ISSN 2181-371X
SJIF: 5.305 VOLUME 4 ISSUE 36
INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION

ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКЕ САРКОМ И МИОМ МАТКИ

Алмухамедова Барно Гулмухаматовна
Ташкентский городской филиал
Республиканского специализированного
научно-практического медицинского
центра онкологии и радиологии
тел.: +(99893) 5727225

БАЧАДОН САРКОМАСИ ВА МИОМАСИНИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТАШХИСЛАШДА НУР ДИАГНОСТИКАСИ ИМКОНИЯТЛАРИ

Алмухамедова Барно Гулмухаматовна
Республика ихтисослаштирилган
онкология ва радиология
илмий-амалий тиббиёт маркази
Тошкент шаҳар филиали
тел.: +(99893) 5727225

POSSIBILITIES OF RADIATION DIAGNOSTICS IN THE DIFFERENTIATION OF UTERINE SARCOMAS AND MYOMAS

Almukhamedova Barno Gulmukhamatovna
Tashkent City Branch of the
Republican Specialized Scientific
and Practical Medical Center
of Oncology and Radiology
tel.: +(99893) 5727225

Аннотация. *В настоящей статье представлены основные дифференциально-диагностические признаки магнитно-резонансной томографии при диагностике саркомы и миомы матки. Основными методами визуализации на диагностическом этапе считают первичное ультразвуковое исследование, допплеровское картирование с последующим проведением МРТ с контрастированием. Основными критериями при саркоме матки являются: сигнал в T1WI и T2WI; границы опухоли; контрастирование с интенсивным*

гетерогенным накоплением контраста; диффузия с оценкой клеточной плотности.

Ключевые слова: *саркома матки, миома матки, дифференциальная диагностика, лучевые методы исследования, УЗИ - допплерография, МРТ с контрастированием.*

Аннотация. *Ушбу мақолада бачадон саркомаси ва миомасини ташхислашда магнит-резонанс томографиясининг асосий дифференциал-диагностик белгилари келтирилган. Ташхис босқичида асосий визуализация усуллари сифатида дастлабки ультратовуш текшируви, допплер карталаши ва кейинчалик контрастли МРТ ўтказиш ҳисобланади. Бачадон саркомаси учун асосий мезонлар қуйидагилар ҳисобланади: T1WI ва T2WI сигналлари; ўсманинг чегаралари; контраст модданинг кучли ва гетероген тўпланиши билан контрастланиши; диффузия орқали ҳужайравий зичликни баҳолаш.*

Калит сўзлар: *бачадон саркомаси, бачадон миомаси, дифференциал ташхис, нурли текшириш усуллари, УЗИ-допплерография, контрастли МРТ.*

Abstract. *This article presents the main differential diagnostic features of magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of uterine sarcoma and myoma. The primary imaging methods at the diagnostic stage are considered to be initial ultrasound examination, Doppler mapping, followed by contrast-enhanced MRI. The main criteria for uterine sarcoma include: signal characteristics in T1WI and T2WI; tumor margins; contrast enhancement with intense heterogeneous accumulation of contrast agent; and diffusion with evaluation of cell density.*

Keywords: *uterine sarcoma, uterine myoma, differential diagnosis, radiological methods, ultrasound Doppler, contrast-enhanced MRI.*

Саркома матки - это злокачественная опухоль мезенхимального происхождения, которая встречается примерно у 0,7 женщин на 100 000 и составляет 3–7% всех злокачественных новообразований матки [1]. Среди всех типов сарком матки **лейомиосаркома (ЛМС)** отличается высокой злокачественностью и неблагоприятным прогнозом: даже на I стадии пятилетняя выживаемость составляет около 50%, а начиная со II стадии снижается менее чем до 20% [2].

Диагностика и лечение саркомы матки представляют серьёзные трудности, и хорошо известно, что установить окончательный предоперационный диагноз бывает крайне сложно. Одной из главных проблем является дифференциальная диагностика между саркомой и дегенеративно изменённой лейомиомой матки. Несмотря на то, что **магнитно-резонансная томография (МРТ)** часто

используется для уточнения диагноза, окончательно отличить саркому от изменённой миомы при помощи этого метода до сих пор затруднительно. Тем не менее, существует возможность выявить опухоль, подозрительную на саркому.

В настоящей статье рассматриваются важные диагностические признаки, позволяющие не пропустить саркому при анализе магнитно-резонансных изображений. Следует отметить, что к саркомам матки относят ЛМС, эндометриальные стромальные саркомы низкой степени злокачественности (ЭССНС) и высокой степени злокачественности (ЭССВС), при этом карциносаркомы в данную категорию не включаются.

2. Последовательности МР-томографии, необходимые для оценки

- Т2-взвешенные изображения (T2WI) (сагиттальные и аксиальные срезы);
- Т1-взвешенные изображения (T1WI) (сагиттальные и аксиальные срезы);
- Диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) (сагиттальные или аксиальные срезы) и карта коэффициента видимой диффузии (КВД);
- Дополнительно: контрастные изображения с гадолинием, включая подавление жирового сигнала в *T1WI* и динамическое МРТ.

3. Принципы интерпретации МР-изображений

При дифференциальной диагностике между миомой и саркомой матки в радиологической практике важен не столько окончательный диагноз саркомы, сколько принцип: «образование, которое может оказаться саркомой, не должно быть пропущено». Поэтому необходимо тщательно оценить, можно ли квалифицировать выявленное образование как типичную миому по данным МРТ.

Основные критерии:

- *Сигнал в T2WI.* Следует определить характер сигнала опухоли. Типичная миома проявляется низкоинтенсивным сигналом, тогда как промежуточные или высокие сигналы должны настораживать [3].
- *Границы опухоли.* В *T2WI* необходимо оценить чёткость контуров. Размытые, плохо очерченные границы указывают на инфильтративный рост, что характерно для саркомы [3].
- *Сигнал в T1WI.* Если в *T2WI* выявлен участок с высоким сигналом, следует проверить *T1WI*. Наличие очагов геморрагического некроза, представленных как слабые зоны повышенного сигнала, является важным диагностическим признаком саркомы [3]. В то же время ЭССНС обычно проявляется низкоинтенсивным сигналом в *T1WI* [4].

- *Контрастирование.* Саркома может демонстрировать интенсивное гетерогенное накопление контраста на ранних стадиях, однако в некоторых случаях отмечается его недостаточность, что связано с зонами некроза [4].
- *Диффузия (ДВИ и КВД).* Следует оценить наличие нарушений диффузии в опухоли. Низкие значения КВД характерны для сарком из-за высокой клеточной плотности. Однако только на основании этого признака дифференцировать саркому от миомы невозможно [3,4].

4. Методы визуализации для оценки

При клиническом обследовании пациентки с предполагаемой миомой матки, в соответствии с данными гинекологического (тазового) осмотра, диагноз должен подтверждаться ультразвуковым исследованием (УЗИ)**.** Если при УЗИ выявляются характерные признаки, указывающие на саркому матки, становится возможным проведение дифференциальной диагностики с миомой. Однако следует подчеркнуть, что УЗИ, включая допплеровское картирование, зачастую недостаточно эффективно для надёжного выявления саркомы [5]. В связи с этим при подозрении на саркому проведение МРТ считается обязательным.

5. МР-изображения при миоме матки

Магнитно-резонансная томография играет ключевую роль в дифференциации миомы и саркомы матки, поскольку для миомы существует достаточно типичная МРТ-картина.

- **Типичная миома**:

- имеет чёткие границы,
- преимущественно округлую форму,
- в Т1-взвешенных изображениях (*T1WI*) - изо- или гипоинтенсивный сигнал по сравнению с нормальным миометрием,
- в Т2-взвешенных изображениях (*T2WI*) - сигнал значительно ниже, чем у нормального мышечного слоя.

Подтверждение подобных МРТ-признаков позволяет с высокой степенью достоверности диагностировать миому. Однако при развитии дегенеративных изменений в миоме её изображение на МРТ может существенно отличаться от описанной выше типичной картины. В таких случаях дифференциальная диагностика миомы и саркомы становится затруднительной**.**

6. МР-изображения при саркоме матки

6.1. Характерные МРТ-признаки саркомы матки

Знание особенностей МРТ-изображений сарком необходимо для их дифференциации от миомы. Наиболее важные признаки, настораживающие в отношении саркомы, условно подразделяют на две группы:

- лейомиосаркома (ЛМС),
- эндометриальная стромальная саркома (низкой и высокой степени злокачественности, ЭССНС и ЭССВС).

6.2. Лейомиосаркома (ЛМС)

Лейомиосаркома (ЛМС) составляет примерно одну треть всех сарком матки. Наиболее часто ЛМС выявляется у женщин в перименопаузальном возрасте - 50–55 лет, однако в 15% случаев встречается у женщин моложе 40 лет. К хорошо известным МРТ-признакам предполагаемой ЛМС относятся: высокоинтенсивные сигналы на *T2WI* и аномальные сигналы на ДВИ, высокоинтенсивные сигналы на *T1WI*, а также нечеткие контуры опухолевого образования [3], с демонстрацией высокой клеточной плотности в опухоли и указанием на наличие кровоизлияния внутри образования, а также инфильтративного роста, что является признаком, сильно указывающим на злокачественную опухоль. В некоторых случаях на изображении может определяться выход опухоли к внеутробной серозной оболочке, тогда как в других случаях опухоль инфильтрирует окружающий нормальный миометрий и эндометрий.

В отдельных случаях изображения могут показывать выход опухоли за пределы матки с вовлечением серозного покрова. В других — прорастание в прилежащий нормальный миометрий и эндометрий. Такие находки требуют особой настороженности.

На контрастных изображениях опухоль проявляется как образование с ранним, выраженным и гетерогенным накоплением контраста. Однако участки геморрагического некроза, которые являются ключевым диагностическим критерием лейомиосаркомы, выглядят как зоны отсутствия контрастного усиления [4].

6.3. Эндометриальная стромальная саркома (ЭСС)

Эндометриальная стромальная саркома (ЭСС) составляет около 20% сарком матки и классифицируется как низкозлокачественная (ЭССНС) или высокозлокачественная (ЭССВС) [6]. ЭССНС чаще встречается у женщин в пременопаузе в возрасте 40–55 лет и характеризуется медленным прогрессированием; большинство случаев ЭССНС диагностируются в пределах матки (внутриматочно) на стадиях I и II [7,8]. На патогистологических

изображениях ЭССНС во многих случаях проявляется в виде подслизистого или интрамурального образования с нечеткими границами, прогрессирующего таким образом, что макроскопически создается впечатление втягивания миометрия со стороны эндометрия. В отдельных случаях ЭССНС распространяется внутрисосудисто в виде червеобразных структур [7].

На МРТ-изображениях опухоль располагается от полости матки до миометрия, при этом типично проявляется в *T1WI* как низкоинтенсивный сигнал, а в *T2WI* - как гетерогенный высокоинтенсивный сигнал. На контрастных изображениях ЭССНС демонстрирует умеренное и неоднородное накопление контраста. Хорошо известными МРТ-признаками ЭССНС являются так называемые «червеобразные» структуры, указывающие на то, что опухоль проникает в нормальный миометрий, формируя внутриопухолевые включения, а также изображения с червеобразными интерстициальными и внеутробными распространениями многоузлового образования [4]. Диагностика относительно проста при наличии типичных изображений. Однако в ряде случаев выявить инфильтративный рост трудно, и с учетом того, что ЭССНС характерна для более молодого возраста, дифференцировать её с миомой и аденомиозом зачастую проблематично.

Большинство случаев высокозлокачественной эндометриальной стромальной саркомы (ЭССВС) встречается у женщин старше 60 лет [6,7]. Характерные признаки ЭССВС в литературе не описаны. Во многих случаях опухоль занимает полость матки и растет, проявляясь как образования с гетерогенными сигналами как на *T1WI*, так и на *T2WI*. Эти крупные опухоли могут подвергаться геморрагическому некрозу и инфильтративному росту. Во многих случаях ЭССВС демонстрирует гетерогенный контрастный эффект, равный или превышающий таковой у периферического нормального миометрия, что считается важным признаком при дифференциальной диагностике ЭССВС и эндометриального рака [4,5,9].

7. Дифференциация миомы и саркомы матки

Существует множество подтипов миомы матки, которые могут подвергаться дегенеративным изменениям. Разнообразие гистопатологических картин лежит в основе различий в визуализации, что затрудняет дифференциацию от саркомы.

Например:

- Клеточная лейомиома характеризуется высоким сигналом на *T2WI* вследствие высокой клеточности и сниженной диффузией на ДВИ.

- Красная дегенерация при беременности проявляется высоким сигналом на *T1WI*, что может интерпретироваться как внутритуморное кровоизлияние, типичное для саркомы.

Таким образом, имеется перекрытие между признаками доброкачественных миом и злокачественных сарком, что указывает на ограниченные возможности постановки точного диагноза саркомы только на основании изображений [5,7].

Тем не менее, поскольку признаки, указывающие на саркому, хорошо известны, возможно «определённо выявить образования, потенциально являющиеся саркомами», если они не будут упущены при радиологической интерпретации.

Кроме того, необходимо учитывать клинические данные пациента: возраст, симптомы, результаты обследования, чтобы установить точный диагноз. Следовательно, при использовании МРТ необходимо передавать клиническую информацию радиологу. Такая предварительная информация полезна не только для интерпретации снимков, но и позволяет предпринимать дополнительные шаги, включая проведение дополнительных МРТ-последовательностей, что способствует постановке максимально точного диагноза.

8. Современные данные о дифференциальной диагностике миомы и саркомы матки

После того как была признана ценность МРТ в диагностике миомы матки, было опубликовано множество работ, посвящённых «дифференциальной диагностике миомы и саркомы» с использованием МРТ-изображений, а также обсуждению перспектив развития данного метода.

Изначально предпринимались попытки дифференцировать миому и саркому путём сочетания различных клинических данных с результатами анализа морфологии опухоли на МРТ-изображениях. Однако со временем стало очевидно, что одного такого подхода недостаточно [6].

В последнее время появились исследования, посвящённые методам дифференциации с использованием ДВИ и КВД. Иными словами, речь идёт о методиках, которые позволяют сравнивать биофункциональные характеристики миомы и саркомы.

Tamai и соавт. в 2008 году сообщили, что при использовании ДВИ саркома матки и клеточная лейомиома демонстрировали высокий сигнал, в то время как обычная лейомиома и дегенеративная лейомиома визуализировались с низким сигналом. Авторы также провели сравнение значений КВД и показали, что это позволяет дифференцировать ЛМС (лейомиосаркому) и дегенеративную

лейомиому. Вместе с тем, они отметили наличие перекрывающихся значений КВД у трёх типов: обычной лейомиомы, клеточной лейомиомы и ЛМС [8, 12].

В 2009 году Namimoto и соавт. комбинировали показатели КВД опухоли и отношение интенсивности сигнала в *T2WI* между опухолью и нормальным миометрием. Это позволило сократить зону перекрытия и, более того, установить диагноз саркомы со 100% чувствительностью и специфичностью [9].

Thomassin-Naggara и соавт. в 2013 году сообщили о диагностике саркомы с точностью 92,4% при комбинировании следующих параметров: интенсивности сигнала в *T2WI*, ДВИ с b-значением = 1000 с/мм², значения КВД (<1,23 × 10^{-3} мм²/с) и возраста пациентки [12].

В 2014 году Sato и соавт. описали пять случаев ЛМС со значениями КВД менее 1,1 × 10^{-3} мм²/с в 10 зонах внутри саркомы. Авторы объединили данные ДВИ (интенсивность сигнала) и показатель КВД (<1,1 × 10^{-3} мм²/с), что позволило с высокой точностью дифференцировать миому от ЛМС [10].

В 2015 году Lin и соавт. установили, что контрастно-усиленная МРТ обеспечивает более высокую точность диагностики саркомы по сравнению с ДВИ (b-значение = 1000 с/мм²). Однако комбинация ДВИ и КВД (<1,08 × 10^{-3} мм²/с) позволила достичь точности, сопоставимой с контрастной МРТ. Авторы отметили, что у пациенток с нарушением функции почек, когда проведение контрастной МРТ затруднено, ДВИ является полезным методом дифференциации [10].

В последнее время было опубликовано несколько работ, подтверждающих полезность ДВИ и значений КВД [3]. Однако в 2018 году Kaganov выполнил систематический обзор предыдущих исследований и пришёл к выводу, что комбинация *T1WI* и *T2WI* является эффективной. Он показал, что при одновременном высоком сигнале в Т1 и Т2 специфичность диагностики саркомы составляет 77,78%. При этом значимой связи между значениями КВД и диагнозом саркомы выявлено не было.

Nagai и соавт. разработали предоперационную шкалу оценки саркомы (ШОЭСС), включающую четыре фактора: возраст на момент операции, уровень лактатдегидрогеназы в сыворотке, данные МРТ (высокий сигнал на *T1WI* и/или гетерогенный сигнал на *T2WI*) и результаты эндометриальной цитологии. Авторы показали полезность ШОЭСС, однако стоит отметить, что в данном анализе не использовались данные ДВИ и контрастно-усиленной МРТ [12].

Несомненно, интенсивность сигнала в *T1WI* и *T2WI*, данные ДВИ и результаты контрастной МРТ полезны в диагностике саркомы. Тем не менее, существует значительное перекрытие признаков при миоме и саркоме, и они не

являются специфичными только для саркомы. Таким образом, в настоящее время речь идёт не столько о высокой точности дифференциации саркомы, сколько о том, чтобы «не упустить ни одного образования, которое потенциально может оказаться опухолью».

Заключение

В данной статье рассмотрена дифференциальная диагностика миомы и саркомы матки с использованием МРТ, включая последние исследования. Несмотря на существующие ограничения при дифференциации миомы и саркомы матки с помощью МРТ, данный метод позволяет надёжно выявлять случаи, в которых нельзя исключить возможность саркомы. Согласно современным данным, крайне важно перед операцией проводить детальное исследование МРТ-изображений и выявлять все образования, которые потенциально могут быть саркомой, не допуская их пропуска.

Использованная литература:

1. Ахмедова Н.М. Заболевания вульвы и влагалиша // Учебное пособие; Акушерства и гинекологии –70910201. Андижан 2022: с. 104.

2. Гавриш Ю.Е. Клинико-морфологическая характеристика и прогноз рака эндометрия у пациенток старше 70 лет // дисс… канд.мед.наук, спец. - 3.1.6. - онкология, лучевая терапия; Санкт-Петербург 2024: с.136.

3. Муҳитдинова М.Ё, Шакирова С.М., Юсупова У.М. (2025). Бачадон миомасини ташхислаш, прогнозлаш ва даволашда замонавий молекуляр ва биотехнологик ёндашувлар (адабиётлар шарҳи). Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 5 (5), 274-291. doi: 10.5281/zenodo.15581283.

4. Сафронова К. В., Артемьева А. С., Нюганен А. О. и др. Саркомы нижнего женского полового тракта (вульвы, влагалища и шейки матки): обзор литературы и собственные наблюдения. Опухоли женской репродуктивной системы 2019;15(3):54–63.

5. Солопова А.Е., Макацария А.Д., Розанов И.А., Титова Е.К. (2017). Актуальные вопросы современной онкогинекологии: саркомы матки. Акушерство, гинекология и репродукция, 11 (3), 70-81.

6. Тилляшайхов М.Н., Алмухамедова Б.Г., Алиева Д.А. Эпидемиологическое изучение распространенности саркомы матки // International scientific journal «Interpretation and researches», 2025; vol.1; 2(48): 25-38.

7. Cabezas, N., López-Picazo, A., Diaz, P., Valero, B., Rodriguez, M. J., Redondo, A., Díaz-de la Noval, B., Pascual, M. A., Ajossa, S., Guerriero, S., & Alcázar, J. L. (2023). How Frequently Benign Uterine Myomas Appear Suspicious for Sarcoma as

AssƏCCed by Transvaginal Ultrasound?. Diagnostics (Basel, Switzerland), 13(3), 501. https://doi.org/10.3390/diagnostics13030501.

8. DeMulder, D.; Ascher, S.M. Uterine Leiomyosarcoma: Can MRI Dierentiate Leiomyosarcoma From Benign Leiomyoma Before Treatment? AJR Am. J. Roentgenol. 2018, 211, 1405–1415.

9. Lebar V., Celebi´ A., Calleja-Agius J., Stefanovska M., Staric K. Advancements in uterine sarcoma management: A review // European Journal of Surgical Oncology 51 (2025) 109646.

10. Li, H.M.; Liu, J.; Qiang, J.W.; Zhang, H.; Zhang, G.F.; Ma, F. Di usion-Weighted Imaging for Dierentiating Uterine Leiomyosarcoma From Degenerated Leiomyoma. J. Comput. Assist. Tomogr. 2017, 41, 599–606.

11. Sun, J., Jiao, X., Wu, Z., Yao, T., Tuo, S., Wang, Y., Chen, R., He, J., Qian, J., Xu, S., & Liu, Q. (2024). Intraperitoneal spread in uterine sarcoma following unprotected laparoscopic transvaginal uterine morcellation: a case report and literature review. Frontiers in oncology, 14, 1434720. https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1434720.

12. Suzuki, A., Aoki, M., Miyagawa, C., Murakami, K., Takaya, H., Kotani, Y., Nakai, H., & Matsumura, N. (2019). Differential Diagnosis of Uterine Leiomyoma and Uterine Sarcoma using Magnetic Resonance Images: A Literature Review. Healthcare (Basel, Switzerland), 7(4), 158. https://doi.org/10.3390/healthcare7040158.