



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

6 (68) 2024

Сопредседатели редакционной коллегии:

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
А.С. ИЛЬЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А.ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Д.А. ХАСАНОВА
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

6 (68)

2024

Июнь

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com> E:

ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

Received: 20.05.2024, Accepted: 02.06.2024, Published: 10.06.2024

УДК 618.146-006.6073.756.8

РОЛЬ МРТ В СТРАТИФИКАЦИИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ (Обзор литературы)

Абдуллаева Доно <https://orcid.org/0009-0005-0986-415X>

Ташкентская Медицинская Академия (ТМА) Узбекистан, 100109, Ташкент, Алмазарский район, ул. Фароби 2, тел: +99878 1507825, E-mail: info@tma.uz

✓ Резюме

Магнитно-резонансная томография (МРТ) играет ключевую роль в точном определении стадии рака шейки матки и была официально включена в систему стадирования FIGO 2018 года. МРТ может точно оценить размер опухоли, местную и отдаленную инвазию, а также поражение лимфатических узлов, что важно для направления пациентов на хирургическое или химиотерапевтическое лечение. В этом обзоре мы освещаем ключевые результаты МРТ и данные относящиеся к обновленным стадиям FIGO, и их значение для выбора метода лечения: хирургического или химиолучевого.

Ключевые слова: гинекологические злокачественные новообразования, злокачественные новообразования шейки матки, стадирование по FIGO, МРТ.

ROLE OF MRI IN TREATMENT STRATIFICATION OF PATIENTS WITH CERVICAL CANCER (Literature review)

Abdullaeva Dono <https://orcid.org/0009-0005-0986-415X>

Tashkent Medical Academy 100109, Tashkent, Uzbekistan Farabi Street 2. Tel: +99878 1507825; E-mail: info@tma.uz

✓ Resume

Magnetic resonance imaging (MRI) plays a key role in accurately staging cervical cancer and was officially included in the 2018 FIGO staging system. MRI can accurately assess tumor size, local and distant invasion, and lymph node involvement, which is important for guiding patients for surgery or chemotherapy. In this review, we highlight key MRI findings and data related to the updated FIGO staging and their implications for the choice of treatment: surgery or chemoradiation.

Key words: gynecological malignancies, cervical malignancies, FIGO staging, MRI.

БАЧАДОН БЎЙНИ САРАТОНИ БИЛАН ОҒРИГАН БЕМОРЛАРНИ ДАВОЛАШДА МРТНИНГ РОЛИ (Адабиётлар шарҳи)

Абдуллаева Доно <https://orcid.org/0009-0005-0986-415X>

Тошкент тиббиёт академияси. Ўзбекистон, 100109, Тошкент, Олмазор тумани, Фароби кўчаси 2, тел: +99878 1507825, E-mail: info@tma.uz

✓ Резюме

Магнит резонанс томография (МРТ) бачадон бўйни саратони босқичини аниқлашда муҳим рол ўйнайди ва расман 2018 FIGO босқичлаш тизимига киритилган. МРТ ўсимта ҳажмини, маҳаллий ва узоқ инвазияни, шунингдек, лимфа тугунларининг шикастланишини аниқ баҳолаши мумкин, бу беморларни жарроҳлик ёки кимёвий терапия билан даволашга юбориш учун муҳимдир. Ушбу мақолада биз МРТ нинг асосий натижалари ва янгиланган FIGO босқичлари билан боғлиқ маълумотларни ва уларнинг даволаш усули(жарроҳлик ёки кимёвий даволаш)ни танлашда аҳамиятини ёритиб берамиз.

Калит сўзлар: гинекологик хавфли ўсмалар, бачадон бўйни хавфли ўсмалари, FIGO босқичлаш тизими, МРТ.



Актуальность

Рак шейки матки является четвертым по распространенности раком у женщин во всем мире и самым распространенным гинекологическим злокачественным заболеванием. Система стадирования FIGO является наиболее часто используемой системой классификации рака шейки матки во всем мире. До последнего обновления классификации стадий FIGO в 2018 году стадирование зависело только от клинической оценки. Соответствие между хирургической и клинической стадией FIGO быстро снижается по мере того, как опухоль становится более распространенной. В настоящее время МРТ играет центральную роль у пациентов с диагнозом рак шейки матки и позволяет точно определить стадию, что важно для определения наиболее подходящего лечения. МРТ является лучшим вариантом визуализации для оценки размера, местоположения опухоли, а также инвазии параметрия и боковой стенки. Примечательно, что наличие параметриальной инвазии исключает возможность хирургического вмешательства, и пациент будет направлен на химиолучевую терапию. Поскольку визуализация является неотъемлемой частью новой системы стадирования FIGO 2018 года, лимфатические метастазы были включены в классификацию заболевания как стадия IIIС. Наличие метастазов в лимфатических узлах таза или брюшной полости связано с худшим прогнозом, который ранее не мог быть включен в классификацию стадий, поскольку их нельзя было надежно обнаружить при клиническом обследовании. На данном обзоре будут описаны результаты МРТ, соответствующие обновленной классификации рака шейки матки, принятой в 2018 году, и их влияние на выбор лечения.

Рак шейки матки дифференцируется на различные гистологические типы, наиболее частыми из которых являются плоскоклеточные карциномы, составляющие примерно 70-80% случаев рака шейки матки. Железистые гистологические подтипы включают аденокарциномы, которые составляют еще примерно 25% случаев рака шейки матки и обычно связаны с худшим прогнозом [5]. Более редкие подтипы включают карциносаркому, аденосквамозную карциному и аденосаркому.

Роль различных методов визуализации в оценке рака шейки матки

Трансвагинальное ультразвуковое исследование (ТВУЗИ) считается методом визуализации первой линии для пациентов с гинекологическими симптомами и часто является более экономически эффективным и легкодоступным, чем другие методы визуализации, особенно в странах с низким уровнем дохода. Однако это не является частью рутинной диагностики и определения стадии рака шейки матки. Недавние метаанализы показали, что ТВУЗИ демонстрирует сопоставимую чувствительность и специфичность для оценки объема опухоли и наличия параметриальной инвазии; однако этот метод во многом зависит от навыков и опыта оператора. ТВУЗИ играет ограниченную роль в оценке состояния лимфатических узлов, что не позволяет ему стать основным методом визуализации для оценки рака шейки матки. Однако ТВУЗИ в сочетании с трансабдоминальным УЗИ (которое может отображать парааортальные лимфатические узлы или гидронефроз) может играть роль в оценке рака шейки матки в регионах с ограниченными ресурсами, где доступ к МРТ ограничен [6,7].

Компьютерная томография (КТ) имеет меньше противопоказаний, выполняется быстрее и обычно более доступна по сравнению с МРТ. Присущее КТ более низкое разрешение мягких тканей приводит к снижению точности оценки размера опухоли и параметриальной инвазии, хотя некоторые исследования показали точность до 86% при обнаружении опухолей шейки матки на КТ. Tsili et al. обнаружили, что относительное гипоконтрастирование опухолей шейки матки по сравнению с фоновой тканью шейки матки и получение тонких срезов с помощью многоплоскостного переформатирования помогают определить границы опухоли. Для сравнения, МРТ имеет точность до 95% при обнаружении опухолей шейки матки. КТ действительно играет роль в оценке отдаленного заболевания и может отображать подозрительные лимфатические узлы с точностью 86%, а также выявлять поражение боковой стенки мочеочника/таза и отдаленные метастазы [8,9].

Роль позитронно-эмиссионной томографии и компьютерной томографии (ПЭТ/КТ) с F-фтордезоксиглюкозой (ФДГ) в определении стадии рака шейки матки хорошо известна из-за ее большей чувствительности в выявлении наличия метастазов в лимфатических узлах и распространения внетазового заболевания по сравнению с КТ. [10]. В текущих руководствах

рекомендуется использовать ФДГ-ПЭТ/КТ у пациентов со стадией IB1 или выше, которым показано хирургическое лечение, а также у пациентов со стадией II–IVA для помощи в оценке узловых и отдаленных метастатических поражений для определения терапевтического лечения [10,11,12].

Система классификации Международной федерации гинекологии и акушерства (FIGO) является наиболее используемой системой классификации рака шейки матки во всем мире, а шейка матки была первым органом, которому в 1958 году была присвоена система клинической классификации рака. в 2018 г., ранее оно было пересмотрено в 2009 г., когда определение стадии основывалось только на клинической оценке [6]. Европейское общество урогенитальной радиологии (ESUR) рекомендовало включение МРТ в классификацию стадирования в 2010 году из за высокого разрешения мягких тканей и точности определения размера опухоли, параметральной инвазии, инвазии в боковую стенку таза и метастазов в лимфатических узлах [13].

Также было показано, что МРТ экономически эффективна, поскольку пациентам, прошедшим МРТ в качестве начальной процедуры визуализации для определения стадии, требовалось меньше тестов и процедур по сравнению с теми, кто прошел только клиническую стадию [14]. Таким образом, основные изменения в FIGO 2018 связаны с использованием визуализации для определения стадий, что, в свою очередь, привело к повторной категоризации стадии IB на три диапазона размеров и включению узлового заболевания в новую стадию IIC.

Протокол МРТ при раке шейки матки

Подготовка пациента является ключом к оптимизации качества визуализации. Частично наполненный мочевой пузырь обеспечивает оптимальное положение матки, поэтому пациентам рекомендуется опорожнить мочевой пузырь примерно за полчаса до исследования, чтобы во время обследования мочевой пузырь был частично наполнен. В некоторых центрах пациентам рекомендуется голодать примерно за 4–6 часов до исследования, чтобы уменьшить перистальтику кишечника. Перед проведением визуализации вводят внутримышечную инъекцию антиперистальтического агента (бускопана), что уменьшает артефакты движения от перистальтики кишечника. Хотя для МРТ органов малого таза по другим показаниям используются и другие методы, в том числе клизмы и тазовые повязки, существенных доказательств в поддержку их рутинного использования при МРТ рака шейки матки нет [15].

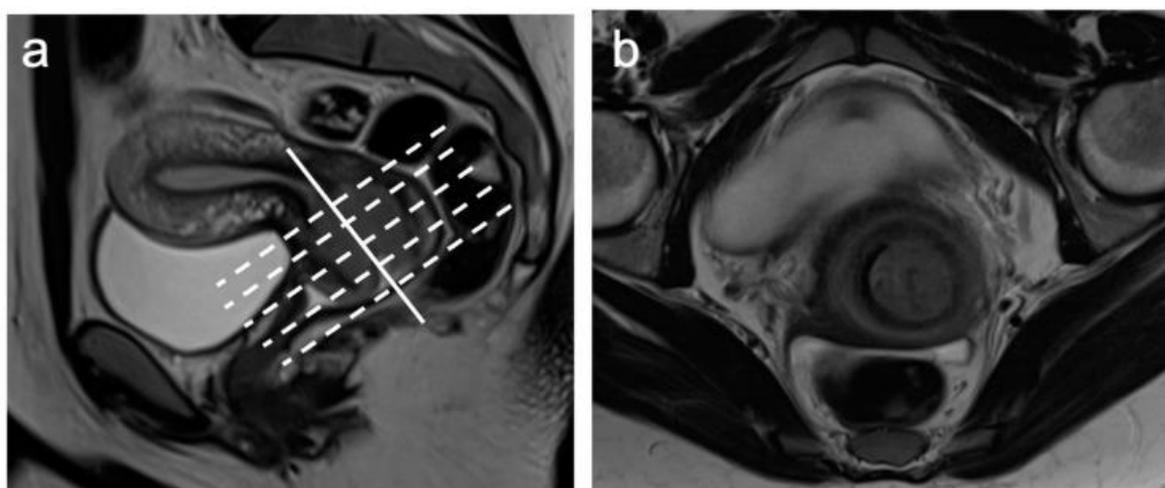


Рис 1. Сагиттальный T2ВИ (а) выделяет длинную ось шейки матки (сплошная белая линия) и ось, перпендикулярную шейке матки (пунктирные белые линии), из которых получены (б) аксиально-косые последовательности.

Стандартный протокол МРТ (таблица 1) для определения стадии рака шейки матки включает получение сагиттального T2-взвешенного **изображения (T2ВИ) с большим полем зрения (FOV).**

Затем это используется для планирования визуализации с малым полем обзора более высокого разрешения, перпендикулярной длинной оси шейки матки, что важно для локальной стадии опухоли и точной оценки параметрия (рис. 1). Нормальная зональная анатомия шейки матки лучше всего отображается на T2ВИ, где центральные эндоцервикальные железы и слизистая оболочка демонстрируют гиперинтенсивный сигнал, окруженный гипоинтенсивной фиброзной стромой и внешней рыхлой стромой промежуточной интенсивности сигнала, распространяющейся на параметрий [16]. Опухоли шейки матки, если они видны, лучше всего визуализируются на T2ВИ, где они выглядят как поражения средней интенсивности сигнала, которые легко отличить от гипоинтенсивной стромы шейки матки. Диффузно взвешенное изображение (DWI) может помочь обнаружить опухоль, когда поражение изоинтенсивно фону шейки матки.

Таб.1.

Рекомендуемые последовательности МРТ для определения стадии рака шейки матки.

Последовательность и плоскость	Обоснование
Аксиальный T1ВИ с большим FOV	Внетазовые заболевания, лимфатические узлы, сигнал костного мозга
Аксиальный T2ВИ с большим FOV	Внетазовые заболевания, поражение парааортальных узлов, гидронефроз
Сагиттальный T2ВИ с малым FOV	Точный размер опухоли, местная стадия (например, инвазия влагалища, мочевого пузыря, прямой кишки)
Аксиальный-косой T2ВИ с малым FOV	Локальная стадия, поражение параметрия и боковых стенок таза
DWI и ADC карты в сагиттальной и аксиальной плоскости (соответствующие сагиттальной и аксиально-косой T2ВИ)	Выявление небольших изоинтенсивных опухолей, неожиданных метастазов в кости

В руководствах ESUR (European society of Urogenital Radiology) рекомендуется использовать аксиальное T1-взвешенное изображение (T1ВИ) и T2ВИ с большим полем обзора, полученное от ворот почки до лобкового симфиза, для оценки дополнительных заболеваний органов малого таза, таких как увеличение лимфатических узлов, поражение костей и гидронефроз [17,18].

Диффузионно-взвешенное изображение (DWI) — это метод функциональной визуализации, чувствительный к микроскопическому движению молекул воды. С помощью полученных карт коэффициента диффузии (ADC) его можно использовать для оценки молекулярной функции и микроархитектуры биологической ткани [19,20]. Различные ткани обладают характерными диффузионными свойствами, а в тканях с большим количеством клеток диффузия молекул воды относительно более ограничена. Это проявляется как высокий сигнал на изображениях DWI и соответствующий низкий сигнал на картах ADC. Несколько исследований продемонстрировали дополнительную ценность DWI как для обнаружения опухолей на начальной стадии, особенно небольших и изоинтенсивных на T2ВИ, так и для выявления рецидива рака шейки матки [18,19,21].

DWI следует получать в сагиттальной и аксиальной косой плоскостях с соответствующим T2ВИ для анатомической корреляции [22]. Для точного анализа изображения должны быть получены как минимум с двумя значениями “b” и должны быть подтверждены соответствующими картами ADC, чтобы избежать потенциальной ловушки чрезмерного ограничения диффузии в тканях, которые имеют изначально высокий сигнал T2 (феномен просвечивания T2). Наличие отека после биопсии является частой причиной этой ошибки [23]. В то время как злокачественные клетки обычно демонстрируют ограниченную диффузию, доброкачественные образования, включая продукты крови, абсцессы и кератин, также могут демонстрировать ограниченную диффузию, что подчеркивает важность корреляции с T1ВИ и T2ВИ, чтобы избежать этой ловушки [21].

DWI также стал потенциальным биомаркером для оценки ответа на химиолучевую терапию при раке шейки матки. Метаанализ, проведенный Hagg et al. оценили роль DWI и ADC в прогнозировании ответа на лечение [24]. Они продемонстрировали статистически значимую

корреляцию между значениями ADC, обнаруженными в течение трех недель лечения, а также процентным изменением значений ADC в течение этого периода с общим ответом на лечение. Следовательно, изменение значений ADC, а не абсолютных значений ADC, может служить подходящим маркером при определении раннего ответа. Однако они не продемонстрировали значительной связи между значениями ADC до лечения и ответом на лечение и, следовательно, не могут использоваться для определения первоначального выбора лечения [24,25].

DWI облегчает обнаружение лимфатических узлов; однако важно отметить, что как физиологические, так и патологические узлы демонстрируют ограничение диффузии. T1- и T2-взвешенная визуализация может использоваться для дальнейшей оценки морфологии лимфатического узла. Подозрительные особенности включают округлую морфологию, неровную границу и потерю жировых ворот (рис. 2). Критерии размера увеличения лимфатических узлов различаются в зависимости от местоположения. В целом лимфатические узлы с диаметром короткой оси более 10 мм считаются подозрительными на метастазы; однако в паховой области лимфатические узлы размером до 15 мм можно считать нормальными, тогда как лимфатические узлы размером более 8 мм в запирательной области вызывают подозрение [26]. Потенциальные ловушки возникают у пациентов с увеличенным телосложением; ограниченные исследования продемонстрировали корреляцию между нормальным размером лимфатических узлов и индексом массы тела (ИМТ), что иногда может приводить к чрезмерному поражению лимфатических узлов [27].

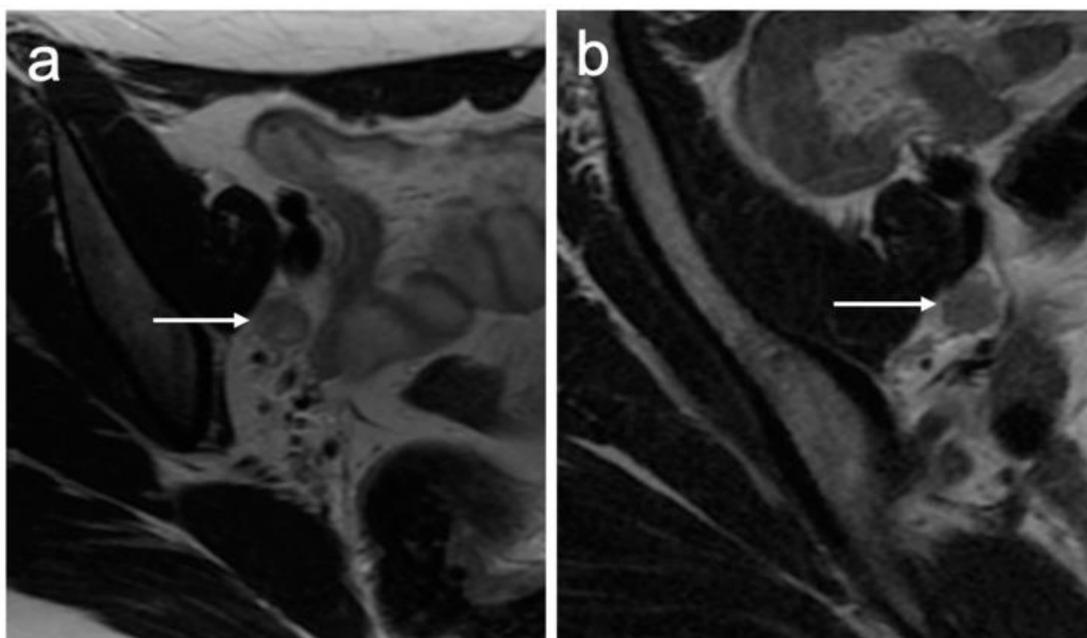


Рис 2. Аксиальные изображения T2ВИ демонстрируют типичный внешний вид метастатических лимфатических узлов с (а) округлой морфологией и центральным некрозом и (b) неровными спикулированными краями.

Согласно последним рекомендациям ESUR, последовательности T2ВИ и DWI, идеально согласованные по плоскости сбора данных, полю зрения и толщине срезов, что позволяет проводить параллельную интерпретацию, имеют основополагающее значение для первоначальной постановки диагноза, оценки ответа на лечение и выявления рецидивов. Однако в тех же рекомендациях использование МРТ с контрастным усилением (CE-MRI) остается необязательным [15].

Систематический обзор Avesani et al. не нашли убедительных доказательств того, что последовательности с контрастным усилением (CE) полезны при первоначальной стадии или обнаружении рецидива опухоли, и не обнаружили, что CE-MRI может предоставить какую-либо

дополнительную информацию, кроме той, которая была получена из последовательностей DWI [28]. Комбинированная химиолучевая терапия является методом выбора при обширном раке шейки матки. МРТ проводятся до и в середине лечения, чтобы обеспечить индивидуальное планирование лечения и корректировку дозы лучевой терапии для улучшения местного контроля над опухолью и минимизации токсического эффекта терапии. Если первоначальное лечение оказывается неэффективным, дальнейшие терапевтические возможности ограничены. Таким образом, раннее и точное предсказание ответа на лечение будет существенно влиять на прогноз пациентов. Во многих исследованиях изучалась потенциальная роль СЕ-MRI при определении стадии как предиктора ответа на лечение. Исследования показали, что опухоли, демонстрирующие меньшее усиление (плохо перфузируемые гипоксические опухоли связаны с повышенной агрессивностью, повышенным риском метастазирования и неэффективностью лечения), хуже реагируют на терапию и имеют более низкую выживаемость. Однако исследования не выявили точного, воспроизводимого значения этих параметров, что ограничивает их использование в текущей клинической практике [28].

Некоторые исследования также показали, что СЕ-MRI может улучшить чувствительность изображения небольших изоинтенсивных опухолей, особенно у пациентов, которым может быть показано лечение, сохраняющее фертильность [29]. Потенциальная ловушка может возникнуть при более крупных/экзофитных опухолях, где сдавление шейки матки/влагалища может вызвать отек шейки матки или воспалительные изменения, которые можно ошибочно принять за параметральную инвазию.

В последнее время наблюдается растущий интерес к радиомике и ее потенциалу повышения ценности дискриминационной и прогностической оценки рака шейки матки при использовании ПЭТ-КТ и МРТ. Радиомика — это технология, которая использует искусственный интеллект и машинное обучение для извлечения больших объемов информации из серии медицинских изображений и преобразования их в расчетные количественные данные. Извлеченные признаки затем можно использовать в качестве альтернативных маркеров для основных моделей экспрессии генов и биологических характеристик опухоли, таких как морфология и внутриопухолевая гетерогенность [30].

В нескольких исследованиях изучалось использование радиомикроники на основе МРТ при раке шейки матки с благоприятными предварительными результатами. Беккер и др. сообщили, что текстурный параметр карты ADC коррелирует с дифференцировкой рака шейки матки, что затем можно использовать для прогнозирования выживаемости [31]. Исследование Wormald et al. обнаружили, что радиомические характеристики карт ADC и T2ВИ потенциально могут предсказывать рецидив у пациентов с раком I и II стадий малого объема [32]. Лалиша и др. обнаружили, что радиомические характеристики T2ВИ полезны для прогнозирования прогноза местно-распространенного рака шейки матки [33]. Также были проведены метаанализы, которые подтверждают ценность радиомикронных моделей на основе МРТ для прогнозирования метастазов в лимфатические узлы и статуса инвазии в лимфатическое пространство у пациентов с раком шейки матки до операции [34].

Прежде чем радиомика будет интегрирована в повседневную клиническую практику, необходимы дополнительные исследования. Тем не менее, предварительные результаты являются многообещающими и показывают, что радиомические характеристики на основе МРТ могут быть полезны для предоперационного прогнозирования и прогнозирования пациентов с раком шейки матки.

Система стадирования FIGO с помощью МРТ

МРТ играет ограниченную роль в выявлении рака шейки матки и обычно проводится только пациентам с гистологическими признаками рака шейки матки. Традиционно система стадирования основывалась в основном на клинических и хирургических методах. Тем не менее, в последнем обновлении 2018 года визуализация официально включена в критерии, что придает дополнительную важность МРТ как способу точного измерения опухолей, что имеет прямое значение для стадии FIGO. Сообщается, что МРТ имеет точность 93% по сравнению с 60% при клинической оценке для точного измерения опухоли, и измерения должны проводиться в трех плоскостях: краниокаудальной (CC), передне-задней (AP) и поперечной (TS) [35]. МРТ также

может точно определить наличие инвазии параметрия и влагалища, поражения узлов, а также инвазии мочевого пузыря и кишечника [36] (таб.2).

Таб.1.
Классификация РШМ по стадиям (Классификация FIGO (2018 г.) и TNM (8-е издание, обновление 2021 г.).

TNM	FIGO	
TX	Недостаточно данных для оценки первичной опухоли	
T0	Первичная опухоль не определяется	
Tis	–	Рак <i>in situ</i> , преинвазивный рак (эти случаи не входят в статистику заболеваемости РШМ)
T1	Стадия I	Опухоль ограничена шейкой матки (распространение на тело матки не учитывается)
T1a	IA	Инвазивная карцинома, диагностирующаяся только микроскопически, с наибольшей глубиной инвазии ≤ 5 мм
T1a1	IA1	Стромальная инвазия ≤ 3 мм
T1a2	IA2	Стромальная инвазия > 3 мм, но ≤ 5 мм
T1b	IB	Инвазивная карцинома с глубиной инвазии > 5 мм (больше, чем стадия IA), опухоль ограничена шейкой матки
T1b1	IB1	Инвазивная карцинома с глубиной инвазии > 5 мм и размером опухоли ≤ 2 см в наибольшем измерении
T1b2	IB2	Инвазивная карцинома размером > 2 см, но ≤ 4 см в наибольшем измерении
T1b3	IB3	Инвазивная карцинома размером > 4 см в наибольшем измерении
T2	Стадия II	Опухоль, распространившаяся за пределы матки, без перехода на стенки таза и поражения нижней трети влагалища
T2a	IIA	Опухоль поражает до двух третей верхней части влагалища без вовлечения параметрия
T2a1	IIA1	Инвазивная карцинома размером ≤ 4 см в наибольшем измерении
T2a2	IIA2	Инвазивная карцинома размером > 4 см в наибольшем измерении
T2b	IIB	C вовлечением параметрия, но без распространения на стенку таза
T3	Стадия III	Опухоль распространяется на стенку малого таза и/или вовлекает нижнюю треть влагалища и/или является причиной гидронефроза или нефункционирующей почки и/или имеется поражение тазовых и/или парааортальных лимфатических узлов
T3a	IIIA	Опухоль вовлекает нижнюю треть влагалища, но не распространяется на стенку таза
T3b	IIIB	Опухоль распространяется на стенку таза и/или является причиной гидронефроза или нефункционирующей почки
	IIIC	Поражение тазовых и/или парааортальных лимфатических узлов независимо от размера и распространения первичной опухоли (T1–T3) (с обозначением индексов г и р)
	IIIC1	Поражение только тазовых лимфатических узлов
	IIIC2	Поражение парааортальных лимфатических узлов
	Стадия IV	Опухоль, распространившаяся за пределы таза или прорастающая слизистую оболочку мочевого пузыря или прямой кишки (буллезный отек не позволяет отнести опухоль к стадии IV)
T4	IVA	Прорастание мочевого пузыря или прямой кишки
M1	IVB	Отдаленные метастазы

Состояние регионарных лимфатических узлов		Отдаленные метастазы	
NX	Недостаточно данных для оценки	M0	Отдаленные метастазы отсутствуют
N0	Признаков поражения регионарных лимфатических узлов нет	M1	Имеются отдаленные метастазы
N1	Метастазы в тазовых лимфатических узлах		
N2	Метастазы в парааортальных лимфатических узлах (в сочетании или без метастазов в тазовых лимфатических узлах)		

Влияние результатов МРТ на выбор лечения

Цель стадирования по FIGO состоит в том, чтобы стратифицировать по риску пациентов, которым показано первичное хирургическое вмешательство, и тех, у кого будет лучший прогноз при химиолучевой терапии. Хирургическое вмешательство рассматривается для пациенток, у которых размеры опухоли менее 4 см и ограничены шейкой матки без параметриальной или узловой инвазии. Для избранной группы пациентов, желающих иметь возможность наступления беременности в будущем, вариантом может быть хирургическое вмешательство, сохраняющее фертильность. В таких случаях размер опухоли, наиболее точно отображаемый с помощью МРТ, играет важную роль в определении того, какие пациенты имеют право на операцию по сохранению фертильности. Обычно это касается опухолей, ограниченных шейкой матки, размером менее 2 см (стадии IA1, IA2 и IB1) [44].

Операции по сохранению фертильности включают резекцию конуса/биопсию конуса, простую трахелэктомию или радикальную трахелэктомию [39]. Помимо размера опухоли, для получения права на участие в программе должны быть соблюдены и другие критерии: расстояние между краниальным краем опухоли и внутренним зевом должно быть более 1 см; однако некоторые центры допускают минимальное расстояние в 0,5 см [45]. Сообщается, что МРТ имеет чувствительность 91% и специфичность 97% при оценке поражения внутреннего зева [46]. На сагитальном T2-ВИ внутренний зев рассматривается как самая узкая точка тела матки или точка перехода, где строма шейки матки с низкой интенсивностью сигнала переходит в миометрий матки с более высокой интенсивностью сигнала. Расстояние между верхним краем опухоли и внутренним зевом измеряется в сагитальной плоскости [47,48] (рис. 3).

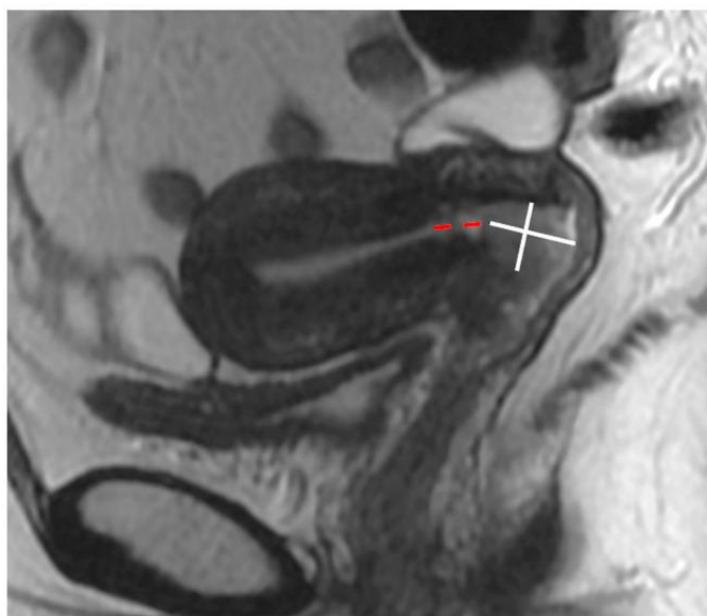


Рис 3. Сагитальный T2ВИ, демонстрирующий края опухоли шейки матки (белые линии) и расстояние от внутреннего зева шейки матки и верхнего края опухоли (красная пунктирная линия).

Глубина стромальной инвазии также является важным фактором и варьируется в зависимости от центра, при этом некоторые принимают только стромальную инвазию менее 50% как часть своих критериев [44].

Конусная резекция – это удаление экзоцервикса и дистального эндоцервикального канала. Обычно его выполняют при опухолях стадии IA1 без инвазии в лимфоваскулярное пространство (LVSI). Простая трахелэктомия предполагает более обширное удаление шейки матки. Радикальная трахелэктомия включает иссечение шейки матки, влагалищной манжетки и параметрия с последующим созданием анастомоза между перешейком и влагалищем. Трахелэктомия может быть выполнена вагинально или абдоминально открытым или лапароскопическим методом и является подходом для опухолей стадии IA1 с LVSI, стадией IA2 и опухолями стадии IB1.

Для более крупных опухолей, ограниченных шейкой матки (более 2 см), или для пациентов, для которых сохранение фертильности не является приоритетом, хирургические варианты включают тотальную абдоминальную гистерэктомию с двусторонней сальпингоофорэктомией или без нее и лимфаденэктомию открытым или лапароскопическим доступом. Пациентам со стадиями IB2 и ПА1 по FIGO также может быть предложена первичная химиолучевая терапия, если они считаются менее подходящими кандидатами на хирургическое вмешательство [3]. Однако систематический обзор Yan et al. продемонстрировали, что радикальная гистерэктомия превосходит химиолучевую терапию при раке стадий IB1, IB2 и ПА1 с точки зрения общего прогноза [49].

Размер опухоли более 4 см (IB3, ПА2), среди других факторов, увеличивает риск метастазов в лимфатические узлы и инвазии параметрия [20,21]. Хотя некоторым пациентам может быть предложено хирургическое вмешательство, риск рецидива и, следовательно, необходимость адъювантной лучевой терапии выше (что связано с более высокой заболеваемостью); поэтому первичная химиолучевая терапия часто является предпочтительным вариантом лечения [3].

Стандартным лечением местно-распространенного рака шейки матки (стадия IB и выше) является химиолучевая терапия, которая включает в себя внешнее лучевое облучение (EBRT) с одновременной химиотерапией с последующей внутривлагалищной брахитерапией. МРТ можно использовать для оценки точности размещения аппликаторов брахитерапии и осложнений после брахитерапии. У пациентов, получающих химиолучевую терапию, для мониторинга реакции заболевания можно использовать интервальную визуализацию. МРТ в середине лечения (примерно через 5 недель после начала химиотерапии и перед внутривлагалищной брахитерапией) может помочь в корректировке дозы пропорционально объему остаточной опухоли, что может снизить токсичность. МРТ после лечения обычно проводится через 3-6 месяцев после химиолучевой терапии, и восстановление стромы шейки матки с низкой интенсивностью сигнала на T2-ВИ предполагает полный ответ. Изменения после лечения могут сохраняться до 9 месяцев после химиолучевой терапии; поэтому отличить резидуальные опухоли от отека после лечения может быть сложно, поскольку оба они будут проявляться в виде сигнала промежуточной интенсивности на T2ВИ. Использование DWI может помочь дифференцировать эти два заболевания, поскольку только опухоли должны демонстрировать ограниченную диффузию [50].

Заключение

МРТ является неотъемлемой частью лечения рака шейки матки, поскольку она официально включена в обновленную систему стадирования FIGO 2018 года. МРТ позволяет точно оценить размер опухоли, поражение параметрия и лимфатических узлов, что имеет решающее значение для определения пациентов, которым будет показана первичная операция или химиолучевая терапия. МРТ применяется для планирования лучевой терапии и адаптивной брахитерапии под визуальным контролем. Он также играет роль в оценке реакции на лечение и выявлении рецидива опухоли и возможных осложнений лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., Laversanne M., Soerjomataram I., Jemal A., Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA. Cancer //J. Clin.* 2021;71:209–249. doi: 10.3322/caac.21660.
2. Bosch F.X., Lorincz A., Muñoz N., Meijer C.J.L.M., Shah K.V. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. *//J. Clin. Pathol.* 2002;55:244–265. doi: 10.1136/jcp.55.4.244.
3. Hu K., Wang W., Liu X., Meng Q., Zhang F. Comparison of treatment outcomes between squamous cell carcinoma and adenocarcinoma of cervix after definitive radiotherapy or

- concurrent chemoradiotherapy. *Radiat. Oncol. Lond. Engl.* 2018;13:249. doi: 10.1186/s13014-018-1197-5.
4. Alcazar J.L., García E., Machuca M., Quintana R., Escrig J., Chacón E., Mínguez J.A., Chiva L. Magnetic resonance imaging and ultrasound for assessing parametrial infiltration in cervical cancer. A systematic review and meta-analysis. *Med. Ultrason.* 2020;22:85–91. doi: 10.11152/mu-2361.
 5. Woo S., Atun R., Ward Z.J., Scott A.M., Hricak H., Vargas H.A. Diagnostic performance of conventional and advanced imaging modalities for assessing newly diagnosed cervical cancer: Systematic review and meta-analysis. *Eur. Radiol.* 2020;30:5560–5577. doi: 10.1007/s00330-020-06909-3.
 6. Pannu H.K., Corl F.M., Fishman E.K. CT Evaluation of Cervical Cancer: Spectrum of Disease. *RadioGraphics.* 2001;21:1155–1168. doi: 10.1148/radiographics.21.5.g01se311155.
 7. Tsili A.C., Tsangou V., Koliopoulos G., Stefos T., Argyropoulou M.I. Early-stage cervical carcinoma: The role of multidetector CT in correlation with histopathological findings. *J. Obstet. Gynaecol.* 2013;33:882–887. doi: 10.3109/01443615.2013.823927.
 8. Mirpour S., Mhlanga J.C., Logeswaran P., Russo G., Mercier G., Subramaniam R.M. The Role of PET/CT in the Management of Cervical Cancer. *Am. J. Roentgenol.* 2013;201:W192–W205. doi: 10.2214/AJR.12.9830.
 9. Cibula D., Raspollini M.R., Planchamp F., Centeno C., Chargari C., Felix A., Fischerová D., Jahn-Kuch D., Joly F., Kohler C., et al. ESGO/ESTRO/ESP Guidelines for the management of patients with cervical cancer—Update 2023. *Int. J. Gynecol. Cancer.* 2023;33:649–666. doi: 10.1136/ijgc-2023-004429.
 10. Balleyguier C., Sala E., Da Cunha T., Bergman A., Brkljacic B., Danza F., Forstner R., Hamm B., Kubik-Huch R., Lopez C., et al. Staging of uterine cervical cancer with MRI: Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. *Eur. Radiol.* 2011;21:1102–1110. doi: 10.1007/s00330-010-1998-x.
 11. Hricak H., Powell C.B., Yu K.K., Washington E., Subak L.L., Stern J.L., Cisternas M.G., Arenson R.L. Invasive cervical carcinoma: Role of MR imaging in pretreatment work-up—cost minimization and diagnostic efficacy analysis. *Radiology.* 1996;198:403–409. doi: 10.1148/radiology.198.2.8596840.
 12. Manganaro L., Lakhman Y., Bharwani N., Gui B., Gigli S., Vinci V., Rizzo S., Kido A., Cunha T.M., Sala E., et al. Staging, recurrence and follow-up of uterine cervical cancer using MRI: Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology after revised FIGO staging 2018. *Eur. Radiol.* 2021;31:7802–7816. doi: 10.1007/s00330-020-07632-9.
 13. Salib M.Y., Russell J.H.B., Stewart V.R., Sudderuddin S.A., Barwick T.D., Rockall A.G., Bharwani N. 2018 FIGO Staging Classification for Cervical Cancer: Added Benefits of Imaging. *RadioGraphics.* 2020;40:1807–1822. doi: 10.1148/rg.2020200013.
 14. Sala E., Rockall A.G., Freeman S.J., Mitchell D.G., Reinhold C. The Added Role of MR Imaging in Treatment Stratification of Patients with Gynecologic Malignancies: What the Radiologist Needs to Know. *Radiology.* 2013;266:717–740. doi: 10.1148/radiol.12120315.
 15. Chenevert T.L., Stegman L.D., Taylor J.M., Robertson P.L., Greenberg H.S., Rehemtulla A., Ross B.D. Diffusion magnetic resonance imaging: An early surrogate marker of therapeutic efficacy in brain tumors. *J. Natl. Cancer Inst.* 2000;92:2029–2036. doi: 10.1093/jnci/92.24.2029.
 16. Nougaret S., Tirumani S.H., Addley H., Pandey H., Sala E., Reinhold C. Pearls and Pitfalls in MRI of Gynecologic Malignancy With Diffusion-Weighted Technique. *Am. J. Roentgenol.* 2013;200:261–276. doi: 10.2214/AJR.12.9713.
 17. Otero-García M.M., Mesa-Álvarez A., Nikolic O., Blanco-Lobato P., Basta-Nikolic M., de Llano-Ortega R.M., Paredes-Velázquez L., Nikolic N., Szewczyk-Bieda M. Role of MRI in staging and follow-up of endometrial and cervical cancer: Pitfalls and mimickers. *Insights Imaging.* 2019;10:19. doi: 10.1186/s13244-019-0696-8.
 18. Harry V.N., Persad S., Bassaw B., Parkin D. Diffusion-weighted MRI to detect early response to chemoradiation in cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. *Gynecol. Oncol. Rep.* 2021;38:100883. doi: 10.1016/j.gore.2021.100883.

19. Meyer H.-J., Wienke A., Surov A. Pre-treatment Apparent Diffusion Coefficient Does Not Predict Therapy Response to Radiochemotherapy in Cervical Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. //Anticancer Res. 2021;41:1163–1170. doi: 10.21873/anticancer.14873.
20. Shakur A., O'Shea A., Harisinghani M.G. Pelvic Lymph Node Anatomy. In: Harisinghani M.G., editor. Atlas of Lymph Node Anatomy. //Springer International Publishing; Cham, Switzerland: 2021. pp. 93–152.
21. Keshavarz E., Ahangaran A., Pouya E.K., Maheronnaghsh R., Chavoshi M., Rouzrokh P. Effects of Obesity on Axillary Lymph Node Structure: Association of Hilar Fat Deposition and Alterations in Cortex Width. //Maedica. 2020;15:99–104. doi: 10.26574/maedica.2020.15.1.99.
22. Avesani G., Perazzolo A., Amerighi A., Celli V., Panico C., Sala E., Gui B. The Utility of Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging in Uterine Cervical Cancer: A Systematic Review. //Life. 2023;13:1368. doi: 10.3390/life13061368.
23. Akita A., Shinmoto H., Hayashi S., Akita H., Fujii T., Mikami S., Tanimoto A., Kuribayashi S. Comparison of T2-weighted and contrast-enhanced T1-weighted MR imaging at 1.5 T for assessing the local extent of cervical carcinoma. //Eur. Radiol. 2011;21:1850–1857. doi: 10.1007/s00330-011-2122-6.
24. Becker A.S., Ghafoor S., Marcon M., Perucho J.A., Wurnig M.C., Wagner M.W., Khong P.-L., Lee E.Y., Boss A. MRI texture features may predict differentiation and nodal stage of cervical cancer: A pilot study. //Acta Radiol. Open. 2017;6:2058460117729574. doi: 10.1177/2058460117729574.
25. Wormald B.W., Doran S.J., Ind T.E.J., D'Arcy J., Petts J., deSouza N.M. Radiomic features of cervical cancer on T2-and diffusion-weighted MRI: Prognostic value in low-volume tumors suitable for trachelectomy. Gynecol. //Oncol. 2020;156:107–114. doi: 10.1016/j.ygyno.2019.10.010.
26. Laliscia C., Gadducci A., Mattioni R., Orlandi F., Giusti S., Barcellini A., Gabelloni M., Morganti R., Neri E., Paiar F. MRI-based radiomics: Promise for locally advanced cervical cancer treated with a tailored integrated therapeutic approach. //Tumori. 2022;108:376–385. doi: 10.1177/03008916211014274.
27. Li L., Zhang J., Zhe X., Tang M., Zhang X., Lei X., Zhang L. A meta-analysis of MRI-based radiomic features for predicting lymph node metastasis in patients with cervical cancer. //Eur. J. Radiol. 2022;151:110243. doi: 10.1016/j.ejrad.2022.110243.
28. Subak L.L., Hricak H., Powell C.B., Azizi L., Stern J.L. Cervical carcinoma: Computed tomography and magnetic resonance imaging for preoperative staging. //Obstet. Gynecol. 1995;86:43–50. doi: 10.1016/0029-7844(95)00109-5.
29. Salvo G., Odetto D., Saez Perrotta M.C., Noll F., Perrotta M., Pareja R., Wernicke A., Ramirez P.T. Measurement of tumor size in early cervical cancer: An ever-evolving paradigm. //Int. J. Gynecol. Cancer. 2020;30:1215–1223. doi: 10.1136/ijgc-2020-001436.
30. Young P., Daniel B., Sommer G., Kim B., Herfkens R. Intravaginal gel for staging of female pelvic cancers--preliminary report of safety, distention, and gel-mucosal contrast during magnetic resonance examination. //J Comput. Assist. Tomogr. 2012;36:253–256. doi: 10.1097/RCT.0b013e3182483c05.
31. Valentini A.L., Gui B., Miccò M., Giuliani M., Rodolfo E., Ninivaggi V., Iacobucci M., Marino M., Gambacorta M.A., Testa A.C., et al. MRI anatomy of parametrial extension to better identify local pathways of disease spread in cervical cancer. //Diagn. Interv. Radiol. 2016;22:319–325. doi: 10.5152/dir.2015.15282.
32. Wormald B.W., Doran S.J., Ind T.E.J., D'Arcy J., Petts J., deSouza N.M. Radiomic features of cervical cancer on T2-and diffusion-weighted MRI: Prognostic value in low-volume tumors suitable for trachelectomy. Gynecol. //Oncol. 2020;156:107–114. doi: 10.1016/j.ygyno.2019.10.010.
33. Laliscia C., Gadducci A., Mattioni R., Orlandi F., Giusti S., Barcellini A., Gabelloni M., Morganti R., Neri E., Paiar F. MRI-based radiomics: Promise for locally advanced cervical cancer treated with a tailored integrated therapeutic approach. //Tumori. 2022;108:376–385. doi: 10.1177/03008916211014274.

34. Li L., Zhang J., Zhe X., Tang M., Zhang X., Lei X., Zhang L. A meta-analysis of MRI-based radiomic features for predicting lymph node metastasis in patients with cervical cancer. //Eur. J. Radiol. 2022;151:110243. doi: 10.1016/j.ejrad.2022.110243.
35. Subak L.L., Hricak H., Powell C.B., Azizi L., Stern J.L. Cervical carcinoma: Computed tomography and magnetic resonance imaging for preoperative staging. //Obstet. Gynecol. 1995;86:43–50. doi: 10.1016/0029-7844(95)00109-
36. Salvo G., Odetto D., Saez Perrotta M.C., Noll F., Perrotta M., Pareja R., Wernicke A., Ramirez P.T. Measurement of tumor size in early cervical cancer: An ever-evolving paradigm. //Int. J. Gynecol. Cancer. 2020;30:1215–1223. doi: 10.1136/ijgc-2020-001436.
37. Young P., Daniel B., Sommer G., Kim B., Herfkens R. Intravaginal gel for staging of female pelvic cancers--preliminary report of safety, distention, and gel-mucosal contrast during magnetic resonance examination. //J Comput. Assist. Tomogr. 2012;36:253–256. doi: 10.1097/RCT.0b013e3182483c05.
38. Valentini A.L., Gui B., Miccò M., Giuliani M., Rodolfino E., Ninivaggi V., Iacobucci M., Marino M., Gambacorta M.A., Testa A.C., et al. MRI anatomy of parametrial extension to better identify local pathways of disease spread in cervical cancer. //Diagn. Interv. Radiol. 2016;22:319–325. doi: 10.5152/dir.2015.15282.
39. Freeman S.J., Aly A.M., Kataoka M.Y., Addley H.C., Reinhold C., Sala E. The revised FIGO staging system for uterine malignancies: Implications for MR imaging. //Radiographics. 2012;32:1805–1827. doi: 10.1148/rg.326125519.
40. Kostov S., Selçuk I., Watrowski R., Kornovski Y., Yalçın H., Slavchev S., Ivanova Y., Dzhenev D., Yordanov A. Pelvic Sidewall Anatomy in Gynecologic Oncology-New Insights into a Potential Avascular Space. //Diagnostics. 2022;12:519. doi: 10.3390/diagnostics12020519.
41. Wright J.D., Matsuo K., Huang Y., Tergas A.I., Hou J.Y., Khoury-Collado F., St Clair C.M., Ananth C.V., Neugut A.I., Hershman D.L. Prognostic Performance of the 2018 International Federation of Gynecology and Obstetrics Cervical Cancer Staging Guidelines. //Obstet. Gynecol. 2019;134:49–57. doi: 10.1097/AOG.0000000000003311
42. Jorg T., Halfmann M.C., Arnhold G., Pinto dos Santos D., Kloeckner R., Düber C., Mildenerger P., Jungmann F., Müller L. Implementation of structured reporting in clinical routine: A review of 7 years of institutional experience. //Insights Imaging. 2023;14:61. doi: 10.1186/s13244-023-01408-7.
43. McEvoy S.H., Nougaret S., Abu-Rustum N.R., Vargas H.A., Sadowski E.A., Menias C.O., Shitano F., Fujii S., Sosa R.E., Escalon J.G., et al. Fertility-sparing for young patients with gynecologic cancer: How MRI can guide patient selection prior to conservative management. Abdom. Radiol. 2017;42:2488–2512. Erratum in Abdom. //Radiol. 2017, 42, 2966–2973.
44. Rockall A.G., Qureshi M., Papadopoulou I., Saso S., Butterfield N., Thomassin-Naggara I., Farthing A., Smith J.R., Bharwani N. Role of Imaging in Fertility-sparing Treatment of Gynecologic Malignancies. //Radiographics. 2016;36:2214–2233. doi: 10.1148/rg.2016150254.
45. Moro F., Bonanno G.M., Gui B., Scambia G., Testa A.C. Imaging modalities in fertility preservation in patients with gynecologic cancers. //Int. J. Gynecol. Cancer. 2021;31:323–331. doi: 10.1136/ijgc-2020-002109.
46. Noël P., Dubé M., Plante M., St-Laurent G. Early cervical carcinoma and fertility-sparing treatment options: MR imaging as a tool in patient selection and a follow-up modality. //Radiographics. 2014;34:1099–1119. doi: 10.1148/rg.344130009.
47. Yan R.N., Zeng Z., Liu F., Zeng Y.Y., He T., Xiang Z.Z., Zhang B.L., Gong H.L., Liu L. Primary radical hysterectomy vs chemoradiation for IB2-IIA cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. //Medicine. 2020;99:e18738. doi: 10.1097/MD.00000000000018738.
48. Ciulla S., Celli V., Aiello A.A., Gigli S., Ninkova R., Miceli V., Ercolani G., Dolcianni M., Ricci P., Palaia I., et al. Post treatment imaging in patients with local advanced cervical carcinoma. Front. //Oncol. 2022;12:1003930. doi: 10.3389/fonc.2022.1003930.
49. Pötter R., Tanderup K., Schmid M.P., Jürgenliemk-Schulz I., Haie-Meder C., Fokdal L.U., Sturdza A.E., Hoskin P., Mahantshetty U., Segedin B., et al. MRI-guided adaptive brachytherapy in locally advanced cervical cancer (EMBRACE-I): A multicentre prospective cohort study. //Lancet Oncol. 2021;22:538–547. doi: 10.1016/S1470-2045(20)30753-1.
50. Russo L., Lancellotta V., Miccò M., Fionda B., Avesani G., Roviroso A., Wojcieszek P., Scambia G., Manfredi R., Tagliaferri L., et al. Magnetic resonance imaging in cervical cancer interventional radiotherapy (brachytherapy): A pictorial essay focused on radiologist management. //J. Contemp. Brachytherapy. 2022;14:287–298. doi: 10.5114/jcb.2022.117727.

Поступила 20.05.2024