



Прогностический потенциал опухолевого поражения нижнего сегмента матки при раннем эндометриоидном раке тела матки

Б. Э. Ткаченко^{1,2}, Л. С. Мкртчян^{1,2}, И. А. Замулаева^{1,3}, А. Б. Галицына², Е. В. Шеберова¹, Т. А. Агабабян^{1,2}, С. А. Иванов^{1,2,4}, А. Д. Каприн^{4,5,6}

¹ Медицинский радиологический научный центр им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация

² Обнинский институт атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация

³ Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Российская Федерация

⁴ Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

⁵ Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

⁶ Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

✉ bar31.05.96@gmail.com

Аннотация

В современной клинической практике при принятии решений об объеме адъювантной терапии при раке тела матки (РТМ) не учитывается такой фактор, как опухолевое поражение нижнего сегмента матки (НСМ), хотя ряд исследований указывает на его возможную связь с более агрессивным течением болезни.

Цель исследования. Изучение взаимосвязи опухолевого поражения НСМ с традиционными клинко-морфологическими факторами прогноза и влияния данного параметра на результаты лечения раннего эндометриоидного РТМ.

Пациенты и методы. В исследование были включены 506 пациенток с эндометриоидным РТМ I стадии (по классификации Международной федерации гинекологов и акушеров (International Federation of Gynaecology and Obstetrics – FIGO)), проходивших хирургическое или комбинированное лечение в Медицинском радиологическом научном центре им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» (г. Обнинск, Российская Федерация) в 2002–2024 гг. Медиана наблюдения составила 81,1 мес. Пациентки были разделены на две группы в зависимости от наличия или отсутствия опухолевого поражения НСМ по данным гистологического заключения: соответственно 1-я группа – 175 (34,6 %) пациенток, 2-я группа – 331 (65,4 %) пациентка.

Результаты. Вовлечение НСМ было установлено у 34,6 % больных. Обнаружено, что у данных пациенток чаще встречались такие факторы, как лимфоваскулярная инвазия (ЛВИ) ($p < 0,001$) и глубокая инвазия в миометрий ($p < 0,001$). В целом, поражение НСМ зарегистрировано у 23 % больных с отсутствием традиционных неблагоприятных факторов прогноза и у 50 % – с наличием этих факторов ($p < 0,001$). При этом более распространенные формы заболевания, влияющие на изменение патоморфологической стадии, чаще были обнаружены в группе больных с поражением НСМ – 20,0 % против 5,1 % в группе без вовлечения НСМ ($p < 0,001$). Таким образом, при поражении НСМ риск обнаружения после гистологического исследования более распространенного опухолевого процесса повышается в 3,9 раза по сравнению со случаями отсутствия поражения НСМ. Анализ выживаемости на текущем сроке наблюдения показал статистически значимое снижение показателей общей и пятилетней выживаемости больных РТМ I стадии при поражении НСМ – соответственно 87,9 % и 75,3 ± 4,8 % по сравнению с 93,4 % и 93,1 ± 2,5 % – без поражения НСМ (соответственно $p = 0,044$ и $p < 0,001$).

Заключение. Опухолевое поражение НСМ можно рассматривать в качестве потенциального диагностического предиктора обнаружения более распространенных форм РТМ I стадии и прогностического показателя неблагоприятного исхода эндометриоидного заболевания.

Ключевые слова:

рак тела матки, нижний сегмент матки, эндометриоидная аденокарцинома, факторы риска прогрессирования

Для цитирования: Ткаченко Б. Э., Мкртчян Л. С., Замулаева И. А., Галицына А. Б., Шеберова Е. В., Агабабян Т. А., Иванов С. А., Каприн А. Д. Прогностический потенциал опухолевого поражения нижнего сегмента матки при раннем эндометриоидном раке тела матки. Research and Practical Medicine Journal (Исследования и практика в медицине). 2025; 12(2): 10–22. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-2-1> EDN: FRTQDY

Для корреспонденции: Ткаченко Борислав Эдуардович – аспирант, врач-онколог отделения онкогинекологии и опухолей молочной железы №1 Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация
Адрес: 249036, Российская Федерация, Калужская область, г. Обнинск, ул. Королева, д. 4
E-mail: bar31.05.96@gmail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4434-3079>, eLibrary SPIN: 9053-3978, AuthorID: 1290150, Scopus Author ID: 59197733900, WoS ResearcherID: KHX-4668-2024

Соблюдение этических стандартов: в работе соблюдались этические принципы, предьявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, ред. 2013). Исследование одобрено Этическим комитетом МРНЦ им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (выписка из протокола заседания (протокол № 817 от 21 июня 2023г.). Информированное согласие получено от всех участников исследования.

Финансирование: финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов: один из авторов, А. Д. Каприн, является главным редактором журнала «Research in Practical Medicine Journal». Статья прошла принятию в журнале процедуру рецензирования независимыми экспертами. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Статья поступила в редакцию 26.05.2025; одобрена после рецензирования 04.06.2025; принята к публикации 06.06.2025.

Prognostic potential of tumor lesions of the lower uterine segment in early endometrioid cancer of the uterine body

B. E. Tkachenko^{1✉}, L. S. Mkrtchian^{1,2}, I. A. Zamulaeva^{1,3}, A. B. Galitsyna², E. V. Sheberova¹, T. A. Agababyan^{1,2}, S. A. Ivanov^{1,2,4}, A. D. Kaprin^{4,5,6}

¹ A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation

² Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation

³ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russian Federation

⁴ Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation

⁵ National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russian Federation

⁶ P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russian Federation

✉ bar31.05.96@gmail.com

Abstract

In modern clinical practice, when deciding on the amount of adjuvant therapy for cancer of the uterine body (UBC), such a factor as a tumor lesion of the lower uterine segment (LUS) is not considered, although a number of studies indicate its possible connection with a more aggressive course of the disease.

Purpose of the study. To study the relationship between tumor involvement of the LUS and traditional clinical and morphological prognostic factors, and the impact of this parameter on the treatment outcomes of early endometrial cancer.

Patients and methods. The study included 506 patients with stage I endometrioid UBC according to the classification of the International Federation of Gynecologists and Obstetricians (FIGO) who underwent surgical or combined treatment at the A. Tsyb Medical Radiological Research Center – Branch of the National Medical Research Radiological Center (Obninsk, Russian Federation) in 2002–2024. The median follow-up was 81.1 months. The patients were divided into two groups depending on the presence or absence of a tumor lesion of the LUS according to the histological conclusion: respectively Group 1–175 (34.6 %) patients, group 2–331 (65.4 %) patients.

Results. LUS involvement was found in 34.6 % of patients. It was found that these patients more often had factors such as lymphovascular invasion (LVI) ($p < 0.001$) and deep invasion into the myometrium ($p < 0.001$). Overall, LUS involvement was recorded in 23 % of patients without traditional unfavorable prognostic factors and in 50 % of patients with these factors ($p < 0.001$). At the same time, more common forms of the disease affecting the pathomorphological stage were more frequently detected in the group of patients with LUS involvement – 20.0 % versus 5.1 % in the group without LUS involvement ($p < 0.001$). Thus, in cases of LUS involvement, the risk of detecting a more common tumor process after histological examination increases 3.9 times compared to cases without LUS involvement. Survival analysis at the current follow-up period showed a statistically significant decrease in overall and five-year survival rates in patients with stage I UBC with LUS involvement – 87.9 % and 75.3 ± 4.8 %, respectively, compared with 93.4 % and 93.1 ± 2.5 % without LUS involvement (with $p = 0.044$ and $p < 0.001$, respectively).

Conclusion. Tumor involvement of the LUS can be considered a potential diagnostic predictor for the detection of more common forms of stage I UBC and a prognostic indicator of an unfavorable outcome of endometrioid disease.

Keywords:

uterine cancer, lower uterine segment, endometrioid adenocarcinoma, risk factors for progression

For citation: Tkachenko B. E., Mkrtchian L. S., Zamulaeva I. A., Galitsyna A. B., Sheberova E. V., Agababyan T. A., Ivanov S. A., Kaprin A. D. Prognostic potential of tumor lesions of the lower uterine segment in early endometrioid cancer of the uterine body. *Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.)*. 2025; 12(2): 10-22. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-2-1> EDN: FRTQDY

For correspondence: Borislav E. Tkachenko – graduate student, MD, PhD student, oncologist at the Oncogynecology and Breast Tumors Department No. 1, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation

Address: 4 Korolev str., Obninsk, Kaluga Region, 249036, Russian Federation

E-mail: bar31.05.96@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4434-3079>, eLibrary SPIN: 9053-3978, AuthorID: 1290150, Scopus Author ID: 59197733900, WoS ResearcherID: KHX-4668-2024

Compliance with ethical standards: the study followed the ethical principles set forth by the World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, ed. 2013. The study was approved by the Ethics Committee of Tsyb Medical Radiological Research Center – Branch of the National Medical Research Radiological Center, Obninsk, Russian Federation (extract from the protocol of the meeting (protocol No. 817 dated June 21, 2023). Informed consent was obtained from all participants in the study.

Funding: this work was not funded.

Conflict of interest: Andrey D. Kaprin is the Editor-in-Chief of the Journal «Research'n Practical Medicine Journal» and one of the authors of the article. The article has passed the review procedure accepted in the Journal by independent experts. The authors did not declare any other conflicts of interest.

The article was submitted 26.05.2025; approved after reviewing 04.06.2025; accepted for publication 06.06.2025.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В Российской Федерации рак тела матки (РТМ) занимает первое место среди злокачественных новообразований (ЗНО) женских половых органов с непрерывной тенденцией роста запущенных форм заболевания и показателей смертности, особенно у лиц молодого возраста [1]. Это обуславливает поиск новых диагностических предикторов выявления неблагоприятных форм РТМ и прогностических факторов клинического исхода заболевания.

Нижний сегмент матки (НСМ) считается переходной зоной между телом и шейкой матки. Согласно исследованиям, НСМ представляет собой отдельную морфофункциональную структуру, сократительная активность которой регулирует сокращение маточной мускулатуры и играет важную роль во время открытия шейки матки во время родов [2, 3]. Четкие границы НСМ не обозначены и вариативны у разных женщин, при этом принято считать, что верхняя граница НСМ располагается несколько ниже уровня, необходимого для прохождения плода, а нижняя находится в области соединения шейки с телом матки. В единичных публикациях отдельно выделяется категория так называемых «перешейковых опухолей», однако ряд авторов определяет НСМ и перешейковую область как единую анатомическую зону [4, 5]. Такое выделение не случайно и обосновано анатомическими особенностями этой зоны: НСМ активно кровоснабжается ветвью маточной артерии, обладает значительно более развитой сетью венозных и лимфатических сосудов с интенсивным лимфооттоком в несколько групп лимфатических узлов, включая паховые и подвздошные [6–8]. Кроме того, гистологическое строение эндометрия в области НСМ имеет некоторые особенности: слизистый слой в этом участке более тонкий, а железы расположены более редко, при этом отмечено, что они обладают более низкой гормоночувствительностью [9]. Все вышеописанные анатомические особенности НСМ могут играть важную роль в развитии и течении опухолевого процесса.

Частота опухолевого вовлечения НСМ при РТМ по данным различных авторов варьирует в диапазоне от 3 до 27,8 % [10, 11]. Сообщается о взаимосвязи опухолевого поражения НСМ с другими традиционными клиническими неблагоприятными факторами: глубокой инвазией в миометрий, наличием лимфоваскулярной инвазии (ЛВИ) и поражением лимфатических узлов [10, 11]. Помимо этого, некоторые авторы подчеркивают, что вовлечение НСМ чаще встречается при распространенных формах заболевания (III–IV стадии по классификации Международной федерации гинекологов и акушеров (International

Federation of Gynaecology and Obstetrics – FIGO)), при больших размерах и высокой степени злокачественности опухоли [12]. Однако, несмотря на выявленные ассоциативные связи, до настоящего времени прогностическая ценность опухолевого поражения НСМ остается дискуссионной. По данным многочисленных исследований выявлено значимое негативное влияние опухолевого поражения НСМ на показатели выживаемости и риск развития рецидива [13, 14], в то же время в других публикациях подобной взаимосвязи установлено не было, что может быть обусловлено, в том числе, немногочисленным и/или неоднородным контингентом включенных в исследования больных РТМ [15–17]. Необходимо отметить, что в доступной литературе нет отечественных исследований по изучению влияния опухолевого поражения НСМ на результаты лечения и оценке этого параметра в качестве прогностического фактора при РТМ. Национальные клинические рекомендации не включают вовлечение НСМ в алгоритмы стратификации риска, полагаясь на традиционные клиничко-морфологические факторы, такие как ЛВИ, глубина инвазии опухоли в миометрий и степень ее дифференцировки, что может явиться препятствием для оптимального решения о проведении адъювантной лучевой терапии у потенциально неблагоприятного контингента больных с опухолевым поражением НСМ, в том числе с его изолированным опухолевым поражением [18].

Цель исследования – изучение взаимосвязи опухолевого поражения НСМ с традиционными клиничко-морфологическими факторами прогноза и влияния данного параметра на результаты лечения раннего эндометриоидного РТМ.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 506 пациенток с морфологически верифицированным эндометриоидным РТМ I стадии (FIGO), которые в период с 2002 по 2024 гг. проходили хирургическое (284 (56,1 %)) или комбинированное лечение (222 (43,9 %)) в отделении лучевых и комбинированных методов лечения гинекологических заболеваний Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба (г. Обнинск, Российская Федерация). Средний возраст пациенток составил 58,5 лет (31–92 года), медиана наблюдения – 81,1 мес. (7,3–273,7 мес.).

У всех пациенток диагноз РТМ был подтвержден на основании гистологического исследования материала, полученного при раздельном диагностическом выскабливании цервикального канала и полости матки. Морфологическая диагностика опухолей проводилась в соответствии с критериями

классификации Всемирной организации здравоохранения (2003 г., 2014 г., 2020 г.) [19–21]. Для оценки распространенности опухолевого процесса до начала лечения было выполнено полное клинико-радиологическое исследование, включающее ультразвуковое исследование органов брюшной полости, малого таза и забрюшинного пространства, рентгенографию органов грудной клетки, магнитно-резонансную томографию (МРТ) органов малого таза; по показаниям использовались дополнительные методы обследования – компьютерная томография (КТ) органов грудной и/или брюшной полостей, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) тела. Распространенность опухолевого процесса оценивалась в соответствии с международной классификацией TNM (8-я версия), а также с классификацией FIGO (версия 2009 г.) [22, 23]. У пациенток, лечение которых было проведено до выхода последних версий систем определения стадии заболевания по TNM и FIGO, производилось рестадирирование в соответствии с включенной в действующие клинические рекомендации классификацией [18]. Так, клиническая стадия согласно системе TNM у большинства больных соответствовала T1aN0M0 стадии – 339 (67 %) пациенток, T1bN0M0 – 167 (33 %).

Всем больным в соответствии с клиническими рекомендациями было выполнено хирургическое лечение [18]. Объем оперативного вмешательства включал в себя экстрафасциальную экстирпацию матки с придатками. Лимфаденэктомия проводилась всем больным в случае высокого риска лимфогенного метастазирования, больным с промежуточным риском в большинстве случаев осуществлялась биопсия сторожевого лимфатического узла. Так, лимфаденэктомия была выполнена 78 (15,4 %) пациенткам, из них в виде биопсии сторожевого лимфатического узла – в 14 (2,8 %) случаях. В подавляющем большинстве случаев хирургическое вмешательство выполнялось с помощью лапароскопического доступа – у 393 больных (77,7 %).

По результатам гистологического исследования операционного материала пациентки были разделены на две группы с учетом наличия/отсутствия опухолевого поражения НСМ: соответственно 1-я группа – 175 (34,6 %) пациенток, 2-я группа – 331 (65,4 %) пациентка.

Адьювантная лучевая терапия проводилась больным промежуточного, промежуточного-высокого или высокого риска, при этом в первых двух группах после хирургического лечения в соответствии с клиническими рекомендациями могло назначаться только наблюдение. В табл. 1 представлены методы адьювантной лучевой терапии, реализованные у 222 (43,9 %) больных РТМ.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с применением программ SPSS Statistics версия 27.0. Сравнительный анализ дискретных бинарных переменных проводился с помощью точного теста Фишера. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3), в случае нормального распределения – с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). При сравнении параметров различия считались значимыми при показателе достоверности p (p -value) менее 0,05 – $p < 0,05$. При оценке показателей общей и безрецидивной выживаемости больных на различных сроках наблюдения использовался метод Каплан – Мейера, метод построения таблиц дожития, при сравнительном анализе показателей выживаемости в группах уровень значимости оценивался с помощью логарифмического рангового теста (Log Rank).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Взаимосвязь опухолевого поражения НСМ с клиническими факторами прогноза

Согласно действующим клиническим рекомендациям по стратификации пациенток с РТМ I стадии на разные группы риска прогрессирования заболевания основными изученными факторами прогноза являются степень злокачественности опухоли и глубина ее инвазии в миометрий, ЛВИ [18]. В связи с этим нами была изучена взаимосвязь НСМ с указанными клинико-морфологическими факторами прогноза, которые были выявлены при гистологическом исследовании операционного материала.

Проведенный анализ показал, что в группе пациенток с морфологически верифицированным опу-

Таблица 1. Характеристика методов лучевой терапии у больных РТМ I стадии с комбинированным лечением (n = 222)
Table 1. Characteristics of radiation therapy methods in patients with stage I UBC with combined treatment (n = 222)

Метод лучевой терапии / Radiation therapy method	Количество больных, абс. (%) / Number of patients
Брахитерапия / Brachytherapy	109 (49,1 %)
Дистанционная лучевая терапия / Remote radiation therapy	69 (31,1 %)
Сочетанная лучевая терапия / Combined radiation therapy	44 (19,8 %)

холевым поражением HCM статистически значимо чаще отмечалась инвазия более ½ глубины миометрия (pT1b) – 102 (58,3 %) пациентки, в группе без его поражения данный аспект отмечался менее чем у трети больных – 98 (29,6 %) пациенток ($p < 0,001$) (рис. 1).

Также нами была установлена статистически значимая ассоциация поражения HCM с наличием ЛВИ: в группе с его поражением ЛВИ отмечалась у 21 (12 %) пациентки, а в группе без его поражения обнаруживалась в 4 раза реже – у 10 (3 %) ($p < 0,001$) (рис. 2).

При изучении взаимосвязи поражения HCM и морфологической дифференцировки опухоли нами было установлено, что пациентки обеих групп были сопоставимы по всем трем степеням злокачественности. Так, в обеих группах примерно с равной частотой устанавливались высокая степень дифференцировки – в группе с поражением HCM она была выявлена у 84 (48 %) пациенток, в группе без поражения HCM – у 181 (54,7 %) ($p = 0,15$), умеренная степень дифференцировки – у 77 (44 %) и 137 (41,4 %) ($p = 0,57$), низкая степень дифференцировки – у 14 (8 %) и 13 (3,9 %) соответственно ($p = 0,051$) (рис. 3).

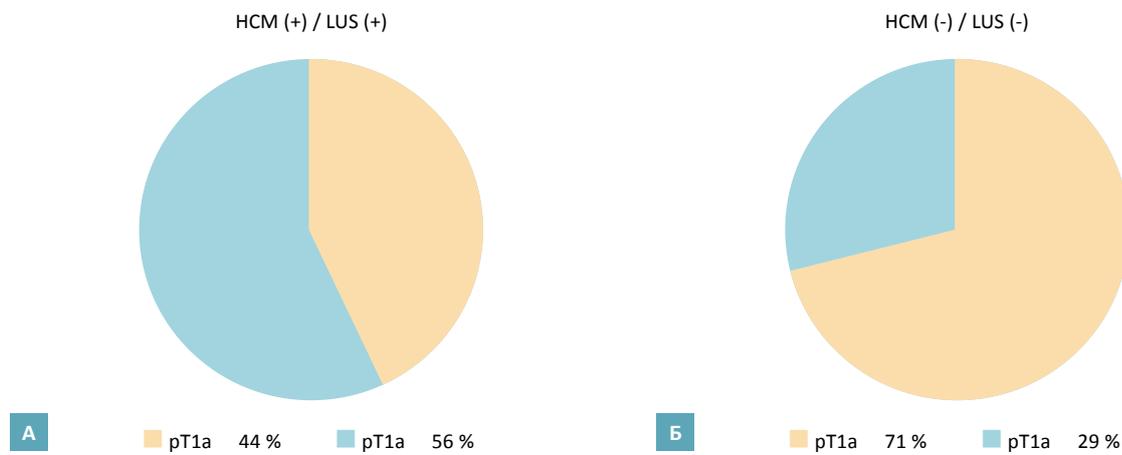


Рис. 1. Частота случаев опухолевой инвазии более ½ глубины миометрия (pT1a) и менее ½ глубины миометрия (pT1b) при поражении HCM (А) и без такового (Б)

Fig. 1. The incidence of tumor invasion of more than ½ of the depth of the myometrium (pT1a) and less than ½ of the depth of the myometrium (pT1b) with (A) and without LUS involvement (B)

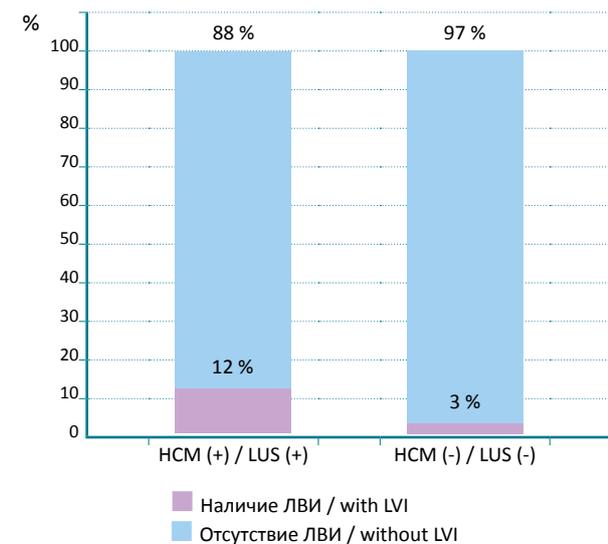


Рис. 2. Частота случаев ЛВИ у больных PTM I стадии с/без поражения HCM

Fig. 2 Frequency of LVI in patients with stage I UBC with/without LUS lesion

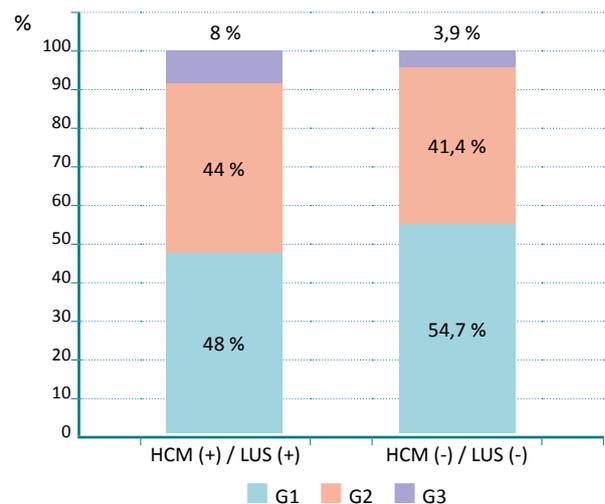


Рис. 3. Частота случаев аденокарциномы различной степени дифференцировки у больных PTM I стадии с/без поражения HCM

Fig. 3. Incidence of adenocarcinoma of various degrees of differentiation in patients with stage I UBC with/without LUS lesion

В целом, изменение стадии заболевания по данным гистологического исследования операционного материала в группе пациенток с поражением HCM зафиксировано у 36 (20,6 %) из 175 пациенток, причем в 35 (20,0 %) случаях был обнаружен более распространенный опухолевый процесс (рис. 4). Так, опухолевая инвазия более 1/2 толщины миометрия (pT1b) была обнаружена у 17 (47,2 %) пациенток, переход на шейку матки (pT2) – у 14 (38,9 %), метастатическое поражение лимфоузлов (pN1) – у 3 (8,3 %), прорастание серозной оболочки матки (pT3a) – у 1 (2,8 %).

В группе больных без поражения HCM изменение стадии наблюдалось у 24 (7,2 %) из 331 пациенток, причем более распространенный процесс был обнаружен в 17 (5,1 %) случаях, из них инвазия более 1/2 толщины миометрия (pT1b) – у 13 (76,5 %) пациенток, переход на шейку матки (pT2) – у 3 (17,6 %), метастатическое поражение лимфоузлов (pN1) – у 1 (5,9 %) (рис. 5).

Таким образом, более распространенные формы заболевания, влияющие на изменение патоморфологической стадии, статистически значимо чаще были обнаружены в группе больных с поражением HCM – 35/175 (20,0 %) против 17/331 (5,1 %) в группе без вовлечения HCM ($p < 0,001$). При поражении HCM относительный риск обнаружения после гистологического исследования более распространенного опухо-

левого процесса повышается в 3,9 раза по сравнению со случаями отсутствия поражения HCM. Прогностическая ценность опухолевого статуса HCM оценивалась по критериям специфичности (Sp) и чувствительности (Se). Специфичность такого подхода к прогнозу повышения стадии по результатам гистологического исследования составила 0,69 (95 % доверительный интервал (ДИ) 0,65–0,73), чувствительность – 0,67 (95 % ДИ 0,54–0,78), площадь под кривой (area under curve, AUC) – 0,68.

Далее весь контингент больных был разделен на 2 группы в зависимости от отсутствия/наличия традиционных факторов прогноза, выявленных по результатам морфологического исследования операционного материала и влияющих на изменение стадии заболевания и/или эскалацию лечебных программ (наличие ЛВИ, глубина инвазии миометрия более 1/2 ее толщины, переход на шейку матки, наличие метастатического поражения лимфоузлов, низкодифференцированная аденокарцинома). Поражение HCM зарегистрировано у 67 (23 %) из 291 больных с отсутствием традиционных неблагоприятных факторов прогноза и у 108 (50 %) из 215 – с наличием этих факторов ($p < 0,001$) (табл. 2).

В целом, полученные результаты свидетельствуют о том, что у больных ранним эндометриоидным

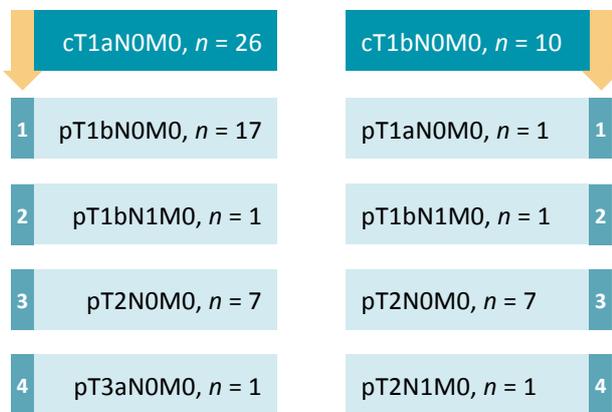


Рис. 4. Патоморфологическое стадирование (pTNM) в группе больных с поражением HCM

Fig. 4. Pathomorphological staging (pTNM) in a group of patients with LUS lesions

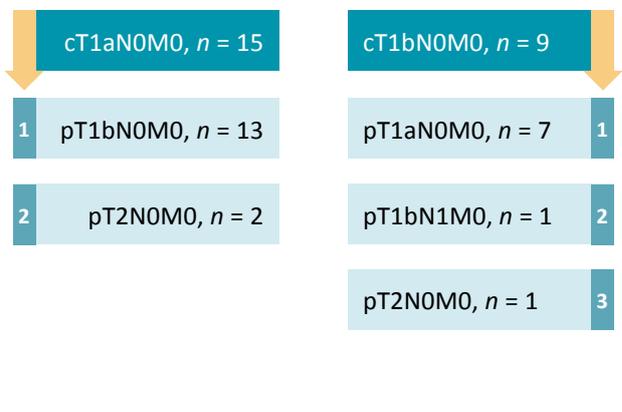


Рис. 5. Патоморфологическое стадирование (pTNM) в группе больных без поражения HCM

Fig. 5. Pathomorphological staging (pTNM) in a group of patients without LUS lesion

Таблица 2. Опухолевый статус HCM в группах больных с/без факторов риска			
Table 2. Tumor status of LUS in groups of patients with/without risk factors			
Поражение HCM / LUS lesions	Без факторов риска / Free of risk factors, n = 291	С факторами риска / With risk factors, n = 215	p
Есть / with	67	108	< 0,001
Нет / without	224	107	

PTM опухолевый статус HCM можно рассматривать в качестве диагностического предиктора средней мощности (AUC = 0,68): при наличии поражения HCM риск повышения стадии после гистологического исследования операционного материала значительно повышается. В этом контексте необходимо отметить практическую значимость обнаружения опухолевого поражения HCM до начала лечения, что может явиться основой для определения адекватного объема хирургического вмешательства.

В настоящее время МРТ с контрастированием является общепризнанным методом определения распространенности опухолевого процесса при ЗНО тела матки [18]. Однако в рутинных описаниях МР-исследований состояние HCM, в том числе при его опухолевом поражении, не выполняется. Это обусловлено отсутствием четких общепринятых критериев для определения нижнего маточного сегмента по данным МРТ, а также отсутствием данного параметра в перечне обязательных исследуемых критериев. Нами был проведен анализ доступных МР-изображений у 36 (26,7 %) из 135 пациенток с морфологически верифицированным поражением HCM. При ретроспективной оценке данных МРТ, с учетом консенсуса по обозначению границ нижнего сегмента, у 21 (58,3 %) из них были визуализированы признаки опухолевого поражения нижнего сегмента тела матки. Среди больных, у которых данных за вовлечение HCM не было получено, в подавляющем большинстве наблюдалась клиническая стадия T1b – у 13 (86,7 %) из 15 больных.

Влияние опухолевого статуса HCM на прогноз течения заболевания

При изучении отдаленных результатов лечения обнаружена тенденция к снижению пятилетней общей выживаемости больных с поражением HCM, чем без поражения – соответственно $94,3 \pm 2,1 \%$ и $97,4 \pm 1,0 \%$, но различия были статистически незначимыми ($p = 0,096$) (рис. 6). Однако при мониторинге больных наблюдалось продолженное увеличение количества случаев летального исхода в группе с поражением HCM: на текущем сроке наблюдения (медиана 81,1 мес., 7,3–273,7 мес.) общая выживаемость составила $87,9 \pm 5,8 \%$ и $93,4 \pm 4,1 \%$ – соответственно в группах с/без поражения HCM, и различия оказались статистически значимыми ($p = 0,044$).

Анализ результатов выживаемости без прогрессирования показал статистически значимо более высокие показатели в группе пациенток без поражения HCM уже на сроке 5 лет – $94,4 \pm 1,6 \%$ по сравнению с $83,3 \pm 3,2 \%$ – с поражением HCM ($p < 0,001$) (рис. 7).

Примечательно, что аналогично динамике общей выживаемости при увеличении сроков наблюдения также отмечалась тенденция в сторону снижения показателей безрецидивной выживаемости в группе с опухолевым поражением HCM по сравнению с группой без поражения HCM – соответственно $75,3 \pm 4,8 \%$ и $93,1 \pm 2,5 \%$ при медиане наблюдения 81,1 мес. (7,3–273,7 мес.), $p < 0,001$.

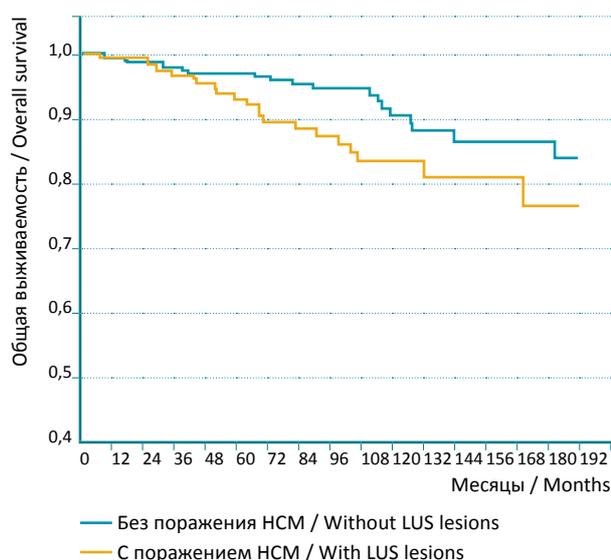


Рис. 6. Общая выживаемость больных ранним эндометриодным PTM в зависимости от опухолевого статуса HCM

Fig. 6. Overall survival of patients with early endometrioid UBC depending on the tumor status of LUS

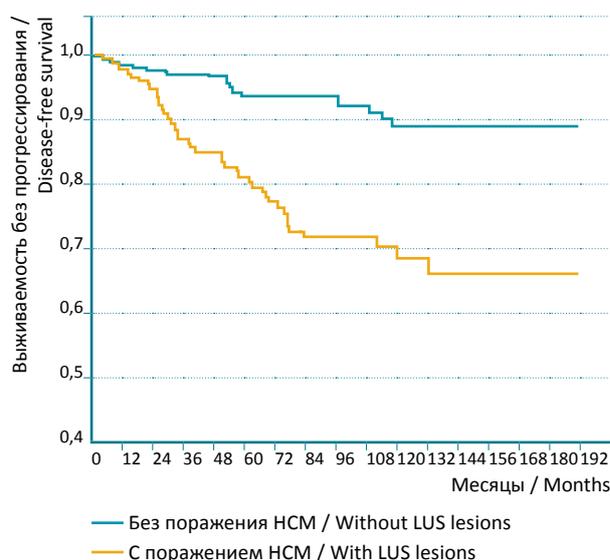


Рис. 7. Безрецидивная выживаемость больных ранним эндометриодным PTM в зависимости от опухолевого статуса HCM

Fig. 7. Disease-free survival in patients with early endometrioid UBC depending on the tumor status of LUS

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование выявило морфологически верифицированное опухолевое поражение НСМ более чем у трети больных – 175 (34,6 %) случаев. По данным литературы, частота поражения НСМ варьирует в широких пределах – от 3 до 46,4 % [10, 11, 24], что по всей видимости обусловлено различной интерпретацией топографо-анатомической локализации данной зоны, и свидетельствует о необходимости стандартизации терминологических подходов.

Нам удалось установить, что у пациенток с опухолевым поражением НСМ статистически значимо чаще морфологически верифицировались такие традиционные факторы неблагоприятного прогноза, как ЛВИ ($p < 0,001$) и глубина инвазии опухоли более 1/2 толщины миометрия ($p < 0,001$), о чем сообщается также в целом ряде других публикаций [25–30]. В нашем исследовании не было выявлено корреляции вовлечения НСМ со степенью дифференцировки опухоли ($G1 - p = 0,15$, $G2 - p = 0,57$, $G3 - p = 0,51$), как и в работе Davidesco S. и соавт. [11]. Данный факт, а также выявленные в ряде исследований [15–17] и подтвержденные в нашей работе статистически значимые более низкие показатели безрецидивной выживаемости у больных с поражением НСМ по сравнению без его вовлечения ($p < 0,001$), демонстрируют целесообразность проведения дальнейших исследований для изучения опухолевого поражения НСМ в качестве независимого прогностического фактора неблагоприятного исхода заболевания наряду с таким бесспорным предиктором, как степень дифференцировки опухоли.

При изучении взаимосвязи опухолевого статуса НСМ с традиционными факторами прогноза, диагностированными по результатам морфологического исследования операционного материала и влияющими на изменение стадии заболевания и/или эскалацию лечебных программ (наличие ЛВИ, глубина инвазии миометрия более 1/2 ее толщины, переход на шейку матки, наличие метастатического поражения лимфоузлов, низко-дифференцированная аденокарцинома), показана прогностическая ценность данного параметра в отношении риска выявления неблагоприятных форм заболевания ($p < 0,001$).

Возможность адекватного планирования объема хирургического вмешательства на основании данных

о наличии опухолевого поражения НСМ диктует необходимость разработки четких критериев сегментирования тела матки и включения оценки поражения НСМ в рутинный протокол МР-диагностики. Согласно нашим данным, при гистологически подтвержденном поражении НСМ, его визуализация по МРТ была возможна в 58 % случаев, что свидетельствует об ограниченной на сегодняшний день чувствительности метода в данной анатомической зоне. Наши данные соответствуют данным литературы, согласно которым чувствительность МРТ в диагностике распространения опухоли на НСМ варьирует от 50 до 80 %, в зависимости от параметров исследования и опыта радиолога [31–33]. При этом авторы отмечают, что наличие опухоли в НСМ может быть недооценено по данным МРТ, и это особенно важно при опухолях небольших размеров или при выраженных постменопаузальных изменениях миометрия. Этот факт подтверждает необходимость усовершенствования диагностики путем изучения причин возникновения ошибок, а также стандартизации методики проведения исследования и интерпретации данных, что позволит до начала лечения выявить наличие потенциального клинического прогностического фактора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время факт вовлечения в опухолевый процесс НСМ не влияет на выбранную тактику лечения, в связи с чем состояние НСМ прицельно не оценивается при клинико-радиологическом и патоморфологическом обследовании больных РТМ I стадии. Проведенные исследования продемонстрировали, что поражение НСМ может быть потенциальным предиктором более распространенного опухолевого процесса до начала лечения, а также являться прогностическим показателем неблагоприятного исхода эндометриоидного РТМ I стадии. Учет данного параметра в совокупности с общепринятыми факторами может предоставить информацию о клиническом прогнозе заболевания и помочь в разработке оптимальной тактики лечения, что обосновывает проведение дальнейших исследований в этой области, в том числе и многофакторного анализа с включением максимального количества клинико-морфологических и молекулярно-генетических параметров.

Список источников

1. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А. Д. Каприн, В. В. Старинского, А. О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2024, 276 с. Доступно по: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2024/08/zis-2023-elektronnaya-versiya.pdf> (дата обращения: 06.06.2025).

2. Hoffmann J, Exner M, Bremicker K, Grothoff M, Stumpp P, Stepan H. Comparison of the lower uterine segment in pregnant women with and without previous cesarean section in 3 T MRI. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019 May 8;19(1):160. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2314-7>
3. Савицкий А. Г., Абрамченко В. В., Савицкий Г. А. Роль нижнего сегмента в родовом процессе. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2005;54(3):19–27.
4. Miyoshi A, Kanao S, Naoi H, Otsuka H, Yokoi T. Investigation of the clinical features of lower uterine segment carcinoma: association with advanced stage disease and indication of poorer prognosis. *Arch Gynecol Obstet*. 2018 Jan;297(1):193–198. <https://doi.org/10.1007/s00404-017-4576-5>
5. Jacques SM, Qureshi F, Ramirez NC, Malviya VK, Lawrence WD. Tumors of the uterine isthmus: clinicopathologic features and immunohistochemical characterization of p53 expression and hormone receptors. *Int J Gynecol Pathol*. 1997 Jan;16(1):38–44. PMID: 8986531.
6. Mayr NA, Wen BC, Benda JA, Sorosky JI, Davis CS, Fuller RW, Hussey DH. Postoperative radiation therapy in clinical stage I endometrial cancer: corpus, cervical, and lower uterine segment involvement--patterns of failure. *Radiology*. 1995 Aug;196(2):323–328. <https://doi.org/10.1148/radiology.196.2.7617840>
7. Akdöner A, Kurt S, Yavuz O, Bayram E, Üresin M, Ulukuş EÇ. Effect of low uterine segment involvement on prognosis of early stage endometrial cancer. *J Obstet Gynaecol Res*. 2024 Jun;50(6):991–1001. <https://doi.org/10.1111/jog.15933>
8. Madom LM, Brown AK, Lui F, Moore RG, Granai CO, DiSilvestro PA. Lower uterine segment involvement as a predictor for lymph node spread in endometrial carcinoma. *Gynecol Oncol*. 2007 Oct;107(1):75–78. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.05.026>
9. Buhimschi CS, Buhimschi IA, Zhao G, Funai E, Peltecu G, Saade GR, Weiner CP. Biomechanical properties of the lower uterine segment above and below the reflection of the urinary bladder flap. *Obstet Gynecol*. 2007 Mar;109(3):691–700. <https://doi.org/10.1097/01.aog.0000236448.61465.95>
10. Erkaya S, Öz M, Topçu HO, Şirvan AL, Güngör T, Meydanlı MM. Is lower uterine segment involvement a prognostic factor in endometrial cancer? *Turk J Med Sci*. 2017 Feb 27;47(1):300–306. <https://doi.org/10.3906/sag-1602-137>
11. Davidesko S, Meirovitz M, Shaco-Levy R, Yarza S, Samuelli B, Kezerle Y, Kessous R. The significance of lower uterine segment involvement in endometrial cancer. *Eur J Surg Oncol*. 2024 Mar;50(3):108007. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2024.108007>
12. Akdöner A, Kurt S, Yavuz O, Bayram E, Üresin M, Ulukuş EÇ. Effect of low uterine segment involvement on prognosis of early stage endometrial cancer. *J Obstet Gynaecol Res*. 2024 Jun;50(6):991–1001. <https://doi.org/10.1111/jog.15933>
13. Pergialiotis V, Fanaki M, Panagiotopoulos M, Bramis K, Vlachos DE, Daskalakis G, et al. Survival outcomes of endometrial cancer patients with disease involving the lower uterine segment: A meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2025 Jan;304:70–76. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2024.11.031>
14. Clark LH, Gehrig PA, Bae-Jump V, Franasiak J, Ko EM. Does Lower Uterine Segment Involvement in Grade 3 Endometrial Cancer Impact Recurrence Patterns and Patient Outcomes? *J Clin Gynecol Obstet*. 2014;3(3):85–92. <https://doi.org/10.14740/jcgo264w>
15. Kogan L, Octeau D, Amajoud Z, Abitbol J, Laskov I, Ferenczy A, et al. Impact of lower uterine segment involvement in type II endometrial cancer and the unique mutational profile of serous tumors. *Gynecol Oncol Rep*. 2018 Mar 19;24:43–47. <https://doi.org/10.1016/j.gore.2018.03.004>
16. Brown AK, Madom L, Moore R, Granai CO, DiSilvestro P. The prognostic significance of lower uterine segment involvement in surgically staged endometrial cancer patients with negative nodes. *Gynecol Oncol*. 2007 Apr;105(1):55–58. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2006.10.058>
17. Gemer O, Uriev L, Harkovsky T, Peled R, Ben-Dor D, Barak F, Segal S. Significance of lower uterine segment involvement in women with stage I endometrial adenocarcinoma. *J Reprod Med*. 2004 Sep;49(9):703–6. PMID: 15493559.
18. Рак тела матки и саркомы матки: клинические рекомендации. М.: Минздрав России, 2024. [Электронный ресурс]. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/460_4. Дата обращения: 19.05.2025.
19. WHO classification of tumours. Pathology and genetics of tumours of the breast and female genital organs. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2003.
20. Kurman RJ; International Agency for Research on Cancer; World Health Organization. WHO classification of tumours of female reproductive organs. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2014.
21. Höhn AK, Brambs CE, Hiller GGR, May D, Schmoedel E, Horn LC. 2020 WHO Classification of Female Genital Tumors. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2021 Oct;81(10):1145–1153. <https://doi.org/10.1055/a-1545-4279>
22. TNM classification of malignant tumours. Edited by Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind C. B. NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2017.
23. Creasman W. Revised FIGO staging for carcinoma of the endometrium. *Int J Gynaecol Obstet*. 2009 May;105(2):109. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2009.02.010>
24. Kizer NT, Gao F, Guntupalli S, Thaker PH, Powell MA, Goodfellow PJ, et al. Lower uterine segment involvement is associated with poor outcomes in early-stage endometrioid endometrial carcinoma. *Ann Surg Oncol*. 2011 May;18(5):1419–1424. <https://doi.org/10.1245/s10434-010-1454-9>

25. Aminimoghaddam S, Kamyabi G, Yarandi F, Zarei S. Investigating the Association of Lower Uterine Segment Involvement with Deep Myometrial Invasion in Endometrial Adenocarcinoma. 2022; 2(2) *Journal of Obstetrics, Gynecology and Cancer Research*. <https://doi.org/10.5812/jogcr.10991>
26. Oliver-Perez MR, Magriña J, Villalain-Gonzalez C, Jimenez-Lopez JS, Lopez-Gonzalez G, Barcena C, et al. Lymphovascular space invasion in endometrial carcinoma: Tumor size and location matter. *Surg Oncol*. 2021 Jun;37:101541. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2021.101541>
27. Lavie O, Uriev L, Gdalevich M, Barak F, Peer G, Auslender R, et al. The outcome of patients with stage I endometrial cancer involving the lower uterine segment. *Int J Gynecol Cancer*. 2008 Sep-Oct;18(5):1079–1083. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1438.2007.01150.x>
28. Gemer O, Gdalevich M, Voldarsky M, Barak F, Ben Arie A, Schneider D, et al. Lower uterine segment involvement is associated with adverse outcome in patients with stage I endometrioid endometrial cancer: results of a multicenter study. *Eur J Surg Oncol*. 2009 Aug;35(8):865–869. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2008.10.007>
29. Hachisuga T, Fukuda K, Iwasaka T, Hirakawa T, Kawarabayashi T, Tsuneyoshi M. Endometrioid adenocarcinomas of the uterine corpus in women younger than 50 years of age can be divided into two distinct clinical and pathologic entities based on anatomic location. *Cancer*. 2001 Nov 15;92(10):2578–2584. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(20011115\)92:10<2578::aid-cnrc1610>3.0.co;2-v](https://doi.org/10.1002/1097-0142(20011115)92:10<2578::aid-cnrc1610>3.0.co;2-v)
30. Dilek S, Dede M, Gezginç K, Yenen MC, Göktolga U, Ulutin HC, et al. Does the localisation of tumour at stage I endometrial endometrioid adenocarcinoma have an impact on invasion of the tumour and individualisation of the surgical procedure? *Eur J Gynaecol Oncol*. 2008;29(2):138–140.
31. Yamazaki H, Takeshita S, Todo Y, Matsumiya H, Shimada C, Minobe S, et al. Imaging-based definition of lower uterine segment carcinoma to improve the detection sensitivity of probable Lynch syndrome. *Jpn J Clin Oncol*. 2020 Mar 9;50(3):270–275. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyz162>
32. Nougaret S, Horta M, Sala E, Lakhman Y, Thomassin-Naggara I, Kido A, et al. Endometrial Cancer MRI staging: Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. *Eur Radiol*. 2019 Feb;29(2):792–805. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5515-y>
33. Nougaret S, Reinhold C, Alsharif SS, Addley H, Arceneau J, Molinari N, Guiu B, Sala E. Endometrial Cancer: Combined MR Volumetry and Diffusion-weighted Imaging for Assessment of Myometrial and Lymphovascular Invasion and Tumor Grade. *Radiology*. 2015 Sep;276(3):797–808. <https://doi.org/10.1148/radiol.15141212>

References

1. Malignant neoplasms in Russia in 2023 (morbidity and mortality). Edited by Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. Moscow: P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2024, 276 p. (In Russ.). Available at: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2024/08/zis-2023-elektronnaya-versiya.pdf> (accessed: 06.06.2025).
2. Hoffmann J, Exner M, Bremicker K, Grothoff M, Stumpp P, Stepan H. Comparison of the lower uterine segment in pregnant women with and without previous cesarean section in 3 T MRI. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019 May 8;19(1):160. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2314-7>
3. Savitsky AG, Abramchenko VV, Savitsky GA. The role of the lower segment in the birth process. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2005;54(3):19–27. (In Russ.).
4. Miyoshi A, Kanao S, Naoi H, Otsuka H, Yokoi T. Investigation of the clinical features of lower uterine segment carcinoma: association with advanced stage disease and indication of poorer prognosis. *Arch Gynecol Obstet*. 2018 Jan;297(1):193–198. <https://doi.org/10.1007/s00404-017-4576-5>
5. Jacques SM, Qureshi F, Ramirez NC, Malviya VK, Lawrence WD. Tumors of the uterine isthmus: clinicopathologic features and immunohistochemical characterization of p53 expression and hormone receptors. *Int J Gynecol Pathol*. 1997 Jan;16(1):38–44. PMID: 8986531.
6. Mayr NA, Wen BC, Benda JA, Sorosky JI, Davis CS, Fuller RW, Hussey DH. Postoperative radiation therapy in clinical stage I endometrial cancer: corpus, cervical, and lower uterine segment involvement—patterns of failure. *Radiology*. 1995 Aug;196(2):323–328. <https://doi.org/10.1148/radiology.196.2.7617840>
7. Akdöner A, Kurt S, Yavuz O, Bayram E, Üresin M, Ulukuş EÇ. Effect of low uterine segment involvement on prognosis of early stage endometrial cancer. *J Obstet Gynaecol Res*. 2024 Jun;50(6):991–1001. <https://doi.org/10.1111/jog.15933>
8. Madom LM, Brown AK, Lui F, Moore RG, Granai CO, Disilvestro PA. Lower uterine segment involvement as a predictor for lymph node spread in endometrial carcinoma. *Gynecol Oncol*. 2007 Oct;107(1):75–78. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.05.026>
9. Buhimschi CS, Buhimschi IA, Zhao G, Funai E, Peltecu G, Saade GR, Weiner CP. Biomechanical properties of the lower uterine segment above and below the reflection of the urinary bladder flap. *Obstet Gynecol*. 2007 Mar;109(3):691–700. <https://doi.org/10.1097/01.aog.0000236448.61465.95>
10. Erkaya S, Öz M, Topçu HO, Şirvan AL, Güngör T, Meydanlı MM. Is lower uterine segment involvement a prognostic factor in endometrial cancer? *Turk J Med Sci*. 2017 Feb 27;47(1):300–306. <https://doi.org/10.3906/sag-1602-137>

11. Davidesko S, Meirovitz M, Shaco-Levy R, Yarza S, Samuelli B, Kezerle Y, Kessous R. The significance of lower uterine segment involvement in endometrial cancer. *Eur J Surg Oncol*. 2024 Mar;50(3):108007. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2024.108007>
12. Akdöner A, Kurt S, Yavuz O, Bayram E, Üresin M, Ulukuş EÇ. Effect of low uterine segment involvement on prognosis of early stage endometrial cancer. *J Obstet Gynaecol Res*. 2024 Jun;50(6):991–1001. <https://doi.org/10.1111/jog.15933>
13. Pergialiotis V, Fanaki M, Panagiotopoulos M, Bramis K, Vlachos DE, Daskalakis G, et al. Survival outcomes of endometrial cancer patients with disease involving the lower uterine segment: A meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2025 Jan;304:70–76. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2024.11.031>
14. Clark LH, Gehrig PA, Bae-Jump V, Franasiak J, Ko EM. Does Lower Uterine Segment Involvement in Grade 3 Endometrial Cancer Impact Recurrence Patterns and Patient Outcomes? *J Clin Gynecol Obstet*. 2014;3(3):85–92. <https://doi.org/10.14740/jcgo264w>
15. Kogan L, Octeau D, Amajoud Z, Abitbol J, Laskov I, Ferenczy A, et al. Impact of lower uterine segment involvement in type II endometrial cancer and the unique mutational profile of serous tumors. *Gynecol Oncol Rep*. 2018 Mar 19;24:43–47. <https://doi.org/10.1016/j.gore.2018.03.004>
16. Brown AK, Madom L, Moore R, Granai CO, DiSilvestro P. The prognostic significance of lower uterine segment involvement in surgically staged endometrial cancer patients with negative nodes. *Gynecol Oncol*. 2007 Apr;105(1):55–58. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2006.10.058>
17. Gemer O, Uriev L, Harkovsky T, Peled R, Ben-Dor D, Barak F, Segal S. Significance of lower uterine segment involvement in women with stage I endometrial adenocarcinoma. *J Reprod Med*. 2004 Sep;49(9):703-6. PMID: 15493559.
18. Cancer of the uterine body and uterine sarcomas. Clinical recommendations. Moscow: Ministry of Health of Russia, 2024. (In Russ.). Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/460_4. Accessed: 19.05.2025.
19. WHO classification of tumours. Pathology and genetics of tumours of the breast and female genital organs. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2003.
20. Kurman RJ; International Agency for Research on Cancer; World Health Organization. WHO classification of tumours of female reproductive organs. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2014.
21. Höhn AK, Brambs CE, Hiller GGR, May D, Schmoeckel E, Horn LC. 2020 WHO Classification of Female Genital Tumors. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2021 Oct;81(10):1145–1153. <https://doi.org/10.1055/a-1545-4279>
22. TNM classification of malignant tumours. Edited by Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind C. B. NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2017.
23. Creasman W. Revised FIGO staging for carcinoma of the endometrium. *Int J Gynaecol Obstet*. 2009 May;105(2):109. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2009.02.010>
24. Kizer NT, Gao F, Guntupalli S, Thaker PH, Powell MA, Goodfellow PJ, et al. Lower uterine segment involvement is associated with poor outcomes in early-stage endometrioid endometrial carcinoma. *Ann Surg Oncol*. 2011 May;18(5):1419–1424. <https://doi.org/10.1245/s10434-010-1454-9>
25. Aminimoghaddam S, Kamyabi G, Yarandi F, Zarei S. Investigating the Association of Lower Uterine Segment Involvement with Deep Myometrial Invasion in Endometrial Adenocarcinoma. 2022; 2(2) *Journal of Obstetrics, Gynecology and Cancer Research*. <https://doi.org/10.5812/jogcr.10991>
26. Oliver-Perez MR, Magriña J, Villalain-Gonzalez C, Jimenez-Lopez JS, Lopez-Gonzalez G, Barcena C, et al. Lymphovascular space invasion in endometrial carcinoma: Tumor size and location matter. *Surg Oncol*. 2021 Jun;37:101541. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2021.101541>
27. Lavie O, Uriev L, Gdalevich M, Barak F, Peer G, Auslender R, et al. The outcome of patients with stage I endometrial cancer involving the lower uterine segment. *Int J Gynecol Cancer*. 2008 Sep-Oct;18(5):1079–1083. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1438.2007.01150.x>
28. Gemer O, Gdalevich M, Voldarsky M, Barak F, Ben Arie A, Schneider D, et al. Lower uterine segment involvement is associated with adverse outcome in patients with stage I endometrioid endometrial cancer: results of a multicenter study. *Eur J Surg Oncol*. 2009 Aug;35(8):865–869. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2008.10.007>
29. Hachisuga T, Fukuda K, Iwasaka T, Hirakawa T, Kawarabayashi T, Tsuneyoshi M. Endometrioid adenocarcinomas of the uterine corpus in women younger than 50 years of age can be divided into two distinct clinical and pathologic entities based on anatomic location. *Cancer*. 2001 Nov 15;92(10):2578–2584. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(20011115\)92:10<2578::aid-cnrcr1610>3.0.co;2-v](https://doi.org/10.1002/1097-0142(20011115)92:10<2578::aid-cnrcr1610>3.0.co;2-v)
30. Dilek S, Dede M, Gezginç K, Yenen MC, Göktolga U, Ulutin HC, et al. Does the localisation of tumour at stage I endometrial endometrioid adenocarcinoma have an impact on invasion of the tumour and individualisation of the surgical procedure? *Eur J Gynaecol Oncol*. 2008;29(2):138–140.
31. Yamazaki H, Takeshita S, Todo Y, Matsumiya H, Shimada C, Minobe S, et al. Imaging-based definition of lower uterine segment carcinoma to improve the detection sensitivity of probable Lynch syndrome. *Jpn J Clin Oncol*. 2020 Mar 9;50(3):270–275. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyz162>
32. Nougaret S, Horta M, Sala E, Lakhman Y, Thomassin-Naggara I, Kido A, et al. Endometrial Cancer MRI staging: Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. *Eur Radiol*. 2019 Feb;29(2):792–805. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5515-y>

33. Nougaret S, Reinhold C, Alsharif SS, Addley H, Arceneau J, Molinari N, Guiu B, Sala E. Endometrial Cancer: Combined MR Volumetry and Diffusion-weighted Imaging for Assessment of Myometrial and Lymphovascular Invasion and Tumor Grade. *Radiology*. 2015 Sep;276(3):797–808. <https://doi.org/10.1148/radiol.15141212>

Информация об авторах:

Ткаченко Борислав Эдуардович ✉ – аспирант, врач-онколог отделения онкогинекологии и опухолей молочной железы №1 Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4434-3079>, eLibrary SPIN: 9053-3978, AuthorID: 1290150, Scopus Author ID: 59197733900, WoS ResearcherID: KHX-4668-2024

Мкртчян Лиана Сирекановна – д.м.н., заведующая отделом медицинской реабилитации и восстановительных технологий Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; профессор кафедры «Акушерство и гинекология» Обнинского института атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5331>, eLibrary SPIN: 3352-0814, AuthorID: 147713, Scopus Author ID: 6601999343, WoS ResearcherID: JBJ-0493-2023

Замулаева Ирина Александровна – д.б.н., профессор, заведующая отделом радиационной биохимии Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник отдела радиационной биологии Объединенного института ядерных исследований, г. Дубна, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6136-8445>, eLibrary SPIN: 9542-6211, AuthorID: 87777, Scopus Author ID: 6603693422, WoS ResearcherID: R-4906-2016

Галицына Анастасия Борисовна – студентка 5 курса Обнинского института атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0188-8420>, eLibrary SPIN: 4133-3863, AuthorID: 1210888, Scopus Author ID: 58403920100

Шеберова Елизавета Викторовна – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7827-2741>

Агабабян Татев Артаковна – к.м.н., заведующая отделением лучевой диагностики Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; доцент кафедры радионуклидной диагностики Обнинского института атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9971-3451>, eLibrary SPIN: 5752-3393, AuthorID: 622660, Scopus Author ID: 57202285176

Иванов Сергей Анатольевич – д.м.н., член-корреспондент РАН, директор Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; заведующей кафедрой онкологии Обнинского института атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация; профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики им. В. П. Харченко Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>, eLibrary SPIN: 4264-5167, AuthorID: 710405, Scopus Author ID: 16070399200, WoS ResearcherID: N-8221-2017

Каприн Андрей Дмитриевич – д.м.н., профессор, академик РАН, академик РАО, директор Московского научно-исследовательского онкологического института им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; генеральный директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; заведующий кафедрой онкологии и рентгенодиагностики им. В. П. Харченко Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>, eLibrary SPIN: 1759-8101, AuthorID: 96775, Scopus Author ID: 6602709853, ResearcherID: K-1445-2014

Information about authors:

Borislav E. Tkachenko ✉ – MD, PhD student, oncologist at the Oncogynecology and Breast Tumors Department No. 1, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4434-3079>, eLibrary SPIN: 9053-3978, AuthorID: 1290150, Scopus Author ID: 59197733900, WoS ResearcherID: KHX-4668-2024

Liana S. Mkrтчian – Dr. Sci. (Medicine), Head of Department of Medical Rehabilitation and Restorative Technologies, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5331>, eLibrary SPIN: 3352-0814, AuthorID: 147713, Scopus Author ID: 6601999343, WoS ResearcherID: JBJ-0493-2023

Irina A. Zamulaeva – Dr. Sci. (Biology), Professor, Head of the Department of Radiation Biochemistry, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Senior Researcher at the Department of Radiation Biology, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6136-8445>, eLibrary SPIN: 9542-6211, AuthorID: 87777, Scopus Author ID: 6603693422, WoS ResearcherID: R-4906-2016

Anastasia B. Galitsyna – student, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0188-8420>, eLibrary SPIN: 4133-3863, AuthorID: 1210888, Scopus Author ID: 58403920100

Elizaveta V. Sheberova – MD, Radiologist of the Department of Radiation Diagnostics, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7827-2741>

Tatev A. Agababyan – Cand. Sci. (Medicine), Head of the Radiation Diagnostics Department, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Associate Professor of the Department of Radionuclide Diagnostics, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9971-3451>, eLibrary SPIN: 5752-3393, AuthorID: 622660, Scopus Author ID: 57202285176

Sergey A. Ivanov – Dr. Sci. (Medicine), Corresponding Member of the RAS, Director of A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Head of the Department of Oncology, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation; Professor of the Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>, eLibrary SPIN: 4264-5167, AuthorID: 710405, Scopus Author ID: 16070399200, WoS ResearcherID: N-8221-2017

Andrey D. Kaprin – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Education, Director of P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russian Federation, General Director of National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation, Head of the Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>, eLibrary SPIN: 1759-8101, AuthorID: 96775, Scopus Author ID: 6602709853, ResearcherID: K-1445-2014

Участие авторов:

Ткаченко Б. Э. – участие в разработке концепции статьи, анализ литературы, проведение статистической обработки, написание статьи;
Мкртчян Л. С. – участие в разработке концепции статьи, критическая оценка с внесением ценного интеллектуального содержания, участие в окончательном утверждении версии статьи;
Замулаева И. А. – участие в разработке концепции статьи, редактирование текста статьи;
Галицына А. Б. – участие в разработке концепции статьи, редактирование текста статьи, проведение статистической обработки;
Шеберова Е. В. – анализ данных МРТ, редактирование статьи на этапе подготовки публикации;
Агабабян Т. А. – анализ данных МРТ, редактирование статьи на этапе подготовки публикации;
Иванов С. А. – разработка дизайна исследования, редактирование текста статьи на этапе подготовки к публикации;
Каприн А. Д. – разработка концепции статьи, финальное редактирование текста статьи.
Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи и утвердили окончательный вариант, одобренный к публикации.

Contribution of the authors:

Tkachenko B. E. – participation in the development of the concept of the article, literature analysis, statistical processing, writing the article;
Mkrtchian L. S. – participation in the development of the concept of the article, critical evaluation with the introduction of valuable intellectual content, participation in the final approval of the version of the article;
Zamulaeva I. A. – participation in the development of the concept of the article, editing the text of the article;
Galitsyna A. B. – participation in the development of the concept of the article, editing the text of the article, conducting statistical processing;
Sheberova E. V. – analysis of MRI data, editing of the article at the stage of publication preparation;
Agababyan T. A. – analysis of MRI data, editing of the article at the stage of publication preparation;
Ivanov S. A. – development of research design, editing of the text of the article at the stage of preparation for publication;
Kaprin A. D. – development of the article concept, final editing of the article text.
All authors made equivalent contributions to the preparation of the article and approved the final version for publication.