

Терминология рака прямой кишки: консенсусное соглашение Рабочей группы экспертов РОРР, АОР и РАТРО

Т.П. Березовская¹, Н.А. Рубцова², В.Е. Синицын³, И.В. Зароднюк⁴, Н.В. Нуднов⁵,
А.В. Мищенко⁶, Ю.Л. Трубачева⁴, Т.А. Берген⁷, П.Ю. Гришко⁶, С.С. Баласникова⁶,
Я.А. Дайнеко¹, Д.В. Рыжкова⁹, М.М. Ходжибекова², Н.А. Ручьева¹⁰, И.Е. Тюрин⁸,
С.И. Ачкасов⁴, А.А. Невольских¹, С.С. Гордеев⁸, И.В. Дрошнева²

¹ Медицинский радиологический научный центр имени А.Ф. Цыба — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии», Обнинск, Российская Федерация;

² Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии», Москва, Российская Федерация;

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет фундаментальной медицины, Москва, Российская Федерация;

⁴ Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих, Москва, Российская Федерация;

⁵ Российский научный центр рентгенорадиологии, Москва, Российская Федерация;

⁶ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова, Москва, Российская Федерация;

⁷ Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина, Москва, Российская Федерация;

⁸ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина, Москва, Российская Федерация;

⁹ Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова, Москва, Российская Федерация;

¹⁰ Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Унифицированная терминология — необходимое условие успешной междисциплинарной коммуникации в онкологии. Многообразие анатомических, патоморфологических и клинических терминов, используемых при раке прямой кишки, нередко сопровождается неоднозначной их трактовкой как в отечественной, так и зарубежной научной литературе. Это не только усложняет взаимодействие между специалистами, но и затрудняет сравнение результатов лечения рака прямой кишки, полученных в разных лечебных учреждениях.

На основе анализа современной отечественной и международной научно-методической литературы по раку прямой кишки были отобраны ключевые термины, используемые при диагностике и планировании лечения злокачественного новообразования, с последующим двукратным онлайн-обсуждением их трактовок экспертами Российского общества рентгенологов и радиологов, Ассоциации онкологов России и Российской ассоциации терапевтических радиационных онкологов до достижения консенсуса

(≥80%) экспертов по всем пунктам. Термины, по которым консенсус не был достигнут, не включены в итоговый список.

В результате работы составлен список анатомических, патоморфологических и клинических терминов, используемых при диагностике, стадировании и планировании лечения рака прямой кишки, и на основе консенсуса экспертов определена их трактовка.

Предложен словарь терминов, рекомендуемых при описании и формулировке заключения диагностических исследований у пациентов с раком прямой кишки.

Ключевые слова: рак прямой кишки; стадирование; неoadъювантное лечение; хирургическое лечение; магнитно-резонансная томография; МРТ; лучевая диагностика.

Как цитировать:

Березовская Т.П., Рубцова Н.А., Синицын В.Е., Зароднюк И.В., Нуднов Н.В., Мищенко А.В., Трубачева Ю.Л., Берген Т.А., Гришко П.Ю., Баясникова С.С., Дайнеко Я.А., Рыжкова Д.В., Ходжибекова М.М., Ручьева Н.А., Тюрин И.Е., Ачкасов С.И., Невольских А.А., Гордеев С.С., Дрошнева И.В. Терминология рака прямой кишки: консенсусное соглашение Рабочей группы экспертов POPP, AOR и РАТРО // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № 3. С. XX-XX. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD529668>

Рукопись получена: 03.07.2023 Рукопись одобрена: 10.07.2023 Опубликовано: 04.09.2023

Rectal Cancer Terminology: Consensus Agreement of a Working Group of Experts from POPP, AOR, and RATRO

Tatiana P. Berezovskaya¹, Natalia A. Rubtsova², Valentin E. Sinitsyn³, Irina V. Zarodnyuk⁴, Nicolai V. Nudnov⁵, Andrei V. Mishchenko⁶, Yuliya L. Trubacheva⁴, Tatiana A. Bergen⁷, Pavel Yu. Grishko⁶, Svetlana S. Balyasnikova⁸, Yana A. Dayneko¹, Darya V. Ryjkova⁹, Malika M. Hodzhibekova², Nataliya A. Rucheveva¹⁰, Igor E. Turin⁸, Sergey I. Achkasov⁴, Alexey A. Nevoiskikh¹, Sergey S. Gordeev⁸, Inna V. Droshneva²

¹ A.F. Tsyba Medical Radiological Research Center — branch National Medical Research Radiological Center, Obninsk, Russian Federation;

² P.A. Herzen Moscow Research Oncological Institute — branch National Medical Research Radiological Center, Moscow, Russian Federation;

³ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation;

⁴ State Scientific Centre of Coloproctology, Moscow, Russian Federation;

⁵ Russian Scientific Center of Roentgenoradiology, Moscow, Russian Federation;

⁶ N.N. Petrov National Medical Research Centre of Oncology, Moscow, Russian Federation;

⁷ E. Meshalkin National Medical Research Center, Moscow, Russian Federation;

⁸ N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russian Federation;

⁹ Almazov National Medical Research Centre, Moscow, Russian Federation;

¹⁰ V.I. Shumakov National Medical Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Unified terminology is a necessary condition for successful interdisciplinary communication in oncology. The variety of anatomical, pathomorphological and clinical terms used in rectal cancer is often accompanied by their ambiguous interpretation both in domestic and foreign scientific literature. This not only complicates the interaction between specialists, but also makes it difficult to compare the results of rectal cancer treatment obtained in different medical institutions.

Based on the analysis of recent domestic and international scientific and methodological literature on rectal cancer, the key terms used in the diagnosis and treatment planning of rectal cancer were selected, followed by a two-time online discussion of their interpretations by experts from the Russian Society of Radiologists and Therapeutic Radiation Oncologists, the Association of Oncologists of Russia and the Russian Association of Therapeutic Radiation Oncologists until reaching consensus ($\geq 80\%$) of experts on all items. Terms for which there was no consensus were not included in the final list.

A list of anatomical, pathomorphological and clinical terms used in the diagnosis, staging and treatment planning of rectal cancer has been compiled and, based on expert consensus, their interpretation has been determined.

A lexicon recommended in the description and formulation of the conclusion of diagnostic studies in patients with rectal cancer is proposed.

Keywords: rectal cancer; staging; neoadjuvant treatment; surgical treatment; magnetic resonance imaging; MRI; radiology.

To cite this article:

Rectal Cancer Terminology: Consensus Agreement of a Working Group of Experts from POPP, AOR, and RATRO. *Digital Diagnostics*. 2023;4(3):XX-XX. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD529668>

Received: 03.07.2023 **Accepted:** 10.07.2023 **Published:** 04.09.2023

Список сокращений

AOR — Ассоциация онкологов России

МКБ-10 — Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, Десятого пересмотра

МРТ — магнитно-резонансная томография

RATRO — Российская ассоциация терапевтических радиационных онкологов

POPP — Российское общество рентгенологов и радиологов

T2-ВИ — T2-взвешенное изображение (режим получения изображений в магнитно-резонансной томографии)

ЦПР/CRM — циркулярная граница (край) резекции / circumferential resection margin

AJCC-TNM8 (American Joint Committee on Cancer) — общенациональная валидация системы стадирования 8-го Американского объединённого комитета по раку

TNM (от tumor, nodus и metastasis) — Международная классификация стадий злокачественных новообразований

TRG (tumor regression grading) — степень регрессии опухоли

ВВЕДЕНИЕ

Единая терминология, применяемая для описания лучевых исследований и формулировки заключений у пациентов с раком прямой кишки, гарантирует адекватное понимание их лечащим врачом и всеми членами мультидисциплинарной медицинской команды. В настоящее время основную роль в стадировании играет магнитно-резонансная томография (МРТ), которую при начальных стадиях рака прямой кишки дополняет трансректальное ультразвуковое исследование. Стадирование предполагает оценку многих анатомических и патоморфологических факторов, влияющих на планирование лечения пациентов с раком прямой кишки. Знание соответствующих терминов и их однозначная трактовка всеми специалистами необходимы для эффективного взаимодействия в интересах пациента и сравнения результатов лечения рака прямой кишки, полученных в разных лечебных учреждениях.

КОНСЕНСУСНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ РЕСУРС ПО ТЕРМИНОЛОГИИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ

Порядок действий Рабочей группы по созданию отечественных рекомендаций по единой терминологии рака прямой кишки для диагностических целей

Для достижения этой цели была сформирована экспертная группа Российского общества рентгенологов и радиологов (РОРР), представляющая 10 ведущих лечебных учреждений Российской Федерации, оказывающих специализированную помощь пациентам с раком прямой кишки с привлечением экспертов Ассоциации онкологов России (АОР) и Российской ассоциации терапевтических радиационных онкологов (РАТРО), принимавших участие в подготовке действующих клинических рекомендаций по раку прямой кишки. В состав группы вошло 15 лучевых диагностов, 3 хирурга-онколога и онколог-радиолог.

Тремя членами Рабочей группы из состава авторского коллектива (БТП, МАВ, ГПЮ) проведён поиск литературы, относящейся к стадированию, оценке распространённости, планированию лечения рака прямой кишки и оценке эффективности неoadъювантной терапии, в базах данных PubMed, Medline и eLIBRARY за период с 2007 по 2023 год, в ходе которого были извлечены основные термины и их трактовки. Список терминов был разослан всем членам Рабочей группы для ознакомления, после чего было проведено два онлайн-обсуждения до достижения консенсуса (≥80%) экспертов по трактовке каждого пункта. Термины, по которым не было достигнуто консенсуса (низкий рак прямой кишки, ранний рак прямой кишки, повторный рост опухоли) исключены из текста данной работы. Итоговый вариант рукописи был разослан всем членам Рабочей группы и получил их одобрение.

Согласованный на основе консенсуса экспертов перечень терминов и их разъяснений, касающихся стадирования, оценки распространённости и планирования лечения рака прямой кишки, и рекомендуемый для использования в медицинских диагностических заключениях (преимущественно для МРТ), приведён ниже.

Согласованный на основе консенсуса экспертов перечень терминов и их разъяснения

Термины, касающиеся оценки распространённости и локализации рака прямой кишки

Рак прямой кишки — злокачественная опухоль, развивающаяся из клеток эпителия прямой кишки, обычно имеющая строение аденокарциномы и локализуемая в пределах 15 см от ануса (код МКБ-10: C20) [1]. Опухоли с нижним полюсом выше этого уровня относят к злокачественным новообразованиям ректосигмоидного соединения (код МКБ-10: C19). Опухоли с гистологическим строением плоскоклеточного рака, локализованные в анальном канале, относят к злокачественным новообразованиям анального канала (код МКБ-10: C21). Важно подчеркнуть, что плоскоклеточный рак анального канала может распространяться выше уровня аноректального перехода и вовлекать ампулу прямой кишки, а рак прямой кишки, имеющий строение аденокарциномы, может распространяться в анальный канал или иметь там преимущественную локализацию. Гистологический тип злокачественных новообразований в таких случаях определяет не только подход к классификации по системе TNM (рак прямой кишки/рак анального канала), но и выбор метода лечения.

Ряд анатомических структур таза, прямой кишки и анального канала имеет важное значение при первичном стадировании рака прямой кишки. Знание этих структур и умение распознавать их при визуализации имеет решающее значение для точной характеристики первичной опухоли [2–5].

Анальный канал хирургический: при трансректальном ультразвуковом исследовании и МРТ нижней границей анального канала считается дистальный край внутреннего сфинктера, верхней границей — при трансректальном ультразвуковом исследовании считается верхний край внутреннего сфинктера, при МРТ — аноректальный переход.

Анальный край — анокутанная линия, местосоединения анодермы с перианальной кожей, которому на МРТ в сагиттальной плоскости соответствует дистальный край внутреннего сфинктера анального канала/межсфинктерная борозда (рис. 1). От этого уровня измеряют расстояние до нижнего края опухоли на сагиттальных T2-ВИ вдоль центра просвета анального канала и прямой кишки [6].

Аноректальный переход — соединение между анальным каналом и прямой кишкой, которому соответствует верхний край лобково-прямокишечной мышцы, хорошо определяемый на T2-ВИ в коронарной плоскости, или аноректальный угол, определяемый на T2-ВИ в сагиттальной плоскости (см. рис. 1). Расстояние от аноректального перехода до нижнего края опухоли важно для планирования хирургического вмешательства и должно быть указано в диагностическом заключении [6].

Зубчатая линия является верхней границей анатомического анального канала, который короче хирургического. Расположение зубчатой линии примерно соответствует середине внутреннего сфинктера. При МРТ она не определяется.

Анальный сфинктерный комплекс включает внутренний и наружный сфинктеры анального канала и лобково-прямокишечную мышцу (см. рис. 1).

Внутренний анальный сфинктер является продолжением внутреннего циркулярного мышечного слоя прямой кишки, состоит из гладкомышечной ткани и при МРТ определяется по значительному утолщению собственного мышечного слоя стенки на уровне анального канала (см. рис. 1). Сигнал от внутреннего сфинктера на T2-ВИ

несколько выше, чем у наружного сфинктера, а при контрастировании он усиливается более интенсивно.

Наружный анальный сфинктер — поперечнополосатая мышца, которая является продолжением лобково-прямокишечной мышцы, разделена на три слоя — подкожный циркулярный; поверхностный эллипсоидный, соединённый с копчиком; глубокий, тесно связанный с лобково-прямокишечной мышцей (см. рис. 1).

Межсфинктерное пространство — соединительнотканно-клетчаточное пространство, разделяющее внутренний и наружный анальные сфинктеры и характеризующееся высоким сигналом на T2-ВИ (см. рис. 1).

Мезоректальная фасция — тонкий фасциальный футляр, ограничивающий прямую кишку и окружающую её жировую клетчатку. На T2-ВИ визуализируется в виде гипоинтенсивной циркулярной линии (см. рис. 1). Мезоректальная фасция спереди сливается с фасцией Денонвиллье у мужчин или ректовагинальной фасцией (перегородкой) у женщин, сзади — с пресакральной фасцией; полностью окружает прямую кишку только до уровня переходной складки брюшины, выше — её боковые и заднюю части, на уровне верхнеампулярного отдела — только заднюю часть прямой кишки; каудально мезоректальная фасция переходит в межсфинктерное пространство.

Мышечный слой прямой кишки состоит из внутреннего циркулярного и наружного продольного слоёв, которые при МРТ определяются как единый гипоинтенсивный слой на T2-ВИ, граничащий внутри с гиперинтенсивным подслизистым слоем, а снаружи — с гиперинтенсивной мезоректальной клетчаткой (см. рис. 1).

Мышца, поднимающая задний проход (m. levatorani), — мышечный комплекс (см. рис. 1), состоящий из лобково-прямокишечной (puborectalis), лобково-копчиковой (pubococcygeus), подвздошно-копчиковой (ileococcygeus) мышц и анально-копчиковой фиброзной связки (lig. anococcygeus). Опухоли, инфильтрирующие мышцу, поднимающую задний проход, относят к категории T4b.

Переходная складка брюшины формируется в месте перехода брюшины с тазовых органов на стенку прямой кишки с нижней точкой прикрепления по передней стенке кишки и косо идущая вверх по боковым стенкам; она разделяет перитонизированную и неперитонизированную части прямой кишки; на T2-ВИ определяется в виде гипоинтенсивной линии, которая в аксиальной плоскости имеет V-образную форму, а в сагиттальной плоскости переходит с верхушки семенных пузырьков (у мужчин) или с тела матки (у женщин) (см. рис. 1). Лимфоотток от опухолей, расположенных выше переходной складки брюшины, осуществляется в основном через верхние ректальные и нижние брыжеечные лимфатические узлы; опухоли ниже переходной складки брюшины могут дренироваться через внутренние подвздошные и запирательные лимфатические узлы. Рекомендуется при описании МРТ указывать положение опухоли по отношению к переходной складке брюшины (целиком ниже/пересекает/целиком выше) [6].

Пресакральное пространство — клетчаточное пространство, ограниченное спереди пресакральной фасцией (задней частью париетального листка фасции таза); содержит пресакральные вены и сплетения.

Слизистая оболочка прямой кишки — самый внутренний, тонкий слой стенки прямой кишки, при визуализации имеет гипоинтенсивный сигнал на T2-ВИ за счёт собственной мышечной пластинки (см. рис. 1).

Термины, касающиеся первичного стадирования рака прямой кишки

Для первичного стадирования рака прямой кишки предпочтительным методом диагностики считается МРТ, для начальных стадий рака прямой кишки рекомендуется

трансректальное ультразвуковое исследование [1, 3, 7–9]. В настоящее время определение стадии проводится по классификации TNM Международного союза борьбы с раком (Union for International Cancer Control, UICC; 8-е изд., 2017) [10].

Ниже приведён ряд терминов, которые наряду с категорией «Т» имеют важное значение для характеристики первичной опухоли [2, 4, 5].

Глубина экстрамуральной инвазии — максимальное расстояние от внешнего края мышечного слоя стенки в основании экстрамурального компонента первичной опухоли до его внешнего края на Т2-ВИ высокого разрешения, ориентированных перпендикулярно стенке кишки на уровне опухоли (рис. 2). Глубину экстрамуральной инвазии используют для определения подстадии опухолей Т3.

Категория «Т» по системе TNM. Категория «Т», установленная по результатам обследования первичного пациента с раком прямой кишки, называется клинической и обозначается префиксом «с» (сТ); если для стадирования применяли лучевые методы обследования, то используют префикс «i» (iT).

Т1 — опухоль распространяется на подслизистый слой. Подклассификация опухолей Т1 по Kikuchi [11]: Т1sm1 — глубина инвазии подслизистого слоя до 1/3; Т1sm2 — глубина инвазии подслизистого слоя до 2/3; Т1sm3 — полная инвазия опухолью всего подслизистого слоя. Для оценки опухолей Т1 предпочтительнее использовать трансректальное ультразвуковое исследование.

Т2 — опухоль распространяется в мышечный слой. Трансректальное ультразвуковое исследование считается более точным в диагностике опухолей Т1/Т2 (чувствительность 94%, специфичность 86%) по сравнению с МРТ (чувствительность 94%, специфичность 70%), но менее точным при определении статуса лимфатических узлов [12].

Т3 — опухоль распространяется за пределы собственной мышечной оболочки, врастая в субсерозную или перитонизированную околокишечную клетчатку (опухоль Т3 подразделяются на следующие подстадии: Т3а <1 мм; Т3b 1–5 мм; Т3с 5–15 мм; Т4d >15 мм); для оценки экстрамурального распространения опухоли предпочтительно использовать Т2-ВИ высокого разрешения, перпендикулярные стенке кишки на уровне опухоли.

Т4 — опухоль прорастает серозную оболочку/брюшину таза (Т4а) или окружающие органы и ткани (Т4b), включая органы малого таза (матку, яичники, влагалище, предстательную железу, семенные пузырьки, мочевого пузыря, мочеточники, уретру, кости), скелетные мышцы (запирательную, грушевидную, поднимающую задний проход, седалищно-копчиковую, лобково-прямокишечную, наружный анальный сфинктер), седалищный или крестцовый нервы, крестцово-оститетые / крестцово-бугорные связки, любой экстрамезоректальный сосуд, любую петлю толстой или тонкой кишки вне первичного очага, экстрамезоректальную клетчатку [13].

Стадирование рака прямой кишки, распространяющегося в анальный канал, требует детальной оценки анального канала и сфинктерного комплекса с использованием Т2-ВИ высокого разрешения в коронарной плоскости параллельно анальному каналу. Категорию «сТ» рекомендуется определять в первую очередь на основании распространения опухоли на уровне прямой кишки. Поражение наружного сфинктера, лобково-прямокишечной мышцы и мышцы, поднимающей задний проход, следует классифицировать как сТ4b. Распространение на анальный канал должно быть описано отдельно с подробным указанием поражённых структур (внутренний сфинктер, межсфинктерное пространство и/или тазовое дно), а в заключении дополнительно указано: анальный канал (+) / анальный канал (-) [13]. Следует отметить, что при опухолях, распространяющихся в анальный канал ниже зубчатой

линии, паховые лимфоузлы могут считаться регионарными (как указано в AJCC-TNM8).

Местнораспространённый рак прямой кишки — первичная опухоль, которая выходит за пределы мышечного слоя (T3/T4) и/или сопровождается поражением регионарных лимфатических узлов (N1/2), но не имеет признаков отдалённых метастазов (M0).

Циркулярная граница (край) резекции (circumferential resection margin, CRM) — хирургический и патоморфологический термин, определяемый как поверхность хирургического иссечения неперитонизированной части прямой кишки, которая при выполнении тотальной мезоректумэктомии должна проходить вдоль мезоректальной фасции.

Статус циркулярной границы (края) резекции/CRM определяют при гистологическом исследовании операционного препарата удалённой прямой кишки; его можно прогнозировать на основе МРТ по кратчайшему расстоянию между экстрамуральным компонентом опухоли / депозитом / поражённым лимфоузлом и мезоректальной фасцией. Вовлечение циркулярной границы (края) резекции (ЦГР), ЦГР(+) прогнозируется, если это расстояние составляет 1 мм или менее. При низко расположенном раке прямой кишки кратчайшее расстояние определяется до мышцы, поднимающей задний проход. Расстояние от увеличенных лимфатических узлов без признаков экстракапсулярного распространения (с ровными контурами) не учитывается и должно расцениваться как ЦГР(-) [13].

Экстрамуральная сосудистая/венозная инвазия (extramural venous invasion) при гистологическом исследовании представляет собой внутрисосудистое распространение опухоли за пределы стенки прямой кишки; является предиктором неблагоприятного прогноза, лимфогенных и отдалённых метастазов, рецидива опухоли [14–17]. На Т2-ВИ экстрамуральная сосудистая/венозная инвазия определяется как распространение опухолевого сигнала в сосудистые структуры мезоректальной клетчатки [6, 18, 19], что может сочетаться с увеличением диаметра поражённого сосуда либо с выходом опухоли за пределы его стенок с формированием узла, бусо- или червеобразной структуры. Оценка экстрамуральной венозной инвазии в сосудах диаметром менее 3 мм при МРТ недостоверна. При определении категории «Т» (опухоль T3 и T4) в случаях слияния первичной опухоли и узла экстрамуральной венозной инвазии учитывают их общий размер.

Прилегание опухоли — вариант изображения, когда отчётливо проследить жировую клетчатку между опухолью и соседним органом не удаётся, однако в структуре прилежащего соседнего органа отсутствует МР-сигнал от опухолевой ткани. Такой вариант рекомендуется расценивать как «возможную инвазию» [20], которая, согласно рекомендациям AJCC-TNM8, должна классифицироваться как «mT4b» с последующим уточнением стадии после операции. Если при микроскопическом исследовании не выявляются элементы опухоли в месте адгезии, то такой случай классифицируют как «rT1-3» в зависимости от глубины инвазии.

Термины, касающиеся описания рака прямой кишки

Описание внешнего вида опухоли не влияет на определение стадии, однако имеет важное значение для характеристики опухоли. Приводим термины, используемые при описании опухоли.

Десмопластическая реакция — фиброзная реакция стромы опухоли, возникающая на границе с нормальной тканью в виде спикул соединительной ткани, не содержащих опухолевых клеток. Может наблюдаться как в первичной опухоли,

затрудняя при МРТ дифференциацию опухолей T2 и T3a-b, так и после неoadъювантного химиолучевого лечения.

Муцинозный рак — прогностически неблагоприятный гистологический вариант рака прямой кишки, при котором содержание внеклеточного муцина в опухоли составляет более 50% объёма опухоли. При МРТ скопления муцина имеют гиперинтенсивный сигнал на T2-ВИ (рис. 3).

Опухолевая площадка обычно представлена изъязвлением/эрозией в центре опухоли, где определяется максимальная глубина опухолевой инвазии.

Полиповидная опухоль — опухоль с экзофитным типом роста (см. рис. 3); может иметь ножку, в которой иногда хорошо видны питающие сосуды, локализация такой опухоли может быть указана с использованием условного циферблата (12 часов — центр передней стенки, 6 часов — центр задней стенки, 3 часа — центр левой стенки, 9 часов — центр правой стенки).

Полуциркулярная опухоль занимает лишь часть окружности прямой кишки.

Циркулярная/субциркулярная опухоль распространяется по всей или почти всей окружности просвета прямой кишки (см. рис. 3).

Термины, касающиеся локализации, стадирования и критериев поражения лимфатических узлов при раке прямой кишки

Оценка состояния лимфатических узлов является важным аспектом стадирования рака прямой кишки, хотя она менее точна, чем для категории «Т» [21]. По результатам метаанализа [22], чувствительность и специфичность МРТ в оценке поражения лимфатических узлов составляют 73% (95% ДИ 68–77) и 74% (95% ДИ 68–80) соответственно. Сопоставимую с МРТ диагностическую эффективность показали компьютерная томография и трансректальное ультразвуковое исследование [23].

Важно помнить, что не все лимфатические узлы, расположенные в области таза, являются регионарными для рака прямой кишки и относятся к категории «N». Оценивая тазовые лимфатические узлы как регионарные, важно учитывать их локализацию (рис. 4) и по возможности указывать при описании исследования. Ниже приведены термины, относящиеся к локализации, стадированию и критериям поражения лимфатических узлов.

Категория «N» по системе TNM: N0 — отсутствие аномальных локорегионарных лимфатических узлов; N1 — от 1 до 3 аномальных регионарных лимфатических узлов (N1a — 1 лимфатический узел; N1b — 2–3 лимфатических узла; N1c — опухолевый депозит); N2 — более 3 аномальных регионарных лимфатических узлов (N2a — от 4 до 6 лимфатических узлов; N2b — 7 или более лимфатических узлов). При описании допустимо использовать «N(+)» при наличии аномальных регионарных лимфатических узлов независимо от их количества и «N(-)» при отсутствии аномальных регионарных лимфатических узлов.

Регионарные лимфатические узлы (N). Согласно последней классификации AJCC-TNM8, регионарные лимфатические узлы включают мезоректальные/параректальные, верхние ректальные, нижние брыжеечные, внутренние подвздошные лимфатические узлы без упоминания запирающих лимфатических узлов, однако запирающие лимфатические узлы обычно относят к регионарным лимфатическим узлам [21]. Все остальные лимфатические узлы таза, включая паховые, наружные подвздошные, общие подвздошные и парааортальные лимфатические узлы, при раке прямой кишки не являются регионарными и должны расцениваться как отдалённые метастазы (M).

Мезоректальные лимфатические узлы расположены в мезоректуме и являются регионарными.

Нижние брыжеечные и верхние прямокишечные лимфатические узлы относят к регионарным и удаляют их во время тотальной мезоректумэктомии. Рекомендуется отметить наиболее подозрительный верхний лимфатический узел этих цепочек, так как он может изменить место лигирования сосудов во время тотальной мезоректумэктомии.

Морфологические критерии поражения мезоректальных, верхних прямокишечных и нижних брыжеечных лимфатических узлов включают (а) неровные контуры; (б) неоднородную структуру; (в) округлую форму. Подозрительными считаются лимфатические узлы (а) размером ≤ 5 мм при наличии 3 морфологических критериев; (б) размером от 5 до 9 мм при наличии 2 критериев; (в) размером >9 мм — всегда. После неoadъювантной химиолучевой терапии подозрительными следует считать все лимфатические узлы размером более 5 мм [8].

Депозит патоморфологически определяется как отдельный опухолевый узел в мезоректальной клетчатке без признаков идентифицируемой ткани лимфатических узлов или сосудистых/нервных структур и обозначается как «N1c» без учёта количества депозитов. Количество опухолевых депозитов не добавляется к количеству положительных лимфатических узлов [24]. На сегодняшний день нет достаточных доказательств относительно того, можно ли при МРТ достоверно различать лимфатические узлы и опухолевые депозиты [13]. Происхождение депозитов может быть обусловлено прерывистым распространением опухоли, распространением по лимфатическим сосудам, венозной или периневральной инвазией или полным замещением лимфатического узла [25]. При МРТ дифференциация между положительными лимфатическими узлами с экстракапсулярным распространением, экстранодальными опухолевыми депозитами и прерывистой экстрамуральной сосудистой инвазией может быть затруднена. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что все эти состояния имеют худший прогноз по сравнению с поражением лимфатических узлов [26]. Опухолевые депозиты в мезоректуме или по ходу крупных прямокишечных сосудов, сочетающиеся с признаками экстрамуральной сосудистой/венозной инвазии, расцениваются как «N1c», ЭМСИ/ЭМВИ(+). Депозиты без признаков экстрамуральной сосудистой/венозной инвазии расцениваются как «N1c», ЭМСИ/ЭМВИ(-)

Латеральные тазовые лимфатические узлы (лимфатические узлы у боковых стенок таза) представляют собой лимфатические узлы, расположенные снаружи от мезоректальной фасции, включая наружные, внутренние подвздошные и запирающие лимфатические узлы. При описании, когда это возможно, лучше указывать более конкретную локализацию. При первичном стадировании рекомендуется считать подозрительными регионарные латеральные тазовые лимфатические узлы (внутренние подвздошные и запирающие) с короткой осью (7 мм и более) [12, 27]. Морфологические критерии к латеральным тазовым лимфатическим узлам применять не рекомендуется [13].

Внутренние подвздошные лимфатические узлы являются регионарными и при раке прямой кишки входят в объём диссекции латеральных лимфатических узлов таза. Они располагаются по ходу внутренних подвздошных сосудов. На уровне запирающей мышцы они локализируются медиальнее внутренней подвздошной артерии; лимфатические узлы, определяющиеся латеральнее внутренней подвздошной артерии, считаются запирающими лимфатическими узлами (см. рис. 4).

Запирающие лимфатические узлы относятся к регионарным: они расположены между наружной и внутренней подвздошными артериями, медиальнее внутренней запирающей мышцы и латеральнее внутренней подвздошной артерии (см. рис. 4).

Наружные подвздошные лимфатические узлы не относятся к регионарным, они располагаются вдоль наружных подвздошных сосудов (см. рис. 4) и подразделяются на латеральные, средние/срединные и медиальные цепочки. Латеральная подгруппа, соответственно названию, расположена латерально от наружной подвздошной артерии, средняя/срединная группа — между артерией и веной, а медиальная — кзади от наружной подвздошной вены. Лимфатические узлы медиальной подгруппы находятся в непосредственной близости от запирательных сосудов и одноименных лимфатических узлов и могут быть источником диагностических трудностей, так как они часто неотличимы от последних, локализующихся по ходу запирательной артерии в месте её отхождения от внутренней подвздошной (гипогастральной) артерии на уровне внутренней obturatorной мышцы [3]. Поражение наружных подвздошных лимфатических узлов при раке прямой кишки встречается крайне редко. Нерегионарные лимфатические узлы считаются подозрительными, если они имеют размер более 10 мм по короткой оси.

Паховые лимфатические узлы не являются регионарными при раке прямой кишки, но относятся к регионарным при плоскоклеточном раке анального канала: они располагаются в паховой области ниже паховой связки. Могут быть отнесены к регионарным при опухолях, распространяющихся ниже зубчатой линии [13]. Подразделяются на поверхностные (кпереди от подкожной вены и поверхностных бедренных сосудов) и глубокие (медиальнее бедренных сосудов).

Термины, рекомендуемые для описания ответа на неоадьювантную химиолучевую терапию

В настоящее время для лечения больных раком прямой кишки широко применяется комбинированный метод с неоадьювантной химиолучевой терапией, результаты которой влияют на планирование дальнейшего лечения. В настоящее время МРТ считается оптимальным методом визуализации для оценки эффективности неоадьювантной химиолучевой терапии. Ниже приведены термины, рекомендуемые для описания ответа на неоадьювантную химиолучевую терапию.

Полный патоморфологический ответ (pathologic complete response, pCR) — ответ на неоадьювантную химиолучевую терапию, характеризующийся полным отсутствием жизнеспособных опухолевых клеток при патоморфологическом исследовании операционного препарата.

Полный клинический ответ (clinical complete response, cCR) — ответ на неоадьювантную химиолучевую терапию, характеризующийся отсутствием клинически обнаруживаемой опухоли при пальцевом ректальном исследовании, МРТ и эндоскопии; используется в качестве суррогата для патоморфологического полного ответа (pCR). При МРТ он представляет собой либо тонкий фиброз стенки прямой кишки в ложе опухоли без остаточных участков опухолевого сигнала, либо восстановление нормальной стенки прямой кишки без каких-либо признаков опухоли [28].

Почти полный ответ — понятие было введено в связи с тем, что у части пациентов с хорошим, но неполным ответом при первичном контрольном исследовании при повторной оценке с более длительным интервалом после неоадьювантной химиолучевой терапии он может перейти в категорию cCR.

Снижение стадии (downstaging) — термин, описывающий снижение категории «T» или «N» после неоадьювантной химиолучевой терапии; категория после лечения обозначается префиксом «y», например, yT0 — видимая первичная опухоль отсутствует.

Уменьшение размеров (downsizing) — термин, описывающий уменьшение размеров опухоли или её регионарных метастазов после неоадьювантной терапии без изменения категорий «Т» или «N».

Степень регрессии опухоли (tumor regression grading, TRG) — система оценки ответа на неоадьювантную химиолучевую терапию, представляющая собой модификацию патоморфологической классификации Мандарда (MRI tumour regression grading); основана на качественной оценке соотношения низкого МР-сигнала от фиброзной ткани и сигнала средней интенсивности от резидуальной опухоли на T2-ВИ: mrTRG1 (полный ответ) — нет макроскопических признаков остаточной опухолевой ткани / визуализируется минимальный участок фиброза (тонкий рубец); mrTRG2 (выраженный/почти полный ответ) — плотный фиброзный рубец, признаки опухолевой ткани не определяются (по данным патоморфологии, клетки опухоли отсутствуют/единичные на фоне плотного фиброза); mrTRG3 (умеренный ответ) — фиброз преобладает (>50%), при этом визуализируется МР-сигнал средней интенсивности, характерный для опухолевой ткани; mrTRG4 (минимальный ответ) — МР-сигнал от опухолевой ткани преобладает в сочетании с небольшим/минимальным количеством фиброза в структуре; mrTRG5 (отсутствие ответа/прогрессирование) — только МР-сигнал средней интенсивности, характерный для опухолевой ткани, без признаков фиброза (рис. 5). Имеющийся опыт клинического применения показывает, что эта система имеет плохую корреляцию с патоморфологической TRG, ограниченное положительное предсказательное значение pCR и посредственную воспроизводимость с низкими значениями каппа [29, 30], что создаёт предпосылки для дальнейшего поиска способов повышения её диагностической эффективности.

Рубец в ложе облучённой опухоли характеризуется гипоинтенсивным сигналом на T2-ВИ без признаков ограничения диффузии на диффузионно-взвешенном изображении.

Отёк подслизистого слоя определяется после неоадьювантной химиолучевой терапии как область высокой интенсивности сигнала на T2-ВИ в стенке прямой кишки, прилегающей к пролеченной опухоли, и его не следует ошибочно интерпретировать как опухоль.

Муцинозная/коллоидная дегенерация (муцинозный ответ) характеризуется высоким сигналом на T2-ВИ от скоплений бесклеточного муцина, в которых отсутствуют жизнеспособные опухолевые клетки; может наблюдаться в немучинозной опухоли после неоадьювантной химиолучевой терапии. В случае муцинозной опухоли муцин, сохраняющийся после лечения, также может не содержать злокачественных клеток, однако при МРТ сложно отличить бесклеточный муцин от клеточного.

Термины, характеризующие варианты лечения рака прямой кишки

Основным методом лечения рака прямой кишки является хирургический. При местнораспространённом процессе его применяют после неоадьювантного лечения. Термины, характеризующие варианты лечения рака прямой кишки приведены ниже.

Тотальная мезоректумэктомия включает иссечение прямой кишки вдоль мезоректальной фасции единым блоком с мезоректальной жировой клетчаткой, сосудами и лимфатическими узлами. Считается стандартом для радикального лечения рака прямой кишки [31].

Парциальная мезоректумэктомия подразумевает частичное удаление мезоректальной клетчатки с последующим её пересечением и сохранением части мезоректальной клетчатки анастомозируемого участка прямой кишки.

Передняя резекция / низкая передняя резекция — наиболее распространённый вид операция при раке прямой кишки, сопровождающийся

выполнением тотальной или парциальной мезоректумэктомии и формированием колоректального анастомоза.

Интерсфинктерная резекция — сфинктерсохраняющая операция при низком раке прямой кишки, при которой удаляется только часть внутреннего анального сфинктера, а наружный анальный сфинктер сохраняется с последующим наложением колоанального анастомоза. Может применяться в отдельных случаях, когда межсфинктерное пространство не инфильтрировано опухолью.

Брюшно-промежностная экстирпация включает резекцию всего сфинктерного комплекса с формированием постоянной колостомы.

Брюшно-анальная резекция прямой кишки — операция, подразумевающая выполнение тотальной мезоректумэктомии, но сопровождающаяся формированием колоанального анастомоза.

Экстралеваторная брюшно-промежностная экстирпация — вариант стандартной брюшно-промежностной экстирпации с более широким иссечением сфинктерного комплекса и мышцы, поднимающей задний проход.

Экзентерация малого таза включает радикальную резекцию единым блоком всех поражённых опухолью тазовых органов, часто с последующей висцеральной реконструкцией, включающей восстановление пассажа кишечного содержимого и реализацию одного из методов деривации мочи [32]. Пятилетняя общая выживаемость после экзентерации малого таза по поводу первичного местнораспространённого рака прямой кишки составляет 30–55%, по поводу рецидивных опухолей — в среднем не превышает 20–25% [33].

Трансанальное иссечение — локальное иссечение опухоли на всю толщину до мезоректальной клетчатки. Лимфатические узлы не удаляются.

Трансанальная эндоскопическая микрохирургия — иссечение опухоли на всю толщину до мезоректальной клетчатки с использованием видеоэндоскопических технологий. Эта методика обеспечивает более высокую степень обзора стенки прямой кишки и возможность её полнослойного иссечения с последующим ушиванием дефекта.

Операции R0/R1/R2 в соответствии с принятыми критериями радикальности операций: R0 — радикальное удаление опухоли без микроскопической и макроскопической остаточной опухоли; R1 — краевая резекция, микроскопическая остаточная опухоль; R2 — неполное удаление опухоли, макроскопическая остаточная опухоль. Процедура определения остаточной опухоли происходит после субъективной оценки хирурга и объективного морфологического исследования.

Предоперационная лучевая терапия проводится в виде пролонгированного курса (5–6 недель) в сочетании с радиосенсибилизирующей химиотерапией или в виде концентрированного курса (1 неделя) без сопутствующей химиотерапии.

Неoadьювантная химиолучевая терапия — комбинация химиотерапии и лучевой терапии, которую проводят перед хирургическим этапом лечения. Химиотерапия здесь считается радиосенсибилизирующей, а не «системной» (для лечения отдалённых метастазов).

Неoadьювантная химиотерапия — вид химиотерапии, проводимый непосредственно перед хирургическим удалением первичной опухоли для улучшения результатов операции/лучевой терапии и предотвращения образования метастазов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе консенсуса экспертов подготовлен словарь терминов, предоставляющий лучевым диагностам методический ресурс по терминологии для описания и интерпретации результатов визуализации рака прямой кишки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

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

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рак прямой кишки. Клинические рекомендации. Одобрены на заседании научно-практического совета Министерства здравоохранения Российской Федерации. Москва, 2022. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/554_3. Дата обращения: 15.08.2023.
2. Bogveradze N., Snaebjornsson P., Grotenhuis B.A., et al. MRI anatomy of the rectum: Key concepts important for rectal cancer staging and treatment planning // Insights Imaging. 2023. Vol. 14, N 1. P. 13. doi: 10.1186/s13244-022-01348-8
3. Gollub M.J., Arya S., Beets-Tan R.G., et al. Use of magnetic resonance imaging in rectal cancer patients: Society of Abdominal Radiology (SAR) rectal cancer disease-focused panel (DFP) recommendations 2017 // AbdomRadiol. 2018. Vol. 43, N 11. P. 2893–2902. doi: 10.1007/s00261-018-1642-9
4. Nougaret S., Rousset P., Gormly K., et al. Structured and shared MRI staging lexicon and report of rectal cancer: A consensus proposal by the French Radiology Group (GRERCAR) and Surgical Group (GRECCAR) for rectal cancer // Diagn Interv Imaging. 2022. Vol. 103, N 3. P. 127–141. doi: 10.1016/j.diii.2021.08.003
5. Гришко П.Ю., Балясникова С.С., Самсонов Д.В., и др. Современный взгляд на принципы диагностики и лечения рака прямой кишки по данным МРТ (обзор литературы) // Медицинская визуализация. 2019. Т. 23, № 2. С. 7–26. doi: 10.24835/1607-0763-2019-2-7-26
6. Fernandes M.C., Gollub M.J., Brown G. The importance of MRI for rectal cancer evaluation // Surg Oncol. 2022. N 43. P. 101739. doi: 10.1016/j.suronc.2022.101739

7. Glynne-Jones R., Wyrwicz L., Tiret E., et al. Rectal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up // *Ann Oncol.* 2017. Vol. 28, Suppl. 4. P. 22–40. doi: 10.1093/annonc/mdx224
8. Beets-Tan R., Lambregts D., Maas M., et al. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: Updated recommendations from the 2016 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting // *Eur Radiol.* 2018. Vol. 28, N 4. P. 1465–1475. doi: 10.1007/s00330-017-5026-2
9. Oien K., Forsmo H.M., Rösler C., et al. Endorectal ultrasound and magnetic resonance imaging for staging of early rectal cancers: how well does it work in practice? // *Acta Oncol.* 2019. Vol. 58, Supl. P. 49–54. doi: 10.1080/0284186X.2019.1569259
10. Brierley J.D., Gospodarowicz M. K., Wittekind C. *TNM Classification of Malignant Tumours.* 8th ed. Wiley-Blackwell, 2017. 272 p.
11. Kikuchi R., Takano M., Takagi K., et al. Management of early invasive colorectal cancer. Risk of recurrence and clinical guidelines // *Dis Colon Rectum.* 1995. Vol. 38, N 12. P. 1286–1295. doi: 10.1007/BF02049154
12. Boot J., Gomez-Munoz F., Beets-Tan R. Imaging of rectal cancer // *Radiologe.* 2019. Vol. 59, Suppl. 1. P. 46–50. doi: 10.1007/s00117-019-0579-5
13. Lambregts D., Bogveradze N., Blomqvist L., et al. Current controversies in TNM for the radiological staging of rectal cancer and how to deal with them: Results of a global online survey and multidisciplinary expert consensus // *Eur Radiol.* 2022. Vol. 32, N 7. P. 4991–5003. doi: 10.1007/s00330-022-08591-z
14. Майновская О.А., Рыбаков Е.Г., Чернышов С.В., и др. Новые морфологические факторы риска метастазирования в регионарные лимфоузлы при раке прямой кишки с инвазией в подслизистую основу // *Колопроктология.* 2021. Т. 20, № 4. С. 22–33. doi: 10.33878/2073-7556-2021-20-4-22-33
15. Волкова С.Н., Сташук Г.А., Черменский Г.В., Наумов Е.К. Роль МРТ в выявлении экстрамуральной сосудистой инвазии как индикатора наличия регионарных и отдаленных метастазов рака нижнеампулярного отдела прямой кишки // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2019. Т. 164, № 4. С. 66–71. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-164-4-66-71
16. Lord A.C., D'Souza N., Shaw A., et al. MRI-diagnosed tumor deposits and EMVI status have superior prognostic accuracy to current clinical TNM staging in rectal cancer // *Ann Surg.* 2022. Vol. 276, N 2. P. 334–344. doi: 10.1097/SLA.0000000000004499
17. Rokan Z., Simillis C., Kontovounisios C., et al. Locally recurrent rectal cancer according to a standardized MRI classification system: A systematic review of the literature // *J Clin Med.* 2022. Vol. 11, N 12. P. 3511. doi: 10.3390/jcm11123511
18. Гришко П.Ю., Мищенко А.В., Ивко О.В., и др. Возможности мультипараметрической магнитно-резонансной томографии в оценке эффективности неoadъювантного лечения рака прямой кишки // *Лучевая диагностика и терапия.* 2019. Т. 10, № 4. С. 49–56
19. Inoue A., Sheedy S.P., Heiken J.P., et al. MRI-detected extramural venous invasion of rectal cancer: Multimodality performance and implications at baseline imaging and after neoadjuvant therapy // *Insights Imaging.* 2021. N 12. P. 110. doi: 10.1186/s13244-021-01023-4
20. Al-Sukhni E., Milot L., Fruitman M., et al. Diagnostic Accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: A systematic review and meta-analysis // *Annals Surgical Oncology.* 2012. Vol. 19, N 7. P. 2212–2222. doi: 10.1245/s10434-011-2210-5

21. Borgheresi A., De Muzio F., Agostini A., et al. Lymph nodes evaluation in rectal cancer: Where do we stand and future perspective // *J Clin Med*. 2022. Vol. 11, N 9. P. 2599. doi: 10.3390/jcm11092599
22. Zhuang Z., Zhang Y., Wei M., et al. Magnetic resonance imaging evaluation of the accuracy of various lymph node staging criteria in rectal cancer: A systematic review and meta-analysis // *Front Oncol*. 2021. N 11. P. 709070. doi: 10.3389/fonc.2021.709070
23. Li X., Sun Y., Tang L., et al. Evaluating local lymph node metastasis with magnetic resonance imaging, endoluminal ultrasound and computed tomography in rectal cancer: A meta-analysis // *Color Dis*. 2015. Vol. 17, N 6. P. 129–135. doi: 10.1111/codi.12909
24. Weiser M.R. AJCC 8th edition: Colorectal cancer // *Ann Surg Oncol*. 2018. Vol. 25, N 6. P. 1454–1455. doi: 10.1245/s10434-018-6462-1
25. Ueno H., Nagtegaal I.D., Quirke P., et al. Tumor deposits in colorectal cancer: Refining their definition in the TNM system // *A G Surg*. 2023. Vol. 7, N 2. P. 225–235. doi: 10.1002/ags3.12652
26. Santiago I., Figueiredo N., Parés O., et al. MRI of rectal cancer. Relevant anatomy and staging key points // *Insights Imaging*. 2020. Vol. 11, N 1. P. 100. doi: 10.1186/s13244-020-00890-7
27. Ogura A., Konishi T., Cunningham C., et al. Neoadjuvant (chemo)radiotherapy with total mesorectal excision only is not sufficient to prevent lateral local recurrence in enlarged nodes: Results of the multicenter lateral node study of patients with low cT3/4 rectal cancer // *J Clin Oncol*. 2019. Vol. 37, N 1. P. 33–43. doi: 10.1200/JCO.18.00032
28. Gollub M.J., Costello J.R., Ernst R.D., et al. A primer on rectal MRI in patients on watch-and-wait treatment for rectal cancer // *Abdom Radiol*. 2023. doi: 10.1007/s00261-023-03900-6
29. Березовская Т.П., Дайнеко Я.А., Невольских А.А., и др. Проспективная оценка использования системы mrTRG в определении эффективности неoadъювантной химиолучевой терапии у больных раком прямой кишки // *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2021. Т. 102, № 1. С. 6–17. doi: 10.20862/0042-4676-2021-102-1-6-17
30. Almeida R.R., Souza D., Matalon S.A., et al. Rectal MRI after neoadjuvant chemoradiation therapy: A pictorial guide to interpretation // *Abdom Radiol*. 2021. Vol. 46, N 7. P. 3044–3057. doi: 10.1007/s00261-021-03007-w
31. Шельгин Ю.А., Чернышов С.В., Казиева Л.Ю., и др. Сравнительный анализ открытой и трансанальной тотальной мезоректумэктомии при раке прямой кишки // *Колопроктология*. 2018. № 4. С. 67–73.
32. Майстренко Н.А., Хватов А.А., Сазонов А.А. Экзентерации малого таза в лечении местнораспространенных опухолей // *Вестник хирургии им. Грекова*. 2014. Т. 173, № 6. С. 37–43.
33. Сидоров Д.В., Алексеев Б.Я., Гришин Н.А., и др. Варианты экзентерации малого таза при местнораспространенном первичном и рецидивном раке прямой кишки // *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2013. № 6. С. 7–13.

REFERENCES

1. Rectal cancer. Clinical recommendations. Approved at the meeting of the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2022. (In Russ). Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/554_3. Accessed: 15.08.2023.
2. Bogveradze N, Snaebjornsson P, Grotenhuis BA, et al. MRI anatomy of the rectum: Key concepts important for rectal cancer staging and treatment planning. *Insights Imaging*. 2023;14(1):13. doi: 10.1186/s13244-022-01348-8

3. Gollub MJ, Arya S, Beets-Tan RG, et al. Use of magnetic resonance imaging in rectal cancer patients: Society of Abdominal Radiology (SAR) rectal cancer disease-focused panel (DFP) recommendations 2017. *Abdom Radiol*. 2018;43(11):2893–2902. doi: 10.1007/s00261-018-1642-9
4. Nougaret S, Rousset P, Gormly K, et al. Structured and shared MRI staging lexicon and report of rectal cancer: A consensus proposal by the French Radiology Group (GRERCAR) and Surgical Group (GRECCAR) for rectal cancer. *Diagn Interv Imaging*. 2022;103(3):127–141. doi: 10.1016/j.diii.2021.08.003
5. Grishko PY, Balyasnikova SS, Samsonov DV, et al. A modern view on the principles of diagnosis and treatment of rectal cancer according to MRI data (literature review). *Medical Visualization*. 2019;23(2):7–26. (In Russ). doi: 10.24835/1607-0763-2019-2-7-26
6. Fernandes MC, Gollub MJ, Brown G. The importance of MRI for rectal cancer evaluation. *Surg Oncol*. 2022;(43):101739. doi: 10.1016/j.suronc.2022.101739
7. Glynne-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, et al. Rectal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2017;28(Suppl 4):22–40. doi: 10.1093/annonc/mdx224
8. Beets-Tan R, Lambregts D, Maas M, et al. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: Updated recommendations from the 2016 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting. *Eur Radiol*. 2018;28(4):1465–1475. doi: 10.1007/s00330-017-5026-2
9. Oien K, Forsmo HM, Rösler C, et al. Endorectal ultrasound and magnetic resonance imaging for staging of early rectal cancers: How well does it work in practice? *Acta Oncol*. 2019;58(Sup1):49–54. doi: 10.1080/0284186X.2019.1569259
10. Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind C. TNM Classification of Malignant Tumours. 8th ed. Wiley-Blackwell; 2017. 272 p.
11. Kikuchi R, Takano M, Takagi K, et al. Management of early invasive colorectal cancer. Risk of recurrence and clinical guidelines. *Dis Colon Rectum*. 1995;38(12):1286–1295. doi: 10.1007/BF02049154
12. Boot J, Gomez-Munoz F, Beets-Tan R. Imaging of rectal cancer. *Radiologe*. 2019;59(Suppl 1):46–50. doi: 10.1007/s00117-019-0579-5
13. Lambregts D, Bogveradze N, Blomqvist L, et al. Current controversies in TNM for the radiological staging of rectal cancer and how to deal with them: Results of a global online survey and multidisciplinary expert consensus. *Eur Radiol*. 2022;32(7):4991–5003. doi: 10.1007/s00330-022-08591-z
14. Mainovskaya OA, Rybakov EG, Chernyshov SV, et al. New morphological risk factors for metastasis to regional lymph nodes in rectal cancer with invasion of the submucosal base. *Coloproctology*. 2021;20(4):22–33. (In Russ). doi: 10.33878/2073-7556-2021-20-4-22-33
15. Volkova SN, Stashuk GA, Chermensky GV, Naumov EK. The role of MRI in the detection of extramural vascular invasion as an indicator of the presence of regional and distant metastases of cancer of the lower ampullary rectum. *Experimental Clin Gastroenterol*. 2019;164(4):66–71. (In Russ). doi: 10.31146/1682-8658-ecg-164-4-66-71
16. Lord AC, D'Souza N, Shaw A, et al. MRI-diagnosed tumor deposits and EMVI status have superior prognostic accuracy to current clinical TNM staging in rectal cancer. *Ann Surg*. 2022;276(2):334–344. doi: 10.1097/SLA.0000000000004499
17. Rokan Z, Simillis C, Kontovounisios C, et al. Locally recurrent rectal cancer according to a standardized MRI classification system: A systematic review of the literature. *J Clin Med*. 2022;11(12):3511. doi: 10.3390/jcm11123511

18. Grishko PY, Mishchenko AV, Ivko OV, et al. The possibilities of multiparametric magnetic resonance imaging in assessing the effectiveness of neoadjuvant treatment of rectal cancer. *Radiation Diagnostics Therapy*. 2019;10(4):49–56.(In Russ).
19. Inoue A, Sheedy SP, Heiken JP, et al. MRI-detected extramural venous invasion of rectal cancer: Multimodality performance and implications at baseline imaging and after neoadjuvant therapy. *Insights Imaging*. 2021;(2):110. doi: 10.1186/s13244-021-01023-4
20. Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, et al. Diagnostic Accuracy of MRI for assessment of t category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Ann Sur Oncol*. 2012;19(7):2212–2222. doi: 10.1245/s10434-011-2210-5
21. Borgheresi A, De Muzio F, Agostini A, et al. Lymph nodes evaluation in rectal cancer: Where do we stand and future perspective. *J Clin Med*. 2022;11(9):2599. doi: 10.3390/jcm11092599
22. Zhuang Z, Zhang Y, Wei M, et al. Magnetic resonance imaging evaluation of the accuracy of various lymph node staging criteria in rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Front Oncol*. 2021;(11):709070. doi: 10.3389/fonc.2021.709070
23. Li X, Sun Y, Tang L, et al. Evaluating local lymph node metastasis with magnetic resonance imaging, endoluminal ultrasound and computed tomography in rectal cancer: A meta-analysis. *Color Dis*. 2015;17(6):129–135. doi: 10.1111/codi.12909
24. Weiser MR. AJCC 8th ed. Colorectal cancer. *Ann Surg Oncol*. 2018;25(6):1454–1455. doi: 10.1245/s10434-018-6462-1
25. Ueno H, Nagtegaal ID, Quirke P, et al. Tumor deposits in colorectal cancer: Refining their definition in the TNM system. *A G Surg*. 2023;7(2):225–235. doi: 10.1002/ags3.12652
26. Santiago I, Figueiredo N, Parés O, et al. MRI of rectal cancer: Relevant anatomy and staging key points. *Insights Imaging*. 2020;11(1):100. doi: 10.1186/s13244-020-00890-7
27. Ogura A, Konishi T, Cunningham C, et al. Neoadjuvant (chemo)radiotherapy with total mesorectal excision only is not sufficient to prevent lateral local recurrence in enlarged nodes: Results of the multicenter lateral node study of patients with low cT3/4 rectal cancer. *J Clin Oncol*. 2019;37(1):33–43. doi: 10.1200/JCO.18.00032
28. Gollub MJ, Costello JR, Ernst RD, et al. A primer on rectal MRI in patients on watch-and-wait treatment for rectal cancer. *Abdom Radiol*. 2023. doi: 10.1007/s00261-023-03900-6
29. Berezovskaya TP, Daineko YA, Nevolskikh AA, et al. Prospective evaluation of the use of the MRTG system in determining the effectiveness of neoadjuvant chemoradiotherapy in patients with rectal cancer. *Bulletin Radiol Radiol*. 2021;102(1):6–17. (In Russ). doi: 10.20862/0042-4676-2021-102-1-6-17
30. Almeida RR, Souza D, Matalon SA, et al. Rectal MRI after neoadjuvant chemoradiation therapy: A pictorial guide to interpretation. *Abdom Radiol*. 2021;46(7):3044–3057. doi: 10.1007/s00261-021-03007-w
31. Shelygin YA, Chernyshov SV, Kazieva LY, et al. Comparative analysis of open and transanal total mesorectumectomy in rectal cancer. *Coloproctology*. 2018;(4):67–73.(In Russ).
32. Maistrenko NA, Khvatov AA, Sazonov AA. Pelvic exenterations in the treatment of locally advanced tumors. *Bulletin Surnamed after Grekov*. 2014;173(6):37–43.(In Russ).
33. Sidorov DV, Alekseev BY, Grishin NA, et al. Variants of pelvic exenteration in locally advanced primary and recurrent rectal cancer. *Oncology J named after P.A. Herzen*. 2013;(6):7–13.(In Russ).

ОБ АВТОРАХ	AUTHORS' INFO
* Березовская Татьяна Павловна, д-р мед. наук, профессор;	* Tatiana P. Berezovskaya, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

адрес: Россия, 249036, Обнинск, ул. Королева, д. 4; ORCID: 0000-0002-3549-4499 ; eLibrary SPIN: 5837-3465 ; e-mail berez@mrrc.obninsk.ru	address: 4 Korolev Street, 249036 Obninsk, Russia; ORCID: 0000-0002-3549-4499 ; eLibrary SPIN: 5837-3465 ; e-mail berez@mrrc.obninsk.ru
Рубцова Наталья Алефтиновна , д-р мед. наук; ORCID: 0000-0001-8378-4338 ; eLibrary SPIN: 9712-9091 ; e-mail rna17@ya.ru	Natalia A. Rubtsova , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0001-8378-4338 ; eLibrary SPIN: 9712-9091 ; e-mail rna17@ya.ru
Синицын Валентин Евгеньевич , д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-5649-2193 ; eLibrary SPIN: 8449-6590; e-mail vsin@mail.ru	Valentin E. Sinitsyn , MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: 0000-0002-5649-2193 ; eLibrary SPIN: 8449-6590; e-mail vsin@mail.ru
Зароднюк Ирина Владимировна , д-р мед. наук; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9442-7480 ; eLibrary SPIN: 8310-8989 ; e-mail zarodnyuk_iv@gnck.ru	Irina V. Zarodnyuk , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9442-7480 ; eLibrary SPIN: 8310-8989 ; e-mail zarodnyuk_iv@gnck.ru
Нуднов Николай Васильевич , д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0001-5994-0468 ; eLibrary SPIN: 3018-2527 ; e-mail nudnov@rncrr.ru	Nicolai V. Nudnov , MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: 0000-0001-5994-0468 ; eLibrary SPIN: 3018-2527 ; e-mail nudnov@rncrr.ru
Мищенко Андрей Владимирович , д-р мед. наук; ORCID: 0000-0001-7921-3487 ; eLibrary SPIN: 8825-4704 ; e-mail dr.mishchenko@mail.ru	Andrei V. Mishchenko , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0001-7921-3487 ; eLibrary SPIN: 8825-4704 ; e-mail dr.mishchenko@mail.ru
Трубачева Юлия Леонидовна , д-р мед. наук; ORCID: 0000-0002-8403-195X ; eLibrary SPIN: 3427-9074 ; e-mail trubacheva_ul@gnck.ru	Yuliya L. Trubacheva , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-8403-195X ; eLibrary SPIN: 3427-9074 ; e-mail trubacheva_ul@gnck.ru
Берген Татьяна Андреевна , д-р мед. наук; ORCID: 0000-0003-1530-1327 ; eLibrary SPIN: 5467-7347 ; e-mail tbergenl@yandex.ru	Tatiana A. Bergen , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0003-1530-1327 ; eLibrary SPIN: 5467-7347 ; e-mail tbergenl@yandex.ru
Гришко Павел Юрьевич , канд. мед. наук; ORCID: 0000-0003-4665-6999 ; eLibrary SPIN: 3109-1583 ; e-mail: dr.grishko@mail.ru	Pavel Yu. Grishko , MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0003-4665-6999 ; eLibrary SPIN: 3109-1583 ; e-mail: dr.grishko@mail.ru
Баласникова Светлана Сергеевна , канд. мед. наук; ORCID: 0000-0002-9666-9301 ; eLibrary SPIN: 3987-2336 ; e-mail: Balasnikova.Svetlana@gmail.com	Svetlana S. Balyasnikova , MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-9666-9301 ; eLibrary SPIN: 3987-2336 ; e-mail: Balasnikova.Svetlana@gmail.com

Дайнеко Яна Александровна , канд. мед. наук; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4524-0839 ; e-mail vorobeyana@gmail.com	Yana A. Dayneko , MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4524-0839 ; e-mail vorobeyana@gmail.com
Рыжкова Дарья Викторовна , д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-7086-9153 ; e-mail d_ryjkova@mail.ru	Darya V. Ryjkova , MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: 0000-0002-7086-9153 ; e-mail d_ryjkova@mail.ru
Ходжибекова Малика Маратовна , д-р мед. наук; ORCID: 0000-0002-2172-5778 ; eLibrary SPIN: 3999-7304 ; e-mail malika_25@mail.ru	Malika M. Hodzhibekova , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-2172-5778 ; eLibrary SPIN: 3999-7304 ; e-mail malika_25@mail.ru
Ручьева Наталья Александровна , канд. мед. наук; ORCID: 0000-0002-8063-4462 ; eLibrary SPIN: 2196-8300 ; e-mail: rna1969@yandex.ru	Nataliya A. Rucheva , MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-8063-4462 ; eLibrary SPIN: 2196-8300 ; e-mail: rna1969@yandex.ru
Тюрин Игорь Евгеньевич , д-р мед. наук, профессор; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8587-4422 ; eLibrary SPIN: 6499-2398 ; e-mail: igortyurin@gmail.com	Igor E. Turin , MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8587-4422 ; eLibrary SPIN: 6499-2398 ; e-mail: igortyurin@gmail.com
Ачкасов Сергей Иванович , д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН; ORCID: 0000-0001-9294-5447 ; eLibrary SPIN: 5467-1062 ; e-mail achkasovy@mail.ru	Sergey I. Achkasov , MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences; ORCID: 0000-0001-9294-5447 ; eLibrary SPIN: 5467-1062 ; e-mail achkasovy@mail.ru
Невольских Алексей Алексеевич , д-р мед. наук; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5961-2958 ; eLibrary SPIN: 3787-6139 ; e-mail alexey.nevol@gmail.com	Alexey A. Nevolskikh , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5961-2958 ; eLibrary SPIN: 3787-6139 ; e-mail alexey.nevol@gmail.com
Гордеев Сергей Сергеевич , д-р мед. наук; ORCID: 0000-0002-9303-8379 ; eLibrary SPIN: 6577-5540 ; e-mail ss.netoncology@gmail.com	Sergey S. Gordeyev , MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-9303-8379 ; eLibrary SPIN: 6577-5540 ; e-mail ss.netoncology@gmail.com
Дрошневая Инна Викторовна , канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 908-2624 ; e-mail droshnevainna@mail.ru	Inna V. Droshneva , MD, Cand. Sci. (Med.); eLibrary SPIN: 1908-2624 ; e-mail droshnevainna@mail.ru
* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author	

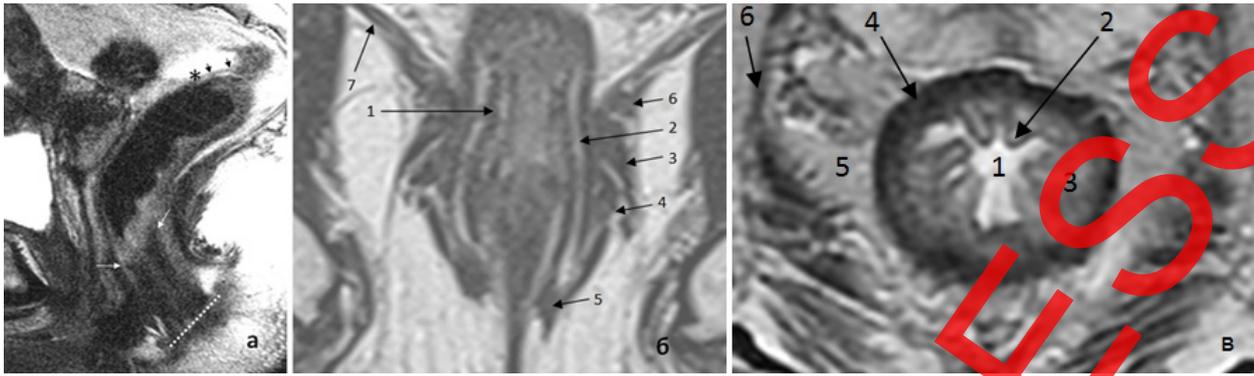


Рис. 1. МРТ-анатомия прямой кишки на T2-ВИ:

a — сагиттальная плоскость: анальный край (межсфинктерная борозда, пунктирная линия); аноректальный переход (угол) на уровне верхней границы внутреннего сфинктера анального канала (белые стрелки); переходная складка брюшины в нижней точке прикрепления висцеральной брюшины таза к стенке прямой кишки (звёздочка); перитонизированная часть прямой кишки (чёрные стрелки);

b — коронарная плоскость: 1 — внутренний сфинктер анального канала; 2 — межсфинктерное пространство; 3 — глубокая порция наружного сфинктера; 4 — поверхностная порция наружного сфинктера; 5 — подкожная порция наружного сфинктера; 6 — лобково-прямокишечная мышца; 7 — мышца, поднимающая задний проход (леватор);

c — аксиальная плоскость: 1 — просвет кишки; 2 — слизистая оболочка; 3 — подслизистый слой; 4 — мышечный слой; 5 — мезоректальная клетчатка; 6 — мезоректальная фасция.

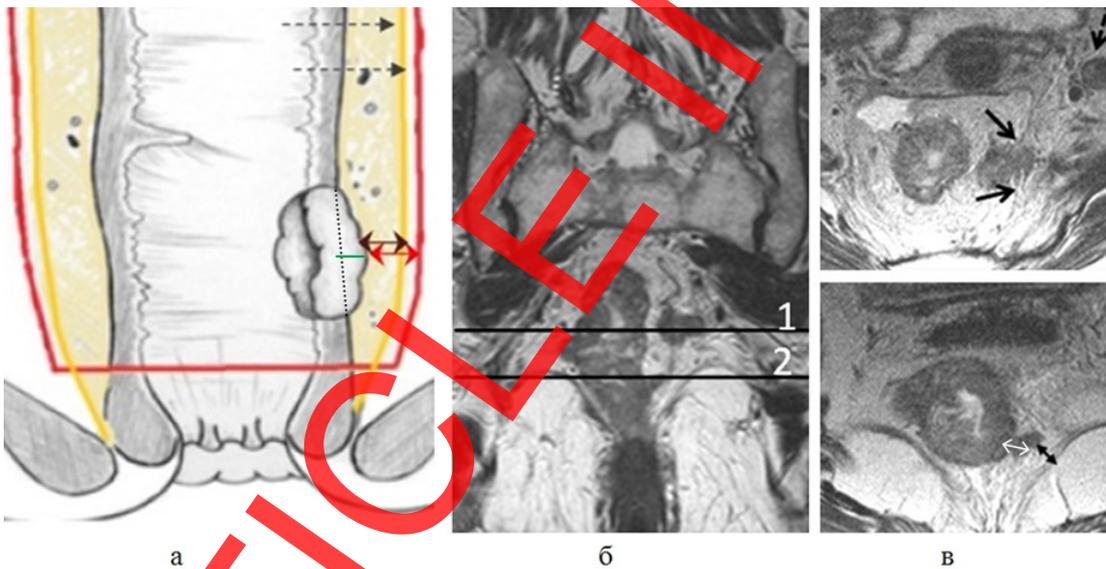


Рис. 2. Циркулярная граница (край) резекции прямой кишки при тотальной мезоректумэктомии:

a (схема) — экстрамуральное распространение опухоли (зелёная линия); мезоректальная фасция (жёлтая линия); циркулярная граница (край) резекции (красная линия); расстояние от опухоли до мезоректальной фасции (двойная чёрная стрелка); расстояние от опухоли до циркулярной границы (края) резекции (двойная красная стрелка);

b — T2-ВИ в коронарной плоскости опухоли нижеампулярного отдела прямой кишки с экстрамуральной сосудистой инвазией и депозитом с уровнями аксиальных T2-ВИ;

c — верхний аксиальный срез соответствует уровню депозита, вовлекающего мезоректальную фасцию (чёрные стрелки), экстрамезоректальный лимфоузел (пунктирная стрелка); нижний аксиальный срез соответствует уровню экстрамуральной сосудистой инвазии — двойная белая стрелка; расстояние от опухоли до мышцы, поднимающей задний проход, — двойная чёрная стрелка.

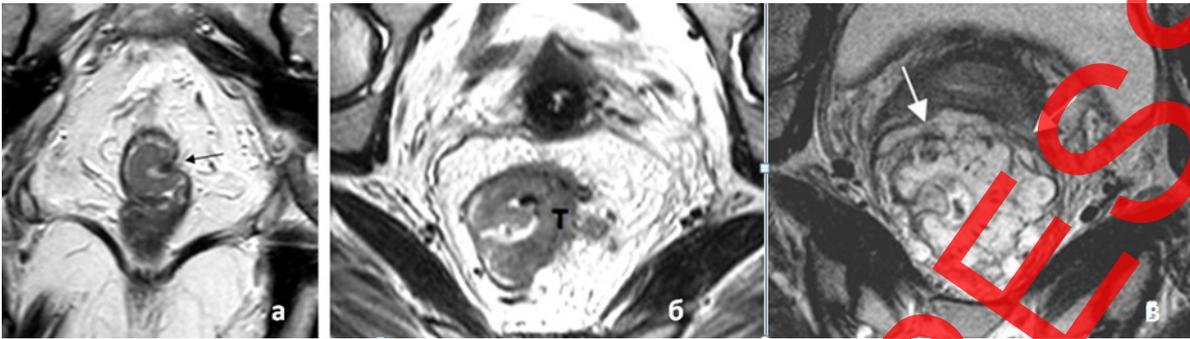


Рис. 3. Варианты изображения опухоли на T2-ВИ: *a* — полиповидная/экзофитная опухоль (стрелка); *b* — полуциркулярная опухоль (Т), экстрамуральная сосудистая инвазия (стрелки); *c* — муцинозная опухоль (стрелки).

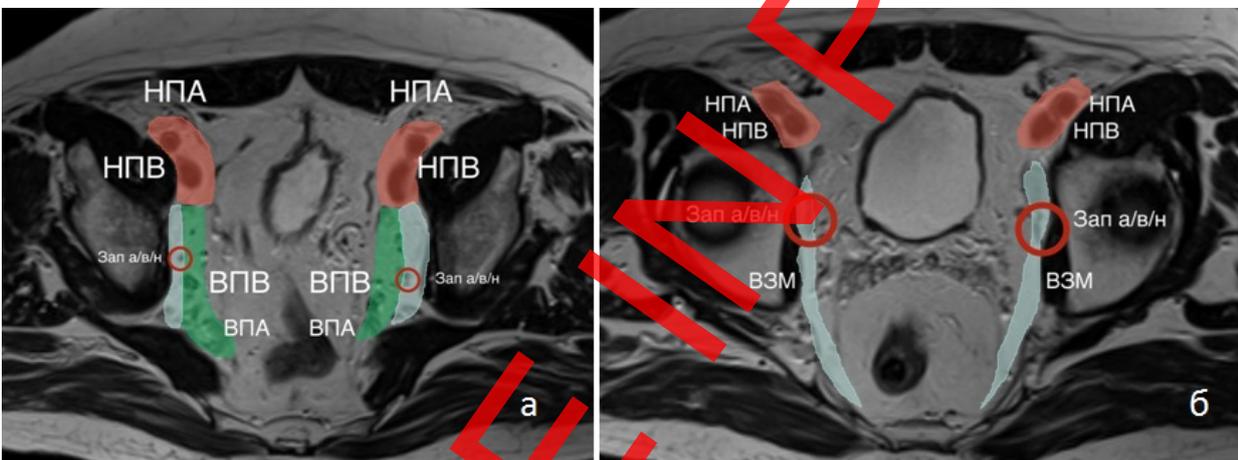


Рис. 4. Схема локализации латеральных тазовых лимфатических узлов (обозначены цветом): наружные подвздошные лимфатические узлы — красным, запиральные лимфатические узлы — голубым, внутренние подвздошные лимфатические узлы — зелёным. Уровни: *a* — проксимальный; *b* — дистальный. НПА — наружная подвздошная артерия; НПВ — наружная подвздошная вена; ВПВ — внутренняя подвздошная вена; ВПА — внутренняя подвздошная артерия; Зап а/в/н — запиральные артерия/вена/нерв; ВЗМ — внутренняя запиральная мышца.

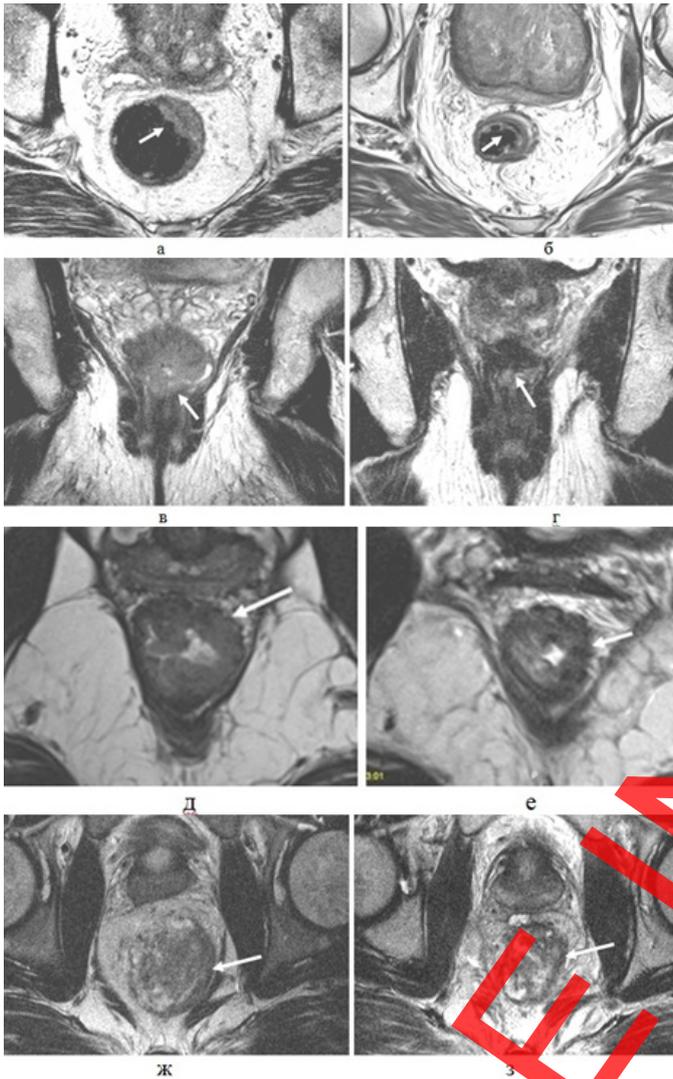


Рис. 5. Оценка степени регрессии опухоли на T2-ВИ высокого разрешения по шкале TRG:

TRG1: *a* — опухоль на 12–2 часах условного циферблата до неoadъювантной химиолучевой терапии (стрелка); *b* — после лечения опухоль замещена линейным участком фиброза в подслизистом слое;

TRG2: *c* — опухоль нижнеампулярного отдела прямой кишки до химиолучевой терапии (стрелка); *d* — после лечения опухоль определяется в виде участка толстого фиброза (стрелка), без макроскопических МР-признаков опухолевой ткани;

TRG3: *e* — полуциркулярная опухоль нижнеампулярного отдела прямой кишки до химиолучевой терапии (стрелка); *f* — после лечения в опухоли смешанный МР-сигнал с преобладанием сигнала низкой интенсивности, характерного для фиброза, и сохранением макроскопических участков опухолевого МР-сигнала средней интенсивности (стрелка);

TRG4: *g* — опухоль до химиолучевой терапии (стрелка); *h* — после лечения (стрелка) признаков ответа на лечение нет, сохраняется МР-сигнал опухолевой ткани.