracolic abscess development. Diverticular neck obstructed by inflammation matter. Faecalith resorbed. Surrounding inflamed mesenteric and omental fat localise perforation and abscess foci.

Fig. 6, stage c. Sigmoid colon ultrasound, transverse scan (3 days past stage b). Paracolic abscess development. Diverticular neck «uncorked» and communicates with abscess cavities. Surrounding inflamed mesenteric and omental fat localise clearly formed abscess.

Fig. 6, stage d. Sigmoid colon ultrasound, longitudinal scan (2 weeks past stage c). Marked residual changes at previous abscess site, thickening and morbid striation of echoic peri-colorectal adipose tissue (mesentery).

## Обсуждение

По нашему мнению, с помощью УЗИ можно получить достоверную информацию о характере кровоснабжения и перистальтики, о толщине и слоях

стенки ободочной кишки, о наличии бессимптомных дивертикулов, выявить признаки острого дивертикулита (болезненность при контакте датчиком, инфильтрация мезоколической клетчатки, наличие копролита и скопления газа в полости



дивертикула, перидивертикулит) и других осложнений дивертикулярной болезни (свищи, абсцесс, перитонит), провести последовательную инструментальную дифференциальную диагностику с заболеваниями других органов.

Таким образом, лучевой метод эффективен фактически при наступлении осложнений дивертикулита. Чтобы обнаружить дивертикулы и их осложнения, согласно нашему графику, время, затраченное на комплексное УЗИ ободочной кишки, в том числе ТВУЗИ и ТРУЗИ, составляет в среднем 20 мин. Колоноскопию можно применять как дополнительный метод диагностики при обнаружении примеси крови в кале.

### Литература / References

1. *Буторова Л.И.* Дивертикулярная болезнь толстой кишки: клинические формы, диагностика и лечение: пособие для врачей. М.: 4ТЕ Арт, 2011. [*Butorova L.I.* Colonic diverticular disease: clinical forms, diagnosis and treatment. A physician's manual. M.: 4TE Art, 2011. (In Russ.)].
2. *Ардатская М.Д.* Дивертикулярная болезнь толстой кишки: решенные и нерешенные вопросы. Медицинский совет. 2017;15:68–75 [*Ardatskaya M.D.* Colonic diverticular disease: resolved and unresolved issues. *Meditinskiy Sovet.* 2017;15:68-75 (In Russ.)]. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-15-68-75
3. *Crowe F.L., Appleby P.N., Allen N.E., Key T.J.* Diet and risk of diverticular disease in Oxford cohort of European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): prospective study of British vegetarians and non-vegetarians. *BMJ.* 2011;343:d4131. DOI: 10.1136/bmj.d4131
4. *Elmi A., Hedgire S., Pargaonkar V., Cao K., McDermott S., Harisinghani M.* Is early colonoscopy beneficial in patients with CT-diagnosed diverticulitis? *Am J Roentgenol.* 2013;200(6):1269–74. DOI: 10.2214/AJR.12.9539
5. *Васильева М.А., Пензина А.О.* Ультразвуковая диагностика ограниченного перитонита при «прикрытых» перфорациях желудочно-кишечного тракта. Радиология-практика. 2015;5(53):73–81. [*Vasilyeva M.A., Penzina A.O.* Ultrasound diagnosis of circumscribed peritonitis in “covered” gastrointestinal perforations. *Radiologiya-praktika.* 2015; 5 (53):73-81 (In Russ.)].
6. *Ludeman L., Shepherd N.A.* What is diverticular colitis? *Pathology.* 2002;34:568–72. DOI: 10.1080/0031302021000035974
7. *Ивашкин В.Т., Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И. С.В. Васильев, Е.Г. Григорьев, В.В. Дудка, Б.Н. и др.* Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации и Ассоциации колопроктологов России по диагностике и лечению взрослых больных дивертикулярной болезнью ободочной кишки. Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. 2016;26(1):65–80 [*Ivashkin V.T., Shelygin Yu.A., Achkasov S.I., Vasilyev S.V., Grigoryev E.G., Dudka V.V. et al.* Recommendations of Russian Gastroenterological Association and Russian Association of Coloproctologists on diagnosis and treatment of adult colonic diverticular disease. *Rus J Gastroenterol Hepatol Coloproctol* 2016; 26(1):65-80 (In Russ.)].
8. *Ripolles T., Agramunt M., Martinez M.J., Costa S., Gomez-Abril S.A., Richart J.* The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: a review of 208 patients. *Eur Radiol.* 2003;13(2):2587–95. DOI: 10.1007/s00330-003-1861-4
9. *Nuernberg D., Ignee A., Dietrich C.F.* Aktueller Stand der Sonografie in der Gastroenterologie-Darm und oberer Gastrointestinaltrakt-Teil 1 [Current status of ultrasound in gastroenterology-bowel and upper gastrointestinal tract-part 1]. *Z Gastroenterol.* 2007;45(7):629–40. German. DOI: 10.1055/s-2007-963101
10. *Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., Москалев А.И.* Классификация дивертикулярной болезни. Колопроктология, 2014;4(50):5–13. [*Shelygin Yu.A., Achkasov S.I., Moskalev A.I.* Classification of diverticular disease. *Coloproctology,* 2014; 4(50): 5–13 (In Russ.)].
11. *Кушнеров А.И.* Ультразвуковая диагностика новообразований толстой кишки. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. М.: Медицинская литература; 2014. [*Koushmerou A.I.* Ultrasound diagnosis of colorectal neoplasms. A practical guide to ultrasound diagnosis. Moscow: Meditsinskaya Literatura; 2014. (In Russ.)].
12. *Farag Soliman M., Wustner M., Sturm J., Werner A., Diehl S.J., Düber C., Post S.* Primardiagnostik der akuten Sigmadivertikulitis. Sonografie versus Computertomografie, eine prospektive Studie [Primary diagnostics of acute diverticulitis of the sigmoid]. *Ultraschall Med.* 2004;25(5):342–7 (In German). DOI: 10.1055/s-2004-813381
13. *Puylaert J.B.* Ultrasound of acute GI tract conditions. *Eur Radiol.* 2001;11(10):1867–77. DOI: 10.1007/s003300101076
14. *Puylaert J.B.* Ultrasound of colon diverticulitis. *Dig Dis.* 2012;30(1):56–9. DOI: 10.1159/000336620
15. *Трубачева Ю.Л., Орлова Л.П., Москалев А.И., Скридлевский С.Н., Белов Д.М., Шахматов Д.Г., Ачкасов С.И.* Ультразвуковая диагностика хронического параколического инфильтрата при дивертикулярной болезни ободочной кишки. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020;9:14–9. [*Trubacheva Yu.L., Orlova L.P., Moskalev A.I., Skridlevskiy S.N., Belov D.M., Shakhmatov D.G., Achkasov S.I.* Ultrasound diagnosis of chronic paracolic inflammatory mass in diverticular disease. *Khirurgiya.* 2020;9:14–9 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/hirurgia202009114
16. *Lameris W., van Randen A., Bipat S., Bossuyt P.M., Boermeester M.A., Stoker J.* Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: meta-analysis of test accuracy. *Eur. Radiol.* 2008;18(11):2498–511. DOI: 10.1007/s00330-008-1018-6

### Выводы

1. Комплексное УЗИ является безальтернативным дополнением к клинической диагностике дивертикулярной болезни и ее осложнений при наличии противопоказаний к рентгеновской, компьютерной томографии (беременность, почечная недостаточность, аллергии на контраст).

2. С учетом преимуществ УЗИ в виде широкой воспроизводимости в динамике и отсутствия обременительности и инвазивности метод может быть рекомендован для мониторинга эффективности лечения, причем оценка динамики консервативного лечения не менее важна, чем эффективность пункционного дренирования.

**Сведения об авторах**

**Кушнеров Александр Иванович** — доктор медицинских наук, профессор, медицинский центр «НеоМедикал».  
Контактная информация: Kushner2957@gmail.com;  
223039, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Воронянского, д. 3/25.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1012-5101>

**Хаджи-Исмаил Исмаил Аббас\*** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии Белорусской медицинской академии последипломного образования.  
Контактная информация: docismailabbas@tut.by;  
223041, Республика Беларусь, Минская область, Минский р-н, а/г Лесной-1.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9588-7422>

**Воробей Александр Владимирович** — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент НАН Республики Беларусь, заведующий кафедрой хирургии Белорусской медицинской академии последипломного образования.  
Контактная информация: varabeiproct@tut.by;  
223041, Республика Беларусь, Минская область, Минский р-н, а/г Лесной-1.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9765-2755>

**Руденко Светлана Ивановна** — кандидат медицинских наук, врач УЗИ медицинского центра «НеоМедикал».  
Контактная информация: rudenko60@yandex.ru;  
223039, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Воронянского, д. 3/25.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6066-0153>

**Information about the authors**

**Alexander I. Koushnerou** — Dr. Sci. (Med.), Prof., NeoMedikal Medical Centre.  
Contact information: Kushner2957@gmail.com;  
223039, Republic of Belarus, Minsk, Voronyanskogo str., 3/25.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1012-5101>

**Ismail A. Hadji-Ismail\*** — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Chair of Surgery, Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education.  
Contact information: docismailabbas@tut.by;  
223041, Republic of Belarus, Minsk Region, Minsk District, a/g Lesnoy-1.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9588-7422>

**Aliaksandr V. Vorobei** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus, Head of the Chair of Surgery, Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education.  
Contact information: varabeiproct@tut.by;  
223041, Republic of Belarus, Minsk Region, Minsk District, a/g Lesnoy-1.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9765-2755>

**Svetlana I. Rudenka** — Cand. Sci. (Med.), Physician (ultrasound diagnostics), NeoMedikal Medical Centre.  
Contact information: rudenko60@yandex.ru;  
223039, Republic of Belarus, Minsk, Voronyanskogo str., 3/25.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6066-0153>

Поступила: 13.03.2021 Принята: 09.06.2021 Опубликовано: 30.09.2021  
Submitted: 13.03.2021 Accepted: 09.06.2021 Published: 30.09.2021

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author