



Значение КТ в диагностике колита как осложнения терапевтического лечения онкологических пациентов

©Е.И. Зяблова^{1,2*}, Н.В. Агурина^{1,2}, В.А. Порханов^{1,2}

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

² Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

* Е.И. Зяблова, Научно-исследовательский институт Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, elenazyablova@inbox.ru

Поступила в редакцию 19 февраля 2025 г. Исправлена 14 марта 2025 г. Принята к печати 1 апреля 2025 г.

Резюме

Лекарственная терапия является неотъемлемой частью лечения онкологических заболеваний, однако наряду с положительным воздействием на опухолевые клетки, она может оказывать негативное влияние на здоровые ткани организма. Различные виды лечения и противоопухолевые препараты способны вызвать колит, осложнения которого могут иметь серьезные последствия для пациентов, вплоть до летального исхода.

Осведомленность и понимание особенностей визуализации колита, возникающего на фоне лекарственной терапии у онкологических пациентов, помогут на ранних стадиях выявлять эти осложнения, что, в свою очередь, улучшит ведение пациентов и результаты лечения.

Ключевые слова: КТ, колит, нежелательные явления, иммунотерапия, химиотерапия, таргетная терапия

Цитировать: Зяблова Е.И., Агурина Н.В., Порханов В.А. Значение КТ в диагностике колита как осложнения терапевтического лечения онкологических пациентов. *Инновационная медицина Кубани*. 2025;10(2):127–134. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-2-127-134>

Role of Computed Tomography in Diagnosis of Colitis as a Complication of Cancer Therapy

©Elena I. Zyablova^{1,2*}, Natalia V. Agurina^{1,2}, Vladimir A. Porhanov^{1,2}

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

* Elena I. Zyablova, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, ulitsa 1 Maya 167, Krasnodar, 350901, Russian Federation, elenazyablova@inbox.ru

Received: February 19, 2025. Received in revised form: March 14, 2025. Accepted: April 1, 2025.

Abstract

Drug therapy is an integral part of cancer treatment, which, despite its positive effects on tumor cells, can negatively affect healthy body tissues. Various treatments and antitumor drugs can cause colitis. Its complications can be serious and even result in death.

Awareness and knowledge of imaging features of drug-induced colitis in cancer patients can assist in early detection of its complications and thus improve patient management and outcomes.

Keywords: computed tomography, colitis, adverse events, immunotherapy, chemotherapy, targeted therapy

Cite this article as: Zyablova EI, Agurina NV, Porhanov VA. Role of computed tomography in diagnosis of colitis as a complication of cancer therapy. *Innovative Medicine of Kuban*. 2025;10(2):127-134. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-2-127-134>

Химиотерапия является неотъемлемой частью лечения онкологических заболеваний. За последние десятилетия системная терапия рака претерпела значительные изменения – от использования традиционных цитотоксических препаратов до молекулярно-таргетной и иммунотерапии. Однако, наряду

с положительным воздействием на опухолевые клетки, лекарственная терапия злокачественных образований может оказывать негативное влияние на здоровые ткани организма. Учитывая разнообразие механизмов действия различных противоопухолевых агентов и методов лечения, очевидно, что побочные эффекты



могут проявляться в различных системах органов. Многие побочные эффекты терапии злокачественных новообразований, такие как воздействие на легкие, сердце, печень, поджелудочную железу, желчевыводящую систему и кишечник, могут быть выявлены с помощью методов визуализации.

Визуализация занимает центральное место в процессе динамического наблюдения за пациентами, проходящими химиотерапию. Методы визуализации не только позволяют оценить эффективность лечения, но и своевременно обнаружить потенциальные осложнения. Основным инструментом для диагностики, стадирования и мониторинга злокачественного новообразования является компьютерная томография (КТ). Большинство осложнений можно выявить именно с помощью этого метода. Существуют и другие современные способы визуализации, такие как магнитно-резонансная томография (МРТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ/КТ), которые дополняют КТ и обеспечивают более высокую специфичность в выявлении как рецидивов опухоли, так и осложнений, связанных с химиотерапией. Осведомленность врачей-рентгенологов о различных терапевтических подходах и понимание спектра возможных осложнений при химиотерапии позволяют дать объективную оценку изображениям, которые помогут существенно повлиять на выбор тактики ведения пациентов [1, 2].

За последнее десятилетие колит, связанный с химиотерапией, стал одной из важных форм колита. Различные традиционные цитотоксические химиотерапевтические препараты могут вызывать нейтропенический энтероколит, оказывая цитотоксическое воздействие на быстро делящиеся клетки в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, обуславливая повреждение слизистой оболочки толстой кишки; в свою очередь нейтропения приводит к бактериальной суперинфекции и некрозу кишки. Пероральные молекулярно-таргетные агенты могут приводить к энтероколиту, связанному с пероральным путем введения препарата [3]. Молекулярно-таргетные препараты вызывают различные повреждения кишечника, в зависимости от механизма их действия (пневматоз, перфорация и несостоятельность хирургического анастомоза в результате ишемии, вызванной его антиангиогенным воздействием) [4]. Моноклональные антитела (против CD20), используемые в качестве терапии, направленной на В-клетки при ревматоидном артрите или лимфоме, могут вызывать язвенный колит или обострение уже имеющегося колита [4]. Активное использование моноклональных антител, согласно данным J. Ibarra Rovira и соавт. (2022), привело к увеличению числа иммуноопосредованных нежелательных явлений, которые отличаются от нежелательных явлений, связанных с традиционными методами лечения рака [5]. Боль-

шинство иммуноопосредованных нежелательных явлений протекает в легкой форме и успешно поддается лечению, однако некоторые осложнения могут быть крайне опасными и даже привести к летальному исходу. Крайне важно своевременно выявлять подобные осложнения и осуществлять контроль над их развитием, так как лечение иммуноопосредованных нежелательных явлений в первую очередь основано на прекращении иммунотерапии, а также лечении кортикостероидами и другими иммуномодулирующими препаратами [5–7].

Колит, вызванный иммунотерапией с помощью ингибиторов иммунной контрольной точки (immune checkpoint inhibitor, ICI), является частым нежелательным явлением и наблюдается у 15–25% пациентов, принимающих ингибиторы CTLA-4, и у 10% пациентов, принимающих ингибиторы PD-1 и PD-L1 [5, 8, 9]. Колит обычно появляется через 5–10 недель от начала лечения; реже колит может возникнуть непосредственно после первой дозы лекарственного препарата либо клиника может быть отсрочена более чем на 6 мес. после последнего его введения [10].

Хотя клиническая картина и рентгенологические признаки колита, связанного с иммунотерапией, неспецифичны по сравнению с колитами другой этиологии, своевременная диагностика и лечение пациентов, у которых развивается это осложнение, имеют решающее значение. Поэтому врачам-рентгенологам важно знать общую клиническую картину, основные паттерны визуализации, наблюдаемые у пациентов с колитом.

Слизистые оболочки, как и кожа, представляют собой основные барьеры, защищающие организм от инфекций. Злокачественные новообразования могут непосредственно нарушать эти барьеры двумя способами:

1. Прямое вторжение, например, при язвенных опухолях желудочно-кишечного тракта.

2. Лечение: постановка катетера, лучевая терапия и химиотерапия могут повредить эти барьеры или повлиять на их восстановление.

Повреждение слизистого барьера чаще всего наблюдается при гематологических злокачественных новообразованиях, особенно после трансплантации костного мозга. Обычно оно проявляется общими желудочно-кишечными симптомами, такими как тошнота, рвота, диарея и боли в животе.

Основные характеристики повреждения слизистого барьера включают изменения проницаемости и потерю целостности эпителия, что наблюдается при нейтропеническом энтероколите, реакции «трансплантат против хозяина», веноокклюзионной болезни и системных инфекциях.

Процесс повреждения слизистого барьера можно разделить на 4 фазы (рис. 1).

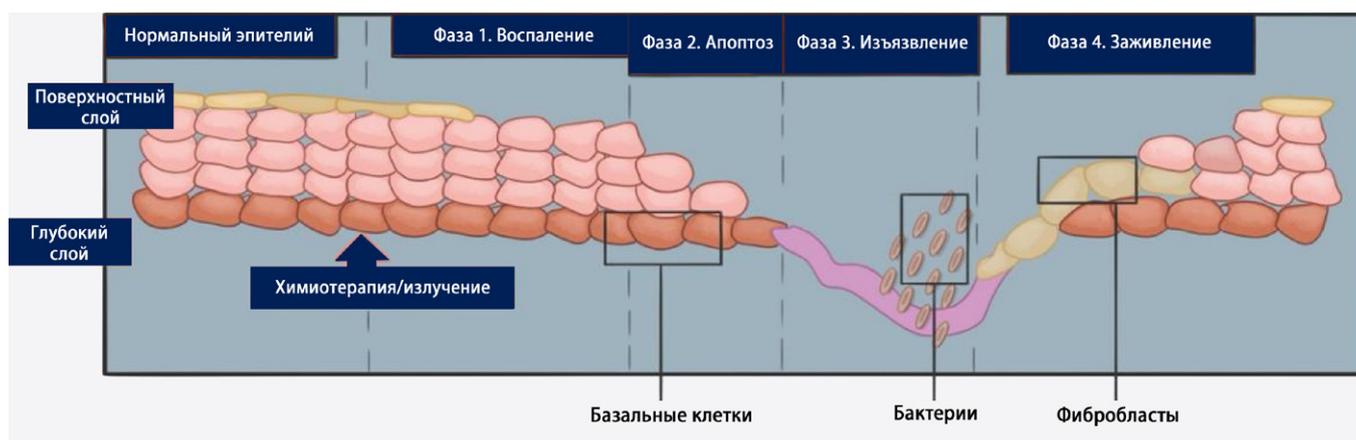


Рисунок 1. Фазы повреждения защитного слизистого барьера [11]
Figure 1. Phases of mucosal barrier injury [11]

В фазе I происходит активация нескольких клеточных транскрипционных путей посредством цитотоксических веществ или радиационного воздействия, что в дальнейшем приводит к повышению уровня воспалительных цитокинов. При этом эпителий слизистой остается интактным.

В фазе II, так называемой эпителиальной фазе, клетки прекращают деление и подвергаются апоптозу. Эта фаза совпадает с нейтропенией.

В фазе III начинается некроз и изъязвление слизистой, в связи с чем нормальные облигатные микроорганизмы и их эндотоксины проникают в кровоток. В этой фазе нарушение локальной барьерной функции и низкий уровень секреторного IgA служат дополнительными факторами для присоединения инфекции.

В фазе IV начинается репарация слизистой, которая опосредована факторами роста и прорегенеративными факторами семейства трилистника [11].

Диагноз колита основывается на клинической симптоматике, данных физикального осмотра, лабораторных данных, анализа эндоскопической картины, биопсии и в ряде случаев данных визуализационных методов обследования. Тяжесть проявления колита и диареи оценивается с использованием общих терминологических критериев неблагоприятных явлений (Common Terminology Criteria for Adverse Events, CTCAE) версии 5.0, общие критерии терминологии отражены в таблице [22]. Заболевание у пациентов с колитом 1-й степени протекает бессимптомно; пациенты с колитом 2-й степени жалуются на боли в животе, слизь и/или кровь в кале; при 3-й степени тяжести колита эти симптомы более выражены и сочетаются с перитонеальными признаками. Пациенты с колитом 4-й степени тяжести имеют выраженную клиническую симптоматику, требующую срочного вмешательства.

При колите 1-й степени не рекомендуется проводить никаких специальных диагностических исследований. Ряд авторов считают, что при колите 2-й степени тяжести и более рекомендуется проведение КТ

Таблица
Общие критерии терминологии нежелательных явлений (CTCAE), версия 5.0 Заболевание, характеризующееся воспалением толстой кишки [22]
Table 1
Common Terminology Criteria for Adverse Events, version 5.0: A disorder characterized by inflammation of the colon [22]

1-я степень	2-я степень	3-я степень	4-я степень
Бессимптомно; только клинические или диагностические наблюдения; вмешательство не показано	Боль в животе; слизь или кровь в стуле	Сильная боль в животе; перитонеальные признаки	Опасные для жизни последствия; показано срочное вмешательство

как основного метода визуализации [12]. С. Pozzessere и соавт. (2024) рекомендуют проведение КТ при диарее/колите 3/4-й степени тяжести для оценки распространенности и тяжести колита [13]. J. Ibarra Rovira и соавт. (2022) считают, что КТ в диагностике колита обладает низкой чувствительностью (58,8%) и специфичностью (73,7%) и играет ограниченную роль в диагностике колита 1–3 степени тяжести; КТ, по их мнению, следует использовать у пациентов с признаками осложненного колита, такими как перфорация, обструкция и абсцессы [5].

Основными КТ-признаками колита являются циркулярное утолщение стенки кишки, накопление контрастного препарата слизистой оболочкой, растянутая, заполненная жидкостью ободочная кишка, гиперемия брыжейки и отек, тяжесть параколической клетчатки [14]. В редких случаях колит осложняется перфорацией, которую можно обнаружить при обзорной рентгенографии или при КТ без контрастирования как скопление свободного газа в брюшной полости.

Застой мезентериальных сосудов определяется как увеличение калибра или извилистость сосудов в параколической клетчатке при КТ, полученной во время клинических симптомов колита в сравнении с КТ до начала терапии.

Накопление контрастного препарата слизистой оболочкой кишки может быть очаговым или диффузным, более интенсивное по сравнению с усилением слизистой оболочки других сегментов толстой кишки, тонкой кишки и/или желудка. Увеличение толщины стенки кишки более 4 мм определяется как ее утолщение. Степень утолщения стенки толстой кишки классифицируется как очаговая (<10 см), сегментарная (10–30 см) или диффузная (>30 см) [15]. Расширение просвета толстой кишки определяется, если диаметр толстой кишки составляет более 6 см, слепой кишки – более 8 см [12, 16].

Выделяют 3 основные модели колита [12]:

Первая модель, диффузный колит, характеризуется застоем сосудов брыжейки кишки, умеренно выраженным диффузным утолщением стенки кишки, заполнением жидкостью растянутой толстой кишки,

интенсивным накоплением контрастного препарата слизистой оболочкой. Это неспецифические признаки, часто наблюдаемые при любом другом виде колита (рис. 2).

Вторая модель, сегментарный колит, характеризуется сегментарным умеренным утолщением стенки и сопутствующим отеком и уплотнением параколической клетчатки, накоплением контрастного препарата слизистой оболочкой; уплотнением, утолщением брыжеечных сосудов в сегменте кишки с уже существующим дивертикулезом. Модель сегментарного колита схожа с типичным дивертикулитом, при котором также выявляются сегментарное утолщение стенки кишки, тяжесть параколической клетчатки, утолщение тазовой фасции, застой в брыжеечных сосудах и несколько воспаленных дивертикулов (рис. 3).

Третья модель колита, возникающего при иммунотерапии (наиболее часто – при лечении ипилимумабом), представляет собой изолированный ректосигмоидный колит без дивертикулеза [12]. По данным A.R. Vagina и соавт. (2016), 3-й тип колита наблюдался у 50% пациентов, получавших лечение



Рисунок 2.

А. Модель диффузного колита.

Характеризуется тремя признаками:

- легкое диффузное утолщение стенки кишечника (прямые стрелки),
- застой крови в мезентериальных сосудах (наконечники стрелок),
- растяжение толстой кишки, заполненной жидкостью (изогнутая стрелка);

Б, В. Иммуноопосредованный диффузный колит у мужчины, 58 лет, уротелиальный рак (наблюдение авторов).

КТ брюшной полости с контрастированием, на аксиальном скане и во фронтальной плоскости отмечается диффузное утолщение стенки ободочной кишки, застой крови в брыжеечных сосудах (стрелки). Отсутствуют признаки дивертикулеза

Figure 2.

A, Model of diffuse colitis characterized by 3 features:

- mild diffuse bowel wall thickening (straight arrows),
- mesenteric vessel engorgement (arrowheads),
- fluid-filled colonic distension (curved arrow);

Б-В, Immune-mediated diffuse colitis in a 58-year-old man with urothelial cancer (authors' case). Contrast-enhanced abdominal computed tomography (CT). Axial and frontal images: diffuse colonic wall thickening and mesenteric vessel engorgement (arrows), no signs of diverticulosis

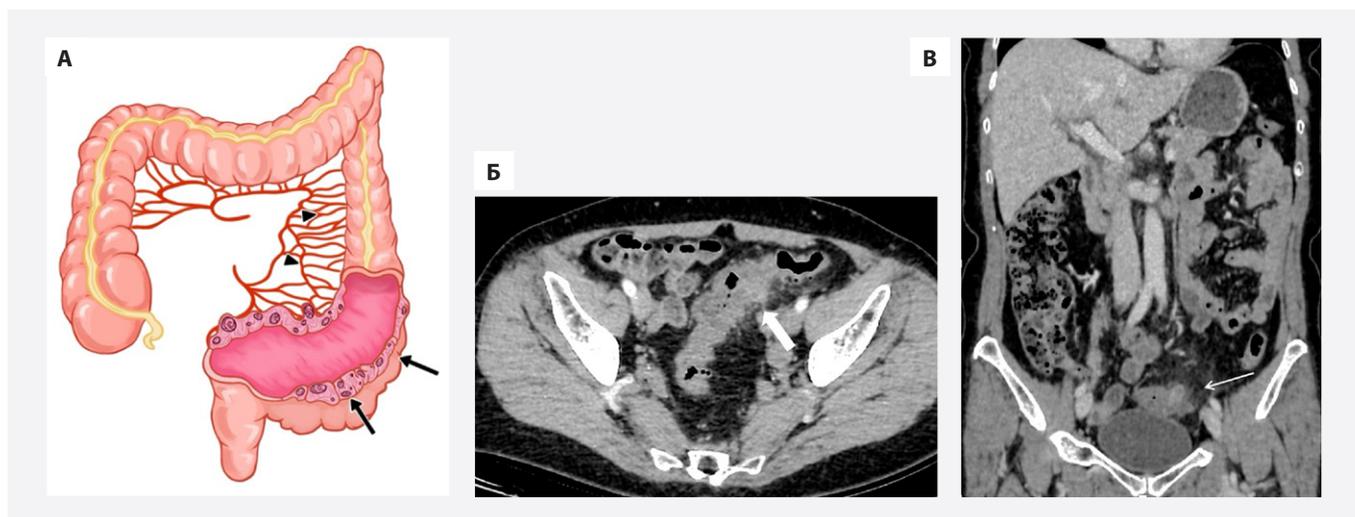


Рисунок 3.

А. Сегментарный колит, связанный с моделью дивертикулеза.

Характеризуется сегментарным и циркулярным утолщением стенки кишечника (стрелки) в сигмовидной кишке в области ранее существовавшего диффузного дивертикулеза, а также застоем в мезентериальных сосудах (наконечники стрелок).

Б. Сегментарный колит с дивертикулезом у мужчины, 55 лет, с уротелиальным раком, на фоне иммунотерапии (наблюдение авторов).

КТ брюшной полости с контрастированием, на аксиальном скане и во фронтальной плоскости.

В. Иммуноопосредованный колит у 53-летней пациентки с карциномой легкого. Определяется сегментарное циркулярное утолщение стенок кишки, застой брыжеечных сосудов, тяжистость параколической клетчатки на фоне ранее существовавших дивертикулов сигмовидной кишки

Figure 3.

A, Segmental colitis associated with a model of diverticulosis characterized by segmental and circular wall thickening (arrows) of the sigmoid colon in the area of preexisting diffuse diverticulosis, as well as mesenteric vessel engorgement (arrowheads);

Б, Segmental colitis with diverticulosis in a 55-year-old man with urothelial cancer during immunotherapy (authors' case).

Contrast-enhanced abdominal CT, axial and frontal images;

В, Immune-mediated colitis in a 53-year-old woman with lung carcinoma. Segmental circular bowel wall thickening, mesenteric vessel engorgement, and pericolic fat stranding due to the preexisting diverticula of the sigmoid colon

ипилимумабом [12] (рис. 4). Основными признаками колита у данной группы пациентов являлись интенсивное накопление контрастного препарата слизистой оболочкой с сопутствующим утолщением стенки сигмовидной кишки. Тяжистость параколической клетчатки не была характерна при данной форме изолированного ректосигмоидного колита.

В процессе проведения иммунотерапии могут возникнуть серьезные и потенциально опасные для жизни осложнения, такие как ишемия, некроз, кровотечение и токсический мегаколон [17]. Тяжелая форма острого колита может стать причиной прободения толстой кишки и летального исхода, особенно в случаях несвоевременной диагностики. Результаты ряда исследований свидетельствуют о том, что перфорация толстого кишечника наблюдается у 0,7–1,5% пациентов, страдающих меланомой [18] и у 6,6% пациентов с почечно-клеточной карциномой [19]. В ходе клинических исследований III фазы у 0,6–1% пациентов, страдающих меланомой, были зафиксированы случаи летального исхода, вызванные осложнениями, связанными с энтероколитом, возникшим в результате применения ипилимумаба [20]. Перфорация



Рисунок 4.

Изолированный ректосигмоидный колит без сопутствующего дивертикулеза у мужчины, 55 лет, с уротелиальным раком, на фоне иммунотерапии (наблюдение авторов).

КТ брюшной полости с контрастированием.

Отмечается интенсивное накопление контрастного препарата слизистой оболочкой (белая стрелка). Нет сопутствующего дивертикулеза толстой кишки.

Figure 4.

Isolated rectosigmoid colitis without associated diverticulosis in a 55-year-old man with urothelial cancer during immunotherapy (authors' case).

Contrast-enhanced abdominal CT.

Mucosal hyperenhancement (white arrow), no associated colonic diverticulosis

желудочно-кишечного тракта является редким, но потенциально опасным осложнением терапии моноклональными антителами, в частности, ингибиторами фактора роста эпителия. Некроз кишечной стенки может быть вызван как ишемией с тромбозом кишечных брыжеечных сосудов, так и некрозом первичной

опухоли или злокачественным новообразованием, инвазирующим серозную оболочку кишечника. Эти процессы могут привести к некрозу стенки кишки, особенно если у пациента имеются предрасполагающие заболевания кишечника, такие как дивертикулез, предшествующая операция или лучевой энтерит. Большинство пациентов обращаются за медицинской помощью в течение первых 3-х мес. лечения с жалобами на боль в животе и рвоту.

При проведении компьютерной томографии может быть выявлено нарушение целостности кишечника, сопровождающееся попаданием воздуха или контрастного вещества в брюшную полость, а также скоплением внепросветной жидкости и формированием абсцесса, формированием свищей между кишечником, мочевым пузырем и влагалищем (рис. 5).

Заключение

Современная терапия онкологических заболеваний представляет собой сложный комплекс разнообразных методов лечения, включая химиотерапию, таргетную и иммунотерапию.

Эти методы доказали свою высокую эффективность в борьбе с опухолями, однако они также оказывают негативное воздействие на здоровые ткани. Различные виды лечения и противоопухолевые препараты могут вызывать колит, осложнения которого провоцируют серьезные последствия вплоть до летального исхода.

Важно отметить, что результаты визуализации, связанные с осложнениями, вызванными терапией онкологических заболеваний, часто аналогичны осложнениям, наблюдаемым при других заболеваниях, не связанных с химиотерапией. Это делает клиническую информацию критически важной при разработке планов лечения пациентов.

Осведомленность и понимание особенностей визуализации, связанных с изменениями, вызванными химиотерапией, помогут на ранних стадиях выявлять эти осложнения. Это, в свою очередь, улучшит тактику ведения пациентов и результаты лечения.

Вклад авторов

Разработка концепции и дизайна: все авторы
Сбор, анализ и интерпретация данных: Е.И. Зяблова, Н.В. Агурина
Подготовка и редактирование статьи: Е.И. Зяблова, Н.В. Агурина
Исправление статьи: В.А. Порханов
Утверждение окончательной версии: В.А. Порханов

Author contributions

Concept and design: All authors
Acquisition, analysis, or interpretation of data: Zyablova, Agurina
Manuscript drafting and editing: Zyablova, Agurina
Manuscript revising: Porhanov
Final approval of the version to be published: Porhanov

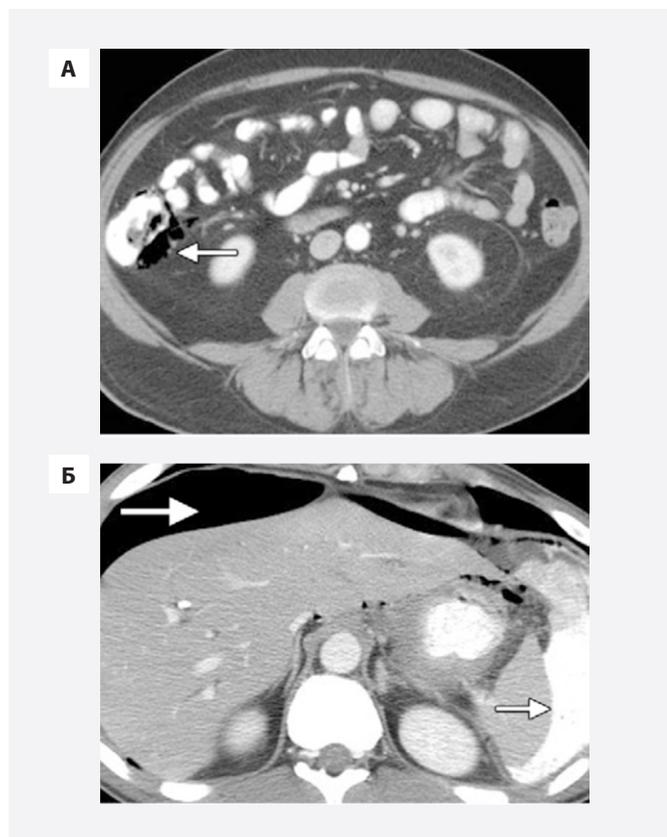


Рисунок 5.

Два разных пациента с осложнениями таргетной терапии.

А. На аксиальном КТ-скане у пациента доброкачественный бессимптомный пневматоз правой половины бодочной кишки (стрелка), обнаруженный при плановой КТ через 5 недель после начала терапии ингибитором фактора роста эндотелия сосудов по поводу метастатической карциномы гастроэзофагеального перехода

Б. На аксиальном КТ-скане через 10 дней после начала терапии рака желудка ингибитором фактора роста эндотелия сосудов. В месте локализации опухоли определяются признаки перфорации: пневмоперитонеум (большая стрелка), а также распространение перорального контрастного вещества за пределы желудка по латеральной поверхности селезенки (маленькая стрелка) [21]

Figure 5.

Two different patients with complications of targeted therapy.

A, Axial CT image shows benign asymptomatic pneumatosis of the right colon (arrow) detected at routine imaging 5 weeks after initiation of vascular endothelial growth factor inhibitor therapy for metastatic gastroesophageal junction carcinoma;

Б, Axial CT image 10 days after the start of vascular endothelial growth factor inhibitor therapy for gastric cancer. The tumor localization site shows signs of perforation: pneumoperitoneum (large arrow) and extravasation of the oral contrast agent lateral to the spleen (small arrow) [21]

Литература/References

1. Viswanathan C, Truong MT, Sagebiel TL, et al. Abdominal and pelvic complications of nonoperative oncologic therapy. *Radiographics*. 2014;34(4):941–961. PMID: 25019433. <https://doi.org/10.1148/rg.344140082>
2. Postow MA, Sidlow R, Hellmann MD. Immune-related adverse events associated with immune checkpoint blockade. *N Engl J Med*. 2018;378(2):158–168. PMID: 29320654. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1703481>
3. Kim KW, Ramaiya NH, Krajewski KM, et al. Ipilimumab-associated colitis: CT findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200(5):W468–W474. PMID: 23718569. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.9751>
4. Freeman HJ. Colitis associated with biological agents. *World J Gastroenterol*. 2012;18(16):1871–1874. PMID: 22563166. PMID: PMC3337561. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i16.1871>
5. Ibarra Rovira J, Thirumurthi S, Taggart M, et al. Role of abdominal and pelvic CT scans in diagnosis of patients with immunotherapy-induced colitis. *J Immunother Precise Oncol*. 2022;5(2):32–36. PMID: 35664090. PMID: PMC9153249. <https://doi.org/10.36401/JIPO-21-21>
6. Naing A, Hajjar J, Gulley JL, et al. Strategies for improving the management of immune-related adverse events. *J Immunother Cancer*. 2020;8(2):e001754. PMID: 33310772. PMID: PMC7735083. <https://doi.org/10.1136/jitc-2020-001754>
7. Ramos-Casals M, Brahmer JR, Callahan MK, et al. Immune-related adverse events of checkpoint inhibitors. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6(1):38. PMID: 32382051. PMID: PMC9728094. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0160-6>
8. Marthey L, Mateus C, Mussini C, et al. Cancer immunotherapy with anti-CTLA-4 monoclonal antibodies induces an inflammatory bowel disease. *J Crohns Colitis*. 2016;10(4):395–401. PMID: 26783344. PMID: PMC4946758. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjv227>
9. Gupta A, De Felice KM, Loftus EV Jr, Khanna S. Systematic review: colitis associated with anti-CTLA-4 therapy. *Aliment Pharmacol Ther*. 2015;42(4):406–417. PMID: 26079306. <https://doi.org/10.1111/apt.13281>
10. Beck KE, Blansfield JA, Tran KQ, et al. Enterocolitis in patients with cancer after antibody blockade of cytotoxic T-lymphocyte-associated antigen 4. *J Clin Oncol*. 2006;24(15):2283–2289. PMID: 16710025. PMID: PMC2140223. <https://doi.org/10.1200/JCO.2005.04.5716>
11. Itani M, Menias CO, Mellnick VM, et al. Imaging of abdominal and pelvic infections in the cancer patient. *Abdom Radiol (NY)*. 2021;46(6):2920–2941. PMID: 33386914. PMID: PMC7778421. <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02896-7>
12. Barina AR, Bashir MR, Howard BA, Hanks BA, Salama AK, Jaffe TA. Isolated recto-sigmoid colitis: a new imaging pattern of ipilimumab-associated colitis. *Abdom Radiol (NY)*. 2016;41(2):207–214. PMID: 26867901. <https://doi.org/10.1007/s00261-015-0560-3>
13. Pozzessere C, Mazini B, Omoumi P, et al. Immune-related adverse events induced by immune checkpoint inhibitors and CAR-T cell therapy: a comprehensive imaging-based review. *Cancers (Basel)*. 2024;16(14):2585. PMID: 39061225. PMID: PMC11274393. <https://doi.org/10.3390/cancers16142585>
14. Зяблова Е.И., Нефедова Л.Н., Порханов В.А. Лучевая диагностика иммунотерапевтических осложнений. *Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия*. 2020;3(3):44–53. <https://doi.org/10.37174/2587-7593-2020-3-3-44-53>
15. Macari M, Balthazar EJ. CT of bowel wall thickening: significance and pitfalls of interpretation. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;176(5):1105–1116. PMID: 11312162. <https://doi.org/10.2214/ajr.176.5.1761105>
16. Latella G, Vernia P, Viscido A, et al. GI distension in severe ulcerative colitis. *Am J Gastroenterol*. 2002;97(5):1169–1175. PMID: 12014723. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2002.05691.x>
17. Brahmer JR, Abu-Sbeih H, Ascierto PA, et al. Society for Immunotherapy of Cancer (SITC) clinical practice guideline on immune checkpoint inhibitor-related adverse events. *J Immunother Cancer*. 2021;9(6):e002435. PMID: 34172516. PMID: PMC8237720. <https://doi.org/10.1136/jitc-2021-002435>
18. Horvat TZ, Adel NG, Dang TO, et al. Immune-related adverse events, need for systemic immunosuppression, and effects on survival and time to treatment failure in patients with melanoma treated with ipilimumab at Memorial Sloan Kettering Cancer Center. *J Clin Oncol*. 2015;33(28):3193–3198. PMID: 26282644. PMID: PMC5087335. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.60.8448>
19. Beck KE, Blansfield JA, Tran KQ, et al. Enterocolitis in patients with cancer after antibody blockade of cytotoxic T-lymphocyte-associated antigen 4. *J Clin Oncol*. 2006;24(15):2283–2289. PMID: 16710025. PMID: PMC2140223. <https://doi.org/10.1200/JCO.2005.04.5716>
20. Hodi FS, O'Day SJ, McDermott DF, et al. Improved survival with ipilimumab in patients with metastatic melanoma. *N Engl J Med*. 2010;363(8):711–723. Published correction appears in *N Engl J Med*. 2010;363(13):1290. PMID: 20525992. PMID: PMC3549297. <https://doi.org/10.1056/NEJMoal003466>
21. Torrisi JM, Schwartz LH, Gollub MJ, Ginsberg MS, Bosl GJ, Hricak H. CT findings of chemotherapy-induced toxicity: what radiologists need to know about the clinical and radiologic manifestations of chemotherapy toxicity. *Radiology*. 2011;258(1):41–56. PMID: 21183492. <https://doi.org/10.1148/radiol.10092129>
22. Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 5.0, November 27, 2017. https://ctep.cancer.gov/protocoldevelopment/electronic_applications/docs/ctcae_v5_quick_reference_8.5x11.pdf

Сведения об авторах

Зяблова Елена Игоревна, д. м. н., доцент, заведующая рентгенологическим отделением, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующая кафедрой лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет; главный внештатный рентгенолог МЗ Краснодарского края (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Агурина Наталья Владимировна, ассистент кафедры лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет; врач-рентгенолог рентгеновского отделения, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0005-3227-3120>

Порханов Владимир Алексеевич, д. м. н., профессор, академик РАН; главный врач, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Elena I. Zyablova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Radiology Unit, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Head of the Diagnostic Radiology Department No. 2, Kuban State Medical University; Chief Nonstaff Radiologist of the Ministry of Health of the Krasnodar Region (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Natalia V. Agurina, Assistant Professor at the Diagnostic Radiology Department No. 2, Kuban State Medical University; Radiologist, Radiology Unit, Scientific Research Institute – Ochapovsky

Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0005-3227-3120>

Vladimir A. Porhanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Physician, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Head of the Oncology Department with the Thoracic Surgery Course, Faculty of Continuing Professional Development and Retraining, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Conflict of interest: *none declared.*