

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья
УДК 616.34-007.64
<https://doi.org/10.17021/1992-6499-2026-2-184-193>

3.1.9. Хирургия (медицинские науки)

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ
В ПЛАНОВОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ
ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ДЕСТРУКТИВНОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ ДИВЕРТИКУЛЯРНОЙ
БОЛЕЗНИ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ:
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ, ОДНОЦЕНТРОВОЙ АНАЛИЗ**

Сергей Георгиевич Шаповальянц¹, Кирилл Валерьевич Болихов¹,
Александр Алексеевич Линденберг¹, Николай Сергеевич Соловьев²,
Екатерина Максимовна Носкова¹

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

²Городская клиническая больница № 31 им. академика Г. М. Савельевой, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены результаты применения роботических вмешательств при осложненном течении дивертикулярной болезни. **Цель.** Оценить возможность применения роботической хирургии в плановом лечении пациентов с хроническими воспалительными осложнениями дивертикулярной болезни ободочной кишки. **Материалы и методы.** С января 2019 по декабрь 2024 г. было выполнено 82 плановых видеоэндоскопических вмешательств по поводу осложненного течения дивертикулярной болезни ободочной кишки. Лапароскопическая резекция пораженного участка была выполнена 58 (70,7 %) пациентам, роботическая («DaVinci Si») методика использована в 24 (29,3 %) наблюдениях. **Результаты.** Применение роботической системы «DaVinci Si» для проведения плановых хирургических вмешательств у пациентов, перенесших воспалительно-деструктивные осложнения дивертикулярной болезни ободочной кишки, сопоставимо с лапароскопическим методом по таким факторам, как продолжительность операции, частота конверсий, интраоперационная кровопотеря, частота послеоперационных осложнений и послеоперационный койко-день. **Заключение.** Роботическая хирургия может рассматриваться как вариант видеоэндоскопического метода и применяться для планового лечения пациентов с осложненным течением дивертикулярной болезни ободочной кишки.

Ключевые слова: дивертикулярная болезнь ободочной кишки, роботическая хирургия, робот-ассистированные операции, лапароскопические операции, резекция сигмовидной кишки, «DaVinci Si»

Для цитирования: Шаповальянц С. Г., Болихов К. В., Линденберг А. А., Соловьев Н. С., Носкова Е. М. Возможности применения роботической хирургии в плановом лечении пациентов, перенесших воспалительно-деструктивное осложнение дивертикулярной болезни ободочной кишки: ретроспективный, одноцентровой анализ // Астраханский медицинский журнал. 2026. Т. 21, № 2. С. 184–193. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2026-2-184-193>.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

**POSSIBILITIES OF USING ROBOTIC SURGERY IN ELECTIVE SIGMOID RESECTION
FOR PATIENTS WITH COMPLICATED DIVERTICULAR DISEASE:
RETROSPECTIVE, SINGLE-CENTER ANALYSIS**

Sergey G. Shapovalyants¹, Kirill V. Bolikhov¹, Alexander A. Lindenberg¹,
Nikolay S. Solovyov², Ekaterina M. Noskova¹

¹Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov, Moscow, Russia

²City Clinical Hospital No. 31 named after Academician G. M. Savelyeva, Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the results of the use of robotic interventions in complicated diverticular disease. **Aim.** To evaluate the possibility of using robotic surgery in elective sigmoid resection for patients with chronic inflammatory complications of colon diverticular disease. **Materials and methods.** From January 2019 to December 2024, 82 elective minimally invasive interventions for colon diverticular disease were performed. 58 patients underwent laparoscopic resection of the affected area and 24 robotic resections. **Results.** The use of the da Vinci Si robotic system for elective surgical interventions in patients with complicated diverticular disease was comparable to the laparoscopic method in terms of operative time, conversion rate, intraoperative blood loss, postoperative complication rate, and postoperative hospital stay. **Conclusion.** Robotic surgery can be considered as a variant of the videoendoscopic method and can be used for elective treatment for patients with complicated diverticular disease.

Key words: diverticular disease, robotic surgery, robot-assisted surgery, laparoscopic surgery, sigmoid resection, «DaVinci Si»

For citation: Shapovalyants S. G., Bolikhov K. V., Lindenberg A. A., Solovyov N. S., Noskova E. M. Possibilities of using robotic surgery in the elective sigmoid resections for patients with complicated diverticular disease: retrospective, single-center analysis. Astrakhan Medical Journal. 2026; 21 (2): 184–193. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2026-2-184-193> (In Russ.).

Введение. В последние десятилетия отмечается рост распространённости дивертикулярной болезни ободочной кишки (ДБОК), сопровождающийся увеличением доли осложнённых форм её течения. По данным М. Д. Ардатской и соавт., ежегодно в хирургические стационары Российской Федерации госпитализируется около 27 000 пациентов с различными формами ДБОК, что составляет до 6,1 % в структуре всех хирургических госпитализаций [1].

Острые воспалительно-деструктивные осложнения ДБОК (абсцедирование, перфорация, свищи, стриктуры) остаются одной из основных причин экстренных госпитализаций и хирургических вмешательств [2–5]. На фоне острого воспаления у большинства пациентов эффективны консервативные и малоинвазивные методы.

Необходимо подчеркнуть, что, по данным клинических рекомендаций и крупных популяционных когортных исследований, показания к плановым операциям в дальнейшем имеют от 10 до 30 % пациентов, перенёвших острые воспалительные осложнения дивертикулярной болезни [5–7].

Внедрение лапароскопических технологий стало важным этапом развития хирургического лечения осложнённых форм ДБОК. Исследования и метаанализы показали преимущества лапароскопических вмешательств по сравнению с открытыми операциями: снижение частоты послеоперационных осложнений, уменьшение болевого синдрома и сокращение сроков госпитализации [8–9].

Перспективным направлением минимально инвазивной хирургии является робот-ассистированная хирургия, обеспечивающая улучшенную визуализацию операционного поля, высокую точность манипуляций и нивелирование физиологического тремора рук хирурга. Это расширяет возможности выполнения сложных вмешательств у пациентов с осложнённым течением ДБОК [10–11]. Вместе с тем высокая стоимость оборудования и расходных материалов остаётся ограничением: по данным литературы, лишь около 3–4 % резекций ободочной кишки выполняются с применением роботических систем [10–12].

Цель исследования – оценить возможности применения робот-ассистированных технологий в лечении пациентов с воспалительно-деструктивными осложнениями дивертикулярной болезни ободочной кишки и провести сравнительный анализ их эффективности и безопасности по отношению к традиционным лапароскопическим вмешательствам.

Материалы и методы. Для статистического анализа использовалась программа Statistica («StatSoft», США). Критической величиной уровня значимости считали 0,05; для его вычисления использовали точный критерий Фишера и хи-квадрат Пирсона ввиду небольших объемов выборок.

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 82 пациентов, перенесших острое воспалительно-деструктивное осложнение ДБОК и в последующем оперированных в плановом порядке в стационаре Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Городской клинической больнице № 31 им. академика Г. М. Савельевой Департамента здравоохранения города Москвы», в период с января 2019 по декабрь 2024 г. (сопоставление полученных групп сравнения пациентов представлены в табл. 2).

В исследование включены пациенты мужского и женского пола в возрасте от 18 до 90 лет, с установленным диагнозом «Дивертикулярная болезнь ободочной кишки», с операционно-анестезиологическим риском I–III степеней (т. е. без тяжелой сопутствующей патологии или находящиеся в стадии стойкой ремиссии и компенсации сопутствующих заболеваний), перенесшие в анамнезе острый рецидивирующий дивертикулит, острый паракишечный инфильтрат или паракишечный абсцесс, что

являлось показанием для планового хирургического лечения. Из исследования были исключены все пациенты, хирургическое вмешательство у которых было выполнено в срочном или экстренном порядке, а также пациенты, для которых изначально был выбран лапаротомный доступ для начала вмешательства. Среди анализируемых пациентов мужчин было 31 (37,8 %), возраст от 33 лет до 75 лет (средний возраст $\pm 53,2 \pm 10,9$ лет), женщин – 51 (62,2 %) возраст от 37 лет до 82 лет (средний возраст $57,4 \pm 9,9$ лет).

Определение клинической стадии заболевания производилось в соответствии с Российской классификацией осложнений дивертикулярной болезни [2], а также с классификацией по Hinchey в модификации M. Sartelli et al. (2015 г.) [4, 6].

По характеру перенесенного воспалительно-деструктивного осложнения пациенты распределялись следующим образом: острый (рецидивирующий) дивертикулит – 27 (32,9 %) больных, паракишечный инфильтрат – 39 (47,6 %) человек, паракишечный абсцесс ранее перенесен в 16 наблюдениях (19,5 %) (трем пациентам из данной группы ранее выполнялось дренирование паракишечного абсцесса под ультразвуковой (УЗ) навигацией (табл. 1, рис.).

Таблица 1. Распределение пациентов по характеру перенесенного осложнения
Table 1. Distribution of the patients by the nature of the complication they suffered

Характер перенесенного осложнения с использованием классификации по Hinchey		Количество пациентов	
		<i>n</i>	%
Острый (рецидивирующий) дивертикулит (Hinchey 0)		27	32,9
Паракишечный инфильтрат (Hinchey 1a)		39	47,6
Паракишечный абсцесс		16	19,5
Из группы пациентов с абсцессом	Hinchey 1b	7	—
	Hinchey 2a	4	—
	Hinchey 2b	5	—
Всего		82	100

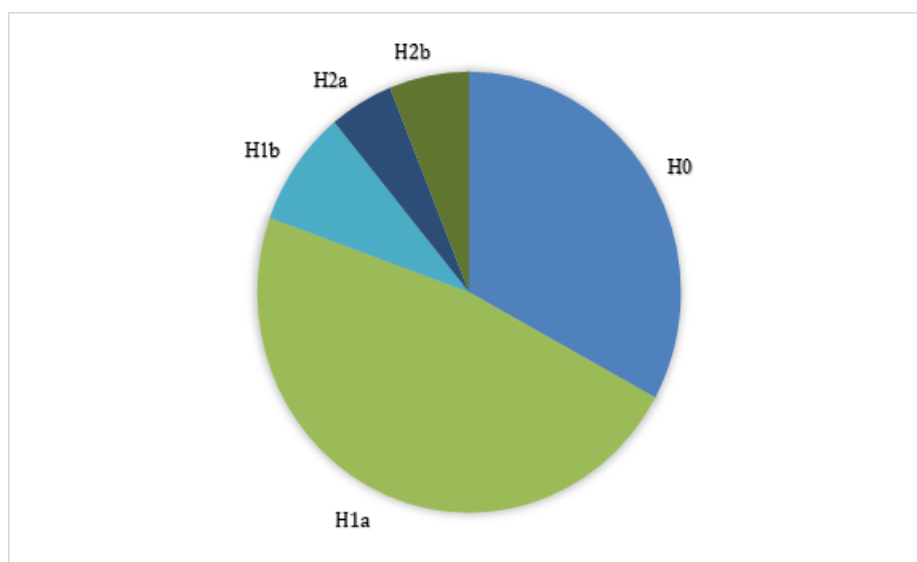


Рисунок. Характер перенесенного воспалительно-деструктивного осложнения
Figure. The nature of the inflammatory-destructive complication

У всех пациентов, включённых в исследование, операция была начата лапароскопически. При этом традиционный лапароскопический метод операции был выбран в ($N_1 = 58$) наблюдениях, а роботическая система DaVinci Si была использована у ($N_2 = 24$) больных.

В лапароскопическую группу включены женщины – 36 (62,1 %), мужчины – 22 (47,9 %), их средний возраст составил $59,5 \pm 10,9$ лет. Среди пациентов, оперированных с применением робототехники было 15 женщин (62,5 %) и 9 мужчин (47,5 %), средний возраст которых составил $58,7 \pm 11,3$ лет. По основным критериям: пол, возраст, характер перенесенного воспалительно-деструктивного осложнения – группы пациентов сопоставимы (табл. 2).

Таблица 2. Сопоставление полученных групп пациентов
Table 2. Comparison of the patient groups

Пациенты		Метод операции		P-value
		Лапароскопическая группа	Роботическая группа	
Количество, n		58	24	
Пол, n (%)	М	22 (37,9 %)	9 (37,5 %)	0,96
	Ж	36 (62,1 %)	15 (62,5 %)	0,96
Средний возраст, лет		$59,5 \pm 10,9$	$58,7 \pm 11,3$	0,77
Острый дивертикулит (H0), n (%)		19 (32,8 %)	8 (33,3 %)	0,96
Острый воспалительный паракишечный инфильтрат (H1A), n (%)		26 (44,8 %)	13 (54,2 %)	0,44
Абсцесс, n (%)		13 (22,4 %)	3 (12,5 %)	0,35
Среди пациентов с абсцессом, n	H1b	6	1	0,36
	H2a	2	2	0,35
	H2b	5	0	0,33

Методика выполнения хирургического вмешательства была стандартной – производилась медиолатеральная мобилизация левых отделов ободочной кишки в пределах эмбриональных слоев, после чего клипировались и пересекались НБА и НБВ у основания и дистально ободочная кишка пересекалась линейным сшивающим аппаратом на уровне промонториума. Затем осуществлялся минилапаротомный доступ по Пфанненштилю, извлекался макропрепарат. Анастомоз формировался с помощью циркулярного сшивающего аппарата, диаметр которого подбирался индивидуально. В случае локализации перенесенного воспалительно-деструктивного процесса в нижней трети сигмовидной кишки выполнялась резекция сигмовидной кишки; в случае поражения верхней трети сигмовидной кишки и нисходящей ободочной кишки выполнялась левосторонняя гемиколэктомия.

С целью оценки результатов лечения анализируемых групп пациентов учитывались следующие факторы (табл. 3).

Таблица 3. Факторы, учитывающиеся в ходе исследования
Table 3. Factors considered during the study

Интраоперационные	Необходимость конверсии доступа Количество ассистентов Объем кровопотери Длительность операции
Послеоперационные	Наличие осложнения и его характер Количество койко-дней

Необходимо отметить, что в ходе анализа нами были учтены дополнительные факторы, которые могут осложнять выполнение плановых лапароскопических вмешательств по поводу последствий воспалительно-деструктивных осложнения ДБ. Литературные данные свидетельствуют о том, что наличие кишечных свищей, ассоциированных с воспалительными осложнениями дивертикулярной болезни ободочной кишки, существенно повышает техническую сложность выполнения лапароскопической

резекции по сравнению со стандартными плановыми вмешательствами при отсутствии данного фактора [12–14]. Ретроспективные серии и систематические обзоры показывают, что при колоезикальных и других типах свищей, развившихся на фоне воспалительных осложнений дивертикулярной болезни, частота конверсии лапароскопического доступа в открытую операцию достигает 30–36 %, что значительно превышает соответствующие показатели при рутинных плановых резекциях без свищевого компонента [12–14]. Указанные особенности обусловлены выраженными воспалительно-фиброзными изменениями, нарушением анатомических ориентиров и вовлечением смежных органов, что требует повышенного уровня технической подготовки хирурга и должно учитываться при выборе хирургической тактики и предоперационном планировании.

Анализ показал, что наличие свищей среди пациентов, оперированных по поводу воспалительных осложнений ДБ, было выявлено в 4 наблюдениях. Из них в группе пациентов с лапароскопическим доступом было 3 больных, в группе роботических операций – один пациент (табл. 4).

Таблица 4. Распределение пациентов со свищами между лапароскопической и роботической группами
Table 4. Distribution of patients with fistulas between the laparoscopic and robotic groups

Пациенты		Метод операции	
		Лапароскопическая группа	Роботическая группа
Острый дивертикулит (H0)		–	–
Острый воспалительный паракишечный инфильтрат (H1A)		Сигмо-вагинальный свищ 1 пациент из 26	–
Среди пациентов с абсцессом	H1b	Свищ между сигмовидной кишкой и маточной трубой 1 пациент из 6	–
	H2a	–	Сигмо-везикальный свищ 1 пациент из 2
	H2b	Сигмо-вагинальный свищ 1 пациент из 5	–
Примечание: ОД – острый дивертикулит; ОВПИ – острый воспалительный паракишечный инфильтрат. Note: OD – acute diverticulitis; AOPI – acute inflammatory paraintestinal infiltrate.			

Среди наших наблюдений ни в одном случае у пациентов со свищами конверсия не потребовалась.

Результаты. Результаты проведенного анализа показали, что среднее время операции в группе пациентов, оперированных лапароскопически, составило $177,4 \pm 37,5$ мин (от 110 до 300 мин), а среднее время роботических операций составило $191,1 \pm 56,4$ мин (от 130 до 310 мин), при этом разница не является статистически значимой.

Объем интраоперационной кровопотери в обеих группах был сопоставим и составил для лапароскопической группы $46,9 \pm 32,9$ мл (от 30 до 200 мл), для роботической группы – $45 \pm 23,4$ мл (30 от до 150 мл).

Конверсия доступа выполнялась у 4 пациентов с перенесенным в анамнезе острым абсцессом (Hinchey 2a–2b), пролеченных во всех случаях пункционно-дренажным методом, и была связана с трудностью мобилизации ободочной кишки в связи с выраженными рубцовыми изменениями в зоне хирургического вмешательства. Все пациенты, которым выполнялась конверсия доступа, были оперированы с помощью лапароскопического метода. Среди больных, у которых операция выполнялась роботически, конверсий доступа не было.

Средний послеоперационный койко-день был сопоставим в обеих группах, и в лапароскопической группе составил $9,9 \pm 3,2$ дня (от 5 до 25 дней), а в группе пациентов, оперированных с применением роботической системы DaVinci Si составил $10,0 \pm 4,2$ дня (от 6 до 25 дней).

Среди всех исследуемых пациентов развитие осложнений отмечено у 8 пациентов (9,7 %). В группе лапароскопических операций число осложнений составило 6 (10,3 %), в группе роботических вмешательств – 2 (8,3 %). Характер осложнений в каждой группе представлен в таблице 6.

Таблица 5. Сравнение лапароскопических и роботических операций
Table 5. Comparison of traditional multiport and robotic operations

Критерии сравнения лапароскопических и роботических операций	Метод операции		P-value
	Лапароскопический, n = 58	Роботический, n = 24	
Средняя продолжительность операции, мин	177,4 ± 37,5	191,1 ± 56,4	0,28
Объем интраоперационной кровопотери, мл	46,9 ± 32,9	45 ± 23,4	0,77
Послеоперационные осложнения, n (%)	6 (10,3 %)	2 (8,3 %)	0,78
Койко-день, n (%)	9,9 ± 3,2	10,0 ± 4,2	0,917
Конверсия доступа, n (%)	4 (6,7 %)	0	0,33
Необходимость участия 2-го ассистента в операции, n (%)	24 (46 %)	0	< 0,001

Таблица 6. Характеристика развившихся интраоперационных и послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo

Table 6. Characteristics of intraoperative and postoperative complications according to Clavien-Dindo

Характер возникших послеоперационных осложнений	Ст. тяжести осложнения по Clavien-Dindo	Метод операции	
		Лапароскопический, n = 58	Роботический, n = 24
Раневые осложнения, n (%)	I	1 (1,7 %)	0
Стриктура анастомоза, n (%)	IIA	1 (1,7 %)	0
Несостоятельность анастомоза, n (%)	IIIB	3 (5,2 %)	2 (8,3 %)
Внутрибрюшное кровотечение, n (%)	IIIB	1 (1,7 %)	0
Всего, n (%)	–	6 (10,3 %)	2 (8,3 %)

Несостоятельность анастомоза отмечена у 5 пациентов (6,1 %). В 4 случаях (4,9 %) осложнение возникло на 3–5 сут и потребовало разобщения анастомоза и выведения концевой колостомы, в 1 случае (1,2 %) в лапароскопической группе удалось интраоперационно выявить несостоятельность, выполнено ушивание несостоятельности с выведением петлевой илеостомы. Внутрибрюшное кровотечение в лапароскопической группе развилось на 2-е сут после операции, что потребовало выполнения релапароскопии. Источником кровотечения послужила верхняя прямокишечная артерия, интраоперационно выполнено ее клипирование. Среди 4-х пациентов, у которых до операции были диагностированы свищи, конверсия не потребовалась ни в одном из случаев.

В лапароскопической группе в 28 случаях (54 %) в хирургическом вмешательстве участвовал один ассистент, в 24 операциях (46 %) – два. Роботические операции во всех случаях были проведены с одним ассистентом.

Обсуждение. Сравнение лапароскопических и робот-ассистированных плановых вмешательств при осложнённом течении дивертикулярной болезни ободочной кишки в литературе проводится по ряду клинических критериев, включая частоту конверсий, послеоперационные осложнения, длительность операции, объём интраоперационной кровопотери и длительность госпитализации. Многие авторы отмечают, что частота конверсий выше в лапароскопической группе по сравнению с роботической, что, по мнению исследователей, может быть обусловлено ограниченной маневренностью лапароскопических инструментов при выраженных воспалительно-фиброзных изменениях [12–17]. Однако в ряде работ статистически значимых различий в частоте конверсий между группами не обнаружено [18–22], что согласуется с результатами нашего анализа. Мы не выявили достоверной разницы между группами по указанным критериям, за исключением необходимости наличия второго ассистента при выполнении лапароскопической операции.

В большинстве доступных публикаций частота послеоперационных осложнений в группах с лапароскопическими и роботическими операциями сопоставима [16, 19, 21, 22], хотя отдельные авторы

отмечают тенденцию к снижению количества осложнений после робот-ассистированных вмешательств [18, 20]. Длительность госпитализации также в большинстве наблюдений не различается между группами [16–19, 21, 22], а длительность операции, как правило, выше при роботической хирургии [16, 19], что может быть частично обусловлено техническими особенностями платформы. Однако, не все авторы согласны с этим [17, 20, 22], тем более, что уменьшение времени операции может быть обратно пропорционально росту «кривой обучения» [21]. Объем интраоперационной кровопотери в разных исследованиях сопоставим между методиками [16–22]. Следует отметить, что большинство имеющихся сравнительных исследований являются ретроспективными, с малыми выборками и без рандомизации, что ограничивает возможность получения окончательных выводов о преимуществах роботической хирургии при осложнённом дивертикулите. По числу послеоперационных осложнений мы также не выявили статистически значимой разницы между анализируемыми группами пациентов.

Заключение. Таким образом, по данным проведенного нами исследования мы можем констатировать, что применение роботической системы «DaVinci Si» для выполнения плановых хирургических вмешательств у пациентов, перенесших воспалительно-деструктивное осложнение дивертикулярной болезни ободочной кишки, сопоставимо с лапароскопическим методом по таким факторам, как продолжительность операции, частота конверсий, интраоперационная кровопотеря, частота послеоперационных осложнений и послеоперационный койко-день. Применение роботической хирургии в плановом лечении пациентов с дивертикулярной болезнью ободочной кишки опосредованно снижает нагрузку на коллектив хирургов за счет отсутствия необходимости участия в операции более одного ассистента. В целом, роботическая хирургия может рассматриваться как вариант планового видеоскопического метода и применяться для лечения пациентов с осложнённым течением дивертикулярной болезни ободочной кишки.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Шаповальянц С. Г. – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи. Болихов К. В. – статистический анализ результатов, редактирование текста. Линденберг А. А. – дизайн исследования, редактирование текста. Соловьев Н. С. – выполнение вмешательств, сбор материала. Носкова Е. М. – обработка материала, написание текста.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. Shapovaliants S. G. – concept and design of the study, approval of the final version of the article. Bolikhov K. V. – statistical analysis of results, text editing. Lindenberg A. A. – design of the study, text editing. Soloviev N. S. – performing interventions, material collecting. Noskova E. M. – processing of material, writing text.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Ардатская М. Д., Ачкасов С. И., Веселов В. В., Зароднюк И. В., Ивашкин В. Т., Карпухин О. Ю., Кашников В. Н., Коротких Н. Н., Костенко Н. В., Куловская Д. П., Лоранская И. Д., Москалев А. И., Сажин А. В., Тимербулатов В. М., Трубачева Ю. Л., Фролов С. А., Шаповальянц С. Г., Шельгин Ю. А., Шифрин О. С., Ярцев П. А. Дивертикулярная болезнь // Колопроктология. 2021. Т. 20 (3). С. 10–27.
2. Шельгин Ю. А., Ивашкин В. Т., Ачкасов С. И., Москалев А. И., Тимербулатов В. М., Сажин А. В., Шаповальянц С. Г., Карпухин О. Ю., Костенко Н. В., Коротких Н. Н., Зароднюк И. В., Трубачева Ю. Л., Веселов В. В., Ликуттов А. А., Кашников В. Н., Фролов С. А., Ярцев П. А., Лоранская И. Д., Выкова Б. А., Шифрин О. С., Полуэктова Е. А., Мамиева З. А., Ульянов А. И., Шкурко Т. В. Клинические рекомендации Дивертикулярная болезнь (K57.2, K57.3), взрослые // Колопроктология. 2024. Т. 23 (2). С. 10–27.
3. Regenbogen S. E., Hardiman K. M., Hendren S., Morris A. M. Surgery for diverticulitis in the 21st century: a systematic review // JAMA Surgery. 2014 Mar. Vol. 149 (3). P. 292–303.
4. Andeweg C. S., Mulder I. M., Felt-Bersma R. J., Verbon A., van der Wilt G. J., van Goor H., Lange J. F., Stoker J., Boermeester M. A., Bleichrodt R. P.; Netherlands Society of Surgery; Working group from Netherlands Societies of Internal Medicine, Gastroenterologists, Radiology, Health echnology Assessment and Dieticians. Guidelines of diagnostics and treatment of acute left-sided colonic diverticulitis // Digestive Surgery. 2013. Vol. 30 (4–6). P. 278–292.
5. Dalby H. R., Erichsen R., Gotschalck K. A., Emmertsen K. J. Colonic resection and stoma formation due to chronic diverticular disease: nationwide population-based cohort study // BJS Open. 2025 Mar 4. Vol. 9 (2). zraf008.

6. Hall J., Hardiman K., Lee S., Lightner A., Stocchi L., Paquette I. M., Steele S. R., Feingold D. L. Prepared on behalf of the Clinical Practice Guidelines Committee of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Left-Sided Colonic Diverticulitis // *Diseases of the Colon & Rectum*. 2020 Jun. Vol. 63 (6). P. 728–747.
7. Bolkenstein H. E., Consten E. C. J., van der Palen J., van de Wall B. J. M., Broeders I. A. M. J., Bemelman W. A., Lange J. F., Boermeester M. A., Draaisma W. A.; Dutch Diverticular Disease (3D) Collaborative Study Group. Long-term Outcome of Surgery Versus Conservative Management for Recurrent and Ongoing Complaints After an Episode of Diverticulitis: 5-year Follow-up Results of a Multicenter Randomized Controlled Trial (DIRECT-Trial) // *Annals of Surgery*. 2019 Apr. Vol. 269 (4). P. 612–620.
8. Abraha I., Binda G. A., Montedori A., Arezzo A., Cirocchi R. Laparoscopic versus open resection for sigmoid diverticulitis // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017 Nov 25. Vol. 11 (11). P. CD009277.
9. Siddiqui M. R., Sajid M. S., Khatri K., Cheek E., Baig M. K. Elective open versus laparoscopic sigmoid colectomy for diverticular disease: a meta-analysis with the Sigma trial // *World Journal of Surgery*. 2010 Dec. Vol. 34 (12). P. 2883–2901.
10. Solaini L., Bocchino A., Avanzolini A., Annunziata D., Cavaliere D., Ercolani G. Robotic versus laparoscopic left colectomy: a systematic review and meta-analysis // *International Journal of Colorectal Disease*. 2022 Jul. Vol. 37 (7). P. 1497–1507.
11. Barbash G. I., Glied S. A. New technology and health care costs – the case of robot-assisted surgery // *New England Journal of Medicine*. 2010 Aug 19. Vol. 363 (8). P. 701–704.
12. Sassun R., Sileo A., Ng J. C., Mari G., Behm K. T., Shawki S. F., Larson D. W. Diverticular disease complicated by colovesical and colovaginal fistulas: not so complex robotically // *Surgical Endoscopy*. 2025 Jun. Vol. 39 (6). P. 3941–3946.
13. Martinolich J., Croasdale D. R., Bhakta A. S., Ata A., Chismark A. D., Valerian B. T., Canete J. J., Lee E. C. Laparoscopic Surgery for Diverticular Fistulas: Outcomes of 111 Consecutive Cases at a Single Institution // *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2019 May. Vol. 23 (5). P. 1015–1021.
14. Trejo-Avila M., Vergara-Fernández O. Open versus laparoscopic surgery for the treatment of diverticular colovesical fistulas: A systematic review and meta-analysis // *ANZ Journal of Surgery*. 2021 Sep. Vol. 91 (9). P. E570–E577.
15. Raskin E. R., Keller D. S., Gorrepati M. L., Akiel-Fu S., Mehendale S., Cleary R. K. Propensity-Matched Analysis of Sigmoidectomies for Diverticular Disease // *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2019 Jan-Mar. Vol. 23 (1). P. e2018.00073.
16. Al-Temimi M. H., Chandrasekaran B., Agapian J., Peters W. R. Jr., Wells K. O. Robotic versus laparoscopic elective colectomy for left side diverticulitis: a propensity score-matched analysis of the NSQIP database // *International Journal of Colorectal Disease*. 2019 Aug. Vol. 34 (8). P. 1385–1392.
17. Bastawrous A. L., Landmann R. G., Liu Y., Liu E., Cleary R. K. Incidence, associated risk factors, and impact of conversion to laparotomy in elective minimally invasive sigmoidectomy for diverticular disease // *Surgical Endoscopy*. 2020 Feb. Vol. 34 (2). P. 598–609.
18. Larkins K., Mohan H., Apte S. S., Chen V., Rajkomar A., Larach J. T., Smart P., Heriot A., Warriar S. A systematic review and meta-analysis of robotic resections for diverticular disease // *Colorectal Disease*. 2022 Oct. Vol. 24 (10). P. 1105–1116.
19. Kulaylat A. S., Mirkin K. A., Puleo F. J., Hollenbeak C. S., Messaris E. Robotic versus standard laparoscopic elective colectomy: where are the benefits? // *Journal of Surgical Research*. 2018 Apr. Vol. 224. P. 72–78.
20. Eltyeb H. A., Mohamedahmed A. Y. Y., Mills G. A., Khan J. Left colectomy for diverticular disease: systematic review and meta-analysis comparing robotic and laparoscopic resections // *Techniques in Coloproctology*. 2025 May 25. Vol. 29 (1). P. 121.
21. Beltzer C., Knoerzer L., Bachmann R., Axt S., Dippel H., Schmidt R. Robotic Versus Laparoscopic Sigmoid Resection for Diverticular Disease: A Single-Center Experience of 106 Cases // *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques A*. 2019 Nov. Vol. 29 (11). P. 1451–1455.
22. Presl J., Ehgartner M., Schabl L., Singhartinger F., Gantschnigg A., Wallner E., Jäger T., Emmanuel K., Kessler H., Koch O. O. Robotic surgery versus conventional laparoscopy in sigmoid colectomy for diverticular disease: a comparison of operative trauma and cost-effectiveness: retrospective, single-center analysis // *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2024 Jun 27. Vol. 409 (1). P. 200.

References

1. Ardatskaya M. D., Achkasov S. I., Veselov V. V., Zarodnyuk I. V., Ivashkin V. T., Karpukhin O. Yu., Kashnikov V. N., Korotkikh N. N., Kostenko N. V., Kulovskaya D. P., Loranskaya I. D., Moskalev A. I., Sazhin A. V., Timerbulatov V. M., Trubacheva Yu. L., Frolov S. A., Shapovalyants S. G., Shelygin Yu. A., Shifrin O. S., Yartsev P. A. Diverticular disease. *Koloproktologiya = Coloproctology*. 2021; 20 (3): 10–27.
2. Shelygin Yu. A., Ivashkin V. T., Achkasov S. I., Moskalev A. I., Timerbulatov V. M., Sazhin A. V., Shapovalyants S. G., Karpukhin O. Y., Kostenko N. V., Korotkikh N. N., Zarodnyuk I. V., Trubacheva J. L., Veselov V. V., Likutov A. A., Kashnikov V. N., Frolov S. A., Yartsev P. A., Loranskaya I. D., Vykova B. A., Shifrin O. S., Poluektova E. A., Mamieva

- Z. A., Ulyanin A. I., Shkurko T. V. Clinical Guidelines Diverticular disease (57.2, 57.3), adults. *Koloproktologia = Coloproctology*. 2024; 23 (2): 10–27.
3. Regenbogen S. E., Hardiman K. M., Hendren S., Morris A. M. Surgery for diverticulitis in the 21st century: a systematic review. *JAMA Surgery*. 2014 Mar; 149 (3): 292–303.
4. Andeweg C. S., Mulder I. M., Felt-Bersma R. J., Verbon A., van der Wilt G. J., van Goor H., Lange J. F., Stoker J., Boermeester M. A., Bleichrodt R. P.; Netherlands Society of Surgery; Working group from Netherlands Societies of Internal Medicine, Gastroenterologists, Radiology, Health echnology Assessment and Dieticians. Guidelines of diagnostics and treatment of acute left-sided colonic diverticulitis. *Digestive Surgery*. 2013; 30 (4–6): 278–292.
5. Dalby H. R., Erichsen R., Gotschalck K. A., Emmertsen K. J. Colonic resection and stoma formation due to chronic diverticular disease: nationwide population-based cohort study. *BJS Open*. 2025 Mar 4; 9 (2): zraf008.
6. Hall J., Hardiman K., Lee S., Lightner A., Stocchi L., Paquette I. M., Steele S. R., Feingold D. L.; Prepared on behalf of the Clinical Practice Guidelines Committee of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Left-Sided Colonic Diverticulitis. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2020 Jun; 63 (6): 728–747.
7. Bolkenstein H. E., Consten E. C. J., van der Palen J., van de Wall B. J. M., Broeders I. A. M. J., Bemelman W. A., Lange J. F., Boermeester M. A., Draaisma W. A.; Dutch Diverticular Disease (3D) Collaborative Study Group. Long-term Outcome of Surgery Versus Conservative Management for Recurrent and Ongoing Complaints After an Episode of Diverticulitis: 5-year Follow-up Results of a Multicenter Randomized Controlled Trial (DIRECT-Trial). *Annals of Surgery*. 2019 Apr; 269 (4): 612–620.
8. Abraha I., Binda G. A., Montedori A., Arezzo A., Cirocchi R. Laparoscopic versus open resection for sigmoid diverticulitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017 Nov 25; 11 (11): CD009277.
9. Siddiqui M. R., Sajid M. S., Khatri K., Cheek E., Baig M. K. Elective open versus laparoscopic sigmoid colectomy for diverticular disease: a meta-analysis with the Sigma trial. *World Journal of Surgery*. 2010 Dec; 34 (12): 2883–2901.
10. Solaini L., Bocchino A., Avanzolini A., Annunziata D., Cavaliere D., Ercolani G. Robotic versus laparoscopic left colectomy: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Colorectal Disease*. 2022 Jul; 37 (7): 1497–1507.
11. Barbash G. I., Glied S. A. New technology and health care costs--the case of robot-assisted surgery. *New England Journal of Medicine*. 2010 Aug 19; 363 (8): 701–704.
12. Sassun R., Sileo A., Ng J. C., Mari G., Behm K. T., Shawki S. F., Larson D. W. Diverticular disease complicated by colovesical and colovaginal fistulas: not so complex robotically. *Surgical Endoscopy*. 2025 Jun; 39 (6): 3941–3946.
13. Martinolich J., Croasdale D. R., Bhakta A. S., Ata A., Chismark A. D., Valerian B. T., Canete J. J., Lee E. C. Laparoscopic Surgery for Diverticular Fistulas: Outcomes of 111 Consecutive Cases at a Single Institution. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2019 May; 23 (5): 1015–1021.
14. Trejo-Avila M., Vergara-Fernández O. Open versus laparoscopic surgery for the treatment of diverticular colovesical fistulas: A systematic review and meta-analysis. *ANZ Journal of Surgery*. 2021 Sep; 91 (9): E570–E577.
15. Raskin E.R., Keller D.S., Gorrepati M.L. et al. Propensity-matched analysis of sigmoidectomies for diverticular disease. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2019 Jan-Mar; 23 (1): e2018.00073.
16. Al-Temimi M. H., Chandrasekaran B., Agapian J., Peters W. R. Jr., Wells K. O. Robotic versus laparoscopic elective colectomy for left side diverticulitis: a propensity score-matched analysis of the NSQIP database. *International Journal of Colorectal Disease*. 2019 Aug; 34 (8): 1385–1392.
17. Bastawrous A. L., Landmann R. G., Liu Y., Liu E., Cleary R. K. Incidence, associated risk factors, and impact of conversion to laparotomy in elective minimally invasive sigmoidectomy for diverticular disease. *Surgical Endoscopy*. 2020 Feb; 34 (2): 598–609.
18. Larkins K., Mohan H., Apte S. S., Chen V., Rajkomar A., Larach J. T., Smart P., Heriot A., Warriar S. A systematic review and meta-analysis of robotic resections for diverticular disease. *Colorectal Disease*. 2022 Oct; 24 (10): 1105–1116.
19. Kulaylat A. S., Mirkin K. A., Puleo F. J., Hollenbeak C. S., Messaris E. Robotic versus standard laparoscopic elective colectomy: where are the benefits? *Journal of Surgical Research*. 2018 Apr; 224: 72–78.
20. Eltyeb H. A., Mohamedahmed A. Y. Y., Mills G. A., Khan J. Left colectomy for diverticular disease: systematic review and meta-analysis comparing robotic and laparoscopic resections. *Techniques in Coloproctology*. 2025 May 25; 29 (1): 121.
21. Beltzer C., Knoerzer L., Bachmann R., Axt S., Dippel H., Schmidt R. Robotic Versus Laparoscopic Sigmoid Resection for Diverticular Disease: A Single-Center Experience of 106 Cases. *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques A*. 2019 Nov; 29 (11): 1451–1455.
22. Presl J., Ehgartner M., Schabl L., Singhartinger F., Gantschnigg A., Wallner E., Jäger T., Emmanuel K., Kessler H., Koch O. O. Robotic surgery versus conventional laparoscopy in sigmoid colectomy for diverticular disease--a comparison of operative trauma and cost-effectiveness: retrospective, single-center analysis. *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2024 Jun 27; 409 (1): 200.

Информация об авторах

С. Г. Шаповальянц, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии № 2 и лабораторией хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии Института хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия, ORCID: 0000-0003-2396-223X, e-mail: sgs31@mail.ru;

К. В. Болихов, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии № 2 и лабораторией хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии Института хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия, ORCID: 0000-0002-9623-3962, e-mail: bolikhov@yandex.ru;

А. А. Линденберг, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии № 2 Института хирургии и лабораторией хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии Института хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия, ORCID: 0009-0002-6228-5606, e-mail: aalind@mail.ru;

Н. С. Соловьев, врач-хирург, Городская клиническая больница № 31 им. академика Г. М. Савельевой, Москва, Россия, ORCID: 0000-0003-2641-575X, e-mail: dr.solovjev.nick@yandex.ru;

Е. М. Носкова, ординатор кафедры госпитальной хирургии № 2 Института хирургии и лабораторией хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии Института хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия, ORCID: 0009-0001-5596-0952, e-mail: dr_noskova_e_m@mail.ru.

Information about the authors

S. G. Shapovaliants, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department and the Laboratory, Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia, ORCID: 0000-0003-2396-223X, e-mail: sgs31@mail.ru;

K. V. Bolikhov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department and the Laboratory, Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia, ORCID: 0000-0002-9623-3962, e-mail: bolikhov@yandex.ru;

A. A. Lindenberg, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department and the Laboratory, Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia, ORCID: 0009-0002-6228-5606, e-mail: aalind@mail.ru;

N. S. Soloviev, surgeon, City Clinical Hospital No. 31 named after Academician G. M. Savelyeva, Moscow, Russia, ORCID: 0000-0003-2641-575X, e-mail: dr.solovjev.nick@yandex.ru;

E. M. Noskova, resident surgeon of the Department and the Laboratory, Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russia, ORCID: 0009-0001-5596-0952, e-mail: dr_noskova_e_m@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 13.02.2026; одобрена после рецензирования 15.04.2026; принята к публикации 15.06.2026.

The article was submitted 13.02.2026; approved after reviewing 15.04.2026; accepted for publication 15.06.2026.