

Робот-ассистированные операции в колоректальной хирургии: первый опыт ММКЦ «Коммунарка»

Контакты:
Саидмагомед Гасанович
Гайдаров
gaidarovsaid@mail.ru

А.В. Сажин¹⁻³, И.С. Лебедев¹⁻³, Г.Б. Ивахов¹⁻³, И.В. Степанюк¹, С.Г. Гайдаров¹, И.В. Ермаков¹⁻³,
Д.М. Казоря¹

¹ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 108814 Москва, п. Коммунарка, ул. Сосенский Стан, 8, стр. 3

²ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, НИИ клинической хирургии; Россия, 117513 Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 6

³ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, кафедра факультетской хирургии № 1 лечебного факультета; Россия, 117513 Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 6

Введение. В последнее десятилетие робот-ассистированные технологии стали важным направлением развития малоинвазивной хирургии, особенно колоректальной, где требуется высокая точность манипуляций и сохранение функционально значимых анатомических структур.

Цель исследования – проанализировать опыт выполнения робот-ассистированных вмешательств у пациентов с опухолями прямой и сигмовидной кишки, который накоплен в крупном медицинском центре.

Материалы и методы. С декабря 2023 г. по апрель 2026 г. в ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» Департамента здравоохранения г. Москвы» на роботизированной хирургической платформе прооперировано 535 пациентов с колоректальным раком. Из них у 384 пациентов были диагностированы опухоли ободочной кишки, у 151 – опухоли прямой кишки.

Результаты. В 6 случаях понадобились конверсия: в 3 – в лапароскопию, в 3 – в лапаротомию (все пациенты с заболеваниями прямой кишки). В 12 случаях зарегистрированы послеоперационные осложнения I–II степени тяжести по классификации Clavien–Dindo, в 7 случаях – III степени, в 2 случаях – IV степени, в 4 случаях – V степени. Сравнение характеристик 10 первых и 10 последних робот-ассистированных вмешательств по поводу колоректального рака показало, что, хотя сложность клинических ситуаций возросла, эффективность операций оставалась стабильно высокой, а средняя их продолжительность сократилась.

Заключение. Результаты анализа свидетельствуют о том, что по мере накопления опыта улучшалось взаимодействие членов команды и их адаптация к особенностям роботизированной системы, в том числе в сложных клинических ситуациях. Это подтверждает, что робот-ассистированная хирургия является важным направлением развития современной колоректальной хирургии.

Ключевые слова: колоректальный рак, робот-ассистированная хирургия, лапароскопия, малоинвазивная хирургия

Для цитирования: Сажин А.В., Лебедев И.С., Ивахов Г.Б. и др. Робот-ассистированные операции в колоректальной хирургии: первый опыт ММКЦ «Коммунарка». Медицинская робототехника 2026;1(2):67–72.

DOI: <https://doi.org/10.63769/3033-6392-2026-1-2-67-72>

Robot-assisted interventions in colorectal surgery: First experience of the Moscow Multidisciplinary Clinical Centre “Kommunarka”

A.V. Sazhin¹⁻³, I.S. Lebedev¹⁻³, G.B. Ivakhov¹⁻³, I.V. Stepanyuk¹, S.G. Gaydarov¹, I.V. Ermakov¹⁻³, D.M. Kazorya¹

¹Moscow Multidisciplinary Clinical Centre “Kommunarka”; 8–3 Sosensky Stan St., Kommunarka Vill., Moscow 108814, Russia

²N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Research Institute of Clinical Surgery; 1–6 Ostrovityanova St., Moscow 117513, Russia

³N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Department of Faculty Surgery No. 1, Faculty of General Medicine; 1–6 Ostrovityanova St., Moscow 117513, Russia

Contacts: Saidmagomed Gasanovich Gaydarov gaidarovsaid@mail.ru

Background. In the last decade, robot-assisted technologies became an important part of development of minimally invasive surgery, especially colorectal surgery which requires high accuracy of manipulations and sparing of functionally significant anatomical structures.

Aim. To analyze experience of robot-assisted interventions in patients with tumors of the rectum and sigmoid colon accumulated in a large medical center.

Materials and methods. Between December 2023 and April 2026 at the Moscow Multidisciplinary Clinical Centre "Kommunarka", Moscow Healthcare Department, 535 patients with colorectal cancer underwent surgery using a robotic surgical platform. Among them, 384 patients were diagnosed with tumors of the colon, 151 – with tumors of the rectum.

Results. Conversion was required in 6 cases: in 3 into laparoscopy, in 3 into laparotomy. In 12 cases grade I–II postoperative complications per the Clavien–Dindo classification were reported; in 7 cases – grade II; in 2 cases – grade IV, in 4 cases – grade V. Comparison of characteristics of the first 10 and last 10 robot-assisted interventions due to colorectal cancer showed that while complexity of surgical situations increased, results remained high, and mean operative time decreased to 241 min.

Conclusion. Results of the analysis show that with accumulation of experience, efficacy of interactions between team members and their adaptation to the features of the robotic system improved, including during complex clinical situations. This confirms that robot-assisted surgery is a growingly important part of modern colorectal surgery.

Key words: colorectal cancer, robot-assisted surgery, laparoscopy, minimally invasive surgery

For citation: Sazhin A.V., Lebedev I.S., Ivakhov G.B. et al. Robot-assisted interventions in colorectal surgery: First experience of the Moscow Multidisciplinary Clinical Centre "Kommunarka". *Meditsinskaya robototekhnika = Journal of Medical Robotics* 2026;1(2):67–72. [In Russ.]

DOI: <https://doi.org/10.63769/3033-6392-2026-1-2-67-72>

ВВЕДЕНИЕ

Колоректальный рак представляет собой одну из наиболее важных проблем современной онкологии. Несмотря на совершенствование скрининговых программ, лекарственной и лучевой терапии, хирургическое вмешательство остается основным радикальным методом лечения при резектабельных стадиях заболевания [1–5].

Развитие малоинвазивных технологий существенно изменило подходы к хирургическому лечению пациентов с колоректальным раком. Наиболее яркие изменения произошли при внедрении в клиническую практику робот-ассистированных хирургических систем. Технологически опираясь на лапароскопический подход, робот-ассистированная хирургия преодолевает его основные ограничения: двухмерную визуализацию, ограниченную подвижность инструментов и снижение точности движений.

Преимущества робот-ассистированных вмешательств очевидны при проведении операций в тазовой области [1, 4, 6, 7]. Трехмерная визуализация, устранение тремора, усиленная подвижность инструментов, прецизионность манипуляций и улучшенные эргономические характеристики – все это особенно важно при выполнении тотальной мезоректумэктомии и других вмешательств у пациентов с анатомическими особенностями таза, повышающими сложность операции (глубокий узкий таз) [1, 2, 4], у пациентов с ожирением, а также у пациентов с низко расположенными опухолями прямой кишки [2, 8].

Цель исследования – проанализировать опыт выполнения робот-ассистированных вмешательств у пациентов с опухолями прямой и сигмовидной кишки, который накоплен в крупном медицинском центре.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С декабря 2023 г. по апрель 2026 г. в ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» Департамента здравоохранения г. Москвы» на роботизированной хирургической платформе прооперировано 535 пациентов с колоректальным раком (табл. 1). Из них у 384 пациентов были диагностированы опухоли ободочной кишки, у 151 – опухоли прямой кишки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Большинству пациентов выполнена правосторонняя ($n = 158$) или левосторонняя ($n = 46$) гемиколэктомия (табл. 1). Отметим, что у 4 пациентов при низкой резекции прямой кишки (тотальной мезоректумэктомии) реконструктивный этап завершился формированием концевой сигмостомы без наложения первичного анастомоза.

Длительность операции и госпитализации и объем кровопотери представлены в табл. 2.

В 6 случаях потребовалась конверсия: в 3 – в стандартную лапароскопию и в 3 – в лапаротомию (все операции – по поводу опухолей прямой кишки).

Наиболее частым осложнением I–II степени был гастростаз, который потребовал введения назогастрального зонда. Осложнениями III степени были инфицирование послеоперационной раны, по поводу которого проводили терапию отрицательным давлением, и несостоятельность анастомоза, преимущественно колоректального, которая стала показанием к повторному оперативному вмешательству с формированием разгрузочной стомы.

В 4 случаях осложнения достигали V степени тяжести (табл. 3), что свидетельствовало о развитии

Таблица 1 | Table 1

Распределение пациентов с колоректальным раком в зависимости от вида робот-ассистированной операции
Distribution of the patients with colorectal cancer per type of robot-assisted surgery

Операция Surgery	Число пациентов Number of patients	
	абс. abs.	%
Правосторонняя гемиколэктомия Right-sided hemicolectomy	158	29,5
Левосторонняя гемиколэктомия Left-sided hemicolectomy	46	8,6
Резекция сигмовидной кишки Sigmoid colon resection	180	33,6
Резекция прямой кишки (частичная мезоректумэктомия) Rectal resection (partial mesorectal excision)	79	14,8
Низкая резекция прямой кишки (тотальная мезоректумэктомия) Low rectal resection (total mesorectal excision)	70	13,1
Брюшно-анальная резекция Abdominoperineal resection	2	0,4

жизнеугрожающего состояния и необходимости интенсивной терапии; в отдельных случаях они приводили к летальному исходу.

Для оценки динамики технических характеристик робот-ассистированных операций по мере накопления

Таблица 3 | Table 3

Осложнения робот-ассистированных вмешательств по поводу колоректального рака (по классификации Clavien-Dindo)
Complications of robot-assisted interventions due to colorectal cancer (per the Clavien-Dindo classification)

Степень Grade	Число случаев, абс. Number of cases, abs.
I-II (легкая) I-II (mild)	12
IIIa	3
IIIb	4
IV	2
V	4

хирургического опыта сравнивали первые и последние 10 операций (табл. 4). В число первых 10 операций вошли: 2 правосторонние и 3 левосторонние гемиколэктомии, 2 резекции сигмовидной кишки, 3 низкие резекции прямой кишки. В число последних 10 операций вошли: 2 правосторонние и 2 левосторонние гемиколэктомии, 3 резекции сигмовидной кишки, 3 низкие резекции прямой кишки.

В первой десятке средняя продолжительность операции составила 277 мин, средний индекс массы тела равнялся 26,9 кг/м², а ранее перенесенных операций в анамнезе не было. Такая характеристика типична для раннего этапа освоения новой хирургической технологии, когда операционная бригада адаптируется

Таблица 2 | Table 2

Характеристика робот-ассистированных вмешательств по поводу колоректального рака
Characteristics of robot-assisted interventions due to colorectal cancer

Показатель Characteristic	Правосторонняя гемиколэктомия Right-sided hemicolectomy	Левосторонняя гемиколэктомия Left-sided hemicolectomy	Резекция сигмо- видной кишки Sigmoid colon resection	Резекция прямой кишки (частичная мезоректумэктомия) Rectal resection (partial mesorectal excision)	Низкая резекция прямой кишки (тотальная мезоректумэктомия) Low rectal resection (total mesorectal excision)
Длительность операции, мин: Operative time, min:					
среднее mean	210,3	270,0	237,3	262,3	304,1
медиана median	210	260	225	255	300
Объем кровопотери, мл: Blood loss volume, mL:					
средняя mean	45,5	92,2	67,6	76,4	102,3
медиана median	30	50	50	50	50
Длительность госпитализа- ции, сут Duration of hospitalization, days	4,2	5,4	5,2	5,4	6,7

Таблица 4 | Table 4

Сравнение характеристик 10 первых и 10 последних робот-ассистированных вмешательств по поводу колоректального рака
Comparison of characteristics of the first 10 and last 10 robot-assisted interventions due to colorectal cancer

Показатель Characteristic	Первые 10 операций First 10 surgeries	Последние 10 операций Last 10 surgeries
Число осложнений, абс. Number of complications, abs.	2	0
Средняя длительность операции, мин Mean operative time, min	277	241
Средний индекс массы тела пациента, кг/м ² Mean patient body mass index, kg/m ²	26,9	31,7
Операции в анамнезе History of surgeries	–	4

к особенностям стыковки системы, позиционирования инструментов, тренирует пространственное мышление и навыки взаимодействия с ассистентами.

В последней десятке изменился профиль пациентов: средний индекс массы тела вырос до 31,7 кг/м², а в анамнезе у 4 пациентов отмечены ранее перенесенные операции. Несмотря на это, удалось добиться стабильных результатов, а средняя продолжительность операции сократилась до 241 мин. Это свидетельствует о том, что по мере накопления опыта росла эффективность взаимодействия членов команды и улучшалась их адаптация к особенностям роботизированной системы, в том числе в сложных клинических ситуациях.

Если рассматривать эти данные в совокупности, можно выделить несколько ключевых тенденций:

- сокращение длительности операции при накоплении опыта,
- уменьшение частоты осложнений,
- расширение показаний (включение более сложных вмешательств),
- увеличение доли операций на прямой кишке,
- отбор пациентов с более высоким операционным риском.

Все это позволяет рассматривать робот-ассистированную хирургию не как экспериментальную сферу, а как перспективное направление развития колоректальной хирургии, приносящее стабильные и воспроизводимые результаты.

ОБСУЖДЕНИЕ

Современные исследования демонстрируют, что робот-ассистированные операции обеспечивают онкологические результаты, сопоставимые с результатами стандартных лапароскопических вмешательств. В систематическом обзоре и метаанализе 2025 г. показано, что у отдельных групп пациентов, прежде всего при технически сложных операциях, роботическая хирургия сопровождается более низкой частотой конверсии в открытую операцию [2].

По данным клинических исследований, робот-ассистированные вмешательства часто ассоциируются с меньшей кровопотерей, приемлемой частотой послеоперационных осложнений и сопоставимой длительностью госпитализации. При этом в большинстве работ не выявлено ухудшения онкологических показателей, включая число удаленных лимфатических узлов и радикальность резекции [2–4].

Несмотря на накопленные данные, вопрос о превосходстве робот-ассистированной хирургии над лапароскопией остается дискуссионным. Большинство современных исследований свидетельствует о не меньшей эффективности роботической технологии, но убедительного преимущества в отношении отдаленных онкологических результатов пока не выявлено [2, 7].

К числу основных ограничений робот-ассистированной хирургии относятся высокая стоимость оборудования и расходных материалов, необходимость специального обучения и отсутствие тактильной обратной связи. Эти факторы диктуют необходимость рационального внедрения робот-ассистированных технологий преимущественно в крупных медицинских центрах, которые выполняют большой объем сложных вмешательств [1, 4, 6, 8, 9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Роботическая хирургия представляет собой перспективное направление развития малоинвазивной онкологической хирургии. Роботизированные системы заняли важное место в лечении колоректального рака, особенно опухолей прямой кишки. Основными преимуществами этих систем являются высокая точность, удобство работы в ограниченном пространстве и снижение частоты конверсий в сложных анатомических условиях.

Накопленный клинический опыт показывает, что по мере освоения робот-ассистированного доступа улучшаются показатели безопасности, сокращается длительность операций и расширяется спектр вмешательств.

Литература | References

1. Chen E., Chen L., Zhang W. Robotic-assisted colorectal surgery in colorectal cancer management: A narrative review of clinical efficacy and multidisciplinary integration. *Front Oncol* 2025;15:1502014. DOI: 10.3389/fonc.2025.1502014
2. Gahunia S., Wyatt J., Powell S.G. et al. Robotic-assisted *versus* laparoscopic surgery for colorectal cancer in high-risk patients: A systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctol* 2025;29(1):98. DOI: 10.1007/s10151-025-03141-3
3. Grosek J., Ales Kosir J., Sever P. et al. Robotic *versus* laparoscopic surgery for colorectal cancer: A case-control study. *Radiol Oncol* 2021;55(4):433–8. DOI: 10.2478/raon-2021-0026
4. Butnari V., Sultana M., Mansuri A. et al. Comparison of early surgical outcomes of robotic and laparoscopic colorectal cancer resection reported by a busy district general hospital in England. *Sci Rep* 2024;14(1):9227. DOI: 10.1038/s41598-024-57110-1
5. Schootman M., Hendren S., Ratnapradipa K. et al. Adoption of robotic technology for treating colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 2016;59(11):1011–8. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000688
6. Robotic-assisted surgery for colorectal cancer // Colorectal Cancer Alliance. URL: <https://colorectalcancer.org/treatment/types-treatment/surgery/surgical-methods/robotic-assisted-surgery>
7. Willis F., Amati A.L., Reichert M. et al. Current evidence in robotic colorectal surgery. *Cancers (Basel)* 2025;17(15):2503. DOI: 10.3390/cancers17152503
8. McKechnie T., Khamar J., Chu C. et al. Robotic *versus* laparoscopic colorectal surgery for patients with obesity: An updated systematic review and meta-analysis. *ANZ J Surg* 2025;95(4):675–89. DOI: 10.1111/ans.19319
9. Alkhamis A., Soliman D., Alkandari O. et al. Outcomes in robotic-assisted compared to laparoscopic-assisted colorectal surgery in a newly established colorectal tertiary center: a retrospective comparative cohort study. *J Robotic Surg* 2024;18:152. DOI: 10.1007/s11701-024-01908-8
10. Hussain M., Jaffar-Karballai M., Kayali F. et al. How robotic platforms are revolutionizing colorectal surgery techniques: a comparative review. *Expert Rev Med Devices* 2025;22(5):437–53. DOI: 10.1080/17434440.2025.2486481

Вклад авторов | Authors' contributions

А.В. Сажин: концепция и дизайн исследования, написание текста;
 И.С. Лебедев: концепция и дизайн исследования, написание текста;
 Г.Б. Ивахов: концепция и дизайн исследования;
 И.В. Степанюк: сбор и обработка материала;
 С.Г. Гайдаров: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста;
 И.В. Ермаков: сбор и обработка материала;
 Д.М. Казоря: сбор и обработка материала.
 A.V. Sazhin: concept and design of the study, text writing;
 I.S. Lebedev: concept and design of the study, text writing;
 G.B. Ivakhov: concept and design of the study;
 I.V. Stepanyuk: collection and processing of material;
 S.G. Gaydarov: concept and design of the study, collection and processing of material, text writing;
 I.V. Ermakov: collection and processing of material;
 D.M. Kazorya: collection and processing of material.

ORCID авторов | ORCID of authors

А.В. Сажин / A.V. Sazhin: <https://orcid.org/0000-0001-6188-6093>
 И.С. Лебедев / I.S. Lebedev: <https://orcid.org/0000-0001-7956-3807>
 Г.Б. Ивахов / G.B. Ivakhov: <https://orcid.org/0000-0002-9773-4953>
 И.В. Степанюк / I.V. Stepanyuk: <https://orcid.org/0000-0002-7298-6337>
 С.Г. Гайдаров / S.G. Gaydarov: <https://orcid.org/0000-0001-6179-0702>
 И.В. Ермаков / I.V. Ermakov: <https://orcid.org/0000-0001-9103-6073>
 Д.М. Казоря / D.M. Kazorya: <https://orcid.org/0009-0002-6498-0258>

Конфликт интересов | Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
 The authors declare no conflict of interest.

Финансирование | Funding

Работа выполнена без спонсорской поддержки.

The study was performed without external funding.

Статья поступила Article submitted:	12.06.2026
Рецензия Peer reviewed:	22.06.2026
Принята к публикации Accepted for publication:	01.07.2026
Опубликована онлайн Published online:	15.07.2026