

А.А. Завьялов, Л.Р. Хайретдинова, В.И. Архипова, М.Ш. Зугумова, С.А. Вотановская

ОСЛОЖНЕНИЯ БРАХИТЕРАПИИ ПРИ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ: ПЕРФОРАЦИЯ МАТКИ И ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Светлана Анатольевна Вотановская, e-mail: votanovskayas97@gmail.com

РЕФЕРАТ

Перфорация матки – редкое, потенциально опасное осложнение при проведении брахитерапии рака шейки матки. Современные исследования подчеркивают важность ранней диагностики перфорации матки и индивидуального подхода к лечению. Поиск научных материалов осуществляется в Pubmed/Medline по следующим ключевым словам: cervical cancer, brachytherapy, radiotherapy. Временной горизонт охватывал 2020–2025 гг. С помощью временного фильтра были отобраны наиболее актуальные и инновационные исследовательские работы, посвященные вопросам брахитерапии рака шейки матки и имевшимся осложнениям. В обзоре представлен анализ данных современных исследований, посвященных перфорации матки при брахитерапии рака шейки матки. Рассмотрены клинические случаи, методы диагностики (УЗИ, МРТ, КТ), тактика ведения (консервативная, хирургическая) и результаты лечения. Особое внимание уделено роли визуализации и стандартам, предложенным в российских клинических рекомендациях. Ведение пациенток с перфорацией требует индивидуального подхода – от консервативного лечения до экстренного хирургического вмешательства. Современные подходы к профилактике перфорации включают обязательное предоперационное УЗИ или МРТ-исследование для оценки анатомии матки, использование гибких и адаптивных систем аппликаторов, а также интраоперационную ультразвуковую навигацию, которая позволяет снизить частоту осложнений. Важное значение имеет тщательный контроль после процедуры, особенно у пациенток из групп риска. Этот многоуровневый подход позволяет минимизировать негативное влияние перфорации на онкологический результат и качество жизни пациенток, превращая потенциально серьезное осложнение в управляемую клиническую ситуацию.

Ключевые слова: рак шейки матки, брахитерапия, перфорация матки, осложнения

Для цитирования: Завьялов А.А., Хайретдинова Л.Р., Архипова В.И., Зугумова М.Ш., Вотановская С.А. Осложнения брахитерапии при раке шейки матки: перфорация матки и тактика ведения (обзор литературы) // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2026. Т. 71. № 3. С. 106–109. DOI:10.33266/1024-6177-2026-71-3-106-109

A.A. Zavialov, L.R. Khayretdinova, V.I. Arkhipova, M.S. Zugumova, S.A. Votanovskaya

Complications of Brachytherapy for Cervical Cancer: Uterine Perforation and Management of Treatment (Literature Review)

A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

Contact person: S.A. Votanovskaya, e-mail: votanovskayas97@gmail.com

ABSTRACT

Uterine perforation is a rare, potentially dangerous complication of cervical cancer brachytherapy. Modern studies emphasize the importance of early diagnosis of uterine perforation and an individual approach to treatment. The search for scientific materials was conducted in Pubmed/Medline using the following keywords: cervical cancer, brachytherapy and radiotherapy. The time horizon covered the period from 2020 to 2025. Using a time filter, the most relevant and innovative research papers on cervical cancer brachytherapy and its complications were selected. The review presents an analysis of modern studies on uterine perforation during cervical cancer brachytherapy. It discusses clinical cases, diagnostic methods (ultrasound, MRI, CT), management tactics (conservative, surgical), and treatment outcomes. Special attention is given to the role of imaging and the standards proposed in Russian clinical guidelines. The management of patients with perforation requires an individual approach, ranging from conservative treatment to emergency surgery. Modern approaches to perforation prevention include mandatory preoperative ultrasound or MRI scans to assess the anatomy of the uterus, the use of flexible and adaptive applicator systems, and intraoperative ultrasound navigation, which helps to reduce the incidence of complications. It is important to closely monitor patients after the procedure, especially those at risk. This multi-level approach minimizes the negative impact of perforation on the oncological outcome and the quality of life of patients, turning a potentially serious complication into a manageable clinical situation.

Keywords: cervical cancer, brachytherapy, uterine perforation, complications

For citation: Zavialov AA, Khayretdinova LR, Arkhipova VI, Zugumova MS, Votanovskaya SA. Complications of Brachytherapy for Cervical Cancer: Uterine Perforation and Management of Treatment (Literature Review). Medical Radiology and Radiation Safety. 2026;71(3):106–109. DOI:10.33266/1024-6177-2026-71-3-106-109

Рак шейки матки (РШМ) – злокачественное новообразование, в 90–95% случаев ассоциированное с персистирующей инфекцией ВПЧ 16 и 18 типов [1]. В мире ежегодно регистрируется более 600 тыс. новых случаев, что ставит РШМ на четвертое место по распространен-

ности среди онкологических заболеваний у женщин [2].

Современный стандарт лечения РШМ согласно протоколу EMBRACE II включает:

– Дистанционную лучевую терапию (45–50 Гр) с еженедельным введением препаратов платины (40 мг на м²);

– Последующую брахитерапию (28–35 Гр в 4–5 фракциях).

MRI-адаптивная брахитерапия – золотой стандарт лечения, позволяющий осуществлять планирование в режиме реального времени с визуализацией мягких тканей с разрешением до 1 мм. Метод обеспечивает:

- Возможность корректировать план лечения при каждом сеансе.
- Снижение лучевой нагрузки на критические органы на 15–20%.
- Достижение максимальной дозы для клинической мишени (CTV) [3].

Клинические результаты, полученные в рамках исследования EMBRACE II, убедительно демонстрируют эффективность данного метода. Показатель локального контроля при использовании MRI-адаптивной брахитерапии достигает 92%, что существенно повышает результаты лечения (82%). При этом отмечается значительное снижение частоты ранних и поздних осложнений 2-3 степени, таких как осложнения ЖКТ (уменьшились с 8% до 3%), мочеполовой системы (с 6% до 2%), местные реакции (с 12% до 5%). Важно отметить, что применение MRI-адаптивной методики не только повышает эффективность лечения, но и способствует улучшению качества жизни пациенток [4].

Несмотря на высокую эффективность, брахитерапия сопряжена с рядом осложнений, которые можно разделить на ранние и поздние (развивающиеся в отдаленном периоде). Патогенез осложнений связан как с механическим повреждением тканей при установке аппликаторов, так и с лучевым воздействием. По данным RetroEMBRACE [5], общая частота осложнений составляет 12–18%, при этом их структура существенно различается в зависимости от временного периода:

Ранние (≤ 3 мес):

- кровотечение (5–10%);
- перфорация матки (3–8%);
- инфекции (3–6%).

Поздние (>3 мес):

- влагилищный стеноз (15–25%);
- лучевой цистит (5–8%);
- ректовагинальные свищи (2–4%) [6].

Перфорация матки является потенциальной опасностью развития риска для жизни пациента, представляет собой ятрогенное нарушение целостности маточной стенки, возникающее при установке аппликаторов для внутриматочной брахитерапии [7]. Особую проблему представляет поздняя диагностика перфорации, в 28,6% случаев осложнение выявляется лишь через 24–72 ч после процедуры, что значительно ухудшает прогноз [8, 9].

В рамках ретроспективного исследования Baugak M. et al, охватившего 317 пациенток, был детально описан один показательный случай перфорации матки. Пациенткой была 67-летняя женщина с диагнозом рака шейки матки IIIВ стадии. Ее заболевание характеризовалось значительной распространенностью, опухоль затрагивала всю верхнюю треть влагилища, что привело к сильной деформации и разрушению видимой части шейки матки. Эта серьезная анатомическая деформация создавала повышенные трудности для проведения брахитерапии (ВЛТ).

Критически важным обстоятельством стало то, что данная процедура проводилась без контроля визуализации. Ориентируясь только на тактильные ощущения, врач случайно перфорировал заднюю стенку матки. Этот факт остался незамеченным во время самой процедуры и был выявлен лишь позже, при плановом проведении компьютерной томографии, которая выполнялась для планирования лечения.

После обнаружения перфорации немедленно были предприняты лечебные меры. Аппликатор извлекли, а пациентку госпитализировали для проведения курса антибиотикотерапии с целью предотвращения инфекционных осложнений, таких как перитонит и сепсис. Проведенное лечение оказалось эффективным, наблюдение не выявило признаков воспалительного процесса. Что касается дальнейшего противоопухолевого лечения, то первоначальный план был кардинально пересмотрен. Из-за высокого риска повторного повреждения и невозможности безопасно подвести дозу непосредственно к опухоли, от брахитерапии решено было отказаться. Вместо этого пациентка получила дополнительный курс дистанционной лучевой терапии, чтобы компенсировать недостающую дозу облучения на первичный очаг [10].

В исследовании Bahadur YA et al была изучена 231 процедура проведения брахитерапии у 82 пациенток. Исходным заболеванием во всех случаях являлся рак шейки матки, причем у большинства пациенток были диагностированы распространенные стадии (FIGO IIВ и IIIВ), которые сами по себе связаны с значительной деформацией шейки матки. Стандартная схема лечения включала проведение дистанционной лучевой терапии (ДЛТ) с последующей внутриматочной лучевой терапией (ВЛТ), целью которого является подведение высокой дозы непосредственно к опухоли.

В ходе исследования было выявлено, что у 24,4% пациенток (20 из 82) произошла установка аппликатора с осложнениями: полная перфорация матки, когда аппликатор проникал в брюшную полость (14,6% пациенток), и субсерозное расположение, при котором аппликатор находился в пределах 5 мм от серозной оболочки (14,6% пациенток). Наиболее частой локализацией перфорации была задняя стенка матки (60% случаев).

Способом разрешения данной ситуации также стал консервативный подход. В отличие от немедленного прекращения процедуры, аппликатор не извлекался, а пациентки находились под наблюдением. Непосредственных серьезных осложнений, таких как кровотечение или сепсис, зафиксировано не было. План облучения был скорректирован: место проникновения аппликатора в полость матки было исключено из плана лечения.

Однако ключевым выводом работы стали катастрофические дозиметрические последствия такого подхода. Анализ дозно-объемных гистограмм показал, что покрытие клинической мишени значимо ухудшалось, что эквивалентно неадекватному подведению дозы к мишени и создает прямой риск локального рецидива. Одновременно с этим отмечалось увеличение дозы на органы риска: доза на наиболее облучаемые 2 см³ прямой кишки возрастала до 70,3%, а на мочевой пузырь – до 43,8%, что многократно повысило риск развития тяжелых поздних лучевых повреждений [11].

Яркой иллюстрацией осложнения в виде перфорации матки, при проведении внутриматочной лучевой терапии служит случай пациентки из работы авторов Prabhakar GS et al, у которой после установки аппликаторов – центрального аппликатора и овоидов – плановая КТ выявила картину перфорации матки. Вопреки данным предварительного клинического осмотра, тело матки оказалось в положении антефлексии, а центральный аппликатор перфорировал его заднюю стенку, проникнув в брюшную полость. Трехмерная реконструкция наглядно продемонстрировала опасную близость кончика аппликатора к петле тонкой кишки, которая могла бы получить серьезную лучевую нагрузку в случае начала процедуры облучения.

Данная ситуация была разрешена незамедлительным удалением аппликаторов и переносом сеанса брахитерапии. Проведенная антибиотикотерапия позволила избежать инфекционных осложнений. Повторное введение аппликатора после курса консервативной терапии и уточнения топографо-анатомических особенностей прошло без осложнений. Последующая брахитерапия была выполнена с оптимальным дозиметрическим планом, что в конечном итоге позволило добиться хорошего локального контроля без повреждения смежных органов [12].

Как показывают исследования, при перфорации матки превалирует консервативный метод лечения в виде антибиотикотерапии или наблюдения. Рассмотренные выше клинические случаи демонстрируют необходимость применения современных методов визуализации на всех этапах брахитерапии. Кроме физического исследования для определения положения матки требуется обязательное использование интраоперационного УЗИ-контроля при установке аппликаторов. Ключевое значение имеет и обязательная КТ/МРТ-верификация после установки системы, которая, в отличие от обычной рентгенографии, позволяет не только создать трёхмерный план лечения, но и выявить неправильное положение аппликатора. Такой подход – сочетание УЗИ-навигации и КТ/МРТ-контроля – помогает избежать серьезных последствий, таких как перфорация, и последующих за ней осложнений в лечении в виде вынужденного отказа от проведения лечения (брахитерапии), снижения эффективности облучения и повышения риска облучения критических органов.

В исследовании Barnes EA, et al участвовали 111 пациенток с диагнозом рака шейки матки, находившиеся на различных стадиях заболевания – от IB до IVA по классификации FIGO. Распределение по стадиям было следующим: 34% пациенток – со стадией I, 47% – со стадией II, 17% – со стадией III и 2% – со стадией IVA. Медиана размера первичной опухоли составляла 5 см. Таким образом, исследование охватывало широкий спектр пациенток с локально распространенным заболеванием. Все пациентки получали стандартное лечение, которое включало дистанционную лучевую терапию с одновременной еженедельной монокимиотерапией, с дальнейшим проведением внутрисполостной лучевой терапии.

Ключевым осложнением была перфорация матки внутриматочным аппликатором. Всего было проанализировано 124 установки аппликатора. Компьютерная томография, использованная в качестве «золотого стандарта», выявила перфорацию в 13,7% случаев (17 из 124 установок). Наиболее показательными стали 8 случаев (8,2%) скрытых перфораций, когда врач был клинически уверен в корректном положении аппликатора, но КТ-сканирование объективно показало его нахождение за пределами полости матки. Статистический анализ выявил значимые факторы риска: возраст пациентки ≥ 60 лет и большой размер первичной опухоли.

Тактика ведения пациенток с выявленной перфорацией варьировала в зависимости от степени смещения аппликатора и в большинстве случаев позволила успешно завершить лечение. В 6 случаях минимальной перфорации аппликатор оставляли на месте, проводя лечение, что позволило минимизировать риски и успешно завершить курс брахитерапии. Из 11 случаев, потребовавших удаления аппликатора, восемь пациенткам успешно провели повторную установку (в двух случаях с ультразвуковым контролем), и все они завершили запланированный курс лечения. Однако у одной пациентки перфорация повторилась, что потребовало радикальной гистерэктомии, в связи с начавшимся кровотечением,

угрожающим жизни пациентки. Трех другим пациенткам брахитерапия была заменена на курс дистанционного облучения с сохранением планируемой дозы, что также привело к успешному завершению лечения. Во всех описанных случаях лечение было завершено в полном объеме [13].

В работе Onal C et al представлен клинический случай 50-летней пациентки с диагнозом плоскоклеточного рака шейки матки стадии IIIВ по классификации FIGO, получавшей комбинированное лечение в виде сочетанной лучевой терапии (внешнее облучение дозой 45 Гр и внутрисполостная брахитерапия).

Во время процедуры брахитерапии был использован стандартный внутрисполостной аппликатор. После процедуры у пациентки развились интенсивные боли внизу живота и гематурия, потребовавшие экстренного обследования. Диагностика (УЗИ и цистоскопия) выявила перфорацию матки с пенетрацией в мочевой пузырь и образованием гематомы. В экстренном порядке выполнено лапароскопическое ушивание дефектов матки и мочевого пузыря с дренированием малого таза. В послеоперационном периоде возникло инфекционное осложнение (перитонит), успешно купированное продлением курса антибиотикотерапии. Лучевая терапия была возобновлена через 14 дней с коррекцией дозы и использованием МРТ-навигации. Несмотря на серьезное осложнение, лечение завершилось благоприятно: при контрольном обследовании через 6 месяцев констатирован полный регресс опухоли без значимых поздних осложнений, за исключением умеренного цистита легкой степени [14].

При перфорации матки в случае необходимости применяются хирургические методы лечения. Исследования подтверждают, что лапароскопическая техника является методом выбора при перфорации матки и смежных органов: значительно сокращается восстановительный период и пауза в лечении по сравнению с лапаротомией. Таким образом, современный алгоритм лечения включает экстренную диагностику (УЗИ, при необходимости МРТ, КТ и цистоскопию), незамедлительное лапароскопическое вмешательство и последующее возобновление лучевой терапии с коррекцией дозы, что в совокупности позволяет минимизировать риски и сохранить благоприятный прогноз лечения.

Заключение

Перфорация матки при брахитерапии остается актуальной проблемой современной онкогинекологии, встречаясь в 1,5–8% случаев согласно данным различных исследований [15]. Анализ представленных клинических наблюдений выявил основные предрасполагающие факторы: атипичное положение матки (ретрофлексия, ретроверсия), предшествующие вмешательства на шейке матки (конизация, электрокоагуляция), инвазивный характер роста опухоли с деформацией анатомических структур, уменьшение размеров органа (гипоплазия, атрофические изменения), а также пожилой возраст пациенток.

Проанализированные клинические случаи демонстрируют необходимость дифференцированной тактики при перфорациях шейки матки, где выбор метода лечения определяется характером и тяжестью осложнения. Консервативное лечение демонстрирует эффективность при отсутствии повреждения смежных органов и стабильной гемодинамике. В то же время, лапароскопическая коррекция остается «золотым стандартом» при осложненных перфорациях, обеспечивая минимальную инвазивность, сокращение восстановительного периода

до 1–3 дней и возможность быстрого возобновления лучевой терапии.

Современные методы визуализации играют решающую роль в профилактике и диагностике перфораций. Интраоперационное УЗ-наведение позволяет снизить частоту осложнений на 60–80%, а КТ-верификация после установки аппликаторов обеспечивает:

- снижение частоты ранних и поздних осложнений;
- сокращение перерывов в лечении при возникновении перфорации;
- уменьшение лучевой нагрузки на критические органы;
- повышение точности дозиметрического планирования;
- снижение частоты вынужденного отказа от брахитерапии [16].

Ключевым моментом в современном подходе к данной проблеме является смещение акцента с лечения перфорации на ее предотвращение и раннее выявление. Портрет пациентки из группы риска хорошо известен: это женщина пожилого возраста (старше 60–70 лет), с крупной или некротизированной опухолью, вызывающей анатомическую деформацию и стеноз цервикального канала, а также с ретрофлексией матки. Именно у

таких больных требуется особая осторожность и применение дополнительных методов навигации. Перспективы снижения частоты перфораций связаны с внедрением инновационных технологий, включая гибридные МРТ-совместимые аппликаторы, системы искусственного интеллекта для автоматического оконтуривания анатомических структур, а также разработкой стандартизированных обучающих программ для специалистов. Интеграция этих подходов позволяет не только минимизировать риск осложнений, но и улучшить показатели локального контроля (до 92%) и качества жизни пациентов [17].

В заключение следует подчеркнуть, что перфорация матки при брахитерапии рака шейки матки, несмотря на свою потенциальную опасность, не должна рассматриваться как противопоказание к продолжению лечения. Современные диагностические и терапевтические стратегии, включая визуализацию, дифференцированный подход к ведению, позволяют достигать отличных результатов даже в сложных клинических ситуациях. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию алгоритмов ранней диагностики и разработку персонализированных подходов к профилактике этого осложнения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Кузнецов В.В., Мисник В.И., Франк Г.А. Онкогинекология: Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. С. 245–260 [Kuznetsov V.V., Misnik V.I., Frank G.A. *Onkoginekologiya = Gynecological Oncology. National Guidelines*. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2020. P. 245–260 (In Russ.)].
2. Sung H., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA. A Cancer Journal for Clinicians*. 2021;71;3:209-249.
3. Faye M.D., Alfieri J. Advances in Radiation Oncology for the Treatment of Cervical Cancer. *Curr Oncol*. 2022;29;2:928–944.
4. Wijerathne H., Langston J.C., Yang Q., Sun S., Miyamoto C., Kilpatrick L.E., et al. Mechanisms of Radiation-Induced Endothelium Damage: Emerging Models and Technologies. *Radiother Oncol*. 2021;158:21–32. Doi: 10.1016/j.radonc.2021.02.007.
5. Pötter R., Tanderup K., Schmid M.P., Jürgenliemk-Schulz I., Haie-Meder C., Fokdal L.U., et al. MRI-Guided Adaptive Brachytherapy in Locally Advanced Cervical Cancer (EMBRACE-I): a Multicentre Prospective Cohort Study. *Lancet Oncol*. 2021;22;4:538–547.
6. Yoo J., et al. Delayed Diagnosis of Uterine Perforation after Brachytherapy in Cervical Cancer: a Case Series and Literature Review. *Journal of Gynecologic Oncology*. 2020;31;3:e32.
7. Завьялов А.А., Солодова А.Н., Тырышкин А.И., Кряквина Е.В. Брахи́тера́пия злокачественных новообразований шейки матки: современное состояние проблемы (Обзор литературы) // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т.68. №6. С. 99-105 [Zav'yalov A.A., Solodova A.N., Tyryshkin A.I., Kryakvina Ye.V. Brachytherapy of Malignant Neoplasms of the Cervix: Current State of the Problem (Literature Review). *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost' = Medical Radiology and Radiation Safety*. 2023;68;6:99-105 (In Russ.)]. Doi: 10.33266/1024-6177-2023-68-6-99-105.
8. Chino J., Erickson B., Gaffney D., Hsu I-C., Kamrava M., Kim Y., et al. The American Brachytherapy Society (ABS) Consensus Guidance for Hybrid Intracavitary Interstitial Brachytherapy for Locally Advanced Cervical Cancer. *Brachytherapy*. 2025;24;4:463-478.
9. Gordon B-B.E., Varia M., Weiner A.A. Hypofractionated and Stereotactic Radiation Therapy. *Uterine Cervix Cancer*. Ed. Varia M., Weiner A.A. 2024. P. 497-514.
10. Bayrak M., Abokay C.D. Prevention of Uterine Perforation during Intracavitary Brachytherapy of Cervical Cancer. *Contemp Brachytherapy*. 2021;13;2:167-171. Doi: 10.5114/jcb.2021.105284.
11. Bayrak M., Candan D. Prevention of Uterine Perforation during Intracavitary Brachytherapy of Cervical Cancer. *Termedia Publishing House Journal of Contemporary Brachytherapy*. 2021 Apr;13;2:167-171. LicenseCC BY-NC-SA 4.0. Doi: 10.5114/jcb.2021.105284.
12. Yang X., Ren H., Li Z., Fu J. Brachytherapy for Cervical Cancer: from Intracavitary to Interstitial Technique. *Front Oncol*. 2024;14:1442712. Doi: 10.3389/Fonc.2024.1442712.
13. Parvath E.S.M., John N.O., Sathyamurthy A., Ramireddy J.K., Ram T.S. Development and Validation of a Novel Scoring System to Predict the Risk of Uterine Perforation during Intracavitary Brachytherapy for Cervical Cancer. *Journal of Gynecologic Oncology*. 2024. Epub 2024, May. PMID: PMC11107278, PMID: 38178701.
14. Jacobsen M.C., Beriwal S., Dyer B.A., Klopp A.H., Lee S.I., McGinnis G.J., et al. Contemporary Image-Guided Cervical Cancer Brachytherapy: Consensus Imaging Recommendations from the Society of Abdominal Radiology and the American Brachytherapy Society. *Brachytherapy*. 2022 Jul-Aug;21;4:369-388. Doi: 10.1016/j.brachy.2022.04.005.
15. Anjum N., Singh A.P., Ladia D.D. Challenges in Intracavitary Brachytherapy Application in Anatomically Variable Uterus. *Medical Research Journal*. 2024. Doi: 10.5603/mrj.98925.
16. Alim S., Siddiqui S.A., Akram M., Hakim S., Khan M.A. A Comparative Study of Clinical Outcomes in Locally Advanced Cervical Cancer: External Beam Radiotherapy (EBRT) and Sequential High Dose Rate Intracavitary Brachytherapy (HDRICBT) with or without Concurrent Cisplatin on the Day of ICBT Insertion – A Tertiary Care Center Randomized Controlled Trial in India. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2024;25;4:1333-1338. Doi: 10.31557/APJCP.2024.25.4.1333.
17. Chino J., Annunziata C.M., Beriwal S., Bradfield L., Erickson B.A., Fields E.C., et al. Radiation Therapy for Cervical Cancer: Executive Summary of an ASTRO Clinical Practice Guideline. *Pract Radiat Oncol*. 2020;10;4:220-234. Doi: 10.1016/J.Prro.2020.04.002.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 20.02.2026. Принята к публикации: 25.03.2026.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 20.02.2026. Accepted for publication: 25.03.2026.