

## EFFECT OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF OVARIAN CANCER

Tairova M.I,

Khayitboeva M.R.,

Bolunts E.A

Tashkent Medical Academy

### Abstract

Due to the high contrast resolution, MRI is used to solve problems for sonographically indeterminate ovarian formations. To differentiate solid formations of appendages, high-quality diffusion-weighted MRI imaging is widely used, so that intravenous administration of a contrast agent can be avoided, which makes this technique indispensable in the presence of contraindications to contrast and during pregnancy.

**Keywords:** MRI, ovarian cancer, DVI, dermoid, ESUR.

### Рак яичников: общие аспекты

Злокачественные опухоли репродуктивной системы: рак молочной железы и гинекологические опухоли (рак тела, шейки матки и яичников) – являются наиболее частыми в структуре онкологической заболеваемости женщин, и их суммарная доля превышает 35%. По некоторым данным рак яичников составляет 3– 6% среди злокачественных опухолей у женщин и занимает седьмое место по частоте. Риск развития рака яичников у женщин в течение жизни составляет примерно 1:70, и по данным, в США ежегодно происходит около 21 550 новых случаев заболевания, а на долю смертностей среди них составляет 14 600. Страны Африки, Азии и Южной Европы имеют самые низкие показатели заболеваемости раком. В Узбекистане заболеваемость раком яичников составляет 4,9 на 100000 женского населения. В основном рак яичников встречается в пери- и постменопаузальном возрасте. Приблизительно в 20% случаев рак яичников возникает в возрасте до 40 лет. Это особенно касается редких неэпителиальных типов рака. Несмотря на значительное улучшение 5-летней выживаемости за последние три десятилетия, рак яичников по-прежнему имеет неблагоприятный общий прогноз. Сообщается, что 5-летняя выживаемость составляет 50–90% для ранней стадии заболевания (стадии 1 и 2) и 21% для поздней стадии заболевания (стадии 3 и 4).

Первичные новообразования яичников включают новообразования эпителиального, зародышевого и стромального происхождения. Наиболее распространенным типом является эпителиальный рак яичников (85–90%), который классифицируется по клеточному происхождению на серозный (60%), муцинозный (5%), светлоклеточный (10%), эндометриоидный (10–20%), опухоль Бреннера и недифференцированный рак (1%). Кроме того, на основании гистопатологических особенностей и клинического

проявления эпителиальные опухоли подразделяются на доброкачественные, злокачественные и пограничные опухоли.

Рак яичников имеет широкий спектр патоморфологических признаков. Они могут варьироваться от солидных до солидно - кистозных, преимущественно кистозных, часто с серозными или муцинозными очагами. Однако в большинстве случаев рак яичников представляет собой кистозное образование с солидным компонентом. Муцинозный рак обычно бывает односторонним, а уровень СА-125 может быть незначительно повышен. Эндометриоидный и светлоклеточный рак связаны с эндометриозом яичников или малого таза в 15–50% случаев. Неэпителиальные новообразования яичников встречаются редко и включают герминогенные опухоли и опухоли половых клеток. К последним относятся гранулезоклеточные опухоли, фибромы, текомы и фибротекомы. Опухоли зародышевых клеток включают зрелые и незрелые тератомы, дисгерминому, хориокарциному и опухоли желточного мешка. В целом злокачественные новообразования зародышевых клеток крайне редки и в основном обнаруживаются у детей и молодых людей. В общей сложности 5–15% злокачественных образований яичников являются метастазами яичников, в основном происходящими из первичных опухолей рака молочной железы, толстой кишки или желудка.

### **МРТ диагностика злокачественных новообразований яичников**

Основной целью лучевой диагностики опухолей яичников у женщин является дифференциация доброкачественных и злокачественных процессов. Полученные данные будут существенно влиять на тактику ведения пациентов, которая варьируется от последующего наблюдения до определения соответствующего хирургического подхода (лапароскопия или лапаротомия) или направления в специальное онкологическое отделение. Предоперационная диагностика также выявит подгруппу женщин с доброкачественными поражениями, которым может потребоваться длительное наблюдение. Например, при подозрении на лютеому беременных основным методом диагностики будет МРТ визуализация.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) зарекомендовало себя как метод визуализации первой линии для оценки образований яичников с отличными характеристиками при доброкачественных кистозных новообразованиях, на долю которых приходится подавляющее большинство всех поражений придатков. Для обнаружения и характеристики образования придатков УЗИ демонстрирует высокую чувствительность (88–100%), но не широкий диапазон специфичности (39–87%). В систематическом обзоре, включавшем 12 исследований, точность УЗИ в И режиме с дополнительным цветовым доплером для предоперационной диагностики рака яичников показала чувствительность и специфичность 87 и 90% соответственно. Тем не менее, сонографическая оценка сложных образований придатков может быть сложной задачей, и примерно в 20% случаев поражения должны быть классифицированы как сонографически неопределенные из-за их морфологии или неоптимального УЗИ. Исследование, в котором проспективно сравнивались образования придатков при УЗИ и МРТ, показало аналогичную превосходную чувствительность (100 против 96,6% соответственно), но более высокую специфичность МРТ (39,5 против 83,7%) при

различении злокачественных новообразований от доброкачественных. Таким образом, МРТ особенно полезна при неопределенных образованиях на УЗИ у женщин с низким риском злокачественных новообразований в клинических условиях. При однозначно злокачественных поражениях на УЗИ следующим диагностическим шагом должна быть стадирование КТ в соответствии с рекомендациями Европейского общества урологической радиологии (ЕОУР).



Рисунок 1. Аксиальные и фронтальные срезы на МРТ. Дермоидная киста обоих яичников. В обеих яичниках определяются многокамерные кисты размерами 45x44, 58x45 мм с неоднородным содержимым, кистозной дегенерацией в структуре.

В характеристике поражений придатков КТ ограничена в диагностике солидных опухолей придатков и в оценке эндометриом. Тем не менее, он обеспечивает точную диагностику классических дермоидов, а также доброкачественных и злокачественных кистозных поражений придатков. МРТ позволяет прогнозировать гистологическую природу различных доброкачественных образований придатков, включая тератомы, кисты, эндометриомы, стромальные опухоли яичников, содержащие фиброзную ткань, и лейомиомы матки. Он может надежно диагностировать жировые и геморрагические поражения, которые могут быть затруднены при УЗИ. Визуализация с химическим сдвигом помогает в диагностике скудных жиросодержащих дермоидов, которые обычно неправильно диагностируются при КТ и УЗИ. Информация о составе ткани и микроваскуляризации, полученная с помощью DWI и DCE-MRI, может облегчить различение доброкачественных и злокачественных солидных образований придатков. В исследовании, анализирующем 77 сложных образований придатков, все солидные образования с низким SI на DWI на изображениях с высоким значением b были доброкачественными.

В то время как качественная ДВИ с визуальной оценкой сигнала при высоком значении b все чаще используется для характеристики поражения, ценность количественного определения ADC в настоящее время ограничена. Это в основном связано с широким перекрытием значений ADC между доброкачественными и злокачественными образованиями придатков. Подводные камни включают злокачественные опухоли с низкой клеточной плотностью, такие как муцинозные опухоли, пограничные опухоли и солидные доброкачественные опухоли. Широкий диапазон ADC также объясняется широкой гистоморфологической вариабельностью опухолей придатков и наличием кальцификации, некроза и муцинозных компонентов. Вот почему, чтобы избежать ошибок, DWI необходимо анализировать в контексте стандартных последовательностей МРТ. Индекс риска злокачественности, включающий СА-125, менопаузальный статус и результаты УЗИ, использовался для прогнозирования вероятности злокачественности придаточной массы. Риск индекса злокачественности менее 25 связан с 3% вероятностью малигнизации, а риск индекса злокачественности более 250 — с 75% вероятностью малигнизации. Проспективное исследование (n = 180) показало, что дополнительное специализированное УЗИ и МРТ служит полезным дискриминатором для правильного направления в онкологическое отделение с чувствительностью и специфичностью для УЗИ 100 и 57% соответственно, а для МРТ 92 и 86%. , соответственно, для злокачественности.

МРТ ограничена в правильной диагностике некоторых редких доброкачественных опухолей придатков с солидными и кистозными компонентами, имитирующими злокачественные новообразования (например, карциноиды, струма яичников, цистаденофибромы или опухоли Бреннера), а также при редких воспалительных образованиях (например, актиномиозе). Неправильный диагноз также может быть связан с техникой, например, если короткие последовательности восстановления

инверсии T1 используются для подавления жира или визуализация с химическим сдвигом не выполняется в опухолях с низким содержанием жира. Имеются лишь ограниченные данные по исследованию МР-спектроскопии для характеристики образований придатков. Протонная МР-спектроскопия показала потенциал в дифференциации поражений. Из-за множества технических проблем и перекрытия спектральных картин 1H-MR для разных гистологических подтипов его клиническая ценность еще не установлена. Чо и др. обнаружили интенсивный пик липидов в злокачественных опухолях яичников, но не в доброкачественных эпителиальных опухолях, однако было отмечено перекрытие с некоторыми доброкачественными тератомами. Отсутствие пиков лактата было отличным предиктором доброкачественных опухолей придатков. При 3 T соотношение холин/креатин более трех предсказывало злокачественное новообразование. Напротив, отсутствие сигнала холина или соотношение холин/креатин менее 1,5 свидетельствовало о доброкачественной опухоли. Последний был обнаружен у шести из семи пациентов с доброкачественными опухолями.

#### **МРТ-признаки злокачественных опухолей яичников**

В течение последних двух десятилетий для прогнозирования малигнизации были предложены МРТ-признаки, аналогичные тем, которые используются при УЗИ и КТ. Недавно проведенный метаанализ, включающий 1267 новообразований яичников из 18 МРТ-исследований, показал чувствительность 92% и специфичность 85% (площадь под кривой = 0,95) для выявления инвазивного и пограничного рака яичников. Для этих опухолей претестовая вероятность рака увеличилась с 34% в целом до 78% при положительном результате на малигнизацию и снизилась до 5,1% при отрицательном результате [18]. Выводы, указывающие на злокачественность, включают наличие образования с солидным усилением или солидно-кистозной структурой с толстыми перегородками (> 3 мм) и/или папиллярными выступами и размером поражения более 4 см (рис. 2). Диаметр более 5–6 см в сочетании со сложной архитектурой также увеличивает вероятность злокачественного поражения придатков. Часто используемые вторичные признаки включают наличие перитонеальных, брыжеечных или сальниковых метастазов, инвазию в боковую стенку таза и лимфаденопатию. Эти признаки повышают уверенность в диагнозе злокачественного новообразования.

Наиболее прогностическими признаками злокачественного новообразования являются вегетации в кистозном поражении придатков, некроз в солидном поражении и наличие асцита. Тазовый асцит также может быть обнаружен при воспалительном заболевании или как физиологическое явление в пременопаузальном возрасте. Большое количество асцита в сочетании с массой придатков обычно указывает на запущенную стадию рака яичников. Синдром Мейгса, состоящий из солидной стромальной опухоли яичника, связанной с асцитом и плевральным выпотом, может имитировать распространенный рак яичников. Интеграция кинетики перфузии или состава ткани иногда может быть необходима для правильной диагностики поражений, которые трудно оценить с помощью обычной МРТ. Томассин-Наггара и соавт. обнаружили, что для комбинированной морфологической МРТ и DWI наиболее прогностическими признаками злокачественных образований были наличие папиллярных проекций

(отношение правдоподобия [PLR] = 4,5), высокий SI на DWI при значениях  $b$  1000 сек/мм<sup>2</sup> в солидном компоненте (PLR = 3,1), промежуточный SI на T2-взвешенном изображении твердого компонента (PLR = 2,2), асцита и перитонеальных имплантатов (PLR = 2) и солидной части (PLR = 1,8) (рис. 2). При солидных и сложных кистозных и солидных опухолях придатков все злокачественные опухоли, а также некоторые пограничные опухоли показали высокий SI при высоком  $b$ -значении в DWI. Поскольку обычная МРТ позволяет точно прогнозировать злокачественные новообразования, дополнительная ДВИ кажется наиболее полезной при солидных образованиях и когда МРТ с контрастным усилением невозможна из-за противопоказаний к введению контрастного вещества, таких как аллергия или почечная недостаточность.

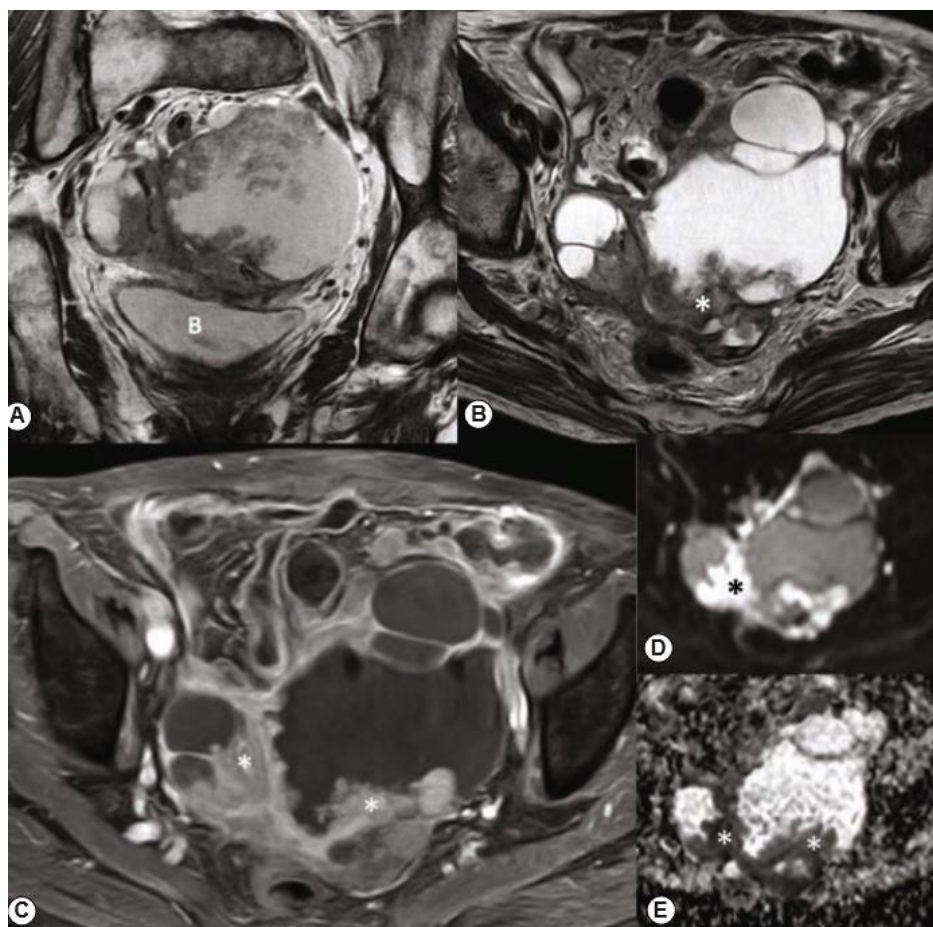


Рисунок 2. Серозный рак яичников у женщины 75 лет. (А) Сложная кистозная и солидная масса придатков демонстрируется на корональной и (В) трансаксиальной T2-взвешенной визуализации. Усиление твердых аспектов и папиллярных проекций (звездочки) на (С) T1-взвешенной МРТ с контрастным усилением и (d) высокий сигнал на соответствующем диффузионно-взвешенном изображении с высоким значением  $b$  и (e) сигнал с низким кажущимся коэффициентом диффузии являются типичными признаками, предполагающими злокачественность (звездочки). Б: Мочевой пузырь. Другим подходом к улучшению характеристики образований придатков является анализ микрососудистых свойств с помощью DCE-MRI. Паттерны раннего усиления в

41 эпителиальной опухоли яичников коррелировали с ангиогенезом опухоли. Раннее усиление отмечено при инвазивном раке яичников и было выше, чем при доброкачественных ( $p < 0,001$ ) и пограничных опухолях ( $p < 0,05$ ). Другая группа сообщила о преимуществах порогового значения более 2,35 по сравнению с поясничной мышцей, полученной в течение первых 120 с, для правильной классификации придатков. Более того, информация о перфузии и составе тканей может быть полезна для постановки правильного диагноза, например, у женщин с опухолями придатков, желающих сохранить фертильность [11]. Добавление DWI и DCE-MRI уменьшило количество ложноположительных результатов, и все ложноотрицательные результаты были устранены у 87 женщин со сложными объемными образованиями придатков.

### Заключение

Благодаря современному подходу и изменениям в тактике лечения рака яичников визуализация стала неотъемлемой и ключевой частью лечения. МРТ имеет разные роли для пациентов с неопределенной опухолью яичников по сравнению с пациентами с клинически очевидным раком яичников, подтвержденным УЗИ. В первом случае МРТ играет большую и постоянно развивающуюся роль в решении проблем. Достижения, связанные с интеграцией функциональной МРТ, включая DWI и DCE-MRI, обещают дальнейшее улучшение характеристик, позволяющее уверенно диагностировать подавляющее большинство сложных образований придатков. Это особенно полезно в пожилом возрасте, чтобы избежать ненужного хирургического вмешательства, а также у молодых женщин с низкой вероятностью рака яичников и когда не желательно хирургическое вмешательство. Женщинам со злокачественными образованиями в настоящее время рекомендуется КТ для комплексного предоперационного стадирования. Хотя данные свидетельствуют о том, что МРТ, в некоторых случаях превосходит КТ, но из-за практических проблем, таких как время исследования и наличия множества противопоказаний (феррометаллы, пейсмекеры и т.д.), а также ограничения пространственного разрешения для охвата больших полей зрения, препятствуют его рутинному использованию для определения стадии рака яичников. Прежде чем приступить к функциональной МРТ в рутинной визуализации, необходимо оптимизировать и стандартизировать протоколы и методы анализа. Кроме того, обучение радиологов должно быть направлено на глубокое понимание не только анатомии и морфологии заболевания, но и знаний о метаболических путях, в частности тех, которые имеют отношение к функциональной визуализации. Функциональные качественные и количественные свойства, полученные с помощью МРТ или ее сочетания с передовыми методами, например, с нанотехнологиями, вызывают надежды на то, что роль МРТ может сместиться с решения проблем на инструмент централизованного управления. Комбинированная интерпретация морфологической и функциональной данных обещает повысить эффективность визуализации метастазов мелких размеров. Количественная МРТ с помощью DWI или DCE-MRI обещает стать биомаркером состава опухоли, реакции и прогноза. Однако ценность этих новых методов, включая сравнение с ПЭТ/КТ, должна быть подтверждена гистопатологической корреляцией в многоцентровых исследованиях.

**Список литературы:**

1. Ходжибеков М.Х., Исмаилова М.Х. Дифференциальная диагностика опухолей яичников. Журнал Клиническая и экспериментальная онкология №1(15) 2021 г.
2. Ismailova M.X., Nigmatjonov A.S, Usmanova Z.I, Role of Ultrasound Imaging in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Ovarian Cancer// International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 08, 2020, Page 4926-4930
3. Ismailova M.X., Nigmatjonov A.S, Usmanova Z.I., Differential diagnosis of benign and malignant ovarian cancer// Annals of Clinical & Analytical Medicine. 2020-06-14. Page 306-308
4. Cui YF, Li WH, Zhu MJ, et al. Clinical application and research of diffusion weighted MR imaging in complex ovarian tumors. Journal of China Clinic Medical Imaging.2012; 23: 856–859.
5. Долгушин Б.И., Тюрин И.Е., Лукьянченко А.Б., Медведева Б.М., Дронова Е.Л., Шима В., и др. Стандарты проведения КТ- и МРТ-исследований в онкологии с использованием внутривенного контрастного усиления. Ч. 2. Медицинский алфавит. 2013; 23 (3–4): 29–37.
6. Abedi SM, Mardanshahi A, Shahhosseini R, Hosseinimehr SJ. Nuclear medicine for imaging of epithelial ovarian cancer. Future Oncol. 2016; 12 (9): 1165–1177. DOI:10.2217/fon.16.19
7. Cai SQ, Zhao SH, Qiang JW, Zhang GF, Wang XZ, Wang L. Ovarian Sertoli-Leydig cell tumors: MRI findings and pathological correlation. J Ovarian Res. 2013; 6 (1):73. DOI: 10.1186/1757–2215–6-73
8. Сафонова М.А., Диомидова В.Н. Комплексная лучевая диагностика опухолевого поражения органов малого таза при синхронных полинеоплазиях. Современные тенденции развития науки и технологий. 2015; 6 (4): 88–90.
9. Bollineni VR, Kramer G, Liu Y, Melidis C, deSouza NM. A literature review of the association between diffusion-weighted MRI derived apparent diffusion coefficient and tumour aggressiveness in pelvic cancer. Cancer Treat Rev. 2015; 41 (6): 496–502. DOI: 10.1016/j.ctrv.2015.03.010
10. Carter JS, Koopmeiners JS, Kuehn-Hajder JE, Metzger GJ, Lakkadi N, Downs LS Jr, et al. Quantitative multiparametric MRI of ovarian cancer. J Magn Reson Imaging.2013; 38 (6): 1501–1509. DOI: 10.1002/jmri.24119
11. Santoso JT, Robinson A, Suganda S, Praservit S, Wan JY, Ueland F. Computed tomography adnexal mass score to estimate risk for ovarian cancer. Arch Gynecol Obstet. 2014; 289 (3): 595–600. DOI: 10.1007/s00404–013–3013–7
12. Fan X, Zhang H, Meng S, Zhang J, Zhang C. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in differentiating malignancies from benign ovarian tumors. Int J Clin Exp Med. 2015; 8 (11): 19928–19937.
13. Iyer VR, Lee SI. MRI, CT, and PET/CT for ovarian cancer detection and adnexal lesion characterization. AJR Am J Roentgenol. 2010; 194 (2): 311–321. DOI: 10.2214/ajr.09.3522



14. Whiting N, Hu J, Zacharias NM, Lokesh GL, Volk DE, Menter DG, et al. Developing hyperpolarized silicon particles for in vivo MRI targeting of ovarian cancer. *J Med Imaging (Bellingham)*. 2016; 3 (3): 036001. DOI: 10.1117/1.jmi.3.3.036001
15. Li W, Chu C, Cui Y, Zhang P, Zhu M. Diffusion-weighted MRI: A useful technique to discriminate benign versus malignant ovarian surface epithelial tumors with solid and cystic components. *Abdom Imaging*. 2012; 37 (5): 897–903. DOI: 10.1007/s00261-011-9814-x
16. Kim HJ, Lee SY, Shin YR, Park CS, Kim K. The Value of Diffusion-Weighted Imaging in the Differential Diagnosis of Ovarian Lesions: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11 (2): 0149465. DOI: 10.1371/journal.pone.0149465
17. Cappabianca S, Iaselli F, Reginaldi A, D'Andrea A, Urraro F, Grassi R, et al. Value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the characterization of complex adnexal masses. *Tumori*. 2013; 99 (3): 210–217. DOI: 10.1700/1283.14194
18. Солопова А.Е., Терновой С. К., Сдвижков А.М., Абдураимов А.Б. Современные возможности магнитно-резонансной томографии в комплексной предоперационной диагностике эпителиальных опухолей яичника. *Бюллетень*
19. Kierans AS, Bennett GL, Mussi TC, Babb JS, Rusinek H, Melamed J, et al. Characterization of malignancy of adnexal lesions using adc entropy: Comparison with mean adc and qualitative DWI assessment. *J Magn Reson Imaging*. 2013; 37 (1):164–171. DOI: 10.1002/jmri.23794
20. Vargas HA, Barrett T, Sala E. MRI of ovarian masses. *J Magn Reson Imaging*. 2013; 37 (2): 265–281. DOI: 10.1002/jmri.23721.