



<https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.675>

Лучевая диагностика осложнений органов брюшной полости и таза при злокачественных новообразованиях женской репродуктивной системы

П.Н. Кочнева¹, А.Б. Идрисова², В.К. Саркисян³, Ю.И. Фирсова⁴, М.Х. Тупикова⁴,
В.С. Крамской⁵, Д.В. Бесолова⁶, А.М. Бекузарова⁷, Р.Д. Шакиров⁸, А.Ю. Кириллова⁹,
К.А. Егорова¹⁰, А.А. Муллина⁹, А.Ф. Иванюкович¹¹

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 443099 Самара, Чапаевская ул., д. 89;

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;

Россия, 385000 Республика Адыгея, Майкоп, Первомайская ул., д. 191;

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Россия, 350063 Краснодар, ул. имени Митрофана Седина, д. 4;

⁴ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Россия, 344022 Ростов-на-Дону, Нахичеванский переулок, д. 29;

⁵ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Россия, 390026 Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9;

⁶ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Россия, 362019 Республика Северная Осетия-Алания, Владикавказ, Пушкинская ул., д. 40;

⁷ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Россия, 660022 Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1;

⁸ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 450008 Уфа, ул. Ленина, д. 3;

Мы предоставляем данную авторскую версию для обеспечения раннего доступа к статье. Эта рукопись была принята к публикации и прошла процесс рецензирования, но не прошла процесс редактирования, верстки, присвоения порядковой нумерации и корректуры, что может привести к различиям между данной версией и окончательно отредактированной версией статьи.

We are providing this an author-produced version to give early visibility of the article. This manuscript has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the final typeset and edited version of the article.

⁹ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»;

Россия, 428015 Чебоксары, Московский проспект, д. 15;

¹⁰БУ «Республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи»

Министерства здравоохранения Чувашской Республики;

Россия, 428027 Чебоксары, проспект 9-й пятилетки, д. 10;

¹¹ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Россия, 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

Для контактов: Полина Николаевна Кочнева; e-mail: kochnevapolina43@gmail.com

Резюме

Злокачественные новообразования (ЗНО) женской репродуктивной системы сопровождаются высоким риском развития абдоминально-тазовых осложнений, связанных как с самим опухолевым процессом, так и с проводимой терапией, включая хирургическое вмешательство, лучевую терапию, химио- и иммунотерапию. Эти осложнения могут существенно ухудшать прогноз, снижать качество жизни пациенток и затруднять проведение последующего лечения. Ключевую роль в их своевременном выявлении играет лучевая диагностика, позволяющая не только оценить степень и распространенность патологического процесса, но и дифференцировать ожидаемые посттерапевтические изменения от истинных осложнений. В статье представлены основные виды осложнений, возникающих после хирургических вмешательств (лимфатические осложнения, свищи, инфекционные процессы), экзентерации органов малого таза, а также токсические эффекты лучевой терапии, включая ранние и поздние изменения со стороны желудочно-кишечного тракта, мочевыводящей системы и опорно-двигательного аппарата. Особое внимание уделено осложнениям, связанным с химиотерапией и современными методами системного лечения, включая таргетные препараты и иммунотерапию, которые могут приводить к повреждениям со стороны печени, поджелудочной железы, кишечника, сосудистой и костной систем. Рассмотрены типичные рентгенологические проявления осложнений при использовании компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, что имеет решающее значение для ранней диагностики, выбора тактики лечения и последующего наблюдения. Понимание особенностей визуализации осложнений у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы необходимо для повышения точности диагностики, предотвращения диагностических ошибок и оптимизации лечебного процесса.

Ключевые слова: злокачественные новообразования женской репродуктивной системы, абдоминальные осложнения, тазовые осложнения, лучевая диагностика, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, послеоперационные осложнения

Для цитирования: Кочнева П.Н., Идрисова А.Б., Саркисян В.К., Фирсова Ю.И., Тупикова М.Х., Крамской В.С., Бесолова Д.В., Бекузарова А.М., Шакиров Р.Д., Кириллова А.Ю., Егорова К.А., Муллина А.А., Иванюкович А.Ф. Лучевая диагностика осложнений органов брюшной полости и таза при злокачественных новообразованиях женской репродуктивной системы. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2025;[принятая рукопись]. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.675>.

Imaging diagnostics of abdomen and pelvis complications in female reproductive system malignancies

Polina N. Kochneva¹, Aisha B. Idrisova², Valentina K. Sarkisyan³, Yuliya I. Firsova⁴, Margarita Kh. Tupikova⁴, Vladislav S. Kramskoi⁵, Dana V. Besolova⁶, Amaga M. Bekuzarova⁷, Radmir D. Shakirov⁸, Anna Yu. Kirillova⁹, Karina A. Egorova¹⁰, Alina A. Mullina⁹, Anna F. Ivaniukovich¹¹

¹Samara State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
89 Chapaevskaya Street, Samara 443099, Russia;

²Maykop State Technological University;

191 Pervomayskaya Str., Maykop, Republic of Adygea 385000, Russia;

³Kuban State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
4 Mitrofan Sedin Str., Krasnodar 350063, Russia

⁴Rostov State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
29 Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don 344022, Russia;

⁵Pavlov Ryazan State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
9 Vysokovoltnaya Str., Ryazan 390026, Russia;

⁶North Ossetian State Medical Academy, Ministry of Health of the Russian Federation;
40 Pushkinskaya Str., Vladikavkaz, Republic of North Ossetia–Alania 362019, Russia;

⁷Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation; 1 Partizana Zheleznyaka Str., Krasnoyarsk 660022, Russia;

⁸Bashkir State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
3 Lenin Str., Ufa 450008, Russia;

⁹Ulianov Chuvash State University; 15 Moskovsky Prospekt, Cheboksary 428015, Russia;

¹⁰Republican Center for Disaster Medicine and Emergency Medical Care, Ministry of Health of the Chuvash Republic; 10 Prospekt 9th Pyatiletki, Cheboksary 428027, Russia;

¹¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation; 6–8 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg 197022, Russia

Corresponding author: Polina N. Kochneva; e-mail: kochnevapolina43@gmail.com

Abstract

Female reproductive system malignancies are frequently associated with a high risk of abdominopelvic complications, arising both from the tumor process itself and due to therapeutic interventions, including surgery, radiotherapy, chemotherapy, and immunotherapy. Such complications may profoundly worsen prognosis, impair quality of life, and hinder further treatment. Imaging diagnostics plays a crucial role in their timely detection, providing an opportunity not only to evaluate an extent and distribution of pathology but also to differentiate expected post-therapeutic changes from true complications. This article reviews the most common complications encountered after surgical procedures, such as lymphatic complications, fistulas, and infectious processes, as well as those following pelvic exenteration. Radiation-induced toxic effects are described, including both early and late changes affecting the gastrointestinal tract, urinary system, and musculoskeletal structures. Particular attention is paid to complications associated with chemotherapy and contemporary systemic therapies, including targeted agents and immunotherapy, which may result in hepatobiliary, pancreatic, gastrointestinal, vascular, and skeletal toxicities. Typical radiological manifestations related to such complications are discussed primarily outlining those following computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) exerting an essential role for early diagnosis, treatment planning, and follow-up. A comprehensive understanding of imaging features for abdominopelvic complications in patients with gynecologic malignancies is required for accurate diagnosis, prevented misinterpretation, and patient care optimization.

Keywords: gynecologic malignancies, abdominal complications, pelvic complications, imaging, computed tomography, magnetic resonance imaging, postoperative complications

For citation: Kochneva P.N., Idrisova A.B., Sarkisyan V.K., Firsova Yu.I., Tupikova M.Kh., Kramskoi V.S., Besolova D.V., Bekuzarova A.M., Shakirov R.D., Kirillova A.Yu., Egorova K.A., Mullina A.A., Ivaniukovich A.F. Imaging diagnostics of abdomen and pelvis complications in female reproductive system malignancies. *Akusherstvo, Ginekologia i Reprodukcia = Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2025;[accepted manuscript]. (In Russ.). <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.675>.

Основные моменты	Highlights
Что уже известно об этой теме?	What is already known about this subject?
Осложнения со стороны органов брюшной полости и таза у пациенток с гинекологическими злокачественными новообразованиями являются частыми и могут возникать после хирургического вмешательства, лучевой терапии или системного лечения.	Complications of the abdominal and pelvic organs in patients with gynecologic malignancies are common and may occur following surgical intervention, radiotherapy, or systemic treatment.
В литературе описаны характерные проявления осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта, мочевыводящих путей и опорно-двигательного аппарата, однако сведения разрознены и часто ограничены отдельными	Available publications describe typical manifestations related to gastrointestinal, urinary tract, and musculoskeletal complications; however, the data are fragmented and often limited to individual case reports or retrospective case series.

клиническими наблюдениями или ретроспективными сериями случаев.	
Хирургические вмешательства, включая экзентерацию таза, сопряжены с высоким риском ранних и поздних осложнений со стороны органов брюшной полости и таза, которые могут быть выявлены методами визуализации.	Surgical procedures, including pelvic exenteration, are associated with a high risk of early and late abdominal and pelvic complications, which can be detected using imaging techniques.
Что нового дает статья?	What are the new findings?
Впервые систематизированы осложнения гинекологических злокачественных опухолей в единой структуре «до лечения/после лечения (операции, лучевая терапия, системная терапия)» с указанием оптимальной визуализационной модальности и характерных диагностических ловушек.	Complications of gynecologic malignancies have been systematized for the first time within a unified “pre-treatment/post-treatment (surgery, radiation therapy, systemic therapy)” framework, highlighting the optimal imaging modality and typical diagnostic pitfalls.
Предложен алгоритм эскалации визуализационного поиска: от клинических триггеров → стартового метода (УЗИ или КТ) → уточняющей МРТ/ПЭТ-КТ.	An escalating algorithm for imaging search was proposed from: clinical triggers → initial modality (US or CT) → advanced MRI/PET-CT.
Систематизированы ключевые радиологические признаки, позволяющие отличать ожидаемые посттерапевтические изменения (фиброз, постлучевые рубцы) от истинных осложнений или рецидива опухоли, что повышает практическую ценность визуализации в принятии клинических решений.	Key radiological signs distinguishing expected post-therapeutic changes (fibrosis, radiation-induced scarring) from true complications or tumor recurrence were systematized, increasing the practical value of imaging diagnostics in clinical decision-making.
Как это может повлиять на клиническую практику в обозримом будущем?	How might it impact on clinical practice in the foreseeable future?
Внедрение предложенных алгоритмов визуализационной диагностики осложнений у пациенток с гинекологическими опухолями позволит стандартизировать маршрутизацию пациентов, сократить время до постановки диагноза и снизить долю повторных исследований. Это создаст предпосылки для разработки единых клинических протоколов, в которых роль КТ, МРТ, УЗИ и ПЭТ-КТ будет четко регламентирована.	Implementation of the proposed imaging algorithms for complications in gynecologic oncology will enable standardized patient pathways, reduce time to diagnosis, and decrease the proportion of repeat studies. This will pave the way for unified clinical protocols with clearly defined roles for CT, MRI, US, and PET-CT.
Стандартизированное разграничение показаний к КТ и МРТ при осложнениях у пациенток с опухолями женской репродуктивной системы позволит формализовать диагностические маршруты, сократить время постановки диагноза и снизить вероятность вынужденных задержек в лечении.	Standardized differentiation of indications for CT and MRI in complications among patients with gynecologic malignancies will allow the formalization of diagnostic pathways, shorten the time to diagnosis, and decrease probability of treatment delays.

Введение / Introduction

Злокачественные новообразования (ЗНО) женской репродуктивной системы составляют значительную часть онкологической патологии, достигая порядка 16,5 % всех впервые диагностированных случаев рака у женщин, и продолжают оставаться одной из ведущих причин смертности среди женщин во всем мире [1]. Данные заболевания сопровождаются высоким социально-экономическим бременем: совокупные потери,

измеренные как годы жизни с поправкой на инвалидность, превышают 7,5 млн ежегодно [2]. Существенная доля пациенток, перенесших лечение по поводу опухолей женской репродуктивной системы, сталкивается с неблагоприятными последствиями: по данным исследований, у 83,8 % сохраняются стойкие или отдаленные осложнения, что подчеркивает необходимость совершенствования подходов к ведению и разработке эффективных программ поддерживающей терапии [3].

Осложнения со стороны органов брюшной полости и таза занимают центральное место в клинической картине ЗНО женской репродуктивной системы. Они могут быть обусловлены как непосредственным прогрессированием опухолевого процесса, так и проведенными методами лечения. До начала терапии осложнения формируются вследствие локальной инвазии опухоли в органы малого таза и брюшной полости. К наиболее частым относят желудочно-кишечные и урогенитальные нарушения, механические повреждения (разрыв опухоли, массивное кровотечение), гематологические последствия гиперкоагуляционного синдрома, а также инфекционные осложнения, ассоциированные с опухолевым ростом [4–6].

За последние десятилетия арсенал лечебных стратегий существенно расширился. Наряду с совершенствованием хирургических методик внедряются современные протоколы лучевой терапии, а также системные, таргетные и иммунотерапевтические препараты. Эти достижения обеспечили заметное улучшение показателей выживаемости пациенток, однако сопровождалось ростом частоты терапевтически индуцированных осложнений [7]. Их спектр определяется выбранной стратегией: послеоперационные инфекции и несостоятельность анастомозов, цитотоксическая токсичность химиотерапии, радиационно-индуцированные повреждения органов малого таза, а также иммуно-опосредованная токсичность [6].

Ключевая роль в диагностике осложнений принадлежит методам лучевой визуализации. Наиболее информативными методами визуализационной диагностики осложнений у пациенток с опухолями женской репродуктивной системы являются компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), ультразвуковое исследование (УЗИ), а также обзорная рентгенография. В литературе и клинической практике сохраняются разные подходы к классификации УЗИ как метода «лучевой диагностики». С одной стороны, ультразвук основан на принципах распространения механических волн и не связан с ионизирующим излучением, поэтому ряд авторов выделяют его в отдельную группу визуализационных методов. С другой стороны, в международных и национальных руководствах (например, в рамках радиологических обществ) УЗИ традиционно включается в состав лучевой диагностики как неотъемлемая часть общей визуализационной парадигмы. С нашей точки зрения, для клинической онкогинекологии более продуктивно рассматривать УЗИ именно как часть лучевой диагностики, поскольку оно органично дополняет КТ и МРТ,

выполняя роль стартового метода при динамическом наблюдении, скрининге осложнений и выборе тактики последующих исследований. Именно своевременное и точное выявление осложнений радиологом определяет правильность выбора терапевтической тактики и исход лечения [8, 9].

Особое значение имеет внимание к «скрытым» осложнениям. При стадировании первичной опухоли у пациенток с гинекологическими новообразованиями радиолог сталкивается с риском диагностической ошибки по типу «удовлетворенности поиском» (англ. *satisfaction of search*). Суть этого феномена заключается в том, что после выявления основной патологии (например, опухолевого узла или массивного метастаза) внимание специалиста может непроизвольно снижаться, что приводит к пропуску менее выраженных, но клинически значимых находок. К ним относятся начальные признаки венозного тромбоза, минимальные инфильтративные изменения стенки кишки, субклинические свищи или ранние проявления радиационно-индуцированных повреждений. Систематический подход к интерпретации изображений с последовательной оценкой всех анатомических зон и структур (*check-list*-подход) позволяет минимизировать подобные ошибки и повысить диагностическую ценность исследования [10].

Несмотря на значительный прогресс в лечении ЗНО женской репродуктивной системы, осложнения со стороны органов брюшной полости и таза остаются одной из ведущих причин ухудшения прогноза и качества жизни пациенток. Данные о характере и спектре таких осложнений фрагментарны и нередко ограничиваются описанием отдельных клинических наблюдений или серий случаев. Отсутствие единой систематизации затрудняет формирование стандартных диагностических маршрутов и снижает эффективность междисциплинарного взаимодействия. Настоящий обзор направлен на восполнение этого пробела: мы обобщаем имеющиеся сведения о типичных осложнениях, выделяем ключевые визуализационные признаки и обсуждаем их практическое значение для выбора тактики ведения пациенток.

Осложнения со стороны органов брюшной полости и таза при злокачественных новообразованиях женской репродуктивной системы до начала лечения / Pre-treatment complications of the abdominal and pelvic organs in gynecologic malignancies

ЗНО женской репродуктивной системы сопровождаются широким спектром осложнений со стороны органов брюшной полости и таза еще до начала терапии, что связано как с локальной агрессивностью опухолевого процесса, так и с системными проявлениями болезни. Обобщенная характеристика этих осложнений и типичных радиологических

проявлений приведена в **таблице 1**. Для практических целей целесообразно их классифицировать по системам органов.

Осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта / Gastrointestinal complications

Желудочно-кишечные осложнения у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы чаще всего обусловлены прямой инвазией опухоли в кишечную стенку, что приводит к развитию кишечной непроходимости. Последняя является одним из наиболее клинически значимых состояний, оказывающих выраженное негативное влияние на качество жизни и прогноз заболевания. По данным исследований, кишечная непроходимость выявляется у 24,6 % пациенток с раком яичников (РЯ) на момент постановки диагноза либо в процессе проведения первой линии терапии [11]. При рецидивирующем течении частота данного осложнения достигает 51 %, при этом непроходимость может носить как частичный, так и полный характер и встречаться на уровне одного или нескольких сегментов кишечника [11, 12].

Наиболее часто поражается тонкая кишка (61 % случаев), тогда как толстокишечная обструкция встречается реже, примерно в 33 % наблюдений [11, 12]. Важно учитывать, что выраженность клинической симптоматики не всегда прямо коррелирует с тяжестью патологического процесса, что обуславливает особую значимость лучевой диагностики.

Диагноз кишечной непроходимости устанавливается на основании клинических данных и визуализирующих методов. Обзорная рентгенография брюшной полости в вертикальном положении позволяет выявить такие признаки, как расширенные петли кишечника, уровни жидкости и газа проксимальнее места блока и снижение количества содержимого дистальнее обструкции. Однако чувствительность метода остается ограниченной и варьирует от 40 до 80 % [13]. При наличии сомнений предпочтение отдается КТ, которая является наиболее точным методом диагностики, обеспечивая более 95 % чувствительности и специфичности как при тонко-, так и при толстокишечной непроходимости [14].

КТ не только позволяет определить локализацию и степень блока, но и выявить осложнения, включая ишемию, пневматоз или перфорацию кишечника, требующие незамедлительного информирования лечащего врача для корректировки терапевтической тактики. При необходимости применения пероральных контрастных веществ предпочтение отдается водорастворимым йодсодержащим препаратам, которые обладают сопоставимой диагностической информативностью, но лишены риска осложнений, характерных для бария, особенно в случае перфорации кишечной стенки [12].

Особую клиническую значимость имеет мультифокальная кишечная непроходимость, типичная для пациенток с перитонеальным карциноматозом. В подобных случаях КТ выявляет несмежные расширенные сегменты кишки, множественные уровни жидкости и воздуха, а также признаки инфильтрации брыжейки опухолью. Кроме того, у этой категории пациенток возможно развитие частичной низкостепенной обструкции, сопровождающейся расширением толстой кишки и выраженной задержкой стула. В тех ситуациях, когда результаты визуализации остаются неубедительными при сохраняющемся высоком клиническом подозрении, необходимо рассматривать вероятность функциональной или паралитической непроходимости, которая развивается вследствие массивного опухолевого поражения брыжейки и нарушения нормальной моторики кишечника [12, 15].

Осложнения со стороны мочеполовой системы / Urogenital complications

Осложнения со стороны мочевыделительной системы у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы включают злокачественную обструктивную уropатию, чаще всего вторичную по отношению к обструкции мочеточника. Это состояние может приводить к развитию гидронефроза, почечной недостаточности и сепсиса, существенно ограничивая возможности проведения специфического противоопухолевого лечения [16]. Злокачественная обструкция мочеточника ассоциируется с неблагоприятным прогнозом и, по данным аутопсийных исследований, чаще всего является результатом местнораспространенного роста опухоли, вызывающего прямую инвазию мочеточника, либо его экстраорганный сдавление в области мочеточниково-пузырного соединения или на протяжении хода [17, 18]. Дополнительно обструкция может возникать вследствие сдавления мочеточника метастатически измененными лимфатическими узлами таза и забрюшинного пространства либо при перитонеальном карциноматозе. Наиболее характерным примером является местнораспространенный рак шейки матки (РШМ), при котором наличие гидронефроза расценивается как критерий III стадии заболевания по классификации Международной федерации гинекологии и акушерства (англ. International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO) [19].

Методы лучевой диагностики играют ключевую роль в подтверждении наличия злокачественной обструктивной уropатии и установлении ее причины. УЗИ почек позволяет выявить гидронефроз и служит оптимальным первичным методом, особенно в условиях ограниченных ресурсов. При внутривенной урографии, которая традиционно применялась для оценки проходимости мочевых путей, отмечается нормальная или сниженная ранняя нефрограмма с последующим замедлением выделения контрастного вещества и расширением чашечно-лоханочной системы до уровня блока [20]. В клинических условиях, где доступны КТ и МРТ, эти методы заменили внутривенную урографию, обеспечивая более точную

морфологическую оценку причин гидронефроза, хотя и не позволяя количественно определить остаточную функцию почек [21].

Для функциональной оценки наиболее информативна почечная сцинтиграфия с использованием радиофармацевтических препаратов с высоким почечным клиренсом, чаще всего ^{99m}Tc -меркаптоацетилтриглицина (англ. ^{99m}Tc -mercaptoacetyltriglycine, MAG-3). Этот метод позволяет оценить перфузию, кортикальный транзит и экскреторную функцию. Применение диуретической ренографии позволяет дифференцировать обструктивное расширение чашечно-лоханочной системы от необструктивного: отсутствие ускоренной экскреции радиофармпрепарата после введения диуретика свидетельствует об истинной обструктивной уропатии [22]. При планировании хирургических вмешательств сцинтиграфия важна для определения относительной функции каждой почки, что позволяет оценить функциональный резерв непораженного органа.

Характерными сцинтиграфическими признаками злокачественной обструктивной уропатии являются непрерывное повышение активности в фазе экскреции при отсутствии нормального снижения кривой, сглаживание перфузионного пика в случаях длительной высокостепенной обструкции, а также задержка выведения радиофармпрепарата с расширением чашечно-лоханочной системы и мочеточника, отчетливо визуализирующаяся в позднюю фазу исследования [23].

Основными методами лечения обструкции мочеточников злокачественной этиологии являются установка уретеральных стентов и чрескожная нефростомия, позволяющие восстановить пассаж мочи и предупредить развитие тяжелых осложнений [16, 24–26].

Гематологические осложнения / Hematological complications

Гематологические осложнения у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы включают тромбоз глубоких вен (ТГВ), тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА) и кровотечения, связанные с опухолевым процессом. Венозная тромбоэмболия (ВТЭ) традиционно объясняется триадой Вирхова, включающей гиперкоагуляцию, застой крови и повреждение эндотелия, однако злокачественные опухоли сами по себе являются независимым фактором риска: у онкологических больных вероятность развития ВТЭ в среднем в 7 раз выше, чем в общей популяции [27–29]. В гинекологической онкологии значимым фактором риска является возраст: у пациенток старше 60 лет вероятность тромбоэмболических осложнений в 4 раза выше, чем у более молодых (10,4 % против 2,6 %). Существенное влияние оказывает и опухолевая нагрузка: при новообразованиях размером более 5 см риск ВТЭ возрастает почти в 9 раз, а при заболевании IV стадии по FIGO частота тромбозов достигает максимальных значений [27, 30].

К дополнительным гематологическим осложнениям, выявляемым до начала лечения, относятся сосудистая инвазия опухолью и эмболизация. При анализе изображений важно различать абутмент (плотный контакт опухоли с сосудом) и истинную инвазию. Последняя диагностируется, когда жировая прослойка между сосудом и опухолью утрачена, и опухолевый контакт превышает 180° окружности сосуда. Признаками инвазии служат деформация сосуда и наличие опухолевых тромбов. Последние отличаются от «обычных» тромбов по данным контрастного усиления: опухолевые тромбы демонстрируют накопление контраста, тогда как мягкие (неопухолевые) тромбы нет. Этот дифференциальный признак имеет практическое значение, поскольку тромбы неопухолевой природы поддаются антикоагулянтной терапии, тогда как опухолевые резистентны [31].

Сосудистая инвазия встречается при различных ЗНО женской репродуктивной системы, однако особенно характерна для сарком матки. Частота ее варьирует от 34 % при лейомиосаркомах до 55 % при недифференцированных саркомах и достигает 67 % при стромальных саркомах эндометрия низкой степени злокачественности и внутривенном лейомиоматозе. При визуализации сарком матки часто выявляются опухолевые тромбы в глубоких тазовых или забрюшинных венах, что фиксируется уже при первичном УЗИ, КТ или МРТ до начала лечения [32, 33].

К числу других гематологических осложнений до начала терапии относятся внутриопухолевые кровотечения, а также разрыв матки с массивным кровоизлиянием и развитием гиповолемического шока. Несмотря на редкость, такие случаи описаны при агрессивных формах рака эндометрия (РЭ) и саркомах матки. Клинические проявления включают острое внутрибрюшное кровотечение, резкую боль в животе на фоне опухолевого образования в малом тазу, внезапное развитие анемии и картину «острого живота» у пациенток, чаще всего находящихся в постменопаузе [34]. При подозрении на разрыв матки УЗИ может быть недостаточно информативным; в таких ситуациях решающую роль играют КТ и МРТ, позволяющие не только подтвердить сам факт разрыва, но и оценить объем кровоизлияния и распространенность процесса [35].

Инфекционные осложнения / Infectious complications

Инфекционные осложнения у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы до начала лечения, как правило, связаны с местнораспространенным характером опухолевого процесса. Наиболее часто встречаются опухолевые свищи между кишечником и нижними отделами мочевыводящих путей, которые могут осложняться формированием абсцессов, пиометры или вторичной инфекции на фоне опухолевого некроза. Подобные изменения наиболее отчетливо выявляются при КТ или МРТ [36]. Крупные опухоли эндометрия и шейки матки нередко осложняются инфекцией вследствие близости к вагинальной микрофлоре. Хотя

свищи чаще диагностируются в послеоперационном периоде у больных с прогрессирующим РШМ, их формирование возможно и до начала лечения, что сопровождается образованием тазовых абсцессов. В случае кишечных свищей визуализация необходима для определения уровня их расположения, что имеет решающее значение при выборе хирургической тактики. Быстрорастущие опухоли, сопровождающиеся центральным некрозом, также создают условия для вторичной инфекции и абсцедирования [36].

Особое клиническое значение имеет пиометра – скопление гнойного содержимого в полости матки вследствие нарушения оттока. Среди гинекологических больных частота встречаемости данной патологии колеблется от 0,03 до 0,11 % [37]. Несмотря на редкость, наличие пиометры часто ассоциируется с прогрессирующими опухолями эндометрия или шейки матки, и у женщин в постменопаузе данное состояние следует расценивать как потенциальный маркер ЗНО до тех пор, пока не будет доказано обратное [38]. Клиническая симптоматика может включать гнойные зловонные выделения из влагалища, патологическое кровотечение и тазовую боль, хотя в ряде случаев заболевание протекает бессимптомно. При визуализации характерными находками являются увеличение размеров матки, расширение эндометриальной полости, наличие жидкости, иногда в сочетании с пузырьками газа, что может указывать на перфорацию.

Перфорация матки относится к жизнеугрожающим осложнениям и характеризуется неспецифическими проявлениями – абдоминальной болью, тошнотой, рвотой и лихорадкой, что нередко затрудняет раннюю диагностику. Наиболее частым местом перфорации является дно матки. Прогноз особенно неблагоприятен у пациенток пожилого возраста или с тяжелой сопутствующей патологией [37]. В подобных случаях КТ имеет решающее значение для уточнения локализации и протяженности разрыва, оценки выраженности гемоперитонеума и определения дальнейшей лечебной тактики [38].

Таблица 1. Осложнения со стороны органов брюшной полости и таза при злокачественных новообразованиях женской репродуктивной системы до начала лечения.

Table 1. Pre-treatment complications of the abdominal and pelvic organs in female reproductive system malignancies.

Система органов Organ system	Осложнение Complication	Лучевая диагностика Imaging findings	Источник Reference
Желудочно-кишечный тракт	Кишечная непроходимость (частичная или полная), чаще при раке яичников; локализация: тонкая кишка (61 %), толстая кишка (33 %); мультифокальная	Рентгенография: расширенные петли кишечника, уровни жидкости и газа; КТ: чувствительность > 95%, локализация и степень блока, признаки ишемии, пневматоза или перфорации; при мультифокальной	[11–15]

Gastrointestinal tract	обструкция при перитонеальном карциноматозе Intestinal obstruction (partial or complete), more common in ovarian cancer; localization: small bowel (61%), large bowel (33%); multifocal obstruction in peritoneal carcinomatosis	обструкции – несмежные расширенные сегменты кишки, инфильтрация брыжейки опухолью Radiography: dilated bowel loops, fluid and gas levels; CT: sensitivity > 95%, localization and degree of obstruction, signs of ischemia, pneumatosis or perforation; in multifocal obstruction – non-contiguous dilated bowel segments, mesenteric infiltration by tumor	
Мочеполовая система Genitourinary system	Злокачественная обструктивная уропатия: обструкция мочеточника, гидронефроз, почечная недостаточность, сепсис. Характерна для местнораспространенного рака шейки матки (критерий FIGO III стадии) Malignant obstructive uropathy: ureteral obstruction, hydronephrosis, renal failure, sepsis. Typical to locally advanced cervical cancer (FIGO stage III criterion)	УЗИ: гидронефроз; внутривенная урография: замедленное выделение контраста, расширение чашечно-лоханочной системы; КТ/МРТ: морфологическая оценка причин обструкции; сцинтиграфия (MAG-3): снижение экскреторной функции, отсутствие ответа на диуретик при истинной обструкции Ultrasound: hydronephrosis; intravenous urography: delayed contrast excretion, dilatation of the pelvicalyceal system; CT/MRI: morphologically assessed of the causes of obstruction; scintigraphy (MAG-3): decreased excretory function, no response to diuretic in true obstruction	[16–23]
Гематологическая система Hematological system	ВТЭ, тромбоз глубоких вен, ТЭЛА; опухолевая инвазия сосудов и опухолевые тромбы; внутриопухолевые кровотечения, разрыв матки VTE, deep vein thrombosis, pulmonary embolism; tumor vascular invasion and tumor thrombi; intratumoral hemorrhage, uterine rupture	КТ/МРТ: опухолевые тромбы контрастируются, в отличие от мягких тромбов; при сосудистой инвазии – утрата жировой прослойки, контакт > 180°, деформация сосуда; при разрыве матки – признаки внутриполостного и внутрибрюшного кровоизлияния CT/MRI: contrast-enhanced tumor thrombi, unlike bland thrombi; in vascular invasion – loss of fat plane, >180° vessel contact, vessel deformation; in uterine rupture – signs of	[27–35]

		intrauterine and intraperitoneal hemorrhage	
Инфекционные осложнения	Опухолевые свищи (кишечно-мочеполовые), тазовые абсцессы, пиометра (0,03–0,11 % у гинекологических больных), перфорация матки	КТ/МРТ: свищи и абсцессы, скопление жидкости и газа; пиометра – увеличение размеров матки, расширение эндометриальной полости, жидкость и пузырьки газа; перфорация матки – признаки гемоперитонеума и локализация разрыва	[36–38]
Infectious complications	Tumor fistulas (entero-urinary), pelvic abscesses, pyometra (0.03–0.11 % in gynecologic patients), uterine perforation	CT/MRI: fistulas and abscesses, fluid and gas accumulation; pyometra – enlarged uterus, endometrial cavity dilatation, fluid and gas bubbles; uterine perforation – signs of hemoperitoneum and localization of rupture	

Примечание: ВТЭ – венозная тромбоэмболия; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; КТ – компьютерная томография; МРТ – магнитно-резонансная томография; УЗИ – ультразвуковое исследование; FIGO – Международная федерация гинекологии и акушерства; MAG-3 – ^{99m}Tc-меркаптоацетилтриглицин.

Note: VTE – venous thromboembolism; PE – pulmonary embolism; CT – computed tomography; MRI – magnetic resonance imaging; US – ultrasound; FIGO – International Federation of Gynecology and Obstetrics; MAG-3 – ^{99m}Tc-mercaptoacetyltriglycine.

Осложнения при злокачественных новообразованиях женской репродуктивной системы после лечения / Post-treatment complications of gynecologic malignancies

Осложнения со стороны органов брюшной полости и таза, возникающие после терапии ЗНО женской репродуктивной системы, могут быть классифицированы в зависимости от типа проведенного лечения – хирургического вмешательства, лучевой терапии, системной лекарственной терапии, включая иммунотерапию, а также по времени их возникновения: ранние (≤ 30 дней) и поздние (> 30 дней) [39]. Обобщенное описание послеоперационных осложнений и их радиологических проявлений представлено в **таблице 2**.

Послеоперационные осложнения со стороны органов брюшной полости и таза / Postoperative complications of the abdominal and pelvic organs

Послеоперационные осложнения представляют собой серьезную проблему у пациенток после операций по поводу ЗНО женской репродуктивной системы, что связано как со сложностью хирургических вмешательств, так и с анатомическими изменениями, вызванными опухолью и вовлечением соседних органов [39, 40]. Интерпретация послеоперационных визуализирующих исследований требует обязательного учета клинических данных, характера

перенесенных операций и особенностей предшествующего лечения. Важно учитывать, что увеличение возраста, высокий индекс массы тела (ИМТ), а также техническая сложность хирургического вмешательства достоверно повышают риск развития осложнений [39, 40].

Осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта / Gastrointestinal complications

К ранним осложнениям со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) относятся паралитическая кишечная непроходимость, механическая непроходимость, формирование свищей и несостоятельность анастомозов. Именно кишечная непроходимость является одной из наиболее частых причин повторной госпитализации в раннем послеоперационном периоде. В большинстве случаев она поддается консервативному лечению, однако при его неэффективности требуется повторная операция, причем резекция кишечника сопряжена с риском формирования несостоятельности анастомоза, частота которого, по данным различных исследований, колеблется от 3 до 13 % [41]. При визуализации крайне сложно дифференцировать непроходимость, обусловленную опухолевым процессом или серозным поражением, от обструкции, связанной со спаечным процессом после хирургического вмешательства.

Послеоперационные желудочно-кишечные осложнения чаще всего наблюдаются у пациенток, перенесших резекцию кишечника, особенно в рамках циторедуктивных операций при РЯ. Стремление хирургов достичь полной циторедукции требует обширных вмешательств, что повышает риск несостоятельности анастомозов, являющейся тяжелым поздним осложнением [42]. КТ с применением контраста при пероральном, внутривенном и/или ректальном введении позволяет выявить характерные вторичные признаки – скопление воздуха или жидкости вне просвета кишки, указывающие на нарушение герметичности анастомоза [43].

Желудочно-кишечные свищи проявляются как патологические сообщения между сегментами кишечника или между кишечником и другими органами (мочевым пузырем, влагалищем, кожей). Их наличие подтверждается при КТ или рентгеноскопии по прохождению контраста через патологическое сообщение. В отдаленном послеоперационном периоде МРТ является высокоинформативным методом для диагностики сохраняющихся свищей, стриктур анастомозов и рецидива опухоли. Стриктуры определяются как локальные зоны сужения просвета с предшествующим расширением кишки, а активные свищи визуализируются в виде гиперинтенсивных участков на T2-взвешенных изображениях с накоплением контраста по стенкам при T1-взвешенной визуализации [44].

Подозрение на рецидив опухоли возникает при выявлении очагов средней интенсивности на T2-взвешенных изображениях, сопровождающихся формированием

массоподобного образования с ограничением диффузии на диффузионно-взвешенной МРТ (англ. Diffusion-Weighted Imaging, DWI). В таких случаях позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)/КТ или ПЭТ/МРТ позволяют дифференцировать рецидивирующую опухоль от послеоперационного воспаления за счет выявления гиперметаболической активности. Следует учитывать, что воспалительные изменения могут сопровождаться ложноположительным накоплением ^{18}F -ФДГ (фтордезоксиглюкоза), что требует сопоставления с клиническими данными и при необходимости динамического наблюдения [45].

Факторы риска развития послеоперационных осложнений ЖКТ включают предшествующие абдоминальные операции, наличие выраженного спаечного процесса, высокий ИМТ, использование открытой хирургической техники, а также проведение адъювантной лучевой терапии. Интерес представляют данные ретроспективного анализа, показавшие, что участие в операции двух хирургов, независимо от их специализации (онкогинеколог или хирург общей практики), ассоциируется с более низкой частотой несостоятельности анастомоза при проведении циторедуктивных вмешательств. Это указывает на то, что мультидисциплинарный подход и командная работа специалистов сопоставимого уровня подготовки способны снижать риск данного осложнения [42].

Осложнения со стороны мочевыделительной системы / Urinary system complications

Интраоперационные урологические травмы при хирургическом лечении ЗНО женской репродуктивной системы встречаются относительно редко, их частота не превышает 1,0 % случаев. К наиболее распространенным повреждениям относятся цистотомия, травма уретры, повреждение или резекция мочеточника. Подобные осложнения в послеоперационном периоде проявляются дизурией, гематурией, болью в поясничной или тазовой области. Для их диагностики решающее значение имеет компьютерная урография с отсроченной фазовой визуализацией, которая позволяет выявить экставазацию контраста, определить уровень обструкции или наличие стриктуры мочеточника [43]. При подозрении на повреждение мочевого пузыря либо при формировании свищей (пузырно-вагинальных или уретеро-вагинальных) важную роль играет КТ, обеспечивающая точную визуализацию патологического сообщения и позволяющая определить оптимальную лечебную тактику [46, 47].

Гинекологические осложнения / Gynecological complications

Послеоперационные гинекологические осложнения у пациенток, перенесших хирургическое лечение ЗНО женской репродуктивной системы, включают расхождение влагалищной манжетки, которое может сопровождаться патологическими выделениями или кровотечением и в ряде случаев осложняться эвисцерацией. Частота раскрытия влагалищной

манжетки после гистерэктомии колеблется от 0,14 до 4,0 %, а эвисцерация встречается в пределах от 0,03 до 1,2 % [48–50]. Наиболее часто при этом выпадает тонкая кишка; в ряде случаев процесс осложняется ишемией или некрозом кишечника, что требует резекции примерно у 20 % пациенток.

Дифференциальную диагностику между выпадением органов малого таза и расхождением с эвисцерацией проводят с учетом анамнеза, клинических проявлений и объективных данных. Расхождение влагалищной манжетки и эвисцерация сопровождаются выраженной тазовой и абдоминальной болью, выпячиванием во влагалище, нередко повышением уровня лейкоцитов.

Современные методы лучевой диагностики позволяют уточнить характер и распространенность осложнений. КТ и МРТ используются для оценки целостности мягких тканей влагалищной манжетки, подтверждения факта эвисцерации и степени вовлеченности органов, выявления признаков некроза, а также сопутствующих изменений – абсцессов или скоплений жидкости в малом тазу [43].

Сосудистые и гематологические осложнения / Vascular and hematological complications

Послеоперационные сосудистые осложнения у пациенток, перенесших хирургическое лечение ЗНО женской репродуктивной системы, включают кровотечение, ТГВ и ТЭЛА [40]. Частота интраоперационных сосудистых повреждений варьирует от менее 1,0 до 4,5 %, тогда как потребность в переливании крови после гинекологических онкологических операций колеблется в пределах от менее 1,0% до более 30 %. Эти различия определяются методом оперативного вмешательства, объемом резекции и индексом массы тела пациентки [41].

КТ является основным методом визуализации при подозрении на послеоперационное кровотечение. Диагностическим признаком активного кровоизлияния служит контрастная экстравазация, которая выявляется уже в артериальную фазу и изменяется по размеру, интенсивности и форме на более поздних фазах исследования. Именно эта динамика позволяет отличить истинное кровотечение от других сосудистых образований, включая псевдоаневризмы. На КТ без контрастного усиления значимым ориентиром служит так называемый «сторожевой сгусток» – участок наиболее выраженного ослабления, расположенный в непосредственной близости от источника активного кровотечения [51, 52].

Инфекционные осложнения / Infectious complications

Послеоперационные инфекционные осложнения у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы могут затрагивать кровоток, область послеоперационной раны и мочевыводящие пути, оказывая серьезное неблагоприятное влияние на течение заболевания. Инфекционные процессы ассоциированы со снижением чувствительности опухоли к

химиотерапии, что приводит к уменьшению продолжительности безрецидивной выживаемости у больных РЯ [53].

Наиболее распространенным послеоперационным осложнением являются инфекции мочевыводящих путей, которые диагностируются у трети пациенток после хирургического вмешательства. Существенное место занимают также раневые инфекции: их общая частота составляет от менее 1,0 до 4,0 %; однако у пациенток с ожирением, карциномой вульвы или после выполнения экзентерации органов малого таза этот показатель достигает 30 %.

Отдельную категорию составляют послеоперационные абдоминально-тазовые абсцессы, которые в среднем встречаются в 2,0 % случаев после гинекологических онкологических операций, но при сложных вмешательствах, включая вагинэктомию и экзентерацию, их частота возрастает до 30 % [41, 43].

Лимфатические осложнения / Lymphatic complications

Послеоперационные лимфатические осложнения у пациенток с ЗНО женской репродуктивной системы включают лимфоцеле, лимфедему и хилезный асцит. Наиболее часто встречается лимфоцеле, которое в большинстве случаев протекает бессимптомно, однако при значительных размерах может вызывать симптомы компрессии органов малого таза. Частота лимфоцеле по данным литературы варьирует от 1,0 до 50 % после гинекологических операций, наиболее часто они наблюдаются после хирургического лечения рака вульвы, что связано с необходимостью выполнения расширенной резекции пахово-бедренных лимфатических узлов [41]. Обычно лимфоцеле формируются в течение 7–15 дней после вмешательства, и значительная их часть подвергается самопроизвольной регрессии, не требуя дополнительных лечебных мероприятий.

При УЗИ лимфоцеле визуализируются как анэхогенные жидкостные образования. КТ и МРТ позволяют более детально оценить объем и распространенность поражения, а также исключить другие патологические состояния или осложнения, включая инфекцию [43].

Другими послеоперационными лимфатическими осложнениями являются лимфедема и хилезный асцит. В последние годы внедрение методики биопсии сторожевого лимфатического узла вместо систематической лимфаденэктомии при раке эндометрия, шейки матки и вульвы ассоциируется с существенным снижением частоты лимфедемы нижних конечностей, что имеет важное клиническое значение для улучшения качества жизни пациенток [54].

Осложнения экзентерации таза / Complications of pelvic exenteration

Среди всех видов хирургических вмешательств, выполняемых по поводу ЗНО женской репродуктивной системы, наиболее высокий уровень послеоперационных осложнений отмечается у пациенток, перенесших экзентерацию органов малого таза. Общая частота

осложнений в течение первых 30 суток после операции достигает 67 %, из них тяжелые осложнения составляют около 27 % [55]. Экзентерация органов малого таза представляет собой радикальное удаление пораженных органов с последующей реконструктивной пластикой и применяется при местнораспространенном или рецидивирующем опухолевом процессе. Операция может выполняться с лечебной целью, а также как паллиативное вмешательство для купирования болевого синдрома или остановки кровотечения.

В зависимости от объема резекции выделяют 3 основных типа тазовой экзентерации: переднюю, заднюю и тотальную. При передней экзентерации удаляются мочевой пузырь и уретра с сохранением прямой кишки и анального канала; задняя экзентерация предусматривает сохранение мочевых органов при резекции прямой кишки и анального канала; тотальная экзентерация включает удаление женских репродуктивных органов, мочевого пузыря, уретры, ректосигмовидного отдела кишечника, анального канала и прилежащих мягких тканей [47, 56]. Кроме того, операции классифицируются в зависимости от каудального уровня резекции: резекции I типа – супралевавторные, II типа – инфралевавторные, III типа – инфралевавторные с вульвэктомией или вульвоанусэктомией.

Частота осложнений зависит от объема вмешательства: наиболее высокий риск наблюдается при тотальной экзентерации. Дополнительными факторами риска выступают предшествующая лучевая терапия, значительная интраоперационная кровопотеря и длительное время операции [47].

Послеоперационные осложнения условно подразделяются на ранние (≤ 30 дней) и поздние (> 30 дней). К ранним осложнениям относят кровотечение, несостоятельность анастомозов, образование абсцессов, подтекание мочи и инфекции раневой поверхности. Поздние осложнения включают стриктуры анастомозов, формирование свищей, рецидив опухоли, а также нарушения, связанные с реконструктивными лоскутами. Методы отведения мочи, такие как формирование илеального кондуита или резервуара, сопряжены с риском стриктур, протечек и рецидивирующих инфекций. Применение кожно-мышечных лоскутов, например вертикального лоскута прямой мышцы живота или сегмента тонкой кишки, может осложняться ишемией, некрозом и абсцессами при недостаточной васкуляризации. Дополнительно возможно развитие грыжи в донорской зоне, что требует укрепления стенки синтетической сеткой [56].

КТ и МРТ являются методами выбора при диагностике осложнений после экзентерации органов малого таза. Использование аксиальных и мультиплоскостных реконструкций позволяет выявить осложнения с высокой точностью и играет ключевую роль в выборе дальнейшей лечебной тактики.

Радиационная токсичность и злокачественные новообразования женской репродуктивной системы / Radiation toxicity in gynecologic malignancies

Лучевая терапия остается фундаментальным компонентом лечения местнораспространенных ЗНО женской репродуктивной системы и применяется как с радикальной целью, так и в адъювантном, неоадъювантном, восстановительном и паллиативном режимах. Классические методы, включая облучение всего малого таза, традиционно используются для лечения первичных опухолей и метастатических лимфатических узлов. Однако подобный подход нередко сопровождается выраженной токсичностью ЖКТ вследствие вовлечения в поле облучения органов риска, таких как мочевого пузыря, прямая и сигмовидная кишка [54]. В отличие от нормальной шейки и тела матки, обладающих относительной радиорезистентностью, эти структуры более уязвимы к радиационному повреждению. Степень токсичности во многом определяется дозой, режимом и типом облучения. Так, стандартная адъювантная терапия (45–50 Гр) ассоциируется с вероятностью развития тяжелых острых побочных эффектов со стороны ЖКТ в пределах 3 %, тогда как при химиолучевой терапии РШМ, включающей брахитерапию с суммарной дозой до 85 Гр, риск возрастает до 20 % [57–60].

С целью снижения риска осложнений внедряются новые технологические подходы. Лучевая терапия с модуляцией интенсивности (англ. intensity-modulated radiotherapy, IMRT) обеспечивает равномерное распределение дозы и щадящее воздействие на нормальные ткани, повышая переносимость лечения. Особенно важным преимуществом является снижение гематологической токсичности при применении IMRT с ограничением дозы на костный мозг [57]. Использование методов визуализационно-направленной лучевой терапии (image-guided radiation therapy, IGRT) повысило точность позиционирования и учет движения органов, что имеет особое значение для правильной установки аппликаторов при проведении гинекологической брахитерапии [61].

Стереотаксическая лучевая терапия тела (англ. stereotactic body radiation therapy, SBRT) активно изучается при рецидивирующих или олигометастатических формах опухолей. Она позволяет доставлять высокие дозы за малое количество фракций, демонстрируя обнадеживающие результаты, хотя и не заменяет химиолучевую терапию при РШМ ввиду потенциальной токсичности [62]. При рецидивирующем и химиорезистентном РЯ фракционированная радиотерапия и стереотаксическая абляционная лучевая терапия показали возможность достижения длительного локального контроля при относительно низкой частоте поздних осложнений [63].

Осложнения лучевой терапии подразделяются на ранние и поздние. Ранние побочные эффекты обусловлены острым повреждением эпителия и проявляются диареей, учащенными

мочеиспусканиями и вагинальным мукозитом. Поздние осложнения развиваются спустя более 3 месяцев после завершения лечения и связаны с развитием фиброза. К ним относятся лучевой энтерит, дисфункция мочевого пузыря, образование свищей, патологические переломы вследствие тазовой недостаточности и сексуальная дисфункция. Тяжесть осложнений зависит не только от дозовых параметров, но и от индивидуальных факторов риска: перенесенных ранее операций на органах таза, наличия сахарного диабета, воспалительных заболеваний кишечника, ожирения и курения [64].

Данные проспективного исследования EMBRACE-I подтвердили снижение частоты тяжелых гастроинтестинальных осложнений, свищей и общей заболеваемости при использовании адаптивной МРТ-направленной брахитерапии по сравнению со стандартными рентгенографическими методами. Эти результаты согласуются с предшествующими публикациями и подчеркивают важность интеграции современных технологий в клиническую практику [65–68].

Ожидаемые эффекты и осложнения лучевой терапии органов брюшной полости и таза / Expected effects and complications of abdominal and pelvic radiation therapy

Лучевая терапия при ЗНО женской репродуктивной системы вызывает морфологические изменения в облученных органах, которые необходимо четко различать как ожидаемые последствия облучения и как истинные постлучевые осложнения. Эти изменения и осложнения могут затрагивать органы женской репродуктивной системы, желудочно-кишечный тракт, мочевой пузырь и опорно-двигательный аппарат [69].

Органы женской репродуктивной системы / Female reproductive organs

К распространенным постлучевым изменениям относятся истончение эндометрия, утрата нормальной зональной структуры тела и шейки матки, а также атрофия яичников. В норме на МРТ эндометрий и слизистая шейки матки визуализируются как гиперинтенсивные структуры на T2-взвешенных изображениях; внутренний миометрий и внутренняя строма шейки – как гипоинтенсивные; наружный миометрий и внешняя строма шейки имеют промежуточную интенсивность сигнала T2. После облучения внутренний и наружный миометрий, а также строма шейки становятся гипоинтенсивными, сопровождаясь истончением эндометрия и слизистой, что может имитировать постменопаузальную атрофию [69]. К истинным осложнениям относятся острая радиационная токсичность влагалища с развитием изъязвлений и некроза, а также, в редких случаях, некроз шейки матки. Поздние осложнения включают стеноз влагалища и цервикального канала, приводящий к гидрометре или гематометре, которые могут осложняться вторичной инфекцией [70, 71].

Желудочно-кишечный тракт / Gastrointestinal tract

Ожидаемыми изменениями считаются утолщение стенки кишки и периректальное уплотнение, выявляемое при КТ или МРТ без клинической симптоматики. Эти находки необходимо дифференцировать от острых проявлений радиационной токсичности (энтериты, колиты) и хронических осложнений, включающих язвообразование, формирование стриктур и кишечную непроходимость [72].

Мочевой пузырь / Urinary bladder

Симметричное утолщение его стенки при отсутствии клинических симптомов рассматривается как ожидаемое последствие облучения. В то же время к радиационно-индуцированным осложнениям относятся острый цистит (включая геморрагический), который сопровождается отеком стенки, гиперусилением слизистой оболочки на КТ и МРТ и клинически проявляется болью и дизурией. Буллезный цистит является ранним проявлением и характеризуется отеком слизистой с высокой интенсивностью сигнала на T2-взвешенных изображениях при нормальной толщине стенки (< 5 мм). К хроническим осложнениям относят стриктуры мочеточников, свищи мочевыводящих путей (чаще пузырно-влагалищные), а также фиброз с «сморщиванием» мочевого пузыря и снижением его емкости. В тяжелых случаях развивается перфорация мочевого пузыря – редкое, но угрожающее жизни осложнение [73].

Опорно-двигательный аппарат / Musculoskeletal system

К ожидаемым изменениям относятся жировое замещение костного мозга, его отек, а также постлучевой фиброз и спаечные процессы в мягких тканях. Отек проявляется зонами с размытым сигналом высокой интенсивности T2, тогда как фиброз визуализируется как линейные структуры с низкой интенсивностью сигнала. Эти находки необходимо дифференцировать от переломов при недостаточности костей таза, которые характеризуются линейными зонами промежуточного сигнала на T1 и гиперинтенсивности на T2, локализующимися в типичных областях (крестец, лобковые ветви), обычно симметрично и двусторонне [69]. По данным исследования *C. Gulli с соавт.*, частота переломов при тазовой недостаточности у пациенток ($n = 87$) с местнораспространенным РШМ после химиолучевой терапии составила 24,1 % при среднем времени возникновения 7,4 месяца после завершения облучения. Наиболее значимыми факторами риска оказались возраст (средний – 61,1 года), ИМТ (26,5) и сниженная функция почек [74]. Лучевой остеит проявляется чередующимися зонами склероза и просветления и лучше всего выявляется при МРТ. Его характерные признаки и отсутствие массивного поражения мягких тканей помогают отличить его от метастатического процесса. К другим поздним осложнениям относятся остеонекроз, остеомиелит и вторичные радиационно-индуцированные опухоли [75].

Свищи / Fistulas

Наиболее тяжелыми поздними осложнениями лучевой терапии остаются свищи, включая пузырно-влагалищные, ректовагинальные, ректоцервикальные, энтеровезикальные и кишечно-кожные. На T2-взвешенных изображениях МРТ они проявляются зонами гиперинтенсивного сигнала, нередко в окружении фиброза [69, 76]. Их важно дифференцировать от свищей, обусловленных рецидивом опухоли. Крупные свищевые ходы визуализируются как грубые дефекты стенок органов малого таза (мочевого пузыря, влагалища, прямой кишки), что имеет решающее значение для выбора тактики лечения.

Осложнения системной химиотерапии при опухолях женской репродуктивной системы / Complications of systemic chemotherapy in gynecologic malignancies

Химиотерапия является важным компонентом лечения ЗНО женской репродуктивной системы. Наиболее часто применяются препараты на основе платины. При РЯ стандартом терапии остаются цисплатин и карбоплатин, нередко в комбинации с таксанами, прежде всего паклитакселом. При эндометриальном раке также широко используются карбоплатин и паклитаксел, тогда как при РШМ терапевтические схемы могут включать цисплатин, этопозид или топотекан, иногда в сочетании с бевацизумабом. Саркомы матки чаще лечат комбинацией гемцитабина и доцетаксела [77]. В последние годы все чаще применяются комбинированные режимы, включающие цитотоксические препараты, таргетные и антиангиогенные агенты, что расширяет возможности лечения, но одновременно повышает риск развития специфических осложнений.

Миелосупрессия и периферическая нейропатия являются наиболее частыми осложнениями химиотерапии, особенно при использовании препаратов платины; при этом визуализационных коррелятов данные побочные эффекты, как правило, не имеют. Однако ряд осложнений имеет выраженные радиологические проявления, что особенно важно для их своевременной диагностики.

Желудочно-кишечные осложнения / Gastrointestinal complications

Наиболее типичными являются мукозит, нейтропенический энтероколит (тифлит), кишечный пневматоз, некроз и формирование свищей. Мукозит при КТ или МРТ визуализируется как утолщение стенки тонкой или толстой кишки, инфильтрация периколонической клетчатки и скопление жидкости; характерным рентгенологическим признаком является симптом «отпечатка пальца», обусловленный отеком слизистой. Нейтропенический энтероколит развивается на фоне иммуносупрессии и проявляется утолщением стенки слепой и правой ободочной кишки в сочетании с воспалительными изменениями окружающей жировой клетчатки [73]. Кишечный пневматоз, особенно характерный при терапии цисплатином и этопозидом, определяется как наличие газа в субсерозном или подслизистом слое стенки кишки; иногда это состояние протекает

бессимптомно и не требует вмешательства. Более тяжелыми осложнениями являются некроз и свищи ЖКТ [78, 79]. Особое внимание заслуживает бевацизумаб, ингибитор фактора роста эндотелия сосудов (англ. vascular endothelial growth factor, VEGF), прием которого ассоциирован с риском кишечной перфорации и формированием ректовагинальных свищей. У больных с РЯ такие осложнения описаны примерно у 15 % пациентов [75].

*Осложнения со стороны поджелудочной железы и гепатобилиарной системы /
Pancreatic and hepatobiliary complications*

Панкреатит, индуцированный паклитакселом и цисплатином, проявляется на КТ в виде диффузного или очагового отека поджелудочной железы, гипоаттенуации ее паренхимы и скопления жидкости в перипанкреатической клетчатке. Лекарственно-индуцированный холангит, возникающий при терапии доксорубицином и паклитакселом, визуализируется как усиление стенок внутрипеченочных и перибилиарных протоков, иногда в сочетании со стриктурами [80].

Нефротоксичность / Nephrotoxicity

Цисплатин остается одним из наиболее нефротоксичных препаратов. Наиболее типичным осложнением является острый канальцевый некроз, который при УЗИ проявляется повышенной эхогенностью коры почек, а при КТ – задержкой паренхиматозного контрастирования, отражающей нарушение функции канальцев [80]. Сочетание цисплатина с гемцитабином связано с повышенным риском почечного инфаркта, который определяется на КТ как клиновидные зоны гипоусиления или полного отсутствия контрастирования. Характерным является признак кортикального ободка – сохранение тонкой субкапсулярной зоны усиления за счет коллатерального кровотока.

Сосудистые осложнения / Vascular complications

Режимы на основе платины, в частности цисплатина, повышают риск тромботических событий, включая ВТЭ, тромбоз аорты, артериит и окклюзию периферических артерий. Радиологическая диагностика основана на доплерографии, КТ или МР-ангиографии, которые выявляют окклюзию, стеноз или воспалительные изменения сосудистой стенки. Гемцитабин ассоциирован с развитием артериита, который визуализируется как утолщение сосудистой стенки и сужение просвета [81].

Осложнения со стороны костной ткани / Bone complications

Доксорубицин и карбоплатин ассоциированы с ускоренной потерей минеральной плотности кости и повышенным риском переломов. Для мониторинга минеральной плотности костной ткани рекомендована двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, которая позволяет своевременно выявить остеопороз и предотвратить его осложнения [79].

Нежелательные эффекты иммунотерапии у пациенток со злокачественными новообразованиями женской репродуктивной системы / Adverse effects of immunotherapy in patients with gynecologic malignancies

Иммунотерапия стала одним из наиболее перспективных направлений в лечении ЗНО женской репродуктивной системы, особенно благодаря применению ингибиторов контрольных точек иммунного ответа, таких как пембролизумаб, ниволумаб и авелумаб. Эти препараты, блокирующие путь PD-1/PD-L1 (белок программируемой клеточной гибели 1/лиганд программированной клеточной смерти 1; англ. programmed cell death 1/ programmed death ligand 1), продемонстрировали клиническую эффективность при раке шейки матки, эндометрия и яичников, в том числе в сочетании с химиотерапией [82, 83]. Однако их использование сопровождается развитием побочных эффектов, связанных с иммуноопосредованной токсичностью, что требует внимательного клинического и радиологического контроля [83].

Среди абдоминально-тазовых осложнений иммунотерапии наиболее часто описывается лекарственно-индуцированный гепатит, частота которого составляет 1–3 %. Клинически он нередко протекает бессимптомно и проявляется лишь повышением печеночных ферментов. Радиологические изменения неспецифичны и могут включать гепатомегалию, перипортальный отек, диффузное или очаговое неоднородное увеличение печени по данным МРТ и КТ. Реже встречаются аутоиммунный холангит и холецистит, проявляющиеся расширением и утолщением стенок желчных протоков, их гиперваскуляризацией, утолщением стенок желчного пузыря и наличием перихолецистозной жидкости [83].

Другим осложнением является панкреатит, возникающий в 1–4 % случаев и нередко имитирующий аутоиммунное воспаление поджелудочной железы. При визуализации он характеризуется ее увеличением и изменением структуры [83]. В ряде случаев иммунотерапия приводит к развитию колита и энтерита (до 1,1 % случаев), которые при КТ или МРТ проявляются сегментарным или диффузным утолщением кишечной стенки, гиперемией брыжейки, а в тяжелых ситуациях – перфорацией кишечника [83]. Также описаны случаи некроза опухоли и формирования свищей, чаще при РШМ и у пациенток с рецидивирующим процессом с поражением брюшины или серозных оболочек.

Особое клиническое значение имеет феномен псевдопрогрессии – временное увеличение размеров опухоли или появление новых очагов при визуализации, которое затем сменяется регрессией. Подобное состояние встречается примерно у 7 % пациенток и может предшествовать объективному ответу или даже полному регрессу опухоли. Для оценки динамики в таких случаях рекомендовано использовать модифицированные критерии оценки

иммунного ответа при солидных опухолях imRECIST (англ. Immune-Related Response Evaluation Criteria in Solid Tumors), предусматривающие проведение повторных исследований для подтверждения истинного характера изменений [83]. Преждевременное прекращение терапии на основании подозрения на прогрессирование недопустимо, поскольку псевдопрогрессия может являться предиктором благоприятного ответа на лечение [82].

Таблица 2. Послеоперационные осложнения органов брюшной полости и таза при злокачественных новообразованиях женской репродуктивной системы.

Table 2. Postoperative complications of the abdominal and pelvic organs in female reproductive system malignancies.

Контекст осложнения Complication-related context	Осложнение Complication	Лучевая диагностика Imaging findings	Источник Reference
Желудочно-кишечный тракт Gastrointestinal tract	Паралитическая и механическая кишечная непроходимость, несостоятельность анастомозов, свищи, стриктуры, рецидив опухоли Paralytic and mechanical bowel obstruction, anastomotic leak, fistulas, strictures, tumor recurrence	КТ с контрастом: расширенные петли, уровни жидкости и газа; при несостоятельности анастомоза – экстравазация воздуха/жидкости; МРТ: активные свищи (гиперинтенсивность на T2, контрастное усиление на T1), стриктуры (локальное сужение просвета), DWI и ПЭТ/КТ для дифференциации рецидива и воспаления CT with contrast: dilated bowel loops, fluid and gas levels; in anastomotic leak – extravasation of air/fluid. MRI: active fistulas (T2 hyperintensity, T1 contrast enhancement), strictures (focal luminal narrowing); DWI and PET/CT to differentiate of recurrence versus inflammation	[41–45]
Мочевыделительная система Urinary system	Повреждение мочевого пузыря, мочеточника, формирование свищей Bladder or ureter injury, fistula formation	КТ-урография: экстравазация контраста, обструкция, стриктуры; МРТ – уточнение локализации свищевых ходов CT urography: contrast extravasation, obstruction, strictures. MRI: clarified localization of fistulous tracts	[43, 46, 47]
Гинекологические осложнения	Расхождение влагалищной манжетки, эвисцерация; вагинально-ректальные и вагинально-везикальные свищи; гематомы малого таза и	КТ и МРТ: нарушение целостности тканей, выпадение кишечника во влагалище, признаки ишемии и некроза, скопления жидкости или абсцессы	[48–50]

Gynecological complications	кровотечения; инфекции и некроз влагалищной культи; повреждения мочеточников Vaginal cuff dehiscence and evisceration; rectovaginal and vesicovaginal fistulas; pelvic hematomas and hemorrhage; vaginal cuff infections and necrosis; ureteral injuries	CT and MRI: tissue disruption, bowel prolapse into the vagina, signs of ischemia and necrosis, fluid accumulation or abscesses	
Сосудистые и гематологические осложнения Vascular and hematological complications	Кровотечения; гематомы; тромбоз глубоких вен; тромбоэмболия легочной артерии; опухолевые тромбы; тромбоцитопения; анемия; нейтропения и фебрильная нейтропения; коагулопатии Hemorrhages; hematomas; deep vein thrombosis; pulmonary embolism; tumor thrombi; thrombocytopenia; anemia; neutropenia and febrile neutropenia; coagulopathies	КТ с контрастом: активная экстравазация, «сторожевой сгусток» на нативной КТ; КТ/МР-ангиография для тромбоза и эмболии Contrast-enhanced CT: active extravasation, “sentinel clot” on non-contrast CT. CT/MR angiography: for thrombosis and embolism	[40–43, 51, 52]
Инфекционные осложнения Infectious complications	Инфекции мочевых путей, раневые инфекции, абсцессы Urinary tract infections, wound infections, abscesses	КТ/МРТ: жидкостные полости, газ, утолщение стенок; УЗИ — абсцессы и скопления жидкости CT/MRI: fluid collections, gas, wall thickening. Ultrasound: abscesses and fluid accumulation	[41, 43, 53]
Лимфатические осложнения Lymphatic complications	Лимфоцеле, лимфедема, хилезный асцит Lymphocele, lymphedema, chylous ascites	УЗИ: анэхогенные образования; КТ/МРТ: оценка объема, исключение инфекции или рецидива Ultrasound: anechoic lesions. CT/MRI: volume assessment, exclusion of infection or recurrence	[41, 43, 54]
Экзентерация таза Pelvic exenteration	Несостоятельность анастомозов, абсцессы, кровотечения, свищи, ишемия лоскутов, грыжи Anastomotic leak, abscesses, hemorrhage, fistulas, flap ischemia, hernias	КТ/МРТ: признаки несостоятельности, абсцессы, стриктуры, ишемия лоскутов, грыжи донорской зоны CT/MRI: signs of dehiscence, abscesses, strictures, flap ischemia, donor-site hernias	[47, 55, 56]
Радиационная токсичность	Острые (энтерит, цистит, мукозит), поздние	КТ/МРТ: утолщение стенки кишки, отек слизистой, буллезный цистит (T2	[57–76]

Radiation toxicity	(фиброз, свищи, переломы, остеонекроз) Acute (enteritis, cystitis, mucositis), late (fibrosis, fistulas, fractures, osteonecrosis)	гиперинтенсивность), постлучевой фиброз (низкий сигнал T2), переломы таза (линейная гиперинтенсивность T2), свищи (гиперинтенсивные ходы T2) CT/MRI: bowel wall thickening, mucosal edema; bullous cystitis (T2 hyperintensity); radiation-induced fibrosis (low T2 signal); pelvic fractures (linear T2 hyperintensity); fistulas (hyperintense tracts on T2)	
Химиотерапия Chemotherapy	Мукозит, энтероколит, пневматоз, панкреатит, холангит, нефротоксичность, сосудистые осложнения, остеопороз Mucositis, enterocolitis, pneumatosis, pancreatitis, cholangitis, nephrotoxicity, vascular complications, osteoporosis	КТ/МРТ: утолщение кишки («отпечаток пальца»), пневматоз (газ в стенке), панкреатит (отек, жидкость), холангит (усиление стенок протоков), почечный инфаркт (гипоусиление), сосудистые осложнения (ангиография), остеопороз (ДЭРА) CT/MRI: bowel wall thickening (“thumbprinting”), pneumatosis (intramural gas), pancreatitis (edema, fluid), cholangitis (biliary wall enhancement), renal infarction (hypoenhancement), vascular complications (angiography), osteoporosis (DEXA)	[73, 75, 78–81]
Иммунотерапия Immunotherapy	Гепатит, холангит, панкреатит, колит, энтерит, псевдопрогрессия Hepatitis, cholangitis, pancreatitis, colitis, enteritis, pseudoprogression	КТ/МРТ: увеличение печени, перипортальный отек, утолщение желчных протоков, увеличение поджелудочной железы; кишечные осложнения – утолщение стенки, гиперемия, перфорация; псевдопрогрессия – временное увеличение опухоли или новые очаги по iRECIST CT/MRI: hepatomegaly, periportal edema, biliary wall thickening, pancreatic enlargement; intestinal complications – wall thickening, hyperemia, perforation. Pseudoprogression: transient tumor enlargement or new lesions according to iRECIST	[82, 83]

Примечание: ЖКТ – желудочно-кишечный тракт; КТ – компьютерная томография; МРТ – магнитно-резонансная томография; ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная томография с КТ; DWI – диффузионно-взвешенное изображение; IMRT – лучевая терапия с модуляцией интенсивности; IGRT – визуализационно-направленная лучевая терапия; SBRT – стереотаксическая лучевая терапия тела; ФДГ – фтордезоксиглюкоза; ДЭРА –

двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия; iRECIST – иммунные критерии оценки ответа при солидных опухолях.

Note: GI – gastrointestinal tract; CT – computed tomography; MRI – magnetic resonance imaging; PET-CT – positron emission tomography with CT; DWI – diffusion-weighted imaging; IMRT – intensity-modulated radiotherapy; IGRT – image-guided radiotherapy; SBRT – stereotactic body radiotherapy; FDG – fluorodeoxyglucose; DXA – dual-energy X-ray absorptiometry; iRECIST – immune Response Evaluation Criteria in Solid Tumors.

Заключение / Conclusion

Пациентки с ЗНО женской репродуктивной системы подвержены риску развития осложнений со стороны органов брюшной полости и таза на всех этапах заболевания, как до лечения, так и после проведения терапии. Эти осложнения могут возникать после хирургических вмешательств, лучевой терапии или системного лечения, включая традиционную химиотерапию, таргетные препараты и иммунотерапию. Врачи лучевой диагностики играют ключевую роль в их своевременном выявлении, поскольку методы визуализации являются основным инструментом для ранней диагностики, выбора тактики лечения и мониторинга эффективности терапии. Глубокое понимание широкого спектра абдоминально-тазовых осложнений, связанных с гинекологическим раком, является необходимым условием для обеспечения точной диагностики и оптимального ведения пациенток.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
Поступила: 25.08.2025. В доработанном виде: 26.09.2025. Принята к печати: 02.10.2025. Опубликована онлайн: 06.10.2025.	Received: 25.08.2025. Revision received: 26.09.2025. Accepted: 02.10.2025. Published online: 06.10.2025.
Вклад авторов	Author's contribution
Все авторы внесли равный вклад в написание и подготовку рукописи.	All authors contributed equally to the article.
Все авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи.	All authors have read and approved the final version of the manuscript.
Конфликт интересов	Conflict of interests
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.	The authors declare no conflict of interests.
Финансирование	Funding
Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки.	The authors declare no funding.
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство ИРБИС снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации.	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS Publishing disclaims any responsibility for any injury to peoples or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content.
Права и полномочия	Rights and permissions
ООО «ИРБИС» обладает исключительными правами на эту статью по Договору с автором (авторами) или другим правообладателем (правообладателями). Использование этой статьи регулируется исключительно условиями этого Договора и действующим законодательством.	IRBIS LLC holds exclusive rights to this paper under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s). Usage of this paper is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Литература:

1. Bray F., Laversanne M., Sung H. et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229–63. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>.
2. Игнатъева В.И., Концевая А.В., Калинина А.М. и др. Социально-экономическая эффективность мероприятий по раннему выявлению онкологических заболеваний при диспансеризации. *Профилактическая медицина.* 2024;27(1):36–44. <https://doi.org/10.17116/profmed20242701136>.
3. Abdallah Hasaneen M., Ali I.K., Gamal A.M., Khalil A.K. Assessment of health problems caused by gynecological malignancies treatments. *Menoufia Nurs J.* 2021;6(2):51–64.
4. Hutchcraft M.L., Miller R.W. Bleeding from gynecologic malignancies. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2022;49(3):607–22. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2022.02.022>.
5. Лоран О.Б., Синякова Л.А., Текеев М.А. Урологические осложнения у онкогинекологических больных. *Урология.* 2013;(5):108–11.
6. Khan S.R., Arshad M., Wallitt K. et al. What's new in imaging for gynecologic cancer? *Curr Oncol Rep.* 2017;19(12):85. <https://doi.org/10.1007/s11912-017-0640-3>.
7. Zhou X.H., Yang D.N., Zou Y.X. et al. Long-term survival trend of gynecological cancer: a systematic review of population-based cancer registration data. *Biomed Environ Sci.* 2024;37(8):897–921. <https://doi.org/10.3967/bes2024.133>.
8. Moradi B., Hejazian S.S., Tahamtan M. et al. Imaging the post-treatment pelvis with gynecologic cancers. *Abdom Radiol (NY).* 2024;49(4):1248–63. <https://doi.org/10.1007/s00261-023-04163-x>.
9. Рубцова Н.А., Березовская Т.П., Быченко В.Г. и др. Лучевая диагностика рака шейки матки. Консенсус экспертов. *Медицинская визуализация.* 2024;28(1):141–56. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1341>.
10. Adamo S.H., Gereke B.J., Shomstein S., Schmidt J. From "satisfaction of search" to "subsequent search misses": a review of multiple-target search errors across radiology and cognitive science. *Cogn Res Princ Implic.* 2021;6(1):59. <https://doi.org/10.1186/s41235-021-00318-w>.
11. Moyett J.M., Howell E.P., Broadwater G. et al. Understanding the spectrum of malignant bowel obstructions in gynecologic cancers and the application of the Henry score. *Gynecol Oncol.* 2023;174:114–20. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2023.04.023>.
12. Lee Y.C., Jivraj N., O'Brien C. et al. Malignant bowel obstruction in advanced gynecologic cancers: an updated review from a multidisciplinary perspective. *Obstet Gynecol Int.* 2018;2018:1867238. <https://doi.org/10.1155/2018/1867238>.

13. Siddiqui E. Differentiating large from small bowel. In: Essential Radiology Review. Eds. A. Eltorai, C. Hyman, T. Healey. *Springer, Cham*, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26044-6_78.
14. Nelms D.W., Kann B.R. Imaging modalities for evaluation of intestinal obstruction. *Clin Colon Rectal Surg*. 2021;34(4):205–18. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729737>.
15. Солопова А.Е., Терновой С.К., Алипов В.И., Макацария А.Д. Сравнительная характеристика диффузионно-взвешенных последовательностей МРТ и мультиспиральной компьютерной томографии в стадировании рака яичников. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2017;11(1):19–25. <https://doi.org/10.17749/2313-7347.2017.11.1.019-025>.
16. Pavlovic K., Lange D., Chew B.H. Stents for malignant ureteral obstruction. *Asian J Urol*. 2016;3(3):142–9. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2016.04.002>.
17. Perri T., Meller E., Ben-Baruch G. et al. Palliative urinary diversion in patients with malignant ureteric obstruction due to gynaecological cancer. *BMJ Support Palliat Care*. 2022;12(e6):e855–e861. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2019-001771>.
18. Medina A.A., García I.L., Tello F.G. et al. The challenging management of malignant ureteral obstruction: analysis of a series of 188 cases. *Curr Urol*. 2024;18(1):34–42. <https://doi.org/10.1097/CU9.0000000000000183>.
19. Chao K.S., Leung W.M., Grigsby P.W. et al. The clinical implications of hydronephrosis and the level of ureteral obstruction in stage IIIB cervical cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1998;40(5):1095–100. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(97\)00899-7](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(97)00899-7).
20. Dyer R.B., Chen M.Y., Zagoria R.J. Intravenous urography: technique and interpretation. *Radiographics*. 2001;21(4):799–821. <https://doi.org/10.1148/radiographics.21.4.g01j126799>.
21. Zhu G.G., Rais-Bahrami S. Diagnosis and management of obstructive uropathy in the setting of advanced pelvic malignancies. *J Nephrol Res*. 2015;1(3):90–6. <https://doi.org/10.17554/j.issn.2410-0579.2015.01.21>.
22. Taylor A.T., Blafox M.D., De Palma D. et al. Guidance document for structured reporting of diuresis renography. *Semin Nucl Med*. 2012;42(1):41–8. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2010.12.006>.
23. Blafox M.D., De Palma D., Taylor A. et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2018;45(12):2218–28. <https://doi.org/10.1007/s00259-018-4129-6>.
24. Абдурахманов Р.А. Чрескожная пункционная нефростомия в положении на спине у пациентки с аппаратом внешней фиксации на костях таза после дорожно-

- транспортного происшествия. *Казанский медицинский журнал*. 2020;101(2):275–8.
<https://doi.org/10.17816/KMJ2020-275>.
25. Chow P.M., Chiang I.N., Chen C.Y. et al. Malignant ureteral obstruction: functional duration of metallic versus polymeric ureteral stents. *PLoS One*. 2015;10(8):e0135566.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135566>.
26. Неймарк А.И., Раздорская М.В. Актуальные проблемы урогинекологии. недержание мочи у женщин (лекция). *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2011;5(4):27–34.
27. Cohen A., Lim C.S., Davies A.H. Venous thromboembolism in gynecological malignancy. *Int J Gynecol Cancer*. 2017;27(9):1970–8.
<https://doi.org/10.1097/IGC.0000000000001111>.
28. Слуханчук Е.В., Бицадзе В.О., Солопова А.Г. и др. Тромбовоспаление у онкологических больных. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2022;16(5):611–22. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.355>.
29. Wharin C., Tagalakis V. Management of venous thromboembolism in cancer patients and the role of the new oral anticoagulants. *Blood Rev*. 2014;28(1):1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.blre.2013.11.001>.
30. Satoh T., Matsumoto K., Tanaka Y.O. et al. Incidence of venous thromboembolism before treatment in cervical cancer and the impact of management on venous thromboembolism after commencement of treatment. *Thromb Res*. 2013;131(4):e127–32.
<https://doi.org/10.1016/j.thromres.2013.01.027>.
31. Jeong S.Y., Kim T.J., Park B.K. Epithelial ovarian cancer: a review of preoperative imaging features indicating suboptimal surgery. *J Gynecol Oncol*. 2020;31(4):e57.
<https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e57>.
32. Abeler V.M., Røyne O., Thoresen S. et al. Uterine sarcomas in Norway. A histopathological and prognostic survey of a total population from 1970 to 2000 including 419 patients. *Histopathology*. 2009;54(3):355–64. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2559.2009.03231.x>.
33. Roma A.A., Barbuto D.A., Samimi S.A. et al. Vascular invasion in uterine sarcomas and its significance. A multi-institutional study. *Hum Pathol*. 2015;46(11):1712–21.
<https://doi.org/10.1016/j.humpath.2015.07.011>.
34. Özcan J., Dülger Ö., Küpelioğlu L. et al. Uterine sarcoma in a 14 year-old girl presenting with uterine rupture. *Gynecol Oncol Rep*. 2014;10:44–6.
<https://doi.org/10.1016/j.gynor.2014.05.004>.

35. Hindman N., Kang S., Fournier L. et al. MRI evaluation of uterine masses for risk of leiomyosarcoma: a consensus statement. *Radiology*. 2023;306(2):e211658. <https://doi.org/10.1148/radiol.211658>.
36. Tirumani S.H., Ojili V., Gunabushanam G. et al. MDCT of abdominopelvic oncologic emergencies. *Cancer Imaging*. 2013;13(2):238–52. <https://doi.org/10.1102/1470-7330.2013.0025>.
37. Chan L.Y., Lau T.K., Wong S.F., Yuen P.M. Pyometra. What is its clinical significance? *J Reprod Med*. 2001;46(11):952–6.
38. Vyas S., Kumar A., Prakash M. et al. Spontaneous perforation of pyometra in a cervical cancer patient: a case report and literature review. *Cancer Imaging*. 2009;9(1):12–4. <https://doi.org/10.1102/1470-7330.2009.0002>.
39. Шукина Н.А., Буянова С.Н. Гнойно-септические осложнения после гинекологических операций. *Медицинский алфавит*. 2017;1(3):20–5.
40. De Blasis I., Vinci V., Sergi M.E. et al. Early and late onset complications of gynaecologic surgery: a multimodality imaging approach. *Facts Views Vis Obgyn*. 2017;9(1):5–14.
41. Horvath S., George E., Herzog T.J. Unintended consequences: surgical complications in gynecologic cancer. *Womens Health (Lond)*. 2013;9(6):595–604. <https://doi.org/10.2217/whe.13.60>.
42. Ebbott J, Has P, Raker C, Robison K. Bowel Resection Outcomes in Ovarian Cancer Cytoreductive Surgery by Surgeon Specialty. *JAMA Surg*. 2024;159(10):1188–94. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2924>.
43. Paspulati R.M., Dalal T.A. Imaging of complications following gynecologic surgery. *Radiographics*. 2010;30(3):625–42. <https://doi.org/10.1148/rg.303095129>.
44. Mandava A., Koppula V., Sharma G. et al. Evaluation of genitourinary fistulas in pelvic malignancies with etiopathologic correlation: role of cross sectional imaging in detection and management. *Br J Radiol*. 2020;93(1111):20200049. <https://doi.org/10.1259/bjr.20200049>.
45. Lakhman Y., Nougaret S., Miccò M. et al. Role of MR imaging and FDG PET/CT in selection and follow-up of patients treated with pelvic exenteration for gynecologic malignancies. *Radiographics*. 2015;35(4):1295–313. <https://doi.org/10.1148/rg.2015140313>.
46. Nougaret S., Lambregts D.M.J., Beets G.L. et al. Imaging in pelvic exenteration-a multidisciplinary practice guide from the ESGAR-SAR-ESUR-PelvEx collaborative group. *Eur Radiol*. 2025;35(5):2681–91. <https://doi.org/10.1007/s00330-024-10940-z>.

47. Sbarra M., Miccò M., Corvino M. et al. CT findings after pelvic exenteration: review of normal appearances and most common complications. *Radiol Med.* 2019;124(7):693–703. <https://doi.org/10.1007/s11547-019-01009-9>.
48. Hur H.C., Guido R.S., Mansuria S.M. et al. Incidence and patient characteristics of vaginal cuff dehiscence after different modes of hysterectomies. *J Minim Invasive Gynecol.* 2007;14(3):311–7. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2006.11.005>.
49. Nezhat C., Burns M.K., Wood M. et al. Vaginal cuff dehiscence and evisceration: a review. *Obstet Gynecol.* 2018;132(4):972–85. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002852>.
50. Ramirez P.T., Klemer D.P. Vaginal evisceration after hysterectomy: a literature review. *Obstet Gynecol Surv.* 2002;57(7):462–7. <https://doi.org/10.1097/00006254-200207000-00023>.
51. Hamilton J.D., Kumaravel M., Censullo M.L. et al. Multidetector CT evaluation of active extravasation in blunt abdominal and pelvic trauma patients. *Radiographics.* 2008;28(6):1603–16. <https://doi.org/10.1148/rg.286085522>.
52. Wortman J.R., Landman W., Fulwadhva U.P. et al. CT angiography for acute gastrointestinal bleeding: what the radiologist needs to know. *Br J Radiol.* 2017;90(1075):20170076. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170076>.
53. Crosby-Nwaobi R.R., Faithfull S. High risk of urinary tract infections in post-operative gynaecology patients: a retrospective case analysis. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2011;20(6):825–31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2354.2011.01283.x>.
54. Glaser G., Dinoi G., Multinu F. et al. Reduced lymphedema after sentinel lymph node biopsy versus lymphadenectomy for endometrial cancer. *Int J Gynecol Cancer.* 2021;31(1):85–91. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2020-001924>.
55. Pleth Nielsen C.K., Sørensen M.M., Christensen H.K., Funder J.A. Complications and survival after total pelvic exenteration. *Eur J Surg Oncol.* 2022;48(6):1362–7. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.12.472>.
56. Causa Andrieu P.I., Woo S., Rios-Doria E. et al. The role of imaging in pelvic exenteration for gynecological cancers. *Br J Radiol.* 2021;94(1125):20201460. <https://doi.org/10.1259/bjr.20201460>.
57. Roeske J.C., Lujan A., Rotmensch J. et al. Intensity-modulated whole pelvic radiation therapy in patients with gynecologic malignancies. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2000;48(5):1613–21. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(00\)00771-9](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(00)00771-9).
58. Caruso G., Wagar M.K., Hsu H.C. et al. Cervical cancer: a new era. *Int J Gynecol Cancer.* 2024;34(12):1946–70. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2024-005579>.

59. Klopp A.H., Enserro D., Powell M. et al. Radiation therapy with or without cisplatin for local recurrences of endometrial cancer: results from an NRG Oncology/GOG prospective randomized multicenter clinical trial. *J Clin Oncol.* 2024;42(20):2425–35. <https://doi.org/10.1200/JCO.23.01279>.
60. Portelance L., Chao K.S., Grigsby P.W. et al. Intensity-modulated radiation therapy (IMRT) reduces small bowel, rectum, and bladder doses in patients with cervical cancer receiving pelvic and para-aortic irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2001;51(1):261–6. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(01\)01664-9](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(01)01664-9).
61. Jacobsen M.C., Maheshwari E., Klopp A.H., Venkatesan A.M. Image-guided radiotherapy for gynecologic malignancies: what the radiologist needs to know. *Radiol Clin North Am.* 2023;61(4):725–47. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2023.02.012>.
62. Ladbury C., Sueyoshi M.H., Brovold N.M. et al. Stereotactic body radiation therapy for gynecologic malignancies: a case-based Radiosurgery Society Practice Review. *Pract Radiat Oncol.* 2024;14(3):252–66. <https://doi.org/10.1016/j.prro.2023.09.008>.
63. Venkat P.S., Parikh N., Beron P. Recent advances in gynecologic radiation oncology. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2019;31(1):38–42. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000519>.
64. Viswanathan A.N., Lee L.J., Eswara J.R. et al. Complications of pelvic radiation in patients treated for gynecologic malignancies. *Cancer.* 2014;120(24):3870–83. <https://doi.org/10.1002/cncr.28849>.
65. Charra-Brunaud C., Harter V., Delannes M. et al. Impact of 3D image-based PDR brachytherapy on outcome of patients treated for cervix carcinoma in France: results of the French STIC prospective study. *Radiother Oncol.* 2012;103(3):305–13. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2012.04.007>.
66. Lindegaard J.C., Fokdal L.U., Nielsen S.K. et al. MRI-guided adaptive radiotherapy in locally advanced cervical cancer from a Nordic perspective. *Acta Oncol.* 2013;52(7):1510–9. <https://doi.org/10.3109/0284186X.2013.818253>.
67. Pötter R., Dimopoulos J., Georg P. et al. Clinical impact of MRI assisted dose volume adaptation and dose escalation in brachytherapy of locally advanced cervix cancer. *Radiother Oncol.* 2007;83(2):148–55. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2007.04.012>.
68. Vittrup A.S., Kirchheiner K., Pötter R. et al. Overall severe morbidity after chemoradiation therapy and magnetic resonance imaging-guided adaptive brachytherapy in locally advanced cervical cancer: results from the EMBRACE-I study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2023;116(4):807–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2023.01.002>.

69. Papadopoulou I., Stewart V., Barwick T.D. et al. Post-radiation therapy imaging appearances in cervical carcinoma. *Radiographics*. 2016;36(2):538–53. <https://doi.org/10.1148/rg.2016150117>.
70. Fawaz Z.S., Barkati M., Beauchemin M.C. et al. Cervical necrosis after chemoradiation for cervical cancer: case series and literature review. *Radiat Oncol*. 2013;8:220. <https://doi.org/10.1186/1748-717X-8-220>.
71. Zulfiqar M., Shetty A., Yano M. et al. Imaging of the vagina: spectrum of disease with emphasis on MRI appearance. *Radiographics*. 2021;41(5):1549–68. <https://doi.org/10.1148/rg.2021210018>.
72. Maturen K.E., Feng M.U., Wasnik A.P. et al. Imaging effects of radiation therapy in the abdomen and pelvis: evaluating "innocent bystander" tissues. *Radiographics*. 2013d;33(2):599–619. <https://doi.org/10.1148/rg.332125119>.
73. Addley H.C., Vargas H.A., Moyle P.L. et al. Pelvic imaging following chemotherapy and radiation therapy for gynecologic malignancies. *Radiographics*. 2010;30(7):1843–56. <https://doi.org/10.1148/rg.307105063>.
74. Gulli C., Russo L., Gavrilă D. et al. Pelvic insufficiency fractures in locally advanced cervical cancer: the diagnostic yield of post-treatment MRI in a tertiary centre. *Eur J Radiol*. 2025;183:111918. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2025.111918>.
75. Meixel A.J., Hauswald H., Delorme S., Jobke B. From radiation osteitis to osteoradionecrosis: incidence and MR morphology of radiation-induced sacral pathologies following pelvic radiotherapy. *Eur Radiol*. 2018;28(8):3550–9. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5325-2>.
76. Chopra S., Gupta S., Kannan S. et al. Late toxicity after adjuvant conventional radiation versus image-guided intensity-modulated radiotherapy for cervical cancer (PARCER): a randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2021;39(33):3682–92. <https://doi.org/10.1200/JCO.20.02530>.
77. Феденко А.А., Конев А.А., Горбунова В.А. Лечение лейомиосарком матки. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2014;(1):56–63.
78. Abu-Hejleh T., Mezhir J.J., Goodheart M.J., Halfdanarson T.R. Incidence and management of gastrointestinal perforation from bevacizumab in advanced cancers. *Curr Oncol Rep*. 2012;14(4):277–84. <https://doi.org/10.1007/s11912-012-0238-8>.
79. Albano D., Benenati M., Bruno A. et al. Imaging side effects and complications of chemotherapy and radiation therapy: a pictorial review from head to toe. *Insights Imaging*. 2021;12(1):76. <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01017-2>.

80. Patil N.S., Larocque N., van der Pol C.B. et al. Chemotherapy-induced toxicities: an imaging primer. *Can Assoc Radiol J.* 2023;74(2):432–45. <https://doi.org/10.1177/08465371221120263>.
81. Torrisi J.M., Schwartz L.H., Gollub M.J. et al. 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. <https://doi.org/10.1148/radiol.10092129>.
82. Furtado V.F., Melamud K., Hassan K. et al. Imaging manifestations of immune-related adverse effects in checkpoint inhibitor therapies: a primer for the radiologist. *Clin Imaging.* 2020;63:35–49. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.02.006>.
83. Russo L., Avesani G., Gui B. et al. Immunotherapy-related imaging findings in patients with gynecological malignancies: what radiologists need to know. *Korean J Radiol.* 2021;22(8):1310–22. <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.1299>.

References:

1. Bray F., Laversanne M., Sung H. et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229–63. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>.
2. Ignatyeva V.I., Kontsevaya A.V., Kalinina A.M. et al. Socio-economic efficiency of the early cancer detection during the medical checkup. [Social'no-ekonomicheskaya effektivnost' meropriyatij po rannemu vyyavleniyu onkologicheskikh zabolevanij pri dispanserizacii]. *Profilakticheskaya medicina.* 2024;27(1):36–44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/profmed20242701136>.
3. Abdallah Hasaneen M., Ali I.K., Gamal A.M., Khalil A.K. Assessment of health problems caused by gynecological malignancies treatments. *Menoufia Nurs J.* 2021;6(2):51–64.
4. Hutchcraft M.L., Miller R.W. Bleeding from gynecologic malignancies. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2022;49(3):607–22. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2022.02.022>.
5. Loran O.B., Sinyakova L.A., Tekeev M.A. Urological complications in oncogynecological patients. [Urologicheskie oslozhneniya u onkoginekologicheskikh bol'nyh]. *Urologiya.* 2013;(5):108–11. (In Russ.).
6. Khan S.R., Arshad M., Wallitt K. et al. What's new in imaging for gynecologic cancer? *Curr Oncol Rep.* 2017;19(12):85. <https://doi.org/10.1007/s11912-017-0640-3>.
7. Zhou X.H., Yang D.N., Zou Y.X. et al. Long-term survival trend of gynecological cancer: a systematic review of population-based cancer registration data. *Biomed Environ Sci.* 2024;37(8):897–921. <https://doi.org/10.3967/bes2024.133>.

8. Moradi B., Hejazian S.S., Tahamtan M. et al. Imaging the post-treatment pelvis with gynecologic cancers. *Abdom Radiol (NY)*. 2024;49(4):1248–63. <https://doi.org/10.1007/s00261-023-04163-x>.
9. Rubtsova N.A., Berezovskaia T.P., Bychenko V.G. et al. Imaging of cervical cancer. Consensus of experts. [Luchevaya diagnostika raka shejki matki. Konsensus ekspertov]. *Medicinskaya vizualizaciya*. 2024;28(1):141–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1341>.
10. Adamo S.H., Gereke B.J., Shomstein S., Schmidt J. From "satisfaction of search" to "subsequent search misses": a review of multiple-target search errors across radiology and cognitive science. *Cogn Res Princ Implic*. 2021;6(1):59. <https://doi.org/10.1186/s41235-021-00318-w>.
11. Moyett J.M., Howell E.P., Broadwater G. et al. Understanding the spectrum of malignant bowel obstructions in gynecologic cancers and the application of the Henry score. *Gynecol Oncol*. 2023;174:114–20. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2023.04.023>.
12. Lee Y.C., Jivraj N., O'Brien C. et al. Malignant bowel obstruction in advanced gynecologic cancers: an updated review from a multidisciplinary perspective. *Obstet Gynecol Int*. 2018;2018:1867238. <https://doi.org/10.1155/2018/1867238>.
13. Siddiqui E. Differentiating large from small bowel. In: Essential Radiology Review. Eds. A. Eltorai, C. Hyman, T. Healey. *Springer, Cham*, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26044-6_78.
14. Nelms D.W., Kann B.R. Imaging modalities for evaluation of intestinal obstruction. *Clin Colon Rectal Surg*. 2021;34(4):205–18. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729737>.
15. Solopova A.E., Ternovoi S.K., Alipov V.I., Makatsariya A.D. Ovarian cancer staging: comparison between diffusion-weighted mri and multispiral computed tomography. [Sravnitel'naya harakteristika diffuzionno-vzveshennyh posledovatel'nostej MRT i mul'tispiral'noj komp'yuternoj tomografii v stadirovanii raka yaichnikov]. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2017;11(1):19–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.17749/2313-7347.2017.11.1.019-025>.
16. Pavlovic K., Lange D., Chew B.H. Stents for malignant ureteral obstruction. *Asian J Urol*. 2016;3(3):142–9. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2016.04.002>.
17. Perri T., Meller E., Ben-Baruch G. et al. Palliative urinary diversion in patients with malignant ureteric obstruction due to gynaecological cancer. *BMJ Support Palliat Care*. 2022;12(e6):e855–e861. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2019-001771>.

18. Medina A.A., García I.L., Tello F.G. et al. The challenging management of malignant ureteral obstruction: analysis of a series of 188 cases. *Curr Urol.* 2024;18(1):34–42. <https://doi.org/10.1097/CU9.0000000000000183>.
19. Chao K.S., Leung W.M., Grigsby P.W. et al. The clinical implications of hydronephrosis and the level of ureteral obstruction in stage IIIB cervical cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1998;40(5):1095–100. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(97\)00899-7](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(97)00899-7).
20. Dyer R.B., Chen M.Y., Zagoria R.J. Intravenous urography: technique and interpretation. *Radiographics.* 2001;21(4):799–821. <https://doi.org/10.1148/radiographics.21.4.g01j126799>.
21. Zhu G.G., Rais-Bahrami S. Diagnosis and management of obstructive uropathy in the setting of advanced pelvic malignancies. *J Nephrol Res.* 2015;1(3):90–6. <https://doi.org/10.17554/j.issn.2410-0579.2015.01.21>.
22. Taylor A.T., Blafox M.D., De Palma D. et al. Guidance document for structured reporting of diuresis renography. *Semin Nucl Med.* 2012;42(1):41–8. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2010.12.006>.
23. Blafox M.D., De Palma D., Taylor A. et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2018;45(12):2218–28. <https://doi.org/10.1007/s00259-018-4129-6>.
24. Abdurakhmanov R.A. Percutaneous puncture nephrostomy on the back of a patient with an external fixation apparatus on the bones of the pelvis following a road traffic accident. [Chreskozhnaya punkcionnaya nefrostomiya v polozhenii na spine u pacientki s apparatom vneshnej fiksacii na kostyah taza posle dorozhno-transportnogo proisshestiya]. *Kazanskij medicinskij zhurnal.* 2020;101(2):275–8. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/KMJ2020-275>.
25. Chow P.M., Chiang I.N., Chen C.Y. et al. Malignant ureteral obstruction: functional duration of metallic versus polymeric ureteral stents. *PLoS One.* 2015;10(8):e0135566. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135566>.
26. Neimark A.I., Razdorskaya M.V. Topical problems in urogynaecology. urinary incontinence in women (lecture). *Obstetrics, Gynecology and Reproduction.* 2011;5(4):27–34. (In Russ.).
27. Cohen A., Lim C.S., Davies A.H. Venous thromboembolism in gynecological malignancy. *Int J Gynecol Cancer.* 2017;27(9):1970–8. <https://doi.org/10.1097/IGC.0000000000001111>.
28. Slukhanchuk E.V., Bitsadze V.O., Solopova A.G. et al. Thromboinflammation in oncogynecological patients. [Trombovospalenie u onkologicheskikh bol'nyh]. *Obstetrics,*

- Gynecology and Reproduction*. 2022;16(5):611–22. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.355>.
29. Wharin C., Tagalakis V. Management of venous thromboembolism in cancer patients and the role of the new oral anticoagulants. *Blood Rev*. 2014;28(1):1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.blre.2013.11.001>.
 30. Satoh T., Matsumoto K., Tanaka Y.O. et al. Incidence of venous thromboembolism before treatment in cervical cancer and the impact of management on venous thromboembolism after commencement of treatment. *Thromb Res*. 2013;131(4):e127–32.
<https://doi.org/10.1016/j.thromres.2013.01.027>.
 31. Jeong S.Y., Kim T.J., Park B.K. Epithelial ovarian cancer: a review of preoperative imaging features indicating suboptimal surgery. *J Gynecol Oncol*. 2020;31(4):e57.
<https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e57>.
 32. Abeler V.M., Røyne O., Thoresen S. et al. Uterine sarcomas in Norway. A histopathological and prognostic survey of a total population from 1970 to 2000 including 419 patients. *Histopathology*. 2009;54(3):355–64. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2559.2009.03231.x>.
 33. Roma A.A., Barbuto D.A., Samimi S.A. et al. Vascular invasion in uterine sarcomas and its significance. A multi-institutional study. *Hum Pathol*. 2015;46(11):1712–21.
<https://doi.org/10.1016/j.humpath.2015.07.011>.
 34. Özcan J., Dülger Ö., Küpelioglu L. et al. Uterine sarcoma in a 14 year-old girl presenting with uterine rupture. *Gynecol Oncol Rep*. 2014;10:44–6.
<https://doi.org/10.1016/j.gynor.2014.05.004>.
 35. Hindman N., Kang S., Fournier L. et al. MRI evaluation of uterine masses for risk of leiomyosarcoma: a consensus statement. *Radiology*. 2023;306(2):e211658.
<https://doi.org/10.1148/radiol.211658>.
 36. Tirumani S.H., Ojili V., Gunabushanam G. et al. MDCT of abdominopelvic oncologic emergencies. *Cancer Imaging*. 2013;13(2):238–52. <https://doi.org/10.1102/1470-7330.2013.0025>.
 37. Chan L.Y., Lau T.K., Wong S.F., Yuen P.M. Pyometra. What is its clinical significance? *J Reprod Med*. 2001;46(11):952–6.
 38. Vyas S., Kumar A., Prakash M. et al. Spontaneous perforation of pyometra in a cervical cancer patient: a case report and literature review. *Cancer Imaging*. 2009;9(1):12–4.
<https://doi.org/10.1102/1470-7330.2009.0002>.

39. Shchyukina N.A., Buyanova S.N. Purulent-septic complications after gynecologic surgery. [Gnojno-septicheskie oslozhneniya posle ginekologicheskikh operacij]. *Meditsinskij alfavit*. 2017;1(3):20–5. (In Russ.).
40. De Blasis I., Vinci V., Sergi M.E. et al. Early and late onset complications of gynaecologic surgery: a multimodality imaging approach. *Facts Views Vis Obgyn*. 2017;9(1):5–14.
41. Horvath S., George E., Herzog T.J. Unintended consequences: surgical complications in gynecologic cancer. *Womens Health (Lond)*. 2013;9(6):595–604. <https://doi.org/10.2217/whe.13.60>.
42. Ebott J, Has P, Raker C, Robison K. Bowel Resection Outcomes in Ovarian Cancer Cytoreductive Surgery by Surgeon Specialty. *JAMA Surg*. 2024;159(10):1188–94. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2924>.
43. Paspulati R.M., Dalal T.A. Imaging of complications following gynecologic surgery. *Radiographics*. 2010;30(3):625–42. <https://doi.org/10.1148/rg.303095129>.
44. Mandava A., Koppula V., Sharma G. et al. Evaluation of genitourinary fistulas in pelvic malignancies with etiopathologic correlation: role of cross sectional imaging in detection and management. *Br J Radiol*. 2020;93(1111):20200049. <https://doi.org/10.1259/bjr.20200049>.
45. Lakhman Y., Nougaret S., Miccò M. et al. Role of MR imaging and FDG PET/CT in selection and follow-up of patients treated with pelvic exenteration for gynecologic malignancies. *Radiographics*. 2015;35(4):1295–313. <https://doi.org/10.1148/rg.2015140313>.
46. Nougaret S., Lambregts D.M.J., Beets G.L. et al. Imaging in pelvic exenteration-a multidisciplinary practice guide from the ESGAR-SAR-ESUR-PelvEx collaborative group. *Eur Radiol*. 2025;35(5):2681–91. <https://doi.org/10.1007/s00330-024-10940-z>.
47. Sbarra M., Miccò M., Corvino M. et al. CT findings after pelvic exenteration: review of normal appearances and most common complications. *Radiol Med*. 2019;124(7):693–703. <https://doi.org/10.1007/s11547-019-01009-9>.
48. Hur H.C., Guido R.S., Mansuria S.M. et al. Incidence and patient characteristics of vaginal cuff dehiscence after different modes of hysterectomies. *J Minim Invasive Gynecol*. 2007;14(3):311–7. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2006.11.005>.
49. Nezhat C., Burns M.K., Wood M. et al. Vaginal cuff dehiscence and evisceration: a review. *Obstet Gynecol*. 2018;132(4):972–85. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002852>.

50. Ramirez P.T., Klemer D.P. Vaginal evisceration after hysterectomy: a literature review. *Obstet Gynecol Surv.* 2002;57(7):462–7. <https://doi.org/10.1097/00006254-200207000-00023>.
51. Hamilton J.D., Kumaravel M., Censullo M.L. et al. Multidetector CT evaluation of active extravasation in blunt abdominal and pelvic trauma patients. *Radiographics.* 2008;28(6):1603–16. <https://doi.org/10.1148/rg.286085522>.
52. Wortman J.R., Landman W., Fulwadhva U.P. et al. CT angiography for acute gastrointestinal bleeding: what the radiologist needs to know. *Br J Radiol.* 2017;90(1075):20170076. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170076>.
53. Crosby-Nwaobi R.R., Faithfull S. High risk of urinary tract infections in post-operative gynaecology patients: a retrospective case analysis. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2011;20(6):825–31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2354.2011.01283.x>.
54. Glaser G., Dinoi G., Multinu F. et al. Reduced lymphedema after sentinel lymph node biopsy versus lymphadenectomy for endometrial cancer. *Int J Gynecol Cancer.* 2021;31(1):85–91. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2020-001924>.
55. Pleth Nielsen C.K., Sørensen M.M., Christensen H.K., Funder J.A. Complications and survival after total pelvic exenteration. *Eur J Surg Oncol.* 2022;48(6):1362–7. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.12.472>.
56. Causa Andrieu P.I., Woo S., Rios-Doria E. et al. The role of imaging in pelvic exenteration for gynecological cancers. *Br J Radiol.* 2021;94(1125):20201460. <https://doi.org/10.1259/bjr.20201460>.
57. Roeske J.C., Lujan A., Rotmensch J. et al. Intensity-modulated whole pelvic radiation therapy in patients with gynecologic malignancies. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2000;48(5):1613–21. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(00\)00771-9](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(00)00771-9).
58. Caruso G., Wagar M.K., Hsu H.C. et al. Cervical cancer: a new era. *Int J Gynecol Cancer.* 2024;34(12):1946–70. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2024-005579>.
59. Klopp A.H., Enserro D., Powell M. et al. Radiation therapy with or without cisplatin for local recurrences of endometrial cancer: results from an NRG Oncology/GOG prospective randomized multicenter clinical trial. *J Clin Oncol.* 2024;42(20):2425–35. <https://doi.org/10.1200/JCO.23.01279>.
60. Portelance L., Chao K.S., Grigsby P.W. et al. Intensity-modulated radiation therapy (IMRT) reduces small bowel, rectum, and bladder doses in patients with cervical cancer receiving pelvic and para-aortic irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2001;51(1):261–6. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(01\)01664-9](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(01)01664-9).

61. Jacobsen M.C., Maheshwari E., Klopp A.H., Venkatesan A.M. Image-guided radiotherapy for gynecologic malignancies: what the radiologist needs to know. *Radiol Clin North Am.* 2023;61(4):725–47. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2023.02.012>.
62. Ladbury C., Sueyoshi M.H., Brovold N.M. et al. Stereotactic body radiation therapy for gynecologic malignancies: a case-based Radiosurgery Society Practice Review. *Pract Radiat Oncol.* 2024;14(3):252–66. <https://doi.org/10.1016/j.prro.2023.09.008>.
63. Venkat P.S., Parikh N., Beron P. Recent advances in gynecologic radiation oncology. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2019;31(1):38–42. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000519>.
64. Viswanathan A.N., Lee L.J., Eswara J.R. et al. Complications of pelvic radiation in patients treated for gynecologic malignancies. *Cancer.* 2014;120(24):3870–83. <https://doi.org/10.1002/cncr.28849>.
65. Charra-Brunaud C., Harter V., Delannes M. et al. Impact of 3D image-based PDR brachytherapy on outcome of patients treated for cervix carcinoma in France: results of the French STIC prospective study. *Radiother Oncol.* 2012;103(3):305–13. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2012.04.007>.
66. Lindegaard J.C., Fokdal L.U., Nielsen S.K. et al. MRI-guided adaptive radiotherapy in locally advanced cervical cancer from a Nordic perspective. *Acta Oncol.* 2013;52(7):1510–9. <https://doi.org/10.3109/0284186X.2013.818253>.
67. Pötter R., Dimopoulos J., Georg P. et al. Clinical impact of MRI assisted dose volume adaptation and dose escalation in brachytherapy of locally advanced cervix cancer. *Radiother Oncol.* 2007;83(2):148–55. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2007.04.012>.
68. Vittrup A.S., Kirchheiner K., Pötter R. et al. Overall severe morbidity after chemoradiation therapy and magnetic resonance imaging-guided adaptive brachytherapy in locally advanced cervical cancer: results from the EMBRACE-I study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2023;116(4):807–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2023.01.002>.
69. Papadopoulou I., Stewart V., Barwick T.D. et al. Post-radiation therapy imaging appearances in cervical carcinoma. *Radiographics.* 2016;36(2):538–53. <https://doi.org/10.1148/rg.2016150117>.
70. Fawaz Z.S., Barkati M., Beauchemin M.C. et al. Cervical necrosis after chemoradiation for cervical cancer: case series and literature review. *Radiat Oncol.* 2013;8:220. <https://doi.org/10.1186/1748-717X-8-220>.
71. Zulfiqar M., Shetty A., Yano M. et al. Imaging of the vagina: spectrum of disease with emphasis on MRI appearance. *Radiographics.* 2021;41(5):1549–68. <https://doi.org/10.1148/rg.2021210018>.

72. Maturen K.E., Feng M.U., Wasnik A.P. et al. Imaging effects of radiation therapy in the abdomen and pelvis: evaluating "innocent bystander" tissues. *Radiographics*. 2013d;33(2):599–619. <https://doi.org/10.1148/rg.332125119>.
73. Addley H.C., Vargas H.A., Moyle P.L. et al. Pelvic imaging following chemotherapy and radiation therapy for gynecologic malignancies. *Radiographics*. 2010;30(7):1843–56. <https://doi.org/10.1148/rg.307105063>.
74. Gulli C., Russo L., Gavrila D. et al. Pelvic insufficiency fractures in locally advanced cervical cancer: the diagnostic yield of post-treatment MRI in a tertiary centre. *Eur J Radiol*. 2025;183:111918. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2025.111918>.
75. Meixel A.J., Hauswald H., Delorme S., Jobke B. From radiation osteitis to osteoradionecrosis: incidence and MR morphology of radiation-induced sacral pathologies following pelvic radiotherapy. *Eur Radiol*. 2018;28(8):3550–9. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5325-2>.
76. Chopra S., Gupta S., Kannan S. et al. Late toxicity after adjuvant conventional radiation versus image-guided intensity-modulated radiotherapy for cervical cancer (PARCER): a randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2021;39(33):3682–92. <https://doi.org/10.1200/JCO.20.02530>.
77. Fedenko A.A., Konev A.A., Gorbunova V.A. Treatment of uterine leiomyosarcomas. [Lechenie lejomiosarkom matki]. *Carkomy kostej, myagkih tkanej i opuholi kozhi*. 2014;(1):56–63. (In Russ.).
78. Abu-Hejleh T., Mezhir J.J., Goodheart M.J., Halfdanarson T.R. Incidence and management of gastrointestinal perforation from bevacizumab in advanced cancers. *Curr Oncol Rep*. 2012;14(4):277–84. <https://doi.org/10.1007/s11912-012-0238-8>.
79. Albano D., Benenati M., Bruno A. et al. Imaging side effects and complications of chemotherapy and radiation therapy: a pictorial review from head to toe. *Insights Imaging*. 2021;12(1):76. <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01017-2>.
80. Patil N.S., Larocque N., van der Pol C.B. et al. Chemotherapy-induced toxicities: an imaging primer. *Can Assoc Radiol J*. 2023;74(2):432–45. <https://doi.org/10.1177/08465371221120263>.
81. Torrisi J.M., Schwartz L.H., Gollub M.J. et al. 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. <https://doi.org/10.1148/radiol.10092129>.

82. Furtado V.F., Melamud K., Hassan K. et al. Imaging manifestations of immune-related adverse effects in checkpoint inhibitor therapies: a primer for the radiologist. *Clin Imaging*. 2020;63:35–49. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.02.006>.
83. Russo L., Avesani G., Gui B. et al. Immunotherapy-related imaging findings in patients with gynecological malignancies: what radiologists need to know. *Korean J Radiol*. 2021;22(8):1310–22. <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.1299>.

Сведения об авторах / About the authors:

Кочнева Полина Николаевна / Polina N. Kochneva. E-mail: kochnevapolina43@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4852-0099>.

Идрисова Айша Билаловна / Aisha B. Idrisova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8148-4683>.

Саркисян Валентина Кареновна / Valentina K. Sarkisyan. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5459-1394>.

Фирсова Юлия Игоревна / Yuliya I. Firsova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6876-2857>.

Тупикова Маргарита Хазраилевна / Margarita Kh. Tupikova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4495-660X>.

Крамской Владислав Сергеевич / Vladislav S. Kramskoi. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2086-9501>.

Бесолова Дана Витальевна / Dana V. Besolova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9996-809X>.

Бекузарова Амага Майрамовна / Amaga M. Bekuzarova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3795-7532>.

Шакиров Радмир Дамирович / Radmir D. Shakirov. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9586-7018>.

Кириллова Анна Юрьевна / Anna Yu. Kirillova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3353-2702>.

Егорова Карина Андреевна / Karina A. Egorova. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9349-2727>.

Муллина Алина Алмазовна / Alina A. Mullina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7427-3355>.

Иванюкович Анна Федоровна / Anna F. Ivaniukovich. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3667-6199>.