



ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1386>

Прогностические возможности КТ в диагностике хронических воспалительных осложнений дивертикулярной болезни ободочной кишки

© Белов Д.М.*, Зароднюк И.В., Москалев А.И., Майновская О.А.

ФГБУ "НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих" Минздрава России; 123423 Москва, ул. Саляма Адилы, д.2, Российская Федерация

Цель исследования: определить диагностическую эффективность компьютерной томографии (КТ) в прогнозировании течения заболевания у больных с хроническими воспалительными осложнениями дивертикулярной болезни (ДБ).

Материал и методы. В исследование включено 70 пациентов с осложненным течением ДБ ободочной кишки в фазу обострения хронического воспалительного процесса. Всем пациентам выполнена КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием для оценки вида и тяжести воспалительных изменений ободочной кишки и окружающих тканей в области локализации дивертикулов. Все пациенты получили консервативное лечение и находились под наблюдением в рамках проводимого исследования в течение 12 мес с момента первичного обращения в Центр. Оперативное вмешательство в связи с неэффективностью консервативной терапии или рецидивом воспалительного процесса в установленный период наблюдения рассматривалось как неблагоприятный исход заболевания (42/60%). Положительный эффект лекарственной терапии без признаков возврата клинической картины воспаления в течение 12 мес рассматривался как благоприятный исход (28/40%). Проведен статистический анализ КТ-признаков воспалительных изменений при различных исходах ДБ для выявления прогностических КТ-параметров.

Результаты. Выявлены статистически значимые различия между выраженностью воспалительных изменений по данным КТ при различных исходах заболевания. В группе благоприятного исхода основную часть (23/28,82%) составили пациенты с дивертикулитом, в группе неблагоприятного исхода у 2/3 больных (29/42,64%) диагностированы паракишечные инфильтраты, в том числе с абсцессами/полостями, и свищи ободочной кишки. Установлено, что толщина кишечной стенки, протяженность воспалительных изменений кишечной стенки, протяженность воспалительной инфильтрации периколической клетчатки, симптом "сороконожки", скопление жидкости в периколической области статистически значимо различались при разных исходах хронических воспалительных осложнений ДБ. Многофакторный Кокс-регрессионный анализ выявил два основных предиктора наступления неблагоприятного исхода – утолщение кишечной стенки и наличие жидкости в периколической области. Утолщение кишечной стенки при значениях, равных или более 0,6 см, в 4,69 раза увеличивало риск наступления неблагоприятного исхода, а наличие жидкости в 4,52 раза.

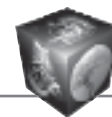
Заключение. Применение в клинической практике выявленных КТ-предикторов наступления неблагоприятного исхода при хронических воспалительных осложнениях ДБ может послужить одним из факторов для принятия решения о плановом хирургическом вмешательстве у этой категории пациентов.

Ключевые слова: воспалительные осложнения дивертикулярной болезни; компьютерная томография; хронические воспалительные осложнения дивертикулярной болезни; рецидивирующее течение дивертикулярной болезни

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Белов Д.М., Зароднюк И.В., Москалев А.И., Майновская О.А. Прогностические возможности КТ в диагностике хронических воспалительных осложнений дивертикулярной болезни ободочной кишки. *Медицинская визуализация*. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1386>

Поступила в редакцию: 18.07.2023. **Принята к печати:** 22.09.2023. **Опубликована online:** 25.12.2023.



Prognostic possibilities of CT in the diagnosis of chronic inflammatory complications of diverticular disease

© Denis M. Belov*, Irina V. Zarodnyuk, Alexey I. Moskalev, Olga A. Maynovskaya

National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh; 2, Salyam Adil' str., Moscow 123423, Russian Federation

Objective: to determine the diagnostic effectiveness of computed tomography (CT) in predicting the course of the disease in patients with chronic inflammatory complications of diverticular disease (DD).

Material and methods. The study included 70 patients with a complicated course of colon diverticular disease in the phase of exacerbation of the chronic inflammatory process. All patients underwent CT of the abdominal cavity with intravenous contrast to assess the type and severity of inflammatory changes in the colon and surrounding tissues in the area of localization of diverticula. All patients received conservative treatment and were monitored as part of the ongoing study for 12 months from the moment of initial treatment at the Center. Surgical intervention due to the ineffectiveness of conservative therapy or the recurrence of the inflammatory process during the established follow-up period was considered as an unfavorable outcome of the disease (42/60%). The positive effect of drug therapy without signs of a return of the clinical picture of inflammation within 12 months was considered as a favorable outcome (28/40%). A statistical analysis of CT signs of inflammatory changes in various DD outcomes was performed to identify prognostic CT parameters.

Results. Statistically significant differences were revealed between the severity of inflammatory changes according to CT data for different outcomes of the disease. In the favorable outcome group, the main part (23/28.82%) were patients with diverticulitis, in the unfavorable outcome group, 2/3 of patients (29/42.64%) were diagnosed with pericolic infiltrates, including abscesses/cavities, and colon fistulas. It was found that the thickness of the intestinal wall, the extent of inflammatory changes in the intestinal wall, the extent of inflammatory infiltration of pericolic fiber, the symptom of "centipede", the accumulation of fluid in the pericolic region statistically significantly differed with different outcomes of chronic inflammatory complications of diverticular disease. Multivariate Cox proportional hazard model revealed two main predictors of the onset of an unfavorable outcome – thickening of the intestinal wall and the presence of fluid in the pericolic region. Thickening of the intestinal wall at values equal to or greater than 0,6 cm increased the risk of an unfavorable outcome by 4.69 times, and the presence of fluid by 4.52 times.

Conclusion. The use in clinical practice of the revealed CT predictors of the onset of an unfavorable outcome in chronic inflammatory complications of DB can serve as one of the factors for deciding on elective surgery in this category of patients.

Keywords: inflammatory complications of diverticular disease; computed tomography; chronic inflammatory complications of diverticular disease; recurrent acute diverticulitis

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Belov D.M., Zarodnyuk I.V., Moskalev A.I., Maynovskaya O.A. Prognostic possibilities of CT in the diagnosis of chronic inflammatory complications of diverticular disease. *Medical Visualization*. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1386>

Received: 18.07.2023.

Accepted for publication: 22.09.2023.

Published online: 25.12.2023.

Введение

Дивертикулярная болезнь (ДБ) ободочной кишки является одним из наиболее распространенных заболеваний желудочно-кишечного тракта, которое называют болезнью "западной цивилизации". Так, в США ежегодно госпитализируется более 300 тыс. пациентов с осложненным течением ДБ [1]. В течение последнего десятилетия в Западной Европе и США отмечен почти двукратный рост числа оперативных вмешательств по поводу этого заболевания [2, 3]. В России, согласно статистиче-

ским данным Минздрава РФ, в 2018 г. с диагнозом ДБ было госпитализировано 27 тыс. больных [3].

Согласно классификации, разработанной Ассоциацией колопроктологов России, наличие хотя бы одного ложного дивертикула в ободочной кишке позволяет установить диагноз ДБ [4]. По клиническому течению выделяют бессимптомную, неосложненную и осложненную формы. Последняя включает острые и хронические воспалительные осложнения и толстокишечные кровотечения [3]. Острый воспалительный процесс



сопровождается каскадом типовых реакций, которые направлены на ликвидацию повреждающего фактора. Если повреждающий фактор продолжает воздействовать, происходит наслаивание разных фаз воспаления друг на друга и заболевание приобретает хроническое течение. К хроническим формам ДБ относят ситуации, при которых не удается ликвидировать воспалительный процесс в течение более чем 6 нед, или же в этот срок и позже развивается рецидив воспаления [3].

Выявление и лечение воспалительных осложнений ДБ до сих пор остается одной из актуальных проблем колопроктологии и хирургии. Как показал ряд исследований, диагноз воспалительных осложнений ДБ, поставленный лишь на основании клинической картины, точен только у 43–68% пациентов [5–7]. На сегодняшний день общепризнано, что компьютерная томография (КТ) наряду с ультразвуковым исследованием (УЗИ) является методом выбора для оценки распространенности и выраженности воспалительных изменений при ДБ [8–13]. Как показал метаанализ, проведенный W. Lameris и соавт., КТ обладает высокой чувствительностью (94%) и специфичностью (99%) в выявлении воспалительных осложнений ДБ и нередко позволяет получить дополнительную информацию о клинически важных патологических изменениях в других органах брюшной полости и забрюшинного пространства [10].

В настоящее время КТ рассматривается рядом авторов не только как рутинный метод выявления и оценки различных воспалительных осложнений ДБ (перфорация дивертикула, перитонит, дивертикулит, абсцессы, свищи), но и как инструмент для прогнозирования течения заболевания и стратификации пациентов для хирургического лечения [14, 15]. Это особенно важно, учитывая тот факт, что, несмотря на эффективность современной консервативной терапии и малоинвазивных способов лечения, рецидивы острого воспалительного процесса развиваются у 11,2–36% пациентов [5–7, 16]. Точный прогноз течения заболевания поможет избежать у этой категории больных длительного периода наблюдения и консервативной терапии и позволит своевременно провести плановое хирургическое лечение [17].

Следует подчеркнуть, что большинство работ по лучевой диагностике осложненных форм ДБ, включая и исследования по КТ-предикторам течения заболевания, посвящено острым воспалительным осложнениям, а вопросы КТ-диагностики хронического воспалительного процесса при ДБ освещены в недостаточной мере.

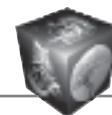
Цель исследования: определить диагностическую эффективность КТ в прогнозировании те-

чения заболевания у больных с хроническими воспалительными осложнениями дивертикулярной болезни.

Материал и методы

Материалом для работы послужили данные КТ-исследований 70 пациентов, находившихся на лечении в “НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих” по поводу воспалительных осложнений ДБ в период с 2020 по 2021 г. Среди больных было 43 женщины и 27 мужчин в возрасте от 42 до 76 (62 ± 7) лет. В соответствии с критериями включения в исследование вошли пациенты с клинической картиной воспалительных осложнений ДБ, которым была выполнена КТ с внутривенным контрастированием и которые дали письменное согласие на участие в настоящей работе. Пациенты с воспалительными изменениями в толстой кишке другой этиологии были исключены из исследования.

У 58 (83%) пациентов до обращения в Центр в анамнезе отмечалось более двух атак острого воспалительного процесса, у 12 (17%) больных – одна атака. Период времени с момента первой атаки до поступления в Центр колебался от 3 мес до 5,5 лет, что свидетельствовало о переходе воспалительного процесса в хроническую форму. При поступлении клиническая картина заболевания включала жалобы на диарею или неустойчивый стул (63, 90%), боли преимущественно в левой подвздошной области (52, 74%), периодическое выделение газа и кала из уретры (2, 3%), из влагалища (1, 1%), наличие при пальпации живота болезненного инфильтрата в левой подвздошной области (47, 67%), повышение температуры тела до $37,4\text{--}38^\circ\text{C}$ (54, 77%), повышение уровня С-реактивного белка до 25–63 мг/л (65,93%). Все пациенты получили консервативное лечение и находились под наблюдением в рамках проводимого исследования в течение 12 мес с момента настоящего обращения в Центр. 23 (33%) пациента в связи с неэффективностью консервативной терапии были оперированы в сроки от 1 до 6 мес по поводу свищей, паракишечных инфильтратов, в том числе осложнившихся формированием абсцессов/полостей. Всем этим пациентам выполнена резекция измененных отделов ободочной кишки. У 19 (27%) больных, преимущественно с дивертикулитом, отмечен рецидив воспалительного процесса (повышение температуры тела до $37,5\text{--}38^\circ\text{C}$, повышение уровня С-реактивного белка, боли внизу живота и/или левой подвздошной области, признаки воспалительных изменений при УЗИ) в сроки от 3 до 12 мес и им повторно был назначен курс консервативной терапии.



Оперированные больные и пациенты с рецидивом отнесены нами в группу неблагоприятного исхода (42/70,60%) заболевания (табл. 1). У остальных 28 (28/70,40%) пациентов, преимущественно с дивертикулитом, отмечен положительный эффект консервативного лечения без признаков возврата клинической картины воспалительного процесса в течение 12 мес, что в рамках исследования трактовалось как благоприятный исход (см. табл. 1).

КТ-исследование проводилось без подготовки или после назначения бесшлаковой диеты не менее чем за 2 дня до процедуры. Для антеградного контрастирования толстой кишки больной перорально принимал 1000–1500 мл воды дробно за полтора часа до исследования. Исследование проводилось на томографе Aquilion Prime (160 срезов). Сканирование органов брюшной полости и малого таза с толщиной среза 2 мм выполнялось до внутривенного введения контрастного препарата и в портовенную фазу на 50–70-й секунде после болюсного введения неионного контрастного вещества объемом 70–100 мл со скоростью 2,5–3 мл/с. Для снижения лучевой нагрузки на па-

циента с клиническими проявлениями воспалительного процесса дивертикулярной природы мы, как и другие авторы [10, 12], считаем целесообразным ограничивать контрастное исследование портовенной фазой как наиболее информативной для визуализации кишечной стенки и распространения воспалительных изменений на окружающие ткани.

Оценка выявленных воспалительных изменений проводилась в соответствии с классификацией, предложенной Ассоциацией колопроктологов России, Российской гастроэнтерологической ассоциацией и Российским обществом хирургов [4].

Протокол КТ-исследования включал оценку следующих качественных и количественных параметров: 1) наличие дивертикулов, их локализация и состояние (утолщение стенки, косвенные признаки деструкции дивертикула); 2) протяженность воспалительных изменений в ободочной кишке; 3) толщина кишечной стенки в зоне изменений (в норме толщина стенки не превышает 3 мм) [18]; 4) состояние параколической клетчатки (инфильтрация, пузырьки газа, свободная или осумкован-

Таблица 1. Характер исхода заболевания при различных видах воспалительных осложнений ДБ по данным КТ (n = 70)
Table 1. Type of the outcome of the disease in various types of inflammatory complications of DB according to CT (n = 70)

Вид воспалительных осложнений по данным КТ Type of inflammatory complications according to CT data	Неблагоприятный исход Unfavorable outcome (n = 42)		Благоприятный исход Favorable outcome (n = 28)
	оперированные пациенты Operated patients (n = 23)	пациенты с рецидивом заболевания Patients with disease recurrence (n = 19)	пациенты без рецидива заболевания Patients without disease recurrence (n = 28)
Дивертикулит* Diverticulitis*	0	15	23
Паракишечный инфильтрат* Pericolic infiltrate*	13	4	4
Паракишечный инфильтрат с абсцессом/полостью* Pericolic infiltrate with abscess/cavity*	7		1
Свищ ободочной кишки** Colonic fistula**	3	0	0

* Так как с момента первой атаки острого воспаления до обращения пациентов в клинику прошло от 3 мес до 5,5 лет, выявленные при КТ осложнения следует рассматривать как КТ-проявления воспалительного процесса при хронической форме воспалительных осложнений ДБ.

Since from the moment of the first attack of acute inflammation to the patients income to the clinic, from 3 months to 5.5 years have passed, the complications detected during CT should be considered as CT manifestations of the inflammatory process in the chronic form of inflammatory complications of DB.

** Согласно клинической классификации, свищи ободочной кишки относятся к хроническим воспалительным осложнениям ДБ [4].

According to the clinical classification, colon fistulas belong to chronic inflammatory complications of diverticular disease [4].



ная жидкость, характер сосудистого рисунка); 5) наличие абсцессов/полостей (размеры, количество, локализация); 6) наличие свободного газа или свободной жидкости в брюшной полости; 7) наличие и локализация свищей ободочной кишки; 8) вовлечение в воспалительный процесс прилежащих органов и структур.

Результаты КТ-исследований 23 оперированных пациентов сопоставлены с данными морфологического исследования препаратов удаленных отделов ободочной кишки.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением программного пакета Microsoft Office Excel 2022, SPSS, RStudio.

Результаты исследования

В большинстве случаев (68/70, 98%) воспалительные изменения, выявленные при КТ, локализовались в сигмовидной кишке и в двух наблюдениях – в дистальной трети нисходящей кишки.

Основными КТ-признаками воспалительных изменений при ДБ, на которые мы опирались при интерпретации полученных данных, были: утолщение кишечной стенки свыше 3 мм, инфильтрация параколической клетчатки, наличие абсцессов/полостей, кишечных свищей, определяемых на фоне поражения ободочной кишки единичными или множественными дивертикулами. Предложенная нами КТ-семиотика воспалительных осложнений ДБ разработана на основе данных литературы [10, 12, 14, 15], собственного опыта [17] и в соответствии с классификацией Ассоциации колопроктологов России, Российской гастроэнтерологической ассоциации и Российского общества хирургов [4].

Дивертикулит при КТ-исследовании диагностирован у 38 (54% от общего числа больных) пациентов. При этом 23 (23/38, 61%) из них включены в группу с благоприятным исходом, что составило 82% от всех благоприятных исходов, а у остальных 15 (15/38, 39%) пациентов отмечен неблагоприятный исход (рецидив воспаления), что составило 36% от всех неблагоприятных исходов (различия между группами статистически значимы, $p < 0,005$) (табл. 2).

КТ-семиотика дивертикулита включала утолщение стенки кишки от 0,4 до 0,7 см протяженностью от 0,8 до 6 см, локальную инфильтрацию параколической клетчатки вокруг одного или нескольких дивертикулов с утолщенными стенками или вдоль кишечной стенки, как правило, по брыжеечному краю кишки (рис. 1а). У трети пациентов с дивертикулитом (13/38, 34%) при внутривенном контрастировании выявлялось выраженное кровенаполнение *vasa recta* брыжейки сигмовидной кишки (симптом “сороконожки”) [18, 19], что свидетельствовало о значительной выраженности воспалительного процесса (рис. 1б,в).

Паракишечные инфильтраты выявлены у 29 (41% от общего числа больных) пациентов, в том числе у 8 (12% от общего числа больных), в сочетании с абсцессом/полостью. У большинства пациентов (24/29, 83%) отмечен неблагоприятный исход заболевания (рецидив или оперативное вмешательство), что составило 57% от всех неблагоприятных исходов. Благоприятный исход выявлен только у 5 больных (5/29, 17%), что составило 18% всех благоприятных исходов (различия между группами статистически значимы, $p < 0,005$) (см. табл. 2). Семь пациентов с абсцессами /поло-

Таблица 2. Распределение видов воспалительных осложнений ДБ по данным КТ при различных исходах заболевания (n = 70)

Table 2. Distribution of types of inflammatory complications of diverticular disease according to CT data for different outcomes of the disease (n = 70)

Вид воспалительных осложнений по данным КТ Type of inflammatory complications according to CT data	Неблагоприятный исход Unfavorable outcome (n=42)	Благоприятный исход Favorable outcome (n=42)	p*
Дивертикулит / Diverticulitis	15 (36%)*	23 (82%)*	<0,005
Паракишечный инфильтрат Pericolic infiltrate	24 (57%)*	5 (18%)*	<0,005
Свищ ободочной кишки / Colonic fistula	3 (7%)	0 (0%)	Не оценен
Всего / Total	42 (100%)	28 (100%)	

* Различия статистически значимы (критерий согласия Пирсона).
Differences in indicators are significant (Pearson Chi-squared).

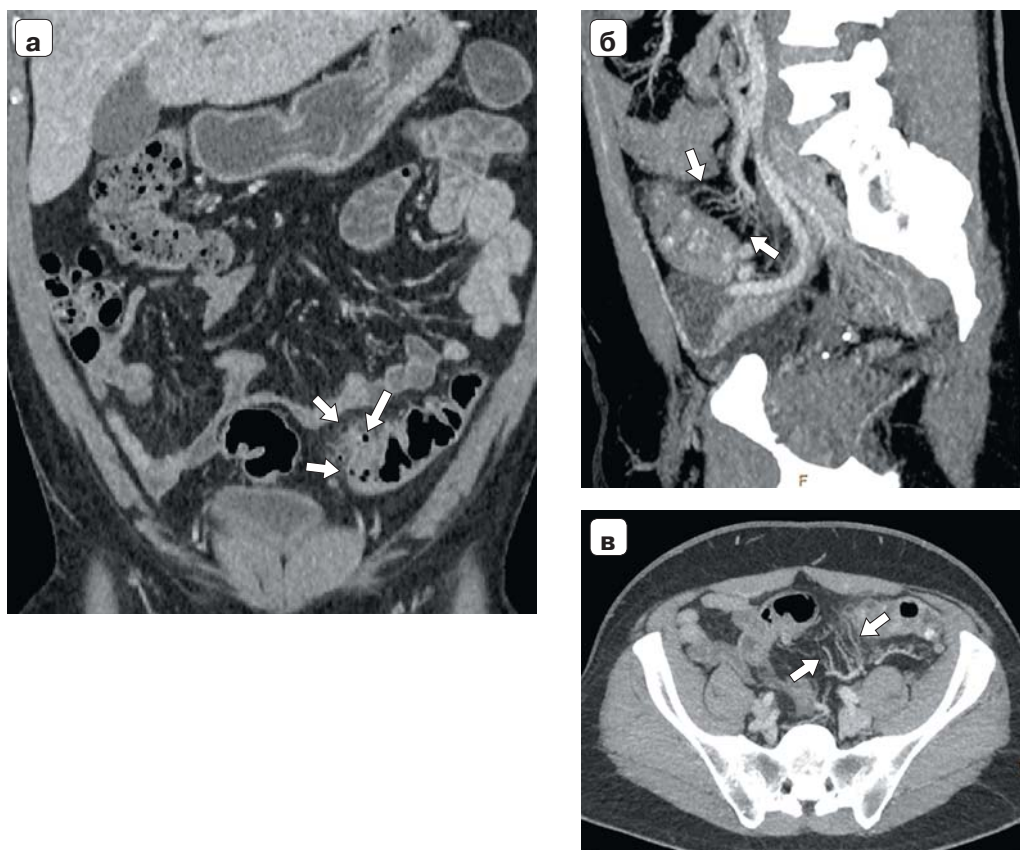
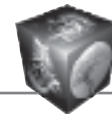


Рис. 1. КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием. Дивертикулит. **а** – фронтальная проекция; визуализируется дивертикул, заполненный воздухом (длинная стрелка), с локальной инфильтрацией периколической клетчатки по брыжеечному краю сигмовидной кишки (короткие стрелки); **б, в** – MIP-реконструкция в сагиттальной (**б**) и аксиальной (**в**) проекциях; выявляются признаки повышенного кровенаполнения *vasa recta* брыжейки сигмовидной кишки – симптом “сороконожки” (стрелки).

Fig. 1. CT of the abdomen with intravenous contrast. Diverticulitis. **a** – frontal projection; a diverticulum filled with air (long arrow), with local infiltration of pericolic fat along the mesenteric edge of the sigmoid colon (short arrows); **б, в** – MIP reconstruction in sagittal (**б**) and axial (**в**) projections; signs of increased blood filling of the *vasa recta* mesentery of the sigmoid colon – “centipede” symptom (arrows).

стями вошли в группу с неблагоприятным исходом и только один – в группу с благоприятным исходом. При КТ у этого больного был выявлен небольшой абсцесс до 1,2 см, содержащий воздух и жидкость в сочетании с утолщением кишечной стенки до 0,6 см на протяжении 6,5 см и локальной воспалительной инфильтрацией клетчатки вокруг абсцесса. При контрольном УЗИ после курса консервативной терапии было отмечено существенное уменьшение размера полости и воспалительных изменений кишечной стенки и окружающей клетчатки, что позволило воздержаться от оперативного вмешательства на момент проведения нашего исследования.

КТ-картина паракишечных инфильтратов характеризовалась утолщением кишечной стенки от 0,6 до 1,2 см на протяжении от 7 до 14 см. Отмечалось уплотнение параколической клетчат-

ки в виде облаковидной или тяжистой инфильтрации на протяжении 4–6 см (рис. 2). Более чем у 2/3 больных (20/29, 69%) определялся симптом “сороконожки”, у каждого второго (15/29, 51%) выявлялось скопление жидкости (от 5 до 50 мм) в параколической области и/или полости таза. Во всех случаях в воспалительный процесс были вовлечены соседние органы и структуры (матка, яичники, мочевого пузыря, тазовая брюшина). В 8 (8/29, 28%) наблюдениях паракишечный инфильтрат осложнился формированием абсцесса или полости, которые локализовались в брыжейке сигмовидной кишки вблизи воспалительно измененного участка ободочной кишки (рис. 3). Размеры их варьировались от 1,2 до 4,3 см. В трех наблюдениях абсцесс имел вид жидкостного образования, окруженного тонкой (1–2 мм) капсулой, накапливающей контрастное вещество.

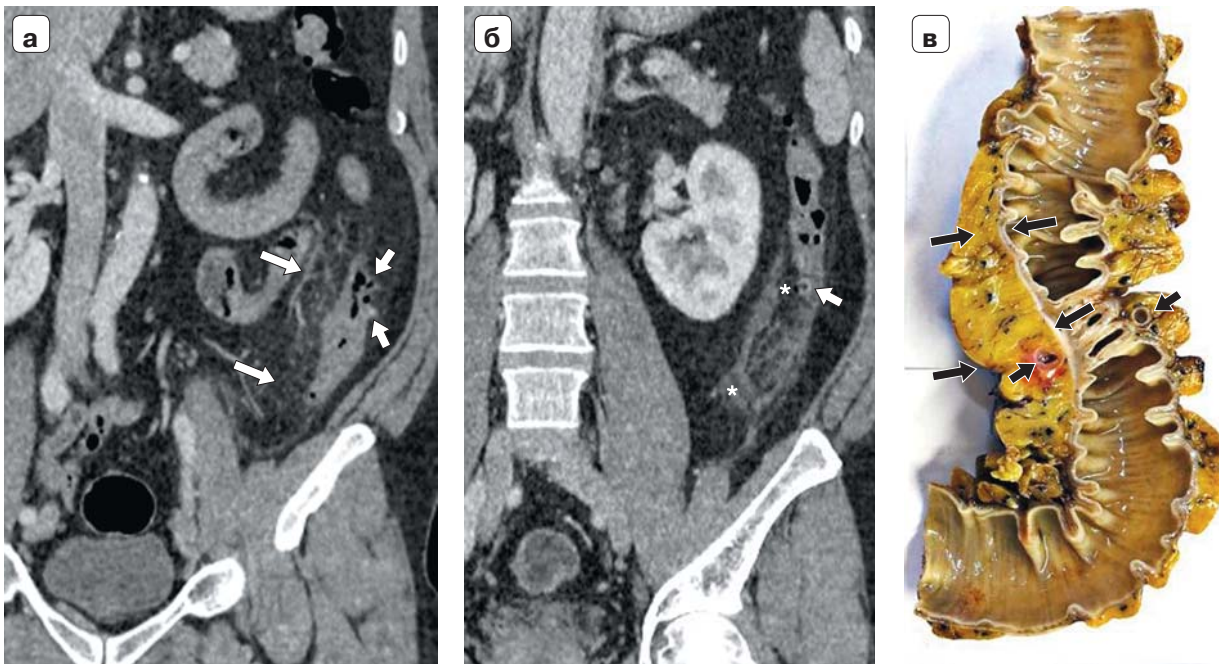


Рис. 2. а, б – КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием, фронтальная проекция. Паракишечный инфильтрат. Стенка нисходящей кишки утолщена до 0,9 см, отмечается инфильтрация периколической клетчатки на протяжении не менее 5 см с повышенной васкуляризацией (длинные стрелки); выявляются отдельные дивертикулы (короткие стрелки) и скопление жидкости в периколической области (звездочки); **в** – макропрепарат резецированного отдела ободочной кишки. Брыжейка и стенка кишки на участке протяженностью 6 см утолщены, уплотнены (длинные стрелки), видны единичные дивертикулы (короткие стрелки).

Fig. 2. a, б – CT of the abdomen with intravenous contrast, frontal projection. Inflammatory infiltrate. The wall of the descending intestine is thickened to 0.9 cm, there is infiltration of pericolic fat for at least 5 cm with increased vascularization (long arrows); several diverticula (short arrows) and fluid in the pericolic region (asterisks) are detected; **в** – macropreparation of the colon. The mesentery and the wall of the intestine in a 6 cm long section are thickened, compacted (long arrows), single diverticula are visible (short arrows).

Рис. 3. а – КТ малого таза с внутривенным контрастированием, аксиальная проекция. Паракишечный инфильтрат с абсцессом. Стенка сигмовидной кишки утолщена до 1,2 см; просвет кишки сужен; выявляется периколический абсцесс до 3,2 см с уровнем жидкости и газа (звездочка); клетчатка инфильтрирована с вовлечением тазовой брюшины (длинные стрелки); выявляются скопления жидкости (короткие стрелки); видны отдельные дивертикулы (головки стрелок); **б** – макропрепарат резецированного отдела ободочной кишки; на протяжении 9 см выявляется уплотнение периколической клетчатки с фиброзными изменениями (черные длинные стрелки); стенки кишки утолщены (черные короткие стрелки); вскрытая полость абсцесса до 3,7 см в диаметре, с гладкими стенками (белые короткие стрелки); просвет кишки на уровне абсцесса деформирован и сужен (белая длинная стрелка).



Fig. 3. а – CT of the pelvis with intravenous contrast, axial projection. Pericolic infiltrate with abscess. The wall of the sigmoid colon is thickened to 1.2 cm; the lumen of the intestine is narrowed; a pericolic abscess of up to 3.2 cm with a level of liquid and gas (asterisk) is detected; fat is infiltrated with the involvement of the pelvic peritoneum (long arrows); fluid accumulations are detected (short arrows); individual diverticula (arrow heads) are visible; **б** – a macropreparation of the resected colon guts; during 9 cm, a pericolic fiber seal with fibrous changes is revealed (black long arrows); the intestinal walls are thickened (black short arrows); the opened cavity of the abscess is up to 3.7 cm in diameter, with smooth walls (white short arrows); the lumen of the colon at the level of the abscess is deformed and (white long arrow).

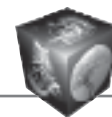
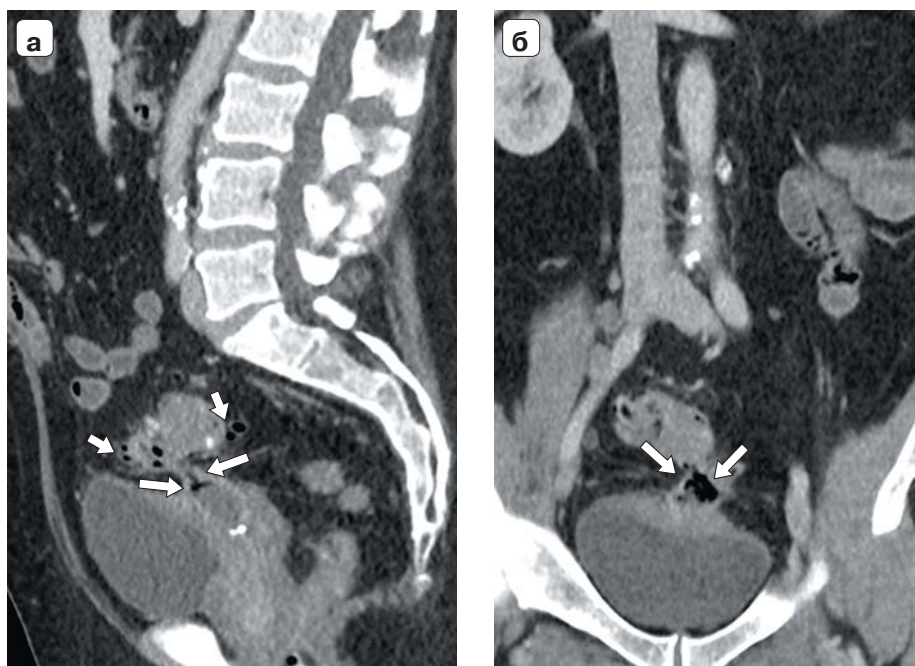


Рис. 4. КТ малого таза с внутривенным контрастированием, сагиттальная (а) и фронтальная (б) проекции. Сигмовезикальный свищ. Выявляется сигмовезикальный свищ с полостью 3,5 × 1,5 см (длинные стрелки) между утолщенными стенками сигмовидной кишки и мочевого пузыря; видны дивертикулы (короткие стрелки).

Fig. 4. Pelvic CT with intravenous contrast, sagittal (a) and frontal (б) projections. Colovesical fistula. A colovesical fistula with a cavity of 3.5 × 1.5 cm (long arrows) is revealed between the thickened walls of the sigmoid colon and bladder; diverticula detected (short arrows).



В остальных 5 случаях содержимое полостного образования было представлено газом и жидкостью, толщина капсулы составляла 3–4 мм.

Двадцать (20/29, 69%) пациентов с паракишечными инфильтратами были оперированы. При морфологическом изучении в резецированных отделах ободочной кишки выявлялись множественные псевдодивертикулы, в стенке кишки и брыжейке сигмовидной кишки определялись лимфоплазмозитарная инфильтрация, скопления макрофагов, гигантских многоядерных клеток и участки фиброзных изменений. В 5 случаях при микроскопическом исследовании обнаружены признаки микроперфорации дивертикула с выраженной воспалительной инфильтрацией клетчатки брыжейки сигмовидной кишки. При наличии абсцесса выявлялся разрушенный дивертикул с фрагментами стенки полости с признаками воспалительных и фиброзных изменений по границам полости.

Трое пациентов (4% от общего числа больных) были оперированы по поводу **свищей ободочной кишки** и вошли в группу неблагоприятного исхода заболевания, что составило 7% всех неблагоприятных исходов (см. табл. 2).

При КТ в этих наблюдениях визуализировался короткий свищевой ход, сообщающийся в двух случаях с мочевым пузырем и в одном случае с культей влагища (рис. 4). При морфологическом исследовании препаратов удаленной кишки определялся разрушенный дивертикул или фрагмент свищевого хода на фоне фиброзных измене-

ний и признаков лимфоплазмозитарной инфильтрации клетчатки.

Нами проведен сравнительный анализ основных КТ-симптомов воспалительных изменений при различных исходах осложненного течения ДБ и выявлены статистически значимые различия для следующих признаков: толщина кишечной стенки ($p = 0,002$), протяженность воспалительных изменений стенки кишки ($p < 0,001$), протяженность воспалительной инфильтрации периколической клетчатки ($p < 0,001$), симптом “сороконожки” ($p = 0,003$), скопление жидкости в периколической области ($p = 0,002$) (табл. 3). При проведении ROC-анализа для трех параметрических признаков были выявлены пороговые значения, при которых можно с высокой степенью вероятности судить о возможности неблагоприятного исхода (график 1). Наличие симптома “сороконожки” и скопления жидкости в периколической клетчатке указывало на большую вероятность неблагоприятного течения заболевания (график 2).

Значения параметрических КТ-признаков, равные или превышающие пороговые, симптом “сороконожки” и наличие жидкости в периколической клетчатке рассматриваются нами как предикторы неблагоприятного исхода при воспалительных осложнениях ДБ ободочной кишки.

Однофакторный Кокс-регрессионный анализ продемонстрировал статистически значимое влияние выявленных КТ-предикторов на повышение рисков наступления неблагоприятного исхода (табл. 4). Многофакторный анализ выявил два

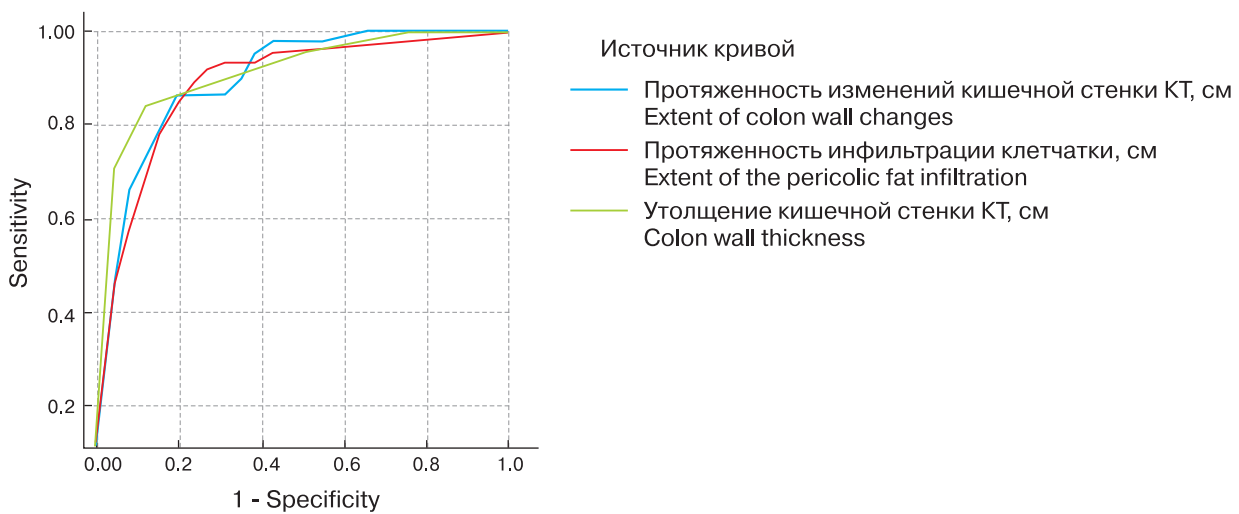


Таблица 3. КТ-признаки воспалительных изменений при различных исходах осложненного течения ДБ (n = 70)

Table 3. CT-signs of inflammatory changes in various outcomes of complicated diverticular disease (n = 70)

КТ-признак CT-sign	Неблагоприятный исход Unfavorable outcome (n = 42)	Благоприятный исход Favorable outcome (n=42)	p*
Утолщение кишечной стенки Colon wall thickness	От 0.5 до 1.8 см	От 0.4 до 0.7 см	0.002
Протяженность изменений кишечной стенки Extent of colon wall changes	От 3.5 до 14.2 см	От 2.1 до 6.9 см	<0.001
Протяженность инфильтрации периколической клетчатки Extent of the pericolonic fat infiltration	От 1.5 до 5.9 см	От 0.8 до 2.1 см	<0.001
Симптом “сороконожки” The “centipede” symptom	33	3	0.003
Скопление жидкости в периколической области Fluid accumulation in the pericolonic zone	19	4	0.002

* Различия статистически значимы (критерий согласия Пирсона).
Differences in indicators are significant (Pearson Chi-squared).

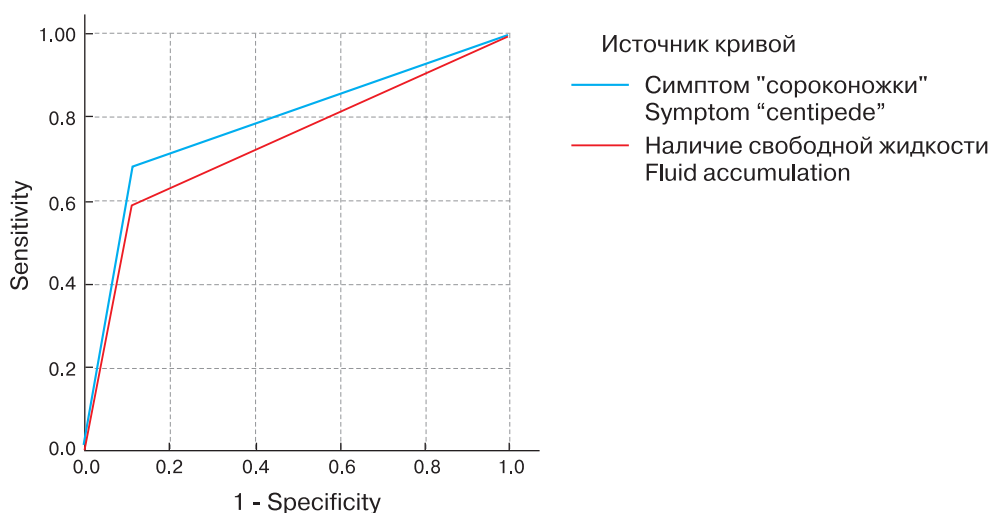
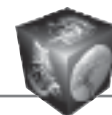


КТ-признак CT signs	Пороговое значение при КТ Threshold value CT	Чувствительность, % Sensitivity, %	Специфичность, % Specificity, %	Площадь под кривой (95% ДИ)* AUC
Утолщение кишечной стенки Colon wall thickness	0.6 (см)	84.0	88.4	0.92
Протяженность изменений кишечной стенки Extent of colon wall changes	5.2 (см)	86.2	80.1	0.90
Протяженность инфильтрации периколической клетчатки Extent of the pericolonic fat infiltration	2.1 (см)	88.6	80.1	0.89

Неблагоприятный исход заболевания прогнозировался при значении выше выявленной величины (см) или равном ей.
*Полученные модели статистически значимы (p < 0,001).

График 1. ROC-анализ пороговых значений параметрических КТ-признаков воспалительных изменений при ДБ ободочной кишки.

Graph 1. ROC analysis of threshold values of parametric CT signs of inflammatory changes colonic diverticular disease.



КТ-признак CT signs	Пороговое значение при КТ Threshold value CT	Чувствительность, % Sensitivity, %	Специфичность, % Specificity, %	Площадь под кривой (95% ДИ)* AUC
Симптом "сороконожки" Symptom "centipede"	Наличие признака	68.0	88.4	0.78
Скопление жидкости Fluid accumulation	Наличие признака	59.8	86.2	0.73

*Неблагоприятный исход заболевания прогнозировался при выявлении КТ-признака. Полученные модели статистически значимы (p < 0.001).

*An unfavorable outcome of the disease was predicted when a CT sign was detected. The obtained models are statistically significant (p < 0.001).

График 2. ROC-анализ КТ-признаков "сороконожки" и скопления жидкости.

Graph 2. ROC analysis of CT signs of "centipede" and fluid accumulation.

Таблица 4. Однофакторный и многофакторный Кокс-регрессионный анализ КТ-предикторов наступления неблагоприятного исхода при воспалительных осложнениях ДБ ободочной кишки

Table 4. Univariate and multifactorial Cox-regression analysis of CT predictors of the onset of an unfavorable outcome in inflammatory complications of colon DB

Переменные Variables	Однофакторный анализ Univariate analysis		Многофакторный анализ Multifactorial analysis	
	отношение рисков (HR) с ДИ 95% Hazard rate	p	отношение рисков (HR) с ДИ 95% Hazard rate	p
Утолщение кишечной стенки ≥0,6 см Colon wall thickness	7.3 (3.6–14.83)	<0.005	4.69 (2.03–10.84)	<0.005
Протяженность изменений кишечной стенки ≥5,2 см Extent of colon wall changes	7.6 (3.5–16.8)	<0.005	3.58 (0.87–14.7)	0.77
Протяженность инфильтрации параколической клетчатки ≥2,1 см Extent of the pericolic fat infiltration	9.0 (3.7–21.2)	<0.005	1.33 (0.26–6.66)	0.72
Симптом "сороконожки" The "centipede" symptom	7.4 (3.7–14.9)	<0.005	1.20 (0.39–3.65)	0.74
Скопление жидкости в периколической области Fluid accumulation in the pericolic zone	5.0 (2.6–9.5)	<0.005	4.52 (1.68–12.64)	0.003

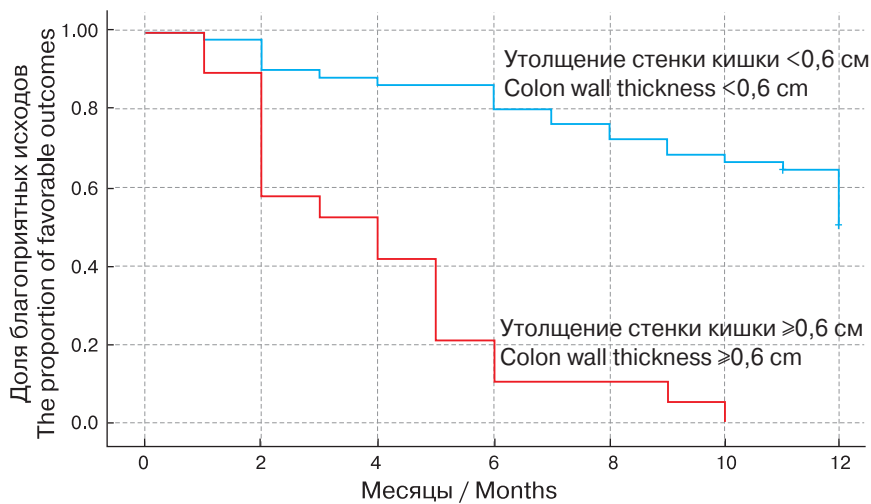


График 3. Доля благоприятных исходов при различной толщине кишечной стенки по данным КТ за период 12 мес (метод Каплана–Мейера).

Graph 3. The proportion of favorable outcomes with different intestinal wall thickness according to CT data for a period of 12 months (Kaplan–Meyer method).

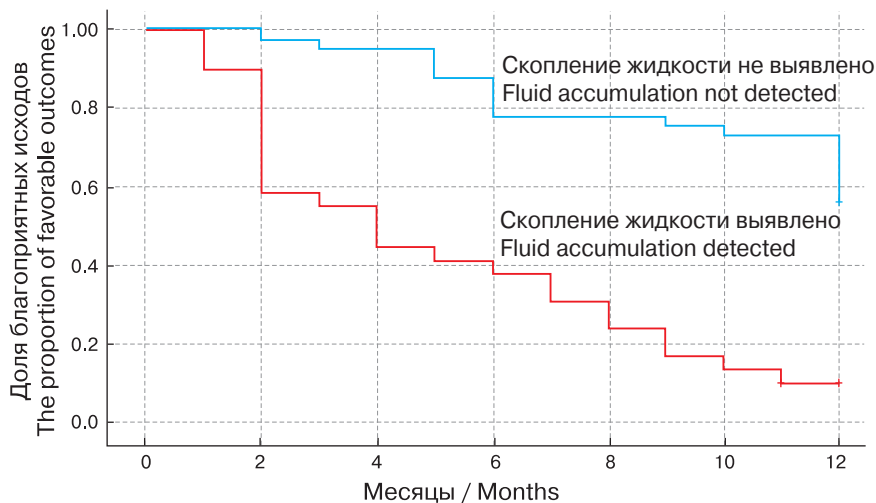


График 4. Доля благоприятных исходов при наличии и отсутствии скопления жидкости в периколической области по данным КТ за период 12 мес (метод Каплана–Мейера).

Graph 4. The proportion of favorable outcomes in the presence and absence of fluid accumulation in the pericolic zone according to CT data for a period of 12 months (Kaplan–Meyer method).

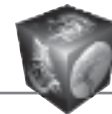
статистически значимых предиктора – утолщение кишечной стенки и наличие жидкости в периколической области (см. табл. 4). Утолщение кишечной стенки при значениях, равных или более 0,6 см, в 4,69 раза увеличивало риск наступления неблагоприятного исхода, а наличие жидкости – в 4,52 раза (см. табл. 4).

При толщине кишечной стенки менее 0,6 см доля благоприятных исходов в течение 6 мес плавно снижалась от 1,0 до 0,8, а в интервале от 6 до 12 мес – от 0,8 до 0,65. При толщине стенки 0,6 см и более через 2 мес отмечено резкое уменьшение доли благоприятных исходов до 0,58, а через 6 мес до 0,1. Через 10 мес наблюдения доля благоприятных исходов приближалась к нулю (график 3).

Доля благоприятных исходов при отсутствии жидкости в периколической клетчатке через 6 мес составила 0,79, в через 12 мес – 0,75. При наличии жидкости через 6 мес доля благоприятных исходов не превышала 0,39, а через 12 мес – 0,1 (график 4).

Обсуждение

Прогноз дальнейшего течения заболевания после первой и повторных атак острого воспалительного процесса у пациентов с ДБ имеет важное значение для выбора тактики ведения этой категории больных, в том числе для определения показаний к плановому хирургическому лечению. До недавнего времени наличие двух атак острого дивертикулита в анамнезе или даже одной атаки у молодых пациентов рассматривалось как показание к резекции сигмовидной кишки с целью профилактики рецидива воспаления [20, 21]. Однако как показали дальнейшие наблюдения рецидивы развиваются лишь у определенной части пациентов и прогнозирование этого события имеет первостепенное значение [22]. Среди факторов риска рассматривались такие показатели, как уровень С-реактивного белка [23], возраст старше 50 лет [21], возраст моложе 50 лет [20], наличие атак дивертикулита в анамнезе [16], мужской пол



[24], женский пол [25], прием кортикостероидов [26] и т.д. Но эти параметры ненамного облегчили принятие клинического решения о плановом хирургическом вмешательстве [26].

Учитывая высокую диагностическую информативность КТ в выявлении воспалительных осложнений ДБ, ряд авторов провели исследования по изучению возможностей КТ в прогнозировании течения заболевания после первой атаки острого дивертикулита. Так, Р. Ambrosetti и соавт. было установлено, что тяжесть воспалительных изменений, выявленная при КТ при первом эпизоде воспалительного процесса, увеличивала риск развития рецидива даже после успешной консервативной терапии [27]. В качестве факторов неблагоприятного прогноза рассматриваются такие параметры, как протяженность пораженного участка ободочной кишки и наличие абсцесса [16], максимальная толщина кишечной стенки и выраженность воспалительных изменений, оцениваемая по комплексу КТ-симптомов [15]. Исследование S.T. van Dijk и соавт. показало, что скопление жидкости в периколической клетчатке и протяженность воспалительно измененного отдела кишки, выявленные при неосложненном дивертикулите, могут служить показателями неблагоприятного течения заболевания с развитием более серьезных осложнений [28]. По мнению авторов, эти результаты должны помочь в отборе пациентов для обязательного включения антибиотиков в курс консервативной терапии дивертикулита.

Особенностью нашего исследования являлось включение в него только пациентов с хроническими воспалительными осложнениями ДБ. Среди больных не было ни одного пациента с первой атакой острого дивертикулита и у большинства из них (83%) на момент КТ-исследования это был как минимум третий эпизод обострения воспалительного процесса. Известно, что первая атака острого дивертикулита протекает наиболее тяжело, а при повторных эпизодах воспалительный процесс протекает менее остро [29, 30]. Это связывают с развитием фиброзных изменений вокруг дивертикула и в периколической клетчатке, что делает менее вероятным перфорацию дивертикула. Однако, по мнению J.F. Hall и соавт., это не исключает развитие перфоративного дивертикулита у небольшого числа больных и при повторных рецидивах воспаления [16].

В наших наблюдениях не было ни одного случая острого дивертикулита, осложненного периколической флегмоной или перитонитом. Основную часть составили пациенты с дивертикулитом и паракишечными инфильтратами. Все выявленные абсцессы локализовались в периколической клет-

чатке (не было тазовых и отдаленных абсцессов) и в большинстве случаев по своим визуальным характеристикам были ближе к хронической паракишечной полости.

Нами выявлены статистически значимые различия между выраженностью воспалительных изменений по данным КТ при различных исходах заболевания. В группе благоприятного исхода основную часть (23/28,82%) составили пациенты с дивертикулитом, а в группе неблагоприятного исхода у 2/3 больных (29/42,64%) диагностированы паракишечные инфильтраты, в том числе с абсцессами/полостями, и свищи ободочной кишки (рис. 5). Таким образом, и при повторных атаках острого воспалительного процесса проявилась та же зависимость между тяжестью воспалительных изменений и исходом заболевания, которую Р. Ambrosetti и соавт. отметили при проведении КТ-исследования в момент первого эпизода острого дивертикулита [27].

При дальнейшем анализе нашего материала были выявлены 5 КТ-симптомов воспалительных изменений, которые статистически значимо различались при разных исходах хронических воспалительных осложнений ДБ: толщина кишечной стенки, протяженность воспалительных изменений кишечной стенки, протяженность воспалительной инфильтрации периколической клетчатки, симптом “сороконожки”, скопление жидкости в периколической области. При проведении ROC-анализа для трех параметрических признаков определены пороговые значения, которые с высокой степенью вероятности позволяют судить о возможности неблагоприятного исхода. Таким образом, значения параметрических КТ-признаков, равные или превышающие пороговые, симптом “сороконожки” и наличие жидкости в периколической клетчатке рассматриваются нами как предикторы неблагоприятного исхода при хронических воспалительных осложнениях ДБ. Однофакторный Кокс-регрессионный анализ выявил статистически значимое влияние каждого из этих КТ-предикторов на повышение рисков наступления неблагоприятного исхода, но многофакторный анализ определил в качестве значимых только два из них – утолщение кишечной стенки и наличие жидкости в периколической области. Вместе с тем нельзя не сказать, что в нашем предыдущем исследовании, в которое вошло 70 пациентов, оперированных по поводу хронических воспалительных осложнений ДБ, такие КТ-симптомы, как утолщение кишечной стенки, протяженность воспалительных изменений стенки кишки и протяженность воспалительной инфильтрации периколической клетчатки, коррелировали с признаками разруше-

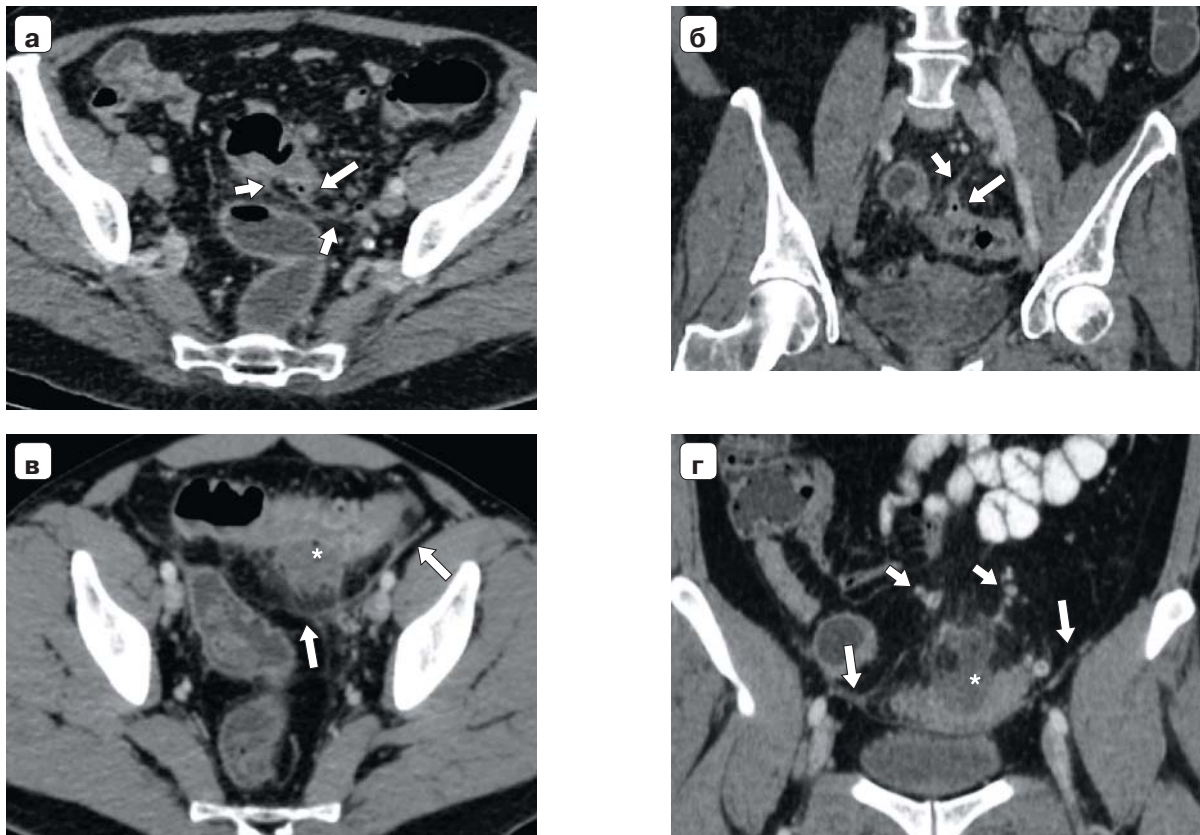


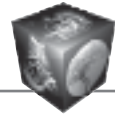
Рис. 5. КТ малого таза с внутривенным контрастированием, аксиальная (а, в) и фронтальная (б, г) проекции. а, б – дивертикулит, благоприятный исход. По брыжеечному краю средней трети сигмовидной кишки выявляется деформированный дивертикул с утолщенными стенками (длинная стрелка) и локальной инфильтрацией брыжейки в виде линейных тяжей (короткие стрелки); толщина стенки 0,6 см; в, г – паракишечный инфильтрат с абсцессом, неблагоприятный исход. В средней трети сигмовидной кишки на протяжении 7 см отмечается утолщение кишечной стенки до 1,2 см с формированием по брыжеечному краю абсцесса 3,5 × 3,8 см (звездочка) с инфильтрацией клетчатки, тазовой брюшины (длинные стрелки), повышенной васкуляризацией (короткие стрелки).

Fig. 5. Pelvic CT with intravenous contrast, axial (а, в) and frontal (б, г) projections. а, б – diverticulitis, a favorable outcome. Along the mesenteric edge of the middle third of the sigmoid colon, a deformed diverticulum with thickened walls (long arrow) and local infiltration of the mesentery in the form of linear strands (short arrows) is revealed; the wall thickness is 0.6 cm; в, г – paracystic infiltrate with abscess, unfavorable outcome. In the middle third of the sigmoid colon for a length of 7 cm, there is a thickening of the intestinal wall up to 1.2 cm with a 3.5 × 3.8 cm abscess along the mesenteric edge (asterisk) with infiltration fat, pelvic peritoneum (long arrows), increased vascularization (short arrows).

ния дивертикула (как макро-, так и микроперфорации) при морфологическом исследовании резецированных отделов ободочной кишки [17]. Наличие признаков разрушения одного из дивертикулов является основным предиктором неэффективности консервативного лечения и делает целесообразным проведение планового хирургического лечения [3]. Мы не исключаем, что увеличение числа наблюдений может внести определенные коррективы в полученную нами на сегодняшний момент многофакторную модель.

Наше исследование имело ряд ограничений. Первое из них обусловлено относительно небольшим количеством пациентов, так как исследова-

ние носило проспективный характер и было ограничено периодом наблюдения за каждым больным в течение 12 мес. Второе ограничение связано с тем, что изначально мы ставили задачу выделить только два исхода заболевания: благоприятный и неблагоприятный. Поэтому в группу неблагоприятных исходов вошли как пациенты, оперированные в связи с неэффективностью консервативной терапии, так и больные с рецидивом воспалительного процесса. Определенные трудности возникли при определении толщины кишечной стенки, так как нам не всегда удавалось получить адекватное заполнение просвета кишки водой при антеградном контрастировании и это могло



повлиять на точность измерений. Установленные нами пороговые значения для трех параметрических КТ-признаков, хотя и были статистически значимы, тем не менее получены на небольшой выборке пациентов.

Таким образом, полагаем целесообразным продолжить дальнейший набор клинического материала с целью усовершенствования многофакторной КТ-модели для оценки риска наступления неблагоприятного исхода при хронических воспалительных осложнениях ДБ с последующим проведением валидации на независимой когорте пациентов.

Заключение

Выявленные при КТ в фазу обострения хронического воспалительного процесса при осложненном течении ДБ утолщение кишечной стенки $\geq 0,6$ см, протяженность изменений кишечной стенки $\geq 5,2$ см, протяженность инфильтрации $\geq 2,1$ см, симптом “сороконожки” и наличие жидкости в периколической клетчатке по результатам однофакторного анализа являются КТ-предикторами неблагоприятного исхода при хронических воспалительных осложнениях ДБ ободочной кишки. Однако многофакторный анализ показал статистически значимое повышение риска наступления неблагоприятного исхода только при выявлении двух из этих предикторов: утолщения кишечной стенки $\geq 0,6$ см и наличия жидкости в периколической клетчатке. Применение полученных результатов в клинической практике может послужить одним из факторов для принятия решения о плановом хирургическом вмешательстве у этой категории пациентов.

Участие авторов

Концепция и дизайн: Белов Д.М., Зароднюк И.В., 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., Москалев А.И.

Authors contribution

Concept and design of the study: Belov D.M., Zarodnyuk I.V., Maynovskaya O.A., Moskalev A.I.

Processing of the material: Belov D.M.

Writing of the text: Belov D.M., Zarodnyuk I.V., Moskalev A.I.

Editing: Zarodnyuk I.V., Moskalev A.I.

Список литературы [References]

1. Shaheen N.J., Hansen R.A., Morgan D.R. et al. The burden of gastrointestinal and liver diseases, 2006. *Am. J. Gastroenterol.* 2006; 101 (9): 2128–2138. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2006.00723.x>
2. Tănase I., Păun S., Stoica B. et al. Epidemiology of diverticular disease – systematic review of the literature. *Chirurgia (Bucur.)*. 2015; 110 (1): 9–14. PMID: 25800310
3. Ардатская М.Д., Ачкасов С.И., Веселов В.В. и др. Дивертикулярная болезнь. *Колопроктология*. 2021; 20 (3): 10–27. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-3-10-27>
Ardatskaya M.D., Achkasov S.I., Veselov V.V. et al. Diverticular disease. *Koloproktologia*. 2021; 20 (3): 10–27. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-3-10-27> (In Russian)
4. Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., Москалёв А.И. Классификация дивертикулярной болезни. *Колопроктология*. 2014; 4 (50): 5–13
Shelygin Yu.A., Achkasov S.I., Moskalev A.I. Classification of diverticular disease. *Koloproktologia*. 2014; 4 (50): 5–13. (In Russian)
5. Toorenvliet B.R., Bakker R.F., Breslau P.J. et al. Colonic diverticulitis: a prospective analysis of diagnostic accuracy and clinical decision-making. *Colorectal Dis.* 2010; 12 (3): 179–186. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.01778.x>
6. Laméris W., van Randen A., van Gulik T.M. et al. A clinical decision rule to establish the diagnosis of acute diverticulitis at the emergency department. *Dis. Colon Rectum*. 2010; 53 (6): 896–904. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181d98d86>
7. Laurell H., Hansson L.E., Gunnarsson U. Acute diverticulitis – clinical presentation and differential diagnostics. *Colorectal Dis.* 2007; 9 (6): 496–502. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2006.01162.x>
8. Tursi A., Scarpignato C., Strate L.L. et al. Colonic diverticular disease. *Nat. Rev. Dis. Primers.* 2020; 6 (1): 20. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0153-5>
9. Kishnani S., Ottaviano K., Rosenberg L. et al. Diverticular Disease – An Updated Management Review. *Gastroenterol. Insights.* 2022; 13 (4): 326–339. <https://doi.org/10.3390/gastroent13040033>
10. Laméris W., van Randen A., Bipat S. et al. Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: meta-analysis of test accuracy. *Eur. Radiol.* 2008; 18 (11): 2498–2511. <https://doi.org/10.1007/s00330-008-1018-6>
11. Huang C.H., Liu K.L., Lim Z.J. 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. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2023.03.010>
12. Thorisson A., Nikberg M., Torkzad M.R. et al. Diagnostic accuracy of acute diverticulitis with unenhanced low-dose CT. *BJS Open.* 2020; 4 (4): 659–665. <https://doi.org/10.1002/bjs5.50290>
13. Трубачева Ю.Л., Орлова Л.П., Москалев А.И., Скридловский 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: 14–19. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202009114>
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. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202009114> (In Russian)



14. Unlü C., Beenen L.F., Fauquenot J.M. et al. Inter-observer reliability of computed tomographic classifications of diverticulitis. *Colorectal Dis.* 2014; 16 (6): O212–O219. <https://doi.org/10.1111/codi.12533>
15. Dickerson E.C., Chong S.T., Ellis J.H. et al. Recurrence of Colonic Diverticulitis: Identifying Predictive CT Findings-Retrospective Cohort Study. *Radiology.* 2017; 285 (3): 850–858. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017161374>
16. Hall J.F., Roberts P.L., 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. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3182028576>
17. Белов Д.М., Зароднюк И.В., Москалев А.И., Майновская О.А. КТ признаки деструкции дивертикула при воспалительных осложнениях дивертикулярной болезни ободочной кишки. *Колопроктология.* 2022; 21 (1): 71–82. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-1-71-82>
Belov D.M., Zarodnyuk I.V., Maynovskaya O.A., Moskaev A.I. CT signs of diverticulum destruction in inflammatory complications of diverticular disease. *Koloproktologia.* 2022; 21 (1): 71–82. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-1-71-82> (In Russian)
18. Fernandes T., Oliveira M.I., Castro R. et al. Bowel wall thickening at CT: simplifying the diagnosis. *Insights Imaging.* 2014; 5 (2): 195–208. <https://doi.org/10.1007/s13244-013-0308-y>
19. Pereira J.M., Sirlin C.B., Pinto P.S. et al. Disproportionate fat stranding: a helpful CT sign in patients with acute abdominal pain. *Radiographics.* 2004; 24 (3): 703–715. <https://doi.org/10.1148/rg.243035084>
20. Anaya D.A., Flum D.R. Risk of emergency colectomy and colostomy in patients with diverticular disease. *Arch. Surg.* 2005; 140 (7): 681–685. <https://doi.org/10.1001/archsurg.140.7.681>
21. Broderick-Villa G., Burchette R.J., Collins J.C. et al. Hospitalization for acute diverticulitis does not mandate routine elective colectomy. *Arch. Surg.* 2005; 140 (6): 576–583. <https://doi.org/10.1001/archsurg.140.6.576>
22. Eglinton T., Nguyen T., Raniga S. et al. Patterns of recurrence in patients with acute diverticulitis. *Br. J. Surg.* 2010; 97 (6): 952–957. <https://doi.org/10.1002/bjs.7035>
23. Buchs N.C., Konrad-Mugnier B., Jannot A.S. et al. Assessment of recurrence and complications following uncomplicated diverticulitis. *Br. J. Surg.* 2013; 100 (7): 976–979. <https://doi.org/10.1002/bjs.9119>
24. Kim S.Y., Oh T.H., Seo J.Y. et al. The clinical factors for predicting severe diverticulitis in Korea: a comparison with Western countries. *Gut Liver.* 2012; 6 (1): 78–85. <https://doi.org/10.5009/gnl.2012.6.1.78>
25. 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. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000939>
26. Sallinen V., Mali J., Leppäniemi A., Mentula P. Assessment of risk for recurrent diverticulitis: a proposal of risk score for complicated recurrence. *Medicine (Baltimore).* 2015; 94 (8): e557. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000557>
27. Ambrosetti P., Becker C., Terrier F. Colonic diverticulitis: impact of imaging on surgical management – a prospective study of 542 patients. *Eur. Radiol.* 2002; 12 (5): 1145–1149. <https://doi.org/10.1007/s00330-001-1143-y>
28. van Dijk S.T., Daniels L., Nio C.Y. et al. Predictive factors on CT imaging for progression of uncomplicated into complicated acute diverticulitis. *Int. J. Colorectal Dis.* 2017; 32 (12): 1693–1698. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2919-0>
29. Ritz J.P., Lehmann K.S., 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. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.005>
30. Chapman J.R., Dozois E.J., Wolff B.G. et al. Diverticulitis: a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favorable outcomes? *Ann. Surg.* 2006; 243 (6): 876–883. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000219682.98158.11>

Для корреспонденции*: Белов Денис Мануэлевич – e-mail: belov_dm@gnck.ru

Белов Денис Мануэлевич – младший научный сотрудник, врач-рентгенолог ФГБУ “НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-2545-7966>

Зароднюк Ирина Владимировна – доктор мед. наук, научный руководитель отделения рентгенодиагностики ФГБУ “НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9442-7480>

Москалев Алексей Игоревич – канд. мед. наук, руководитель научно-образовательного отдела ФГБУ “НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3038-1524>

Майновская Ольга Александровна – канд. мед. наук, руководитель отдела патоморфологии и иммуногистохимических исследований ФГБУ “НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-8189-3071>

Contact*: Denis M. Belov – e-mail: belov_dm@gnck.ru

Denis M. Belov – Junior Researcher, radiologist, National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-2545-7966>

Irina V. Zarodnyuk – Doct. of Sci. (Med.), scientific director of the X-ray diagnostics department, National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9442-7480>

Alexey I. Moskaev – Cand. of Sci. (Med.), Head of Scientific and Educational department, National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3038-1524>

Olga A. Maynovskaya – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Pathomorphology and Immunohistochemical Research, National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-8189-3071>