

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-33-44>



Возможности компьютерной томографии и ультразвукового исследования в диагностике хронических воспалительных осложнений дивертикулярной болезни

Белов Д.М., Зароднюк И.В., Трубачева Ю.Л., Москалев А.И., Майновская О.А.

ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России (ул. Саяма Адиля, д. 2, г. Москва, 123423, Россия)

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: оценить диагностическую эффективность компьютерной томографии (КТ) и ультразвукового исследования (УЗИ) в выявлении хронических воспалительных осложнений у пациентов с дивертикулярной болезнью ободочной кишки (ДБ).

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: в проспективное когортное исследование включено 50 пациентов с осложненным течением ДБ ободочной кишки. Всем пациентам выполнена КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием и ультразвуковое исследование кишечника для определения вида воспалительных осложнений ДБ. Всем пациентам выполнены оперативные вмешательства в объеме резекции измененных отделов ободочной кишки. Результаты КТ и УЗИ сопоставлены с данными морфологического исследования препаратов удаленных сегментов кишки.

РЕЗУЛЬТАТЫ: чувствительность и специфичность двух методов составили в выявлении: дивертикулита 66,7% и 95,7% — для КТ, 100% и 95,7% — для УЗИ, соответственно; паракишечных инфильтратов 94,8% и 90,9% — для КТ, 94,8% и 100% — для УЗИ; абсцессов/полостей 87,5% и 96,2% — для КТ, 91,6% и 100% — для УЗИ; кишечных свищей 87,5% и 100% — для КТ, 87,5% и 100% — для УЗИ, соответственно. Статистически значимых различий в диагностической эффективности методов не выявлено ни по одному из показателей. Определен высокий уровень согласованности (Карра Coefficient 0,71) результатов КТ и УЗИ в диагностике воспалительных осложнений ДБ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: проведенное исследование выявило сходную высокую диагностическую эффективность КТ и УЗИ при хронических воспалительных осложнениях ДБ. Учитывая преимущества и недостатки рассматриваемых методов, каждый из них может применяться как в качестве единственного способа диагностики, так и комплексно в зависимости от клинической ситуации и решаемых клинических задач.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: воспалительные осложнения дивертикулярной болезни, компьютерная томография, ультразвуковое исследование

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Белов Д.М., Зароднюк И.В., Трубачева Ю.Л., Москалев А.И., Майновская О.А. Возможности компьютерной томографии и ультразвукового исследования в диагностике хронических воспалительных осложнений дивертикулярной болезни. Колопроктология. 2023; т. 22, № 4, с. 33–44. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-33-44>

Value of computed tomography and abdominal ultrasound for chronic inflammatory complications of diverticular disease

Denis M. Belov, Irina V. Zarodnyuk, Yuliya L. Trubacheva, Alexey I. Moskaev, Olga A. Maynovskaya

Ryzhik National Medical Research Center of Coloproctology (Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia)

ABSTRACT

AIM: to evaluate the diagnostic value of computed tomography (CT) and abdominal ultrasound (US) for chronic inflammatory complications in patients with diverticular disease (DD).

PATIENTS AND METHODS: the prospective cohort study included 50 patients with complicated DD. All patients underwent preoperative abdominal CT with intravenous contrast and abdominal US, with further elective bowel resection. The results of CT and ultrasound were compared with morphology of the removed specimens.

RESULTS: the sensitivity and specificity for chronic diverticulitis was 66.7% and 95.7% for CT and 100.0% and 95.7% for US. For chronic pericolic abdominal mass it was 94.8% and 90.9% for CT, 94.8% and 100.0% for US; for abdominal abscesses/cavities it was 87.5% and 96.2% for CT and 91.6% and 100.0% for US; for diverticular fistulas

it was 87.5% and 100.0% for CT and 87.5% and 100.0% for US. No significant differences were obtained between two diagnostic modalities. A high level of consistency (κ -coefficient 0.71) of CT and US for the diagnosis of inflammatory complications of DD was found.

CONCLUSION: CT and US have a similar high diagnostic value for chronic inflammatory complications of DD. Each of them can be used as a single diagnostic modality or both depending on the clinical case.

KEYWORDS: inflammatory complications of diverticular disease, computed tomography, ultrasound

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare no conflict of interest

FOR CITATION: Belov D.M., Zarodnyuk I.V., Trubacheva Y.L., Moskalev A.I., Maynovskaya O.A. Value of computed tomography and abdominal ultrasound for chronic inflammatory complications of diverticular disease. *Koloproktologia*. 2023;22(4):33–44. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-33-44>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Зароднюк И.В., ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салыма Адилы, д. 2, Москва, 123423, Россия; тел.: +7 (927) 695-17-52; e-mail: zarodnyuk_iv@gnck.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Zarodnyuk I.V., Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia; phone: +7 (927) 695-17-52; e-mail: zarodnyuk_iv@gnck.ru

Дата поступления — 28.08.2023

После доработки — 07.09.2023

Принято к публикации — 09.11.2023

Received — 28.08.2023

Revised — 07.09.2023

Accepted for publication — 09.11.2023

ВВЕДЕНИЕ

Применение современных (КТ, УЗИ) методов лучевой диагностики имеет решающее значение в выявлении и оценке тяжести воспалительных осложнений ДБ ободочной кишки. Немаловажно отметить тот факт, что именно результаты КТ и УЗИ позволяют врачам-клиницистам наиболее точно соотнести конкретную клиническую ситуацию как с международными системами классификации и их модификациями (Hinchey, Modified Hinchey, Klarenbeck, Kaiser, Wasvary, Neff, HS classification) [1–10], так и с классификацией, разработанной Ассоциацией колопроктологов России [11]. Вид и тяжесть выявленных воспалительных изменений определяют стратегию и тактику лечения, которые могут варьироваться от консервативной терапии (назначение антибиотиков и/или противовоспалительных препаратов) до хирургического вмешательства [11,12]. По данным литературы, оба метода обладают сходной высокой диагностической эффективностью в выявлении воспалительных осложнений ДБ: чувствительность и специфичность КТ составляют 86–94% и 88–99%, соответственно [13,14], чувствительность и специфичность УЗИ — 84–92% и 85–98%, соответственно [13,14].

Несмотря на сопоставимые диагностические возможности КТ и УЗИ при осложненном течении ДБ в медицинском сообществе до сих пор нет единого мнения об алгоритме применения каждого из методов [15–23]. Так Ассоциация хирургов Нидерландов рекомендуют использовать УЗИ в качестве первой линии, а проведение КТ назначать только в том случае, если результаты УЗИ неубедительны [15]. По мнению Датского хирургического общества, при воспалительных осложнениях ДБ у всех пациентов следует применять КТ, за исключением беременных пациенток,

которым показано проведение УЗИ [15]. В рекомендациях Американского общества колоректальных хирургов КТ рассматривается в качестве наиболее подходящего метода диагностики при осложненном течении ДБ, а УЗИ или МРТ рекомендуется выполнять только при наличии противопоказаний к проведению КТ [15,17]. Согласно клиническим рекомендациям Ассоциации колопроктологов России, при воспалительных осложнениях ДБ целесообразно применять оба метода, особенно при решении вопроса о выборе между консервативным, малоинвазивным или хирургическим способами лечения [11].

Следует подчеркнуть, что основное внимание во всех публикациях уделяется острому воспалительному осложнению ДБ, а диагностические проблемы хронического воспалительного процесса освещены в неполной мере [23–29]. В связи с этим мы поставили перед собой цель оценить диагностическую эффективность компьютерной томографии и ультразвукового исследования в выявлении хронических воспалительных осложнений у пациентов с ДБ ободочной кишки.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 50 пациентов, перенесших плановое хирургическое вмешательство по поводу воспалительных осложнений ДБ в период с 2020 по 2022 гг. Среди больных было 32 женщины и 18 мужчин в возрасте от 46 до 74 лет (62 ± 8 лет). Критериями включения в исследование являлись наличие у пациентов клинических проявлений воспалительных осложнений ДБ, проведение КТ органов брюшной полости, малого таза с внутривенным контрастированием и трансабдоминального УЗИ

кишечника. Из исследования исключены пациенты, которым не выполнялось оперативное вмешательство с резекцией измененных отделов ободочной кишки, а также больные с воспалительными заболеваниями желудочно-кишечного тракта другой этиологии. Все пациенты дали письменное согласие на участие в настоящей работе.

На момент обращения пациенты предъявляли жалобы на неустойчивый стул или диарею (46/50, 92%), боли в левой подвздошной области (41/50, 82%), повышение температуры тела до 37,5–38 °C (38/50, 76%), периодическое выделение газа или газа и кала из влагища (3/50, 6%), уретры (5/50, 10%). При осмотре в левой подвздошной области пальпировался болезненный инфильтрат (38/50, 76%), в анализах крови С-реактивный белок повышен до 30–72 мг/г (45/50, 90%). У 43 (86,0%) пациентов до обращения в Центр в анамнезе отмечалось не менее двух атак острого воспалительного процесса в ободочной кишке, у 7 (14,0%) больных — одна атака. Период времени с момента первого проявления острого воспаления до поступления в Центр колебался от 3,5 месяцев до 4 лет, что свидетельствовало о хроническом течении воспалительного процесса. Все пациенты получали консервативное лечение и были оперированы в объеме резекции измененных отделов ободочной кишки, основываясь на клинической картине, данных анамнеза и результатах проведенных исследований.

КТ исследование выполнялось без подготовки толстой кишки или после назначения бесшлаковой диеты за 2–3 дня до процедуры. Толстая кишка контрастировалась антеградно: пациент перорально дробно принимал 1000–1500 мл воды комнатной температуры за полтора часа до исследования. При подозрении на сигмо-вагинальный свищ в прямую кишку вводили 100–200 мл 3% раствора водорастворимого контрастного вещества. КТ исследование органов брюшной полости и малого таза проводилось на 160-срезовом томографе «Aquilion Prime» с толщиной среза 2 мм. Сканирование выполнялось до внутривенного контрастирования и в порто-венозную фазу после внутривенного введения с помощью автоматического инжектора неионного контрастного препарата в объеме 80–100 мл со скоростью 2,5–3 мл/с.

Исследования УЗИ выполнялись на аппарате iU 22 (Philips) с использованием конвексного датчика с заданными параметрами частоты 1–5 МГц, интракавитальным конвексным датчиком (3–10 МГц), а также линейным датчиком (5–12 МГц). Использовался аппарат ProFocus 2202 (B-K Medical A/S) с использованием конвексного датчика (2–6 МГц), интракавитального конвексного датчика (4–9 МГц) и линейного датчика с частотой 6–12 МГц.

Интервал между проведением КТ и УЗИ исследований не превышал 3 дней.

Оценка воспалительных изменений, выявленных как при КТ, так и при УЗИ, проводилась согласно классификации, разработанной Ассоциацией колопроктологов России, Российской гастроэнтерологической ассоциацией и Российским обществом хирургов [4]. Протоколы КТ и УЗИ исследований включали общие параметры, используемые для оценки выявленных изменений: 1) наличие дивертикулов, их состояние (толщина стенки, признаки деструкции дивертикула); 2) толщина стенки кишки и ее структура; 3) протяженность воспалительных изменений кишечной стенки; 4) состояние параколической клетчатки (инфильтрация, скопления жидкости и газа, абсцессы, полости); 5) наличие кишечных свищей; 6) вовлеченность в воспалительный процесс прилежащих органов.

Всем пациентам выполнены оперативные вмешательства в объеме резекции измененных отделов ободочной кишки. Результаты КТ и УЗИ сопоставлены с данными морфологического исследования препаратов удаленных сегментов кишки.

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием программы SPSS и пакета приложений Microsoft Office 2022.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех случаях и при КТ и при УЗИ определялось левостороннее поражение ободочной кишки дивертикулами. Все воспалительные изменения локализовались в сигмовидной кишке. Общим симптомом воспалительных осложнений ДБ, который определялся у всех 50 пациентов, было утолщение кишечной стенки: от 0,4 до 1,5 см ($0,7 \pm 0,5$ см) — на протяжении 4–11 см ($6,8 \pm 3,5$ см) на КТ и от 0,4 до 1,1 см ($0,6 \pm 0,4$ см) — на протяжении 5–15 см на УЗИ ($7,2 \pm 4,6$ см). Данные параметры варьировались в зависимости от вида осложнения и достигали наибольших значений при паракишечных инфильтратах. По данным УЗИ, утолщение стенки кишки происходило, главным образом, за счет мышечного слоя. При КТ мы не могли визуализировать слои кишечной стенки в силу ограничения возможностей метода.

Дивертикулит при КТ диагностирован у 2 (2/50, 4%) пациентов и проявлялся утолщением стенок одного из дивертикулов с локальной инфильтрацией клетчатки (Рис. 1А,Б). При *УЗИ дивертикулит* выявлен в 3 (3/50, 6%) случаях и характеризовался неровностью и размытостью наружного контура дивертикулов, наличием фекалитов и пузырьков газа

в просвете дивертикулов, повышением эхогенности параколической клетчатки (Рис. 1В).

При морфологическом исследовании в стенке кишки на фоне фиброза подслизистого и мышечного слоев выявлялся участок формирования грануляционной ткани с густой полиморфноклеточной воспалительной инфильтрацией, распространяющейся на клетчатку брыжейки, скоплениями гигантских многоядерных клеток, без четко определяемой стенки дивертикула на ограниченном участке (Рис. 1Г).

При сопоставлении данных КТ с результатами морфологического изучения препаратов удаленной кишки отмечены три расхождения. В одном случае дивертикулит ошибочно расценен как паракишечный инфильтрат (ложноотрицательный результат), а в двух случаях инфильтрат неправильно расценен как дивертикулит (ложноположительные результаты) (Табл. 1) При УЗИ в двух случаях паракишечный инфильтрат был принят за дивертикулит (ложноположительные результаты) (Табл. 2).

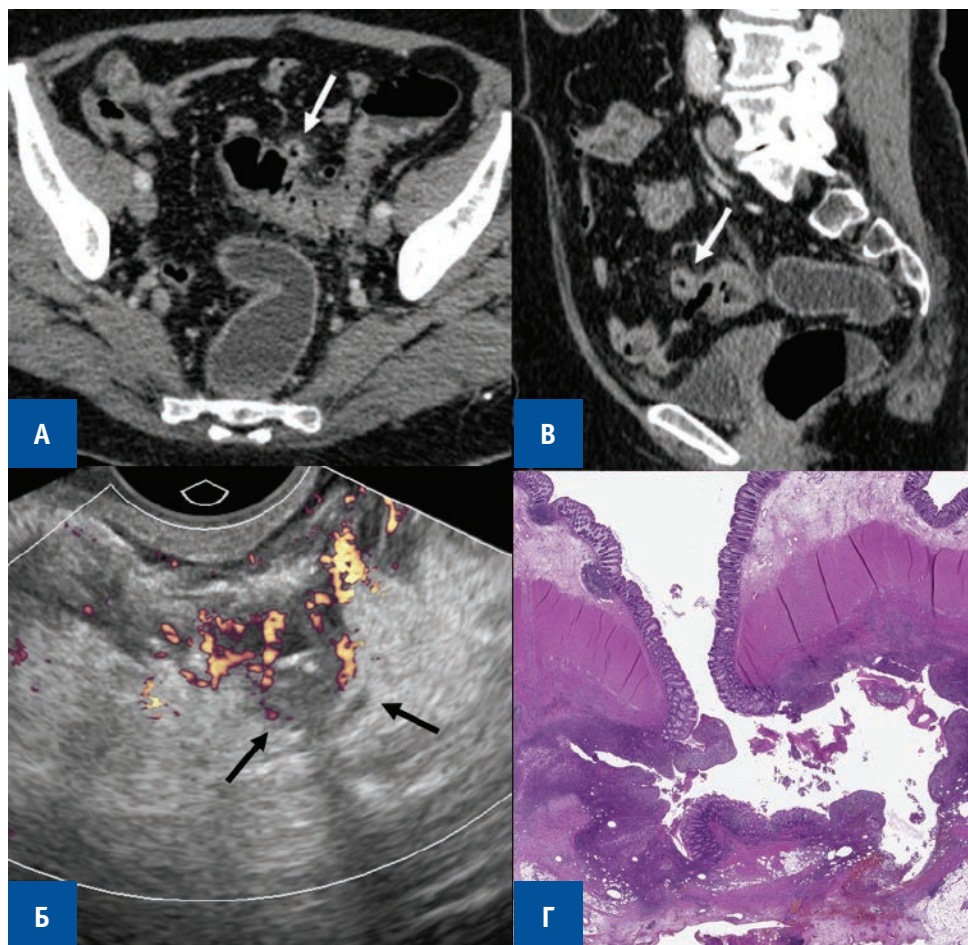


Рисунок 1. Дивертикулит. А, Б — КТ малого таза с внутривенным контрастированием в аксиальной (А) и сагиттальной (Б) проекциях. В средней трети сигмовидной кишки выявляется дивертикул с утолщенными неровными стенками, окруженный локальной инфильтрацией клетчатки (белые стрелки). В — Эхограмма сигмовидной кишки. Трансвагинальное исследование, косой срез. В средней трети сигмовидной кишки воспаленный дивертикул с неоднородным содержимым, контуры его размыты, клетчатка вокруг повышенной эхогенности воспалительно изменена, при энергетической доплерографии усиление васкуляризации в прилежащих тканях (черные стрелки). Г — Микропрепарат $\times 40$, окраска гематоксилин и эозин. Псевдодивертикул с густой полиморфноклеточной воспалительной инфильтрацией и разрушением стенки.

Figure 1. Diverticulitis. А, Б — CT of pelvic with intravenous contrast in axial (А) and sagittal (Б) projections. In the middle third of the sigmoid colon, a diverticulum with thickened uneven walls is detected, surrounded by local infiltration of fiber (white arrows). В — Echogram of the sigmoid colon. Transvaginal examination, oblique section. In the middle third of the sigmoid colon, there is an inflamed diverticulum with heterogeneous contents, its contours are blurred, the fiber around the increased echogenicity is inflamingly altered, with energy dopplerography, increased vascularization in adjacent tissues (black arrows). Г — Micropreparation $\times 40$, staining hematoxylin and eosin. Pseudodiverticle with dense polymorphocellular inflammatory infiltration and destruction of the wall.

Таблица 1. Диагностическая эффективность КТ при различных видах хронических воспалительных осложнений ДБ
Table 1. Diagnostic efficacy of CT in various types of chronic inflammatory complications of DD

Вид осложнения	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувст.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
Дивертикулит	2	2	45	1	50	66,7%	95,7%	50,0%	97,8%	94,0%
Паракишечный инфильтрат	37	1	10	2	50	94,87%	90,91%	97,4%	83,3%	94,0%
в том числе, с абсцессом/полостью	21	1	25	3	50	87,5%	96,2%	95,4%	89,3%	92,0%
Свищ ободочной кишки	7	0	42	1	50	87,5%	100%	100%	97,7%	98,0%

Примечание: ИП — истинно положительные результаты, ИО — истинно отрицательные, ЛП — ложно положительные, ЛО — ложно отрицательные, ППЦ — положительная прогностическая ценность, ОПЦ — отрицательная прогностическая ценность.

Таблица 2. Диагностическая эффективность УЗИ при различных видах хронических воспалительных осложнений ДБ
Table 2. Diagnostic efficacy of ultrasound in various types of chronic inflammatory complications of DD

Вид осложнения	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувст.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
Дивертикулит	3	2	45	0	50	100%	95,7%	60,0%	100%	96,0%
Паракишечный инфильтрат	37	0	11	2	50	94,8%	100%	100%	84,6%	96,0%
в том числе, с абсцессом/полостью	22	0	26	2	50	91,6%	100%	100%	92,8%	96,0%
Свищ ободочной кишки	7	0	42	1	50	87,5%	100%	100%	97,7%	98,0%

Примечание: ИП — истинно положительные результаты, ИО — истинно отрицательные, ЛП — ложно положительные, ЛО — ложно отрицательные, ППЦ — положительная прогностическая ценность, ОПЦ — отрицательная прогностическая ценность.

Паракишечные инфильтраты при КТ выявлены у 37 (37/50,74%) пациентов и характеризовались утолщением стенки кишки от 0,6 до 1,5 см на протяжении от 6 до 11 см, облаковидной или тяжистой инфильтрацией клетчатки, скоплением жидкости в параколической клетчатки или полости таза, повышенным кровенаполнением vasa recta брыжейки сигмовидной кишки, вовлечением в воспалительный процесс соседних органов и структур (мочевой пузырь, матка, яичники, тазовая брюшина) (Рис. 2 А).

При трансабдоминальном УЗИ паракишечные инфильтраты были диагностированы в 37 (37/50,74%) наблюдениях и представляли собой образования неправильной формы, смешанной структуры, состоящие из воспалительно-измененного отдела кишки с гиперэхогенной клетчаткой, фиксированных к кишке прилежащих органов (мочевой пузырь, матка, яичники, брюшная стенка), а также скоплений жидкости между ними. Протяженность паракишечных инфильтратов колебалась от 9 до 15 см ($12,3 \pm 1,3$ см) (Рис. 2Б).

При морфологическом исследовании в зоне паракишечного инфильтрата определялись воспалительная инфильтрация клетчатки брыжейки полиморфноядерными лейкоцитами разной степени выраженности, в части случаев с очаговыми скоплениями гигантских клеток типа инородных тел, полнокровие сосудов брыжейки, признаки васкулита в мелких сосудах. При длительно существующих инфильтратах отмечались перифокальная десмопластическая реакция, фиброз прилежащей брюшины. Как правило, в толще инфильтрата обнаруживались элементы стенки псевдодивертикула с воспалительной инфильтрацией, признаками частичного или субтотального разрушения вследствие выраженного воспаления.

При сравнении результатов КТ с данными интраоперационной ревизии и морфологическим исследованием препаратов удаленной кишки отмечены три расхождения (Табл. 1). В одном из них (ложноположительный результат) измененный участок сигмовидной кишки вплотную прилежал к левому яичнику, что было расценено как вовлечение его в воспалительный процесс. Однако при интраоперационной ревизии признаков фиксации между органами обнаружено не было, а при морфологическом исследовании выявлены признаки дивертикулита с микроперфорацией. Еще у двух пациентов с пониженной массой тела невыраженность жировой клетчатки затрудняла адекватную оценку распространенности воспалительных изменений и вовлечение в процесс прилежащих органов и тканей. По данным КТ было сделано заключение о наличии дивертикулита (ложноотрицательные результаты). При интраоперационной ревизии в области сигмовидной кишки был выявлен воспалительный инфильтрат с вовлечением матки и тазовой брюшины — в одном случае и тазовой брюшины и левого яичника — в другом.

При УЗИ два ложноотрицательных результата были обусловлены недооценкой воспалительных изменений из-за пневматизированных петель тонкой кишки (Табл. 2).

По данным КТ, у 20 (20/50, 40%) пациентов с паракишечными инфильтратами воспалительный процесс сопровождался формированием абсцесса/полости, которые определялись вблизи измененного сегмента кишки, как правило, в брыжейке сигмовидной кишки. Размеры полостных образований варьировались от 1,5 до 5 см, содержимое их было представлено жидкостью и газом или только газом; образования были окружены капсулой толщиной 2–4 мм, которая

накапливала контрастное вещество при внутривенном его введении (Рис. 3А).

При УЗИ у 22 (22/50, 44%) пациентов с паракишечными инфильтратами выявлялись неправильной формы анэхогенные жидкостные скопления или полостные образования от 1,2 до 4,5 см в диаметре с неоднородной внутренней структурой, наличием мелкодисперсной взвеси и гиперэхогенных включений, окруженные гиперэхогенной капсулой (Рис. 3Б). У 10 из 22 пациентов с абсцессами/полостями при УЗИ удалось визуализировать разрушенный дивертикул, явившийся причиной развития осложнения.

По данным *морфологического исследования* при паракишечных инфильтратах с выраженной воспалительной инфильтрацией обнаруживались очаги абсцедирования в брыжейке сигмовидной кишки, частью — небольшого размера, определяемые только при гистологическом исследовании, вне связи со стенкой кишки. В ряде случаев очаги абсцедирования определялись макроскопически с гнойным экссудатом в просвете и при гистологическом исследовании имели сформированные стенки, представленные грануляционной тканью разной степени зрелости с воспалительной лейкоцитарной инфильтрацией.

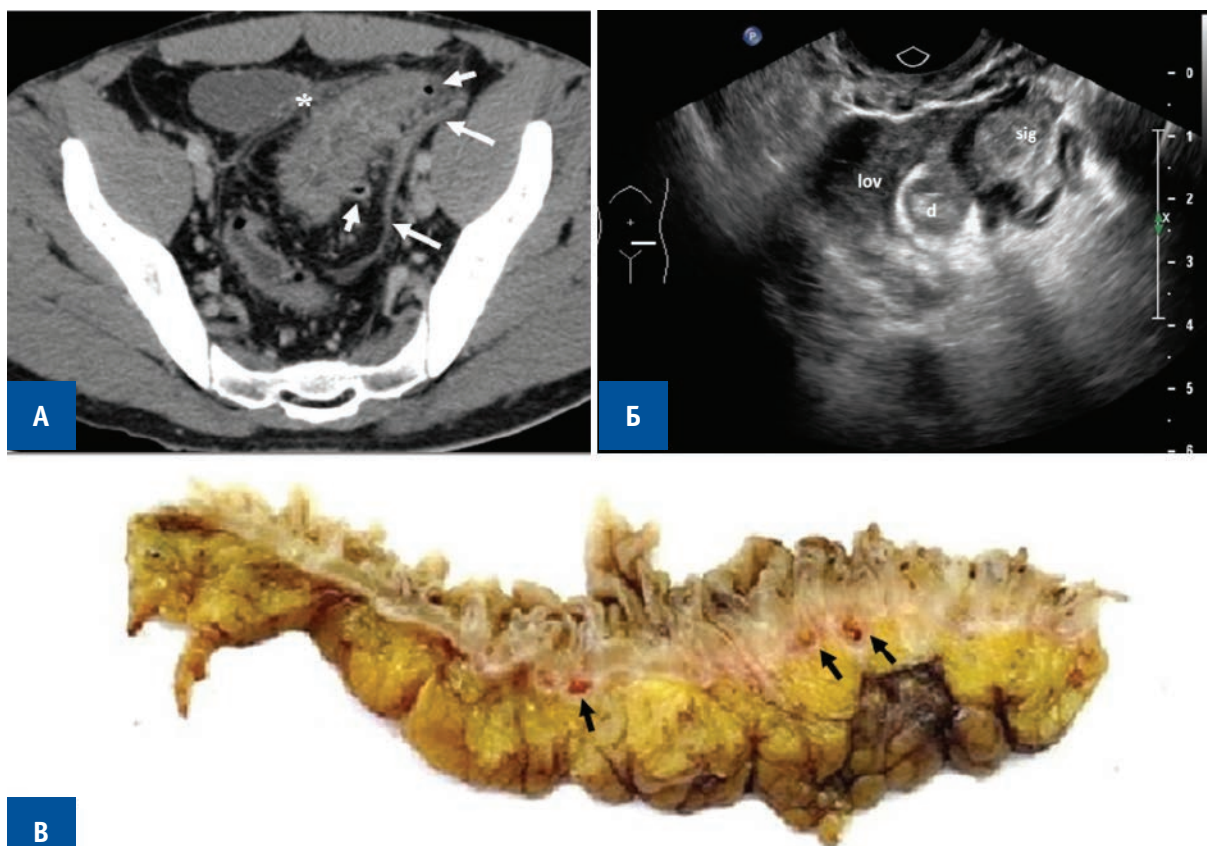


Рисунок 2. Паракишечный инфильтрат. А — КТ малого таза с внутривенным контрастированием в аксиальной проекции. В дистальной трети сигмовидной кишки на протяжении 7 см выявляется утолщение кишечной стенки до 1,5 см за счет воспалительных изменений с инфильтрацией паракишечной клетчатки, вовлечением тазовой брюшины (длинные стрелки) и стенки мочевого пузыря (звездочка). Определяются единичные дивертикулы (короткие стрелки). Б — Эхограмма паракишечного инфильтрата в полости малого таза. Трансвагинальное исследование, косой срез, где sig — измененный сегмент сигмовидной кишки, lov — левый яичник, d — воспаленный дивертикул. В — Макропрепарат удаленной сигмовидной кишки. Стенка кишки утолщена, мышечный слой фрагментирован, выявляются псевдодивертикулы (стрелки). В клетчатке брыжейки выраженная воспалительная инфильтрация с перифокальным фиброзом.

Figure 2. Paracolic infiltrate. А — CT of the pelvis with intravenous contrast in axial projection. In the distal third of the sigmoid colon, a thickening of the intestinal wall up to 1.5 cm is detected for 7 cm due to inflammatory changes with infiltration of paracolic fat, involvement of the pelvic peritoneum (long arrows) and the bladder wall (asterisk). Single diverticula (short arrows) are determined. Б — An echogram of the paracolic infiltrate in the pelvic cavity. Transvaginal examination, oblique section, where sig — an altered segment of the sigmoid colon, lov — the left ovary, d — an inflamed diverticulum. В — Macro-preparation of the removed sigmoid colon. The intestinal wall is thickened, the muscle layer is fragmented, pseudodiverticula (arrows) are revealed. There is a pronounced inflammatory infiltration with perifocal fibrosis in the mesentery tissue.

Расхождения с результатами морфологического исследования при КТ отмечены в 4-х наблюдениях (Табл. 1) Один ложноположительный результат был обусловлен тем, что мы приняли за небольшую полость деформированный дивертикул с утолщенными стенками. В трех случаях (ложноотрицательные результаты) нам не удалось визуализировать небольшие полости, которые не имели связи с просветом

кишки и были обнаружены лишь при морфологическом изучении резецированных отделов ободочной кишки.

При УЗИ в двух случаях (ложноотрицательные результаты) не удалось выявить небольшие полости, которые содержали тканевой детрит такой же плотности как и окружающие воспалительно измененные ткани (Табл. 2).



Рисунок 3. Паракишечный инфильтрат с абсцессом. А — КТ малого таза с внутривенным контрастированием в аксиальной проекции. В средней трети сигмовидной кишки определяется жидкостное образование, окруженное тонкой капсулой, размерами $2,2 \times 2,4$ см — абсцесс (звездочка). Стенка кишки утолщена, паракишечная клетчатка инфильтрирована с вовлечением тазовой брюшины (длинные стрелки). Виден одиночный дивертикул (короткая стрелка). Б — Эхограмма паракишечного инфильтрата с абсцедированием в полости малого таза. Чрескожное исследование, продольный срез, где sig — измененный сегмент сигмовидной кишки, bl — мочевого пузыря, abs — абсцесс. В — Макропрепарат удаленной сигмовидной кишки. По брыжеечному краю кишки выявляется разрушенный дивертикул (белая стрелка) с формированием гнойной полости (черная стрелка). Стенка кишки утолщена, мышечный слой фрагментирован, выявляются псевдивертикулы, брыжейка склерозирована.

Figure 3. Paracolic infiltrate with abscess. A — CT of the pelvis with intravenous contrast in axial projection. In the middle third of the sigmoid colon, a liquid formation is determined, surrounded by a thin capsule, measuring $2,2 \times 2,4$ cm — an abscess (asterisk). The intestinal wall is thickened, the paracolic fat is infiltrated with the involvement of the pelvic peritoneum (long arrows). A single diverticulum is visible (short arrow). Б — echogram of paracystic infiltrate with abscess formation in the pelvic cavity. Percutaneous examination, longitudinal section, where sig — an altered segment of the sigmoid colon, bl — bladder, abs — abscess. В — Macropreparation of the removed sigmoid colon. Along the mesenteric edge of the intestine, a destroyed diverticulum (white arrow) with the formation of a purulent cavity (black arrow) is revealed. The intestinal wall is thickened, the muscle layer is fragmented, pseudodiverticula are detected, the mesentery is sclerosed.

Свищи ободочной кишки и при КТ и при УЗИ были выявлены у 7 пациентов: пять сигмо-везикальных и два сигмо-вагинальных (с культей влагалища). КТ семиотика сигмо-везикальных свищей включала локальное утолщение стенки сигмовидной кишки и мочевого пузыря в области предполагаемого соустья, наличие пузырьков газа в просвете мочевого пузыря (Рис. 4

А,Б). В выявлении сигмо-вагинальных свищей важное значение имело поступление водорастворимого контрастного вещества в просвет влагалища при ретроградном заполнении дистальных отделов ободочной кишки.

Трансабдоминальное УЗИ (трансвагинальное — у женщин) позволяло визуализировать

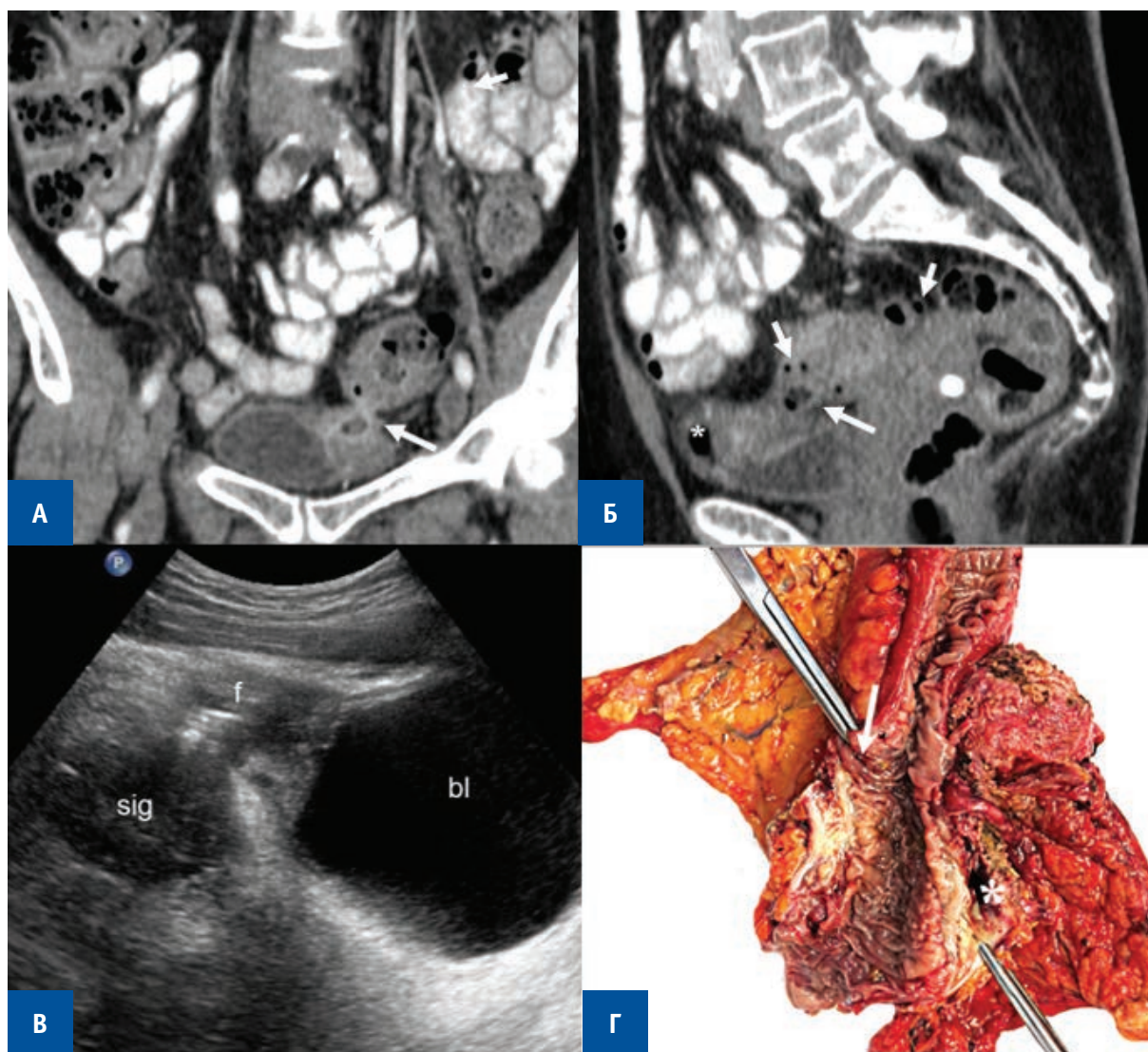


Рисунок 4. Сигмовезикальный свищ. А, Б — КТ малого таза с внутривенным контрастированием в аксиальной (А) и сагиттальной (Б) проекциях. Между дистальной третью сигмовидной кишки и верхушкой мочевого пузыря выявляется свищевой ход с полостью (стрелка). Стенки сигмовидной кишки и мочевого пузыря утолщены. В просвете мочевого пузыря газ (звездочка). Определяются единичные дивертикулы (короткие стрелки). В — Эхограмма сигмо-везикального свища. Чрескожное исследование, косой срез, где sig — измененный сегмент сигмовидной кишки, bl — мочевой пузырь, f — сигмовезикальный свищ. Г — Макропрепарат удаленной сигмовидной кишки с фрагментом стенки мочевого пузыря. Выявляется свищевой ход между стенкой сигмовидной кишки (стрелка) и мочевым пузырем (звездочка).

Figure 4. Sigmoidovesical fistula. А, Б — CT pelvic with intravenous contrast in axial (А) and sagittal (Б) projections. Between the distal third of the sigmoid colon and the tip of the bladder, a fistula with a cavity is revealed (arrow). The walls of the sigmoid colon and bladder are thickened. There is gas (asterisk) in the lumen of the bladder. Single diverticula (short arrows) are determined. В — An echogram of the sigmo-vesical fistula. Percutaneous examination, oblique section, where sig — an altered segment of the sigmoid colon, bl — bladder, f — sigmoidovesical fistula. Г — Macropreparation of the removed sigmoid colon with a fragment of the bladder wall. A fistulous passage is detected between the sigmoid colon wall (arrow) and the bladder (asterisk).

Таблица 3. Сравнение диагностической эффективности КТ и УЗИ в выявлении различных видов хронических воспалительных осложнений ДБ**Table 3.** Comparison of the diagnostic effectiveness of CT and ultrasound in detecting various types of chronic inflammatory complications of DD

Вид осложнения	Чувств. КТ vsУЗИ	Спец. КТ vsУЗИ	Точность КТ vsУЗИ	<i>p</i> *
Дивертикулит	66,7% / 100%	95,7% / 95,7%	94,0% / 96,0%	<i>p</i> > 0,05
Паракишечный инфильтрат в том числе, с абсцессом/полостью	94,8% / 94,8% 87,5% / 91,6%	90,9% / 100% 96,2% / 100%	94,0% / 96,0% 92,0% / 96,0%	<i>p</i> > 0,05 <i>p</i> > 0,05
Свищ ободочной кишки	87,5% / 87,5%	100% / 100%	98,0% / 98,0%	<i>p</i> > 0,05

Примечание: *Статистически значимых различий не выявлено (хи-квадрат Пирсона)

патологическое соустье между участком ободочной кишки и прилежащим органом. От разрушенного дивертикула в измененном сегменте кишки прослеживался свищевой ход в виде гипозоженной тяжистой структуры с неоднородным содержимым, протяженностью 1–2 см, сообщающийся с мочевым пузырем или культей влагалища (Рис. 4В).

Морфологически в случаях формирования свищей в стенке ободочной кишки определялось внутреннее свищевое отверстие с перифокальной воспалительной инфильтрацией, фиброзом стенки кишки разной степени выраженности, в прилежащих резецированных тканях (брыжейка, участки стенок мочевого пузыря и влагалища) также отмечалась выраженная воспалительная инфильтрация. Выявлялись фрагменты свищевого хода с наличием грануляционной ткани в стенке и скоплениями тканевого и клеточного детрита в просвете свища.

В одном случае и при КТ и при УЗИ (ложноотрицательный результат) не удалось визуализировать свищ между сигмовидной кишкой и культей влагалища, но были выявлены признаки фиксации между этими органами (Табл. 1,2).

При сравнении данных КТ и УЗИ статистически значимых различий в диагностической эффективности методов не выявлено ни по одному из показателей (Табл. 3).

Выявлен высокий уровень согласованности (Карра Coefficient 0,71) результатов КТ и УЗИ в оценке воспалительных осложнений ДБ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Лучевая диагностика (КТ, УЗИ) хронических воспалительных осложнений ДБ строится на оценке тех же основных параметров, что и диагностика острых воспалительных осложнений: наличие дивертикулов и признаков их разрушения, толщина кишечной стенки, состояние параколической клетчатки (инфильтрация, скопления жидкости и газа, повышенная васкуляризация) и т.д. [20–24]. Вместе с тем, лучевая семиотика хронического воспалительного процесса

имеет свои особенности, обусловленные в значительной мере развитием фиброзных изменений как в стенке кишки, так и в окружающей клетчатке, что в определенной степени может ограничивать распространение воспаления при повторных атаках [30,31]. В наших наблюдениях не было ни одного пациента с первым эпизодом острого воспаления, а большинство (43/50, 86%) больных на момент обследования перенесли не менее двух атак острого воспалительного процесса. Ни при КТ, ни при УЗИ ни у одного из пациентов мы не выявили признаков периколической флегмоны и перитонита, все выявленные абсцессы/полости локализовались в параколической клетчатке (чаще всего, в брыжейке сигмовидной кишки), не было обнаружено тазовых и отдаленных скоплений жидкости и газа. Основную часть обследованных и оперированных пациентов составили больные с паракишечными инфильтратами, которые в двух третях случаях сопровождались формированием паракишечных абсцессов/полостей. При наличии сообщения с просветом кишки выявление полостных образований не представляло трудностей как для КТ, так и для УЗИ. Основные диагностические сложности возникали при обнаружении полостей, не связанных с просветом кишки, так как в этих случаях в значительной степени могла нивелироваться разница плотности и структуры патологической полости и окружающей клетчатки. Мы не выявили статистически значимых различий между двумя методами в диагностике как паракишечных инфильтратов, так и абсцессов/полостей при ДБ, но следует подчеркнуть, что УЗИ обладает большими разрешающими возможностями в детализации структурных изменений. Так, в наших наблюдениях только ультразвуковой метод позволил визуализировать разрушенные дивертикулы у пациентов с паракишечными инфильтратами. В силу ограничений метода КТ не может обеспечить столь тонкую визуализацию, и о наличии деструкции дивертикула мы можем судить только при выявлении газа и жидкости в параколической клетчатке и брюшной полости, абсцессов/полостей, свищей.

Свищи ободочной кишки (8/50, 16%) и дивертикулит (3/50, 6%) в нашем исследовании были

представлены небольшим количеством наблюдений. Статистический анализ не выявил различий диагностической информативности КТ и УЗИ при каждом из этих осложнений.

КТ и УЗИ продемонстрировали сходную высокую общую точность (свыше 92%) при каждом из выявленных хронических воспалительных осложнений ДБ, а также высокий уровень согласованности (Кappa Coefficient 0,71) между результатами двух методов.

Несмотря на полученные сходные показатели диагностической информативности КТ и УЗИ следует учитывать преимущества и недостатки каждого из методов. Достоинствами КТ являются скорость проведения исследования, отсутствие у пациента болевых ощущений, которые могут возникать при компрессии ультразвуковым датчиком, меньшая по сравнению с УЗИ оператор-зависимость, возможность неоднократного просмотра многоплоскостных реконструкций полученных изображений [15,19,20,23]. К преимуществам УЗИ относятся широкая доступность, безопасность (отсутствие в отличие от КТ ионизирующего излучения), возможность многократных исследований с целью динамического контроля [19,20,23].

Помимо выявления воспалительных осложнений ДБ существует еще один аспект лучевой диагностики, которого мы не касались в проведенном исследовании. Согласно ряду публикаций в настоящее время на основе данных КТ разрабатываются критерии прогнозирования течения осложненной ДБ с целью стратификации пациентов для планового хирургического лечения [24,32].

Наше исследование имело ряд ограничений. Одно из них связано с небольшим количеством наблюдений и неравномерным распределением различных осложнений с преобладанием в выборке паракишечных инфильтратов. Мы считаем целесообразным продолжить исследование с дальнейшим набором клинического материала и включением как оперированных пациентов, так и пациентов, получивших консервативное лечение по поводу различных воспалительных осложнений ДБ. Нам представляется актуальным изучить прогностические возможности КТ и УЗИ при хронической форме воспалительного процесса при осложненном течении ДБ, что может явиться в будущем одним из факторов отбора пациентов для планового оперативного лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование выявило сходную высокую точность КТ и УЗИ (свыше 92%) при хронических воспалительных осложнениях ДБ, а также высокий уровень согласованности (Кappa Coefficient

0,71) между результатами двух методов. По нашему мнению, учитывая преимущества и недостатки рассматриваемых методов, каждый из них может применяться как в качестве единственного способа диагностики, так и комплексно в зависимости от клинической ситуации и решаемых клинических задач.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн: Белов Д.М., Зароднюк И.В., Трубачева Ю.Л., Москалев А.И., Майновская О.А.

Сбор и обработка материала: Белов Д.М.

Написание текста: Белов Д.М., Зароднюк И.В., Москалев А.И.

Редактирование текста: Зароднюк И.В., Трубачева Ю.Л., Москалев А.И.

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: Denis M. Belov, Irina V. Zarodnyuk, Yuliya L. Trubacheva, Alexey I. Moskalev, Olga A. Maynovskaya

Processing of the material: Denis M. Belov

Writing of the text: Denis M. Belov, Irina V. Zarodnyuk, Alexey I. Moskalev

Editing: Irina V. Zarodnyuk, Yuliya L. Trubacheva, Alexey I. Moskalev

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Зароднюк Ирина Владимировна — доктор медицинских наук, руководитель отделения рентгенодиагностики, компьютерной томографии и магниторезонансной томографии ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0003-2545-7966

Белов Денис Мануэлевич — врач-рентгенолог, младший научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-9442-7480

Трубачева Юлия Леонидовна — доктор медицинских наук, руководитель отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-8403-195X

Москалев Алексей Игоревич — кандидат медицинских наук, руководитель научно-образовательного отдела ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-3038-1524

Майновская Ольга Александровна — кандидат медицинских наук, руководитель отделения патоморфологии ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0001-8189-3071

INFORMATION ABOUT AUTHORS (ORCID)

Denis M. Belov — 0000-0003-2545-7966

Irina V. Zarodnyuk — 0000-0002-9442-7480
Yuliya L. Trubacheva — 0000-0002-8403-195X

Alexey I. Moskalev — 0000-0002-3038-1524
Olga A. Maynovskaya — 0000-0001-8189-3071

ЛИТЕРАТУРА

- Klarenbeek BR, de Korte N, van der Peet DL, et al. Review of current classifications for diverticular disease and a translation into clinical practice. *Int J Colorectal Dis.* 2012;27:207–14. doi: [10.1007/s00384-011-1314-5](#)
- Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg.* 1978;12:85–109.
- Sher ME, Agachan F, Bortol M, et al. Laparoscopic surgery for diverticulitis. *Surg Endosc.* 1997;11:264–7. doi: [10.1007/s004649900340](#)
- Wasvary H, Turfah F, Kadro O, et al. Same hospitalization resection for acute diverticulitis. *Am Surg.* 1999;65:632–6.
- Hansen O, Graupe F, Stock W. Prognosefaktoren der perforierten Dickdarm diverticulitis [Prognostic factors in perforating diverticulitis of the large intestine]. *Chirurg.* 1998;69:443–9. doi: [10.1007/s001040050436](#)
- Neff CC, van Sonnenberg E. CT of diverticulitis. Diagnosis and treatment. *Radiol Clin North Am.* 1989;27:743–52.
- Ambrosetti P, Becker C, Terrier F. Colonic diverticulitis: impact of imaging on surgical management a prospective study of 542 patients. *Eur Radiol.* 2002;12:1145–9. doi: [10.1007/s00330-001-1143-y](#)
- Tursi A, Brandimarte G, Giorgetti G, et al. The clinical picture of uncomplicated versus complicated diverticulitis of the colon. *Dig Dis Sci.* 2008;53:2474–9. doi: [10.1007/s10620-007-0161-2](#)
- Kaiser AM, Jiang JK, Lake JP, et al. The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. *Am J Gastroenterol.* 2005;100:910–7. doi: [10.1111/j.1572-0241.2005.41154.x](#)
- Roson Gradaile N, Narbona Díez A, Garriga Farriol MV, et al. Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: Value of current severity classification schemes. *Radiologia (Engl Ed).* 2023;65(1):32–42. doi: [10.1016/j.rxeng.2020.12.007](#)
- Ардатская М.Д., Ачкасов С.И., Веселов В.В. и соавт. Дивертикулярная болезнь. Клинические рекомендации. *Колонпроктология.* 2021;20(3):10–27. doi: [10.33878/2073-7556-2021-20-3-10-27](#)
- Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., Москалёв А.И. Классификация дивертикулярной болезни. *Колонпроктология.* 2014;4(50):5–13.
- Ripollés T, Sebastián-Tomás JC, Martínez-Pérez MJ, et al. Ultrasound can differentiate complicated and noncomplicated acute colonic diverticulitis: a prospective comparative study with computed tomography. *Abdom Radiol (NY).* 2021;46(8):3826–3834. doi: [10.1007/s00261-021-03060-5](#)
- Toorenvliet BR, Bakker RFR, Breslau PJ, et al. Colonic diverticulitis: a prospective analysis of diagnostic accuracy and clinical decision-making. *Colorectal Dis.* 2010;12:179–187.
- Kandagatla PG, Stefanou AJ. Current Status of the Radiologic Assessment of Diverticular Disease. *Clin Colon Rectal Surg.* 2018;31(4):217–220. doi: [10.1055/s-0037-1607466](#)
- Laméris W, van Randen A, van Gulik TM, et al. A clinical decision rule to establish the diagnosis of acute diverticulitis at the emergency department. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:896–904.
- You H, Sweeny A, Cooper ML, et al. The management of diverticulitis: a review of the guidelines. *Med J Aust.* 2019;211(9):421–427. doi: [10.5694/mja2.50276](#)
- Tursi A, Scarpignato C, Strate LL, et al. Colonic diverticular disease [published correction appears in Nat Rev Dis Primers. 2020 Apr 29;6(1):35] [published correction appears in Nat Rev Dis Primers. 2020 Jun 17;6(1):50]. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6(1):20. Published 2020 Mar 26. doi: [10.1038/s41572-020-0153-5](#)
- Kishnani S, Ottaviano K, Rosenberg L, et al. Diverticular Disease — An Updated Management Review. *Gastroenterology Insights.* 2022;13(4):326–339. doi: [10.3390/gastroent13040033](#)
- Huang CH, Liu KL, Lim ZJ, et al. Colonic Diverticulitis Location Affects the Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Ultrasound: A Multicenter, 10-Year Study. *Ultrasound Med Biol.* 2023;49(7):1611–1615. doi: [10.1016/j.ultrasmedbio.2023.03.010](#)
- Thorisson A, Nikberg M, Torkzad MR, et al. Diagnostic accuracy of acute diverticulitis with unenhanced low-dose CT. *BJS Open.* 2020;4(4):659–665. doi: [10.1002/bjs5.50290](#)
- Белов Д.М., Зароднюк И.В., Москалев А.И., и соавт. КТ признаки деструкции дивертикула при воспалительных осложнениях дивертикулярной болезни ободочной кишки. *Колонпроктология.* 2022;21(1):71–82. doi: [10.33878/2073-7556-2022-21-1-71-82](#)
- Трубачева Ю.Л., Орлова Л.П., Москалев А.И., и соавт. Ультразвуковая диагностика хронического параколического инфильтрата при дивертикулярной болезни ободочной кишки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;(9):14–19.
- Dickerson EC, Chong ST, Ellis JH, et al. Recurrence of Colonic Diverticulitis: Identifying Predictive CT Findings-Retrospective Cohort Study. *Radiology.* 2017;285(3):850–858. doi: [10.1148/radiol.2017161374](#)
- Hall JF, Roberts PL, Ricciardi R, et al. Long-term follow-up after an initial episode of diverticulitis: what are the predictors of recurrence? *Dis Colon Rectum.* 2011;54(3):283–288. doi: [10.1007/DCR.0b013e3182028576](#)
- Eglinton T, Nguyen T, Raniga S, et al. Patterns of recurrence in patients with acute diverticulitis. *Br J Surg.* 2010;97(6):952–957. doi: [10.1002/bjs.7035](#)
- Buchs NC, Konrad-Mugnier B, Jannot AS, et al. Assessment of recurrence and complications following uncomplicated diverticulitis. *Br J Surg.* 2013;100(7):976–979. doi: [10.1002/bjs.9119](#)
- El-Sayed C, Radley S, Mytton J, et al. Risk of Recurrent Disease and Surgery Following an Admission for Acute Diverticulitis. *Dis Colon Rectum.* 2018;61(3):382–389. doi: [10.1097/DCR.0000000000000939](#)
- Sallinen V, Mali J, Leppäniemi A, et al. Assessment of risk for recurrent diverticulitis: a proposal of risk score for complicated recurrence. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(8):e557. doi: [10.1097/MD.0000000000000557](#)
- Ritz JP, Lehmann KS, Frericks B, et al. Outcome of patients with acute sigmoid diverticulitis: multivariate analysis of risk factors for free perforation. *Surgery.* 2011;149(5):606–613. doi: [10.1016/j.surg.2010.10.005](#)
- Chapman JR, Dozois EJ, Wolff BG, et al. Diverticulitis: a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favorable outcomes? *Ann Surg.* 2006;243(6):876–883. doi: [10.1097/01.sla.0000219682.98158.11](#)
- Unlü C, Beenen LF, Fauquenot JM, et al. Inter-observer reliability of computed tomographic classifications of diverticulitis. *Colorectal Dis.* 2014;16(6):0212–0219. doi: [10.1111/codi.12533](#)

REFERENCES

1. Klarenbeek BR, de Korte N, van der Peet DL, et al. Review of current classifications for diverticular disease and a translation into clinical practice. *Int J Colorectal Dis.* 2012;27:207–14. doi: [10.1007/s00384-011-1314-5](https://doi.org/10.1007/s00384-011-1314-5)
2. Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg.* 1978;12:85–109.
3. Sher ME, Agachan F, Bortul M, et al. Laparoscopic surgery for diverticulitis. *Surg Endosc.* 1997;11:264–7. doi: [10.1007/s004649900340](https://doi.org/10.1007/s004649900340)
4. Wasvary H, Turfah F, Kadro O, et al. Same hospitalization resection for acute diverticulitis. *Am Surg.* 1999;65:632–6.
5. Hansen O, Graupe F, Stock W. Prognosefaktoren der perforierten Dickdarm diverticulitis [Prognostic factors in perforating diverticulitis of the large intestine]. *Chirurg.* 1998;69:443–9. doi: [10.1007/s001040050436](https://doi.org/10.1007/s001040050436)
6. Neff CC, van Sonnenberg E. CT of diverticulitis. Diagnosis and treatment. *Radiol Clin North Am.* 1989;27:743–52.
7. Ambrosetti P, Becker C, Terrier F. Colonic diverticulitis: impact of imaging on surgical management a prospective study of 542 patients. *Eur Radiol.* 2002;12:1145–9. doi: [10.1007/s00330-001-1143-y](https://doi.org/10.1007/s00330-001-1143-y)
8. Tursi A, Brandimarte G, Giorgetti G, et al. The clinical picture of uncomplicated versus complicated diverticulitis of the colon. *Dig Dis Sci.* 2008;53:2474–9. doi: [10.1007/s10620-007-0161-2](https://doi.org/10.1007/s10620-007-0161-2)
9. Kaiser AM, Jiang JK, Lake JP, et al. The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. *Am J Gastroenterol.* 2005;100:910–7. doi: [10.1111/j.1572-0241.2005.41154.x](https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.41154.x)
10. Roson Gradaille N, Narbona Díez A, Garriga Farriol MV, et al. Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: Value of current severity classification schemes. *Radiologia (Engl Ed).* 2023;65(1):32–42. doi: [10.1016/j.rxeng.2020.12.007](https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.12.007)
11. Ardatskaya M.D., Achkasov S.I., Veselov V.V., et al. Diverticular disease. Clinical guidelines. *Koloproktologia.* 2021;20(3):10–27. (In Russ.). doi: [10.33878/2073-7556-2021-20-3-10-27](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-3-10-27)
12. Shelygin Yu.A., Achkasov S.I., Moskalev A.I. Classification of diverticular disease. *Koloproktologia.* 2014;4(50):5–13 (In Russ.)
13. Ripollés T, Sebastián-Tomás JC, Martínez-Pérez MJ, et al. Ultrasound can differentiate complicated and noncomplicated acute colonic diverticulitis: a prospective comparative study with computed tomography. *Abdom Radiol (NY).* 2021;46(8):3826–3834. doi: [10.1007/s00261-021-03060-5](https://doi.org/10.1007/s00261-021-03060-5)
14. Toorenvliet BR, Bakker RFR, Breslau PJ, et al. Colonic diverticulitis: a prospective analysis of diagnostic accuracy and clinical decision-making. *Colorectal Dis.* 2010;12:179–187.
15. Kandagatla PG, Stefanou AJ. Current Status of the Radiologic Assessment of Diverticular Disease. *Clin Colon Rectal Surg.* 2018;31(4):217–220. doi: [10.1055/s-0037-1607466](https://doi.org/10.1055/s-0037-1607466)
16. Laméris W, van Randen A, van Gulik TM, et al. A clinical decision rule to establish the diagnosis of acute diverticulitis at the emergency department. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:896–904.
17. You H, Sweeny A, Cooper ML, et al. The management of diverticulitis: a review of the guidelines. *Med J Aust.* 2019;211(9):421–427. doi: [10.5694/mja2.50276](https://doi.org/10.5694/mja2.50276)
18. Tursi A, Scarpignato C, Strate LL, et al. Colonic diverticular disease [published correction appears in Nat Rev Dis Primers. 2020 Apr 29;6(1):35] [published correction appears in Nat Rev Dis Primers. 2020 Jun 17;6(1):50]. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6(1):20. Published 2020 Mar 26. doi: [10.1038/s41572-020-0153-5](https://doi.org/10.1038/s41572-020-0153-5)
19. Kishnani S, Ottaviano K, Rosenberg L, et al. Diverticular Disease — An Updated Management Review. *Gastroenterology Insights.* 2022;13(4):326–339. doi: [10.3390/gastroent13040033](https://doi.org/10.3390/gastroent13040033)
20. Huang CH, Liu KL, Lim ZJ, et al. Colonic Diverticulitis Location Affects the Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Ultrasound: A Multicenter, 10-Year Study. *Ultrasound Med Biol.* 2023;49(7):1611–1615. doi: [10.1016/j.ultrasmedbio.2023.03.010](https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2023.03.010)
21. Thorisson A, Nikberg M, Torkzad MR, et al. Diagnostic accuracy of acute diverticulitis with unenhanced low-dose CT. *BJS Open.* 2020;4(4):659–665. doi: [10.1002/bjs5.50290](https://doi.org/10.1002/bjs5.50290)
22. Belov D.M., Zarodnyuk I.V., Maynovskaya O.A., et al. CT signs of diverticulum destruction in inflammatory complications of diverticular disease. *Koloproktologia.* 2022;21(1):71–82. (In Russ.). doi: [10.33878/2073-7556-2022-21-1-71-82](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-1-71-82)
23. Trubacheva Yu.L., Orlova L.P., Moskalev A.I., et al. Ultrasound diagnosis of chronic paracolic inflammatory mass in diverticular disease. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;(9):14–19. (In Russ.). doi: [10.17116/hirurg-ia202009114](https://doi.org/10.17116/hirurg-ia202009114)
24. Dickerson EC, Chong ST, Ellis JH, et al. Recurrence of Colonic Diverticulitis: Identifying Predictive CT Findings-Retrospective Cohort Study. *Radiology.* 2017;285(3):850–858. doi: [10.1148/radiol.2017161374](https://doi.org/10.1148/radiol.2017161374)
25. Hall JF, Roberts PL, Ricciardi R, et al. Long-term follow-up after an initial episode of diverticulitis: what are the predictors of recurrence? *Dis Colon Rectum.* 2011;54(3):283–288. doi: [10.1007/DCR.0b013e3182028576](https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3182028576)
26. Eglinton T, Nguyen T, Raniga S, et al. Patterns of recurrence in patients with acute diverticulitis. *Br J Surg.* 2010;97(6):952–957. doi: [10.1002/bjs.7035](https://doi.org/10.1002/bjs.7035)
27. Buchs NC, Konrad-Mugnier B, Jannot AS, et al. Assessment of recurrence and complications following uncomplicated diverticulitis. *Br J Surg.* 2013;100(7):976–979. doi: [10.1002/bjs.9119](https://doi.org/10.1002/bjs.9119)
28. El-Sayed C, Radley S, Mytton J, et al. Risk of Recurrent Disease and Surgery Following an Admission for Acute Diverticulitis. *Dis Colon Rectum.* 2018;61(3):382–389. doi: [10.1097/DCR.0000000000000939](https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000939)
29. Sallinen V, Mali J, Leppäniemi A, et al. Assessment of risk for recurrent diverticulitis: a proposal of risk score for complicated recurrence. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(8):e557. doi: [10.1097/MD.0000000000000557](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000557)
30. Ritz JP, Lehmann KS, Frericks B, et al. Outcome of patients with acute sigmoid diverticulitis: multivariate analysis of risk factors for free perforation. *Surgery.* 2011;149(5):606–613. doi: [10.1016/j.surg.2010.10.005](https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.005)
31. Chapman JR, Dozois EJ, Wolff BG, et al. Diverticulitis: a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favorable outcomes? *Ann Surg.* 2006;243(6):876–883. doi: [10.1097/01.sla.0000219682.98158.11](https://doi.org/10.1097/01.sla.0000219682.98158.11)
32. Unlü C, Beenen LF, Fauquenot JM, et al. Inter-observer reliability of computed tomographic classifications of diverticulitis. *Colorectal Dis.* 2014;16(6):0212–0219. doi: [10.1111/codi.12533](https://doi.org/10.1111/codi.12533)