

ЭНДОРЕКТАЛЬНОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ЛОКОРЕГИОНАРНОЙ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОПУХОЛЕЙ ПРЯМОЙ КИШКИ

Бреднева А.С.✉, Шолохов В.Н., Бердников С.Н., Лаптева М.Г., Насонов Н.Д., Карамурзаев Н.К.

Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24

✉ Бреднева Анна Сергеевна, bredneva.anna@gmail.com

РЕФЕРАТ

Цель: Оценить возможности ЭРУЗИ и МРТ в предоперационной диагностике ранних опухолей прямой кишки.

Материалы и методы: В исследование было включено 53 пациента с морфологически подтвержденной опухолью прямой кишки. Всем были выполнены МРТ прямой кишки и ЭРУЗИ. Окончательная стадия опухолевого процесса определялась после выполнения патологоанатомического исследования послеоперационного материала, которое являлось золотым стандартом.

Результаты: Были выявлены существенные различия как в обнаружении опухоли ($p = 0,006$) так и в определении стадии ($p = 0,019$). ЭРУЗИ превзошло МРТ как в выявлении опухоли (100 % и 84,9 %), так и в оценке локорегионарной распространенности (54,7 % и 31,9 %).

Заключение: ЭРУЗИ — ценный метод визуализации и имеет высокое клиническое значение в дооперационном стадировании раннего рака прямой кишки.

Ключевые слова: рак прямой кишки, ЭРУЗИ, МРТ

Для цитирования: Бреднева А.С., Шолохов В.Н., Бердников С.Н., Лаптева М.Г., Насонов Н.Д., Карамурзаев Н.К. Эндоректальное ультразвуковое исследование и магнитно-резонансная томография в оценке локорегионарной распространенности опухолей прямой кишки. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2025;8(2):91-95.

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2025-8-2-91-95>

Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy

ISSN: 2587-7593 (Print) ISSN: 2713-167X (Online)

COMBINED METHODS OF DIAGNOSTICS AND TREATMENT

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2025-8-2-91-95>

ENDORECTAL ULTRASOUND AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN ASSESSING THE LOCOREGIONAL STAGING OF RECTAL TUMORS

Anna S. Bredneva✉, Vladimir N. Sholokhov, Sergey N. Berdnikov, Mariya G. Lapteva, Nikolay D. Nasonov, Nuhbek K. Karamurzaev

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology; 24 Kashirskoye Shosse, Moscow, Russia 115478

✉ Bredneva Anna Sergeevna, bredneva.anna@gmail.com

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the possibilities of ERUS and MRI in the preoperative diagnosis of early tumors of the rectum.

Materials and methods: 53 patients with morphologically confirmed rectal tumor were included in the study. All underwent MRI of the rectum and ERUS. The final stage of the tumor process was determined after performing a pathoanatomic examination of the postoperative material, which was the gold standard.

Results: Significant differences were found in both tumor detection ($p = 0.006$). The same is true for determining the stage ($p = 0.019$). ERUS surpassed MRI both in detecting tumors (100 % and 84.9 %) and in assessing locoregional prevalence (54.7 % and 31.9 %).

Conclusion: ERUS is a valuable imaging method and has high clinical significance in the preoperative staging of early colorectal cancer.

Key words: rectal cancer, ERUS, MRI

For citation: Bredneva A.A., Sholokhov V.N., Berdnikov S.N., Lapteva M.G., Nasonov N.D., Karamurzaev N.K. Endorectal Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in Assessing the Locoregional Staging of Rectal Tumors. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2025;8(2):91-95. (In Russ.).

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2025-8-2-91-95>

Введение

Рак прямой кишки является одним из наиболее распространенных злокачественных новообразований в мире и составляет 30 % всех колоректальных опухолей [1, 2]. Магнитно-резонансная томография (МРТ) прямой кишки уже давно стала ключевым компонентом первичной диагностики и планирования лечения [3–6]. Этот метод визуализации позволяет выявить новообразования, оценить его распространенность и поражение регионарных лимфатических узлов. Для диагности-

ки ранних опухолей прямой кишки в комплексе с МРТ рекомендуется использовать эндоректальное ультразвуковое исследование (ЭРУЗИ) [7, 8] как дополнительный метод с целью детального стадирования. Этот метод позволяет более тщательно отбирать пациентов для хирургического лечения в объеме местного иссечения [9, 10]. Но ЭРУЗИ может также использоваться как для оценки местнораспространенных опухолей прямой кишки, так и для оценки эффективности неoadъювантного лечения [11, 12].

Целью нашего исследования было определение согласованности между МРТ, ЭРУЗИ и морфологическим исследованием в отношении выявления ранних опухолей прямой кишки и определения стадии опухолевого процесса.

Материалы и методы

Это одноцентровое, проспективное, нерандомизированное, неконтролируемое исследование на базе НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России.

В наше исследование было последовательно включено 55 пациентов, обратившихся для обследования и определения тактики дальнейшего лечения. Критериями включения являлись: морфологически подтвержденная опухоль прямой кишки, данные результатов МРТ и ЭРУЗИ. Пациенты, прошедшие предоперационную лучевую терапию или химиотерапию, не включались в исследование. Двое пациентов были исключены из исследования, так как не продолжили лечение в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина.

Всем пациентам была выполнена МРТ органов малого таза и ЭРУЗИ. Окончательная стадия опухоли прямой кишки определялась после выполнения хирургического лечения. Результаты МРТ и ЭРУЗИ сравнивались с патологоанатомическим заключением, которое считалось золотым стандартом.

ЭРУЗИ прямой кишки выполнялось с использованием ультразвукового томографа FlexFocus 1202, ВКMedical с датчиками 8838, 2052 рабочей частотой 10–16 МГц и возможностью трехмерной

реконструкции. Исследование проводилось после предварительного очищения прямой кишки, в положении лежа на левом боку. Последовательно осматривались все отделы прямой кишки [13, 14]. Оценка опухолевых изменений проводилась в двухмерном режиме, затем в трехмерном [8], для чего выполнялась 3D реконструкция прямой кишки (рис. 1). При локализации патологических изменений в верхнеампулярном отделе прямой кишки исследование выполнялось с использованием баллонной методики (рис. 2). Это существенно улучшало точность исследования за счет расправления кишки и лучшей визуализации слоев кишечной стенки.

МРТ органов малого таза проводилась всем пациентам на этапе первичного обследования [3, 15]. При обращении в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина для дальнейшего лечения при неинформативности протокола исследования, выполненного в другом медицинском учреждении, или его несоответствии стандартному [5, 16], выполнялся пересмотр уже имеющегося исследования опытным специалистом.

Стадирование рака прямой кишки было выполнено в соответствии с системой TNM-8 и классификацией Kikuchi для раннего рака [17, 18].

Был проведен анализ выявления опухоли, а также определение стадии опухолевого процесса в зависимости от метода исследования. Результат послеоперационного морфологического исследования был выбран в качестве золотого стандарта.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTechv.4.7.1 и MicrosoftExcel. Для сравнения двух выборок по качественному

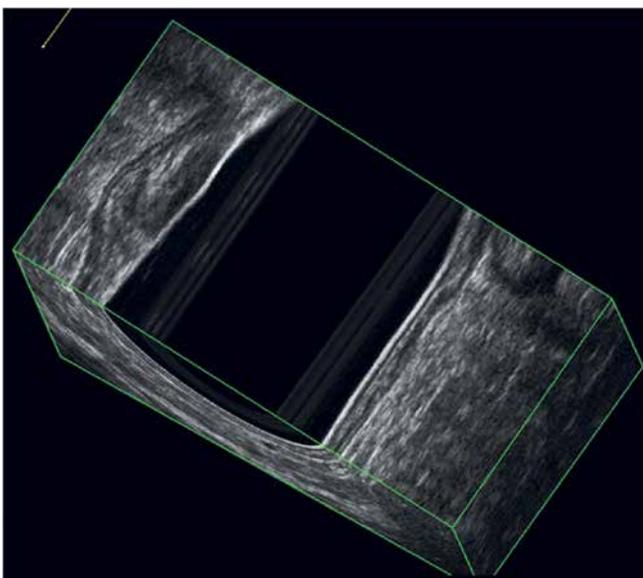


Рис. 1. 3D изображение опухоли прямой кишки uT_{1sm1}
Fig. 1. 3D image of a rectal tumor uT_{1sm1}

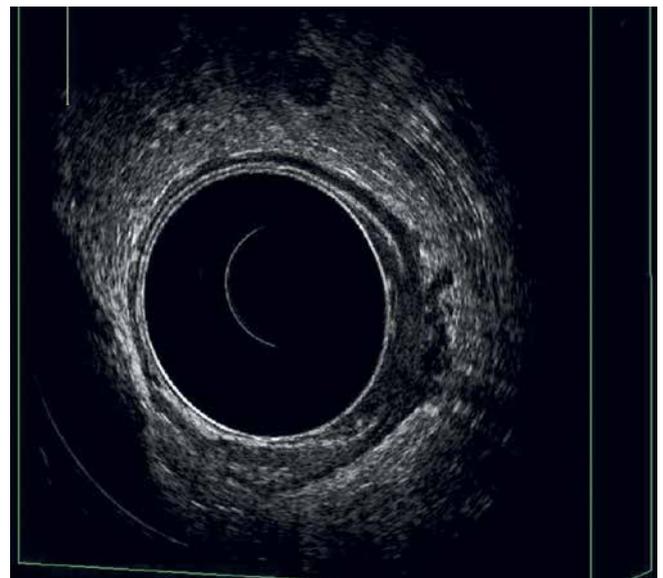


Рис. 2. 3D эндоректальное ультразвуковое исследование с использованием баллонной методики. Опухоль прямой кишки uT_3
Fig. 2. 3D Endorectal ultrasound examination using balloon technique. Rectal tumor uT_3

признаку использовался χ^2 Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Обследование было выполнено 55 пациентам. Окончательно в исследование вош-и 53 человека. Из них 26 женщин и 27 мужчин. Средний возраст составил 59,3 лет (23–84 лет).

Оба метода визуализации продемонстрировали высокие возможности в выявлении опухоли в прямой кишке. Лишь у 8 пациентов (15,1 %) по данным МРТ опухоль не была обнаружена. При помощи ЭРУЗИ удалось визуализировать опухоль у всех пациентов (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость выявления опухоли от метода визуализации

Table 1. The dependence of tumor detection on the imaging method

| Выявление опухоли | Метод исследования | | <i>p</i> |
|-------------------|--------------------|-------------|----------|
| | ЭРУЗИ | МРТ | |
| Выявлена | 53 (100 %) | 45 (84,9 %) | 0,006 |
| Не выявлена | 0 (0 %) | 8 (15,1 %) | |

После поведенного хирургического лечения было выполнено патологоанатомическое исследование и получены следующие результаты. Стадия первичной опухоли: pT_{is} у 15 пациентов, pT_1 — у 17 пациентов, pT_2 — у 9 пациентов и pT_3 — у 3 пациентов, еще у 9 пациентов была подтверждена аденома.

17 пациентам была выполнена лимфаденэктомия. Поражение лимфатических узлов ($pN+$) было обнаружено у 5 пациентов.

При анализе определения стадии в зависимости от метода исследования были выявлены существенные различия ($p = 0,019$). Данные ЭРУЗИ по стадии опухолевого процесса чаще соответствовали операционным данным по сравнению с МРТ.

Таблица 2. Определение стадии процесса (категория T) в зависимости от метода исследования

Table 2. Determination of the process stage (category T) depending on the research method

| Определение стадии | Метод исследования | | <i>p</i> |
|--------------------|--------------------|-------------|----------|
| | ЭРУЗИ | МРТ | |
| Верно | 29 (54,7 %) | 14 (31,1 %) | 0,019 |
| Неверно | 24 (45,3 %) | 31 (68,9 %) | |

Результаты, полученные каждым методом визуализации, были соотнесены с результатами морфологического исследования. Сравнительные данные представлены в табл. 3 и 4.

Учитывая, что дифференцировать аденомы и аденокарциномы *in situ* с помощью методов визуализации не представляется возможным, мы объ-

единили их в одну группу образований с поражением слизистого слоя кишечной стенки.

Таблица 3. Сравнение результатов предоперационной диагностики с помощью ЭРУЗИ с результатами патологоанатомического исследования

Table 3. Comparison of the results of preoperative diagnosis using ERUS with the results of pathoanatomic examination

| ЭРУЗИ | Морфология | | | | Итого |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| | Аденома+ T_{is} | T_1 | T_2 | T_3 | |
| Аденома+ T_{is} | 6 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| T_1 | 15 | 16 | 3 | 2 | 36 |
| T_2 | 3 | 0 | 6 | 0 | 9 |
| T_3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Итого | 24 | 17 | 9 | 3 | 53 |

Таблица 4. Сравнение результатов предоперационной диагностики с помощью МРТ с результатами патологоанатомического исследования

Table 4. Comparison of the results of preoperative diagnosis using MRI with the results of pathoanatomic examination

| МРТ | Морфология | | | | Итого |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| | Аденома+ T_{is} | T_1 | T_2 | T_3 | |
| Аденома+ T_{is} | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| T_1 | 12 | 9 | 2 | 2 | 25 |
| T_2 | 8 | 2 | 5 | 1 | 16 |
| T_3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого | 20 | 13 | 9 | 3 | 45 |

Обсуждение

Первичное обследование больных с новообразованиями прямой кишки является отправной точкой в их лечении. В зависимости от распространенности опухоли и установленной стадии заболевания существует несколько вариантов лечения: неoadъювантная терапия, хирургическое лечение и адъювантная терапия. На ранних локорегионарных стадиях без поражения регионарных лимфатических узлов хирургическое лечение является наилучшей стратегией. Такой вид лечения может быть радикальным только при тщательном отборе пациентов.

Предоперационная диагностика является ключевым этапом в лечении пациентов с раком прямой кишки. Точная предоперационная оценка распространенности опухоли считается решающей для выбора подходящего метода лечения и улучшает прогноз для пациентов, снижая вероятность рецидива [4].

Такие методы визуализации, как ЭРУЗИ и МРТ прямой кишки, являются основными методами диагностики для определения локорегионарной стадии.

Многие исследования отмечают высокую эффективность ЭРУЗИ в диагностике раннего рака прямой кишки [19–21].

Но многие авторы обращают внимание на зависимость информативности исследования от опыта оператора — врача ультразвуковой диагностики. Действительно, результаты ультразвукового исследования всегда зависят от компетентности оператора, но и такие факторы как тщательность подготовки кишки и структура самого образования могут влиять на информативность исследования. Нельзя забывать и о физических ограничениях. Выполнение исследования при стенозирующих опухолях невозможно, а также при высоком расположении новообразования его нижний полюс может быть не достигнут жестким датчиком из-за болевого синдрома у пациентов.

В нашем исследовании оба метода визуализации показали достаточно относительно невысокие результаты по сравнению с данными литературы [4, 10, 19, 20, 22–24].

Около половины случаев были представлены новообразованиями без инвазии подслизистого слоя. По данным послеоперационного морфологического исследования у 24 пациентов были обнаружены доброкачественные образования (9 случаев) и опухоли T_{is} (15 случаев). По данным ЭРИЗИ и МРТ у большинства пациентов из этой группы локорегионарная стадия опухоли была завышена (ЭРУЗИ 18 из 24, МРТ в 20 из 20 случаев). Однородность группы также могла повлиять на результаты исследования.

Как нам кажется, увеличение общей выборки пациентов и их разнородность (процентное соотношение по стадиям) привели бы к увеличению совпадений результатов методов визуализации с морфологическим исследованием.

В представленном исследовании метод ультразвуковой визуализации показал большую эффективность как в выявлении, так и в точности стадирования опухолей прямой кишки по сравнению с МРТ. Но предоперационную диагностику невозможно представить без МРТ. Этот метод визуализации отвечает на важный вопрос лимфогенного распространения опухоли на регионарные тазовые лимфоузлы, чего невозможно достичь с помощью ЭРУЗИ. Использование одного метода в определении локорегионарной стадии и тактики лечения пациентов недостаточно, необходим комплексный подход и использование всех диагностических ресурсов для получения необходимого объема информации.

Выводы

Предоперационное стадирование имеет большое клиническое значение в выборе тактики ле-

чения пациентов с опухолями прямой кишки. При диагностике раннего рака ЭРУЗИ превосходит МРТ в выявлении и определении стадии опухолей, и может выполняться в качестве дополнительного метода с целью более детального стадирования.

Список литературы / References

1. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research Continuous Update Project Report Summary. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Colorectal Cancer 2011. [(accessed on 30 September 2020)].
2. Siegel RL, Wagle NS, Cercek A, et al. Colorectal cancer statistics, 2023. *CA Cancer J Clin.* 2023;73(3):233-54. <https://doi.org/10.3322/caac.21772>.
3. Taylor FG, Quirke P, Heald RJ, et al. Preoperative Magnetic Resonance Imaging Assessment of Circumferential Resection Margin Predicts Disease-Free Survival and Local Recurrence: 5-Year Follow-Up Results of the MERCURY Study. *J Clin Oncol.* 2014;32(1):34-43. <https://doi.org/10.1200/JCO.2012.45.3258>.
4. Algebally AM, Mohey N, Szmigielski W, et al. The value of high-resolution MRI technique in patients with rectal carcinoma: pre-operative assessment of mesorectal fascia involvement, circumferential resection margin and local staging. *Pol J Radiol.* 2015;80:115-21. <https://doi.org/10.12659/PJR.892583>.
5. Norenberg D, Sommer WH, Thasler W, et al. Structured Reporting of Rectal Magnetic Resonance Imaging in Suspected Primary Rectal Cancer: Potential Benefits for Surgical Planning and Interdisciplinary Communication. *Invest Radiol* 2017;52(4):232-9. <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000336>.
6. Morino M, Risio M, Bach S, et al. European Association for Endoscopic Surgery; European Society of Coloproctology. Early rectal cancer: the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) clinical consensus conference. *Surg Endosc.* 2015;29(4):755-73. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4067-3>.
7. Starck M, Bohe M, Simanaitis M, et al. Rectal endosonography can distinguish benign rectal lesions from invasive early rectal cancers. *ColorectalDis.* 2003;5(3):246-50. <https://doi.org/10.1046/j.1463-1318.2003.00416.x>.
8. Santoro GA, Gizzi G, Pellegrini L, et al. The value of high-resolution three-dimensional endorectal ultrasonography in the management of submucosal invasive rectal tumors. *Dis Colon Rectum* 2009;52(11):1837-43. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181b16ce9>.
9. Zorcolo L, Fantola G, Cabras F, et al. Preoperative staging of patients with rectal tumors suitable for transanal endoscopic microsurgery (TEM): comparison of endorectal ultrasound and histopathologic findings. *SurgEndosc* 2009;23(6):1384-9. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0349-y>.
10. Raynaud L, Mege D, Zappa M, et al. Is magnetic resonance imaging useful for the management of patients with rectal villous adenoma? A study of 45 consecutive patients treated by transanal endoscopic microsurgery. *Int J Colorectal Dis.* 2018;33(12):1695-1701. <https://doi.org/10.1007/s00384-018-3148-x>.
11. Chen L, Liu X, Zhang W, et al. The predictive value of tumor volume reduction ratio on three-dimensional endorectal ultrasound for tumor response to chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer. *Ann Transl Med.* 2022;10(12):666. <https://doi.org/10.21037/atm-22-2418>.

12. Zhong G, Xiao Y, Zhou W, et al. Value of endorectal ultrasonography in measuring the extent of mesorectal invasion and substaging of T3 stage rectal cancer. *Oncol Lett*. 2017;14(5):5657-63. <https://doi.org/10.3892/ol.2017.6906>.
13. Nuernberg D, Saftoiu A, Barreiros AP, et al. EFSUMB Recommendations for Gastrointestinal Ultrasound Part 3: Endorectal, Endoanal and Perineal Ultrasound. *Ultrasound Int Open*. 2019;5(1):E34-E51. <https://doi.org/10.1055/a-0825-6708>.
14. Burdan F, Sudol-Szopinska I, Staroslawska E, et al. Magnetic resonance imaging and endorectal ultrasound for diagnosis of rectal lesions. *Eur J Med Res*. 2015;20(1):4. <https://doi.org/10.1186/s40001-014-0078-0>.
15. Battersby NJ, How P, Moran B, et al. Prospective Validation of a Low Rectal Cancer Magnetic Resonance Imaging Staging System and Development of a Local Recurrence Risk Stratification Model: The MERCURY II Study. *Ann Surg*. 2016;263(4):751-60. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001193>.
16. Sahni V A, Silveira P C, Sainani NI, et al. Impact of a Structured Report Template on the Quality of MRI Reports for Rectal Cancer Staging. *AJR Am J Roentgenol*. 2015;205(3):584-8. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.14053>.
17. Федянин МЮ, Артамонова ЕВ, Барсуков ЮА, и др. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака прямой кишки. Злокачественные опухоли. 2020;10(3s2-1):392-439. Fedyanin MYu, Artamonova EV, Barsukov YuA, et al. Practical recommendations for drug treatment of rectal cancer. *Malignant tumors*. 2020;10(3s2-1):392-439. (In Russ.) <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2020-10-3s2-23>
18. Kikuchi R, Takano M, Takagi K, et al. Management of early invasive colorectal cancer. Risk of recurrence and clinical guidelines. *Dis Colon Rectum*. 1995 Dec;38(12):1286-95. <https://doi.org/10.1007/BF02049154>.
19. Reginelli A, Clemente A, Sangiovanni A, et al. Endorectal Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging for Rectal Cancer Staging: A Modern Multimodality Approach. *J Clin Med*. 2021 Feb 8;10(4):641. <https://doi.org/10.3390/jcm10040641>.
20. Campbell C, Conway J, Lavette LE, et al. Endorectal Ultrasound (ERUS): an Accurate and Invaluable Tool for Identifying Suitable Candidates for Transanal Excision/Transanal Endoscopic Microsurgery (TAE/TEM) in Early-Stage Rectal Tumors. *J Gastrointest Surg*. 2023;27(12):3086-7. <https://doi.org/10.1007/s11605-023-05868-6>.
21. Kolev NY, Tonev AY, Ignatov VL, et al. The role of 3-D endorectal ultrasound in rectal cancer: our experience. *Int Surg*. 2014;99(2):106-11. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-13-00227.1>.
22. Федянин МЮ, Gladkov OA, Gordeev SS, и др. Метастатический рак толстой кишки: обновление клинических рекомендаций в 2024 году. Хирургия и онкология. 2024;14(4):31-42. Fedyanin MYu, Gladkov OA, Gordeev SS, et al. Metastatic colon cancer: clinical practice guideline update in 2024. *Surgery and Oncology*. 2024;14(4):31-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/2949-5857-2024-14-4-31-42>
23. Гордеев СС, Федянин МЮ, Черных МВ и др. Изменения в клинических рекомендациях по лечению колоректального рака в 2024 году. Хирургия и онкология. 2024;14(1):21-31. Gordeev SS, Fedyanin MYu, Chernykh MV, et al. Surgical tactics in the treatment of patients with recurrent tumors of the pelvic organs. *Khirurgiya i Onkologiya = Surgery and Oncology* 2024;14(1):21-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/2949-5857-2024-14-1-21-31>
24. Serra-Aracil X, Gálvez A, Mora-López L, et al. Endorectal ultrasound in the identification of rectal tumors for transanal endoscopic surgery: factors influencing its accuracy. *Surg Endosc*. 2018;32(6):2831-8. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5988-9>.

Вклад авторов

Бреднева А.С.: сбор данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи
Шолохов В.Н., Бердников С.Н.: обзор публикаций по теме статьи, редактирование текста статьи
Лapteva М.Г.: статистическая обработка, редактирование текста статьи
Насонов Н.Д., Карамурзаев Н.К.: обзор публикаций по теме статьи

Authors' contributions

Bredneva A.S.: data collection, review of publications, writing the text of the article
Sholokhov V.N., Berdnikov S.N.: review of publications, editing of the text of the article
Lapteva M.G.: statistical processing, editing of the article text
Nasonov N.D., Karamurzaev N.K.: review of publications

Information about the authors

Anna S. Bredneva, <https://orcid.org/0009-0007-1821-6693>
Vladimir N. Sholokhov, <https://orcid.org/0000-0001-7744-5022>
Sergey N. Berdnikov, <https://orcid.org/0000-0003-2586-8562>
Mariya G. Lapteva, <https://orcid.org/0000-0002-1295-4106>
Nikolay D. Nasonov, <https://orcid.org/0000-0003-3986-1935>
Nuhbek K. Karamurzaev, <https://orcid.org/0000-0002-0128-0484>

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Соответствие принципам этики. Одобрение этического комитета не требовалось.
Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на публикацию данных.

Тип статьи: Оригинальная статья.

Поступила: 11.03.2025.

Принята к публикации: 27.04.2025.

Опубликована online: 26.06.2025.

Funding. The study had no sponsorship.

Conflict of interests. Not declared.

Ethical compliance. Ethical committee approval was not necessary.

Informed consent. The patients signed informed consent for the publication of the data.

Article type: Original article.

Received: 11.03.2025.

Accepted for publication: 27.04.2025.

Published online: 26.06.2025.