



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

12(50)2022

**Сопредседатели редакционной
коллекции:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
Т.А. АСКАРОВ
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
С.И. ИСМОИЛОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Б.Т. РАХИМОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
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)

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

**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 (Ташкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

12 (50)

2022

декабрь



Received: 20.11.2022
Accepted: 29.11.2022
Published: 20.12.2022

УДК 618.11-006.6-089.163-073.48

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА ЯИЧНИКОВ

Таuroва М.И., Хайитбоева М.Р., Исмаилова М.Х., Хакбердиев Ж.Ч.

Ташкентская Медицинская Академия

✓ *Резюме*

В последнее десятилетие потребность в магнитно-резонансной томографии как диагностическом методе значительно возросла из-за ее беспрецедентной способности создавать тканевой контраст на основе различий в тканевых характеристиках. Информацию о структуре и функции ткани также можно получить с помощью сонографии. Кроме того, при МСКТ-исследованиях можно диагностировать рака яичников только на последних стадиях его развития.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, рак яичников, стадии, ДВИ.

TUXUMDONLAR SARATONI DIAGNOSTIKASIDA MAGNIT-REZONANS TOMOGRAFIYASANING IMKONIYATLARI

Tairova M.I., Xayitboeva M.R., Ismailova M.X., Xaqberdiyev J.Ch.

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi

✓ *Rezume*

So'ngi o'n yil ichida magnit rezonans tomografiyaga bo'lgan talab diagnostika usuli sifatida sezilarli darajada oshdi, chunki to'qima xususiyatlaridagi farqlar asosida to'qima qontrasini yaratish uchun misli qo'rilmagan salohiyatga ega. To'qimaning tuzilishi va funkciyasi haqida ma'lumotlarni sonografiya yo'li bilan ham olish mumkin. Bundan tashqari, MSCT tadqiqotlarda faqat uning tuxumdon saratoning rivojlanishining oxirgi bosqichlarida tashxislash mumkin.

Kalit so'zlar: magnit-rezonans tomografiya, tuxumdon saratoni, bosqichlar, DWI.

POSSIBILITIES OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF OVARIAN CANCER

Tairova M.I., Khayitboeva M.R., Ismailova M.Kh., Xaqberdiyev J.Ch.

Tashkent Medical Academy

✓ *Resume*

In the last decade, the demand for magnetic resonance imaging has increased markedly as a diagnostic method, as it has unprecedented potencial to create tissue contrast based on differences in tissue properties. Information about tissue structure and function can also be obtained using sonography. In addition, MSCT studies can be used in the diagnosis of ovarian cancer, but only in the later stages of its development.

Key words: magnetic resonance imaging, ovarian cancer, staging, DWI.



Актуальность

В структуре онкогинекологической заболеваемости злокачественные новообразования яичников находятся на третьем месте, являясь ведущей причиной смерти среди заболеваний женской репродуктивной системы. В связи нераспространенности скрининговых программ и бессимптомности течения болезни на ранних стадиях, у большого количества пациенток рак яичников (РЯ) обнаруживается в диссеминированной форме, существенно снижая эффективность первичного лечения и оказывая отрицательное влияние на прогноз заболевания.

На основании вышеизложенного можно заключить что, своевременная диагностика и организации скрининга РЯ, а также тщательного мониторинга рецидивов заболевания РЯ является одной из важнейших задач для онкологов всего мира. В данном литературном обзоре рассмотрен опыт применения магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике первичного РЯ и его рецидивов, осуществлен анализ диагностической эффективности метода с применением различных режимов. На сегодняшний день потенциал МРТ позволяет получить значительный объем информации, необходимый для характеристики выявленных опухолей яичников, оценки распространенности первичного РЯ и его рецидивов. Однако выполненный анализ данных выявил значительный недостаток работ, посвященных определению диагностических возможностей различных методик МРТ, в том числе диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ), что демонстрирует надобность проведения дальнейших глубоко направленных исследований в данном направлении.

Опухолевое поражение органов малого таза, особенно яичников, по-прежнему остается одной из наиболее острых медицинских проблем в целом и в онкологии в частности. Проблема диагностики и лечения опухолей и опухолевидных образований яичников сложна и чрезвычайно актуальна не только в связи с ростом частоты заболевания, но и тяжестью вызываемых ими нарушений репродуктивной системы организма.

Несмотря на сравнительно высокий показатель 5-летней выживаемости, данной группы больных, общий уровень выживаемости в наши дни при РЯ не превышает 50% [4, 5]. Высокие показатели смертности пациенток с таким диагнозом связаны с поздним обнаружением заболевания [6]. Более половины случаев (59,7%) диагностируются на поздних стадиях (III–IV), когда заболевание приобретает диссеминированный тип, что, в свою очередь, приводит к увеличению риска рецидивов данного заболевания [7, 8]. Результаты проведенных исследований, при ранних стадиях РЯ (I–II) риск развития рецидива составляет порядка 13–31% случаев [9, 10], в то время как на поздних стадиях (III–IV) — более 75% [11]. На основании предоставленных данных следует отметить необходимость своевременной диагностики РЯ, а также строгого учета пациентов, прошедших специализированное противоопухолевое лечение по поводу первичного РЯ.

Магнитно-резонансная томография в диагностике опухолевых образований яичников

Использование магнитно-резонансной томографии (МРТ) необходимо для точного определения происхождения опухолевого процесса, характеристики его структуры, в особенности при отсутствии четких признаков доброкачественности или злокачественности процесса [12–14]. В настоящее время, этот метод является надежным в отношении выявления локальной инвазии опухоли [15]. Высокая разрешающая способность данного метода, дает возможность использовать его без введения контрастного препарата и отсутствие ионизирующего излучения, что является, важным условием при обследовании молодых пациенток [16–18].

МРТ обладает высокой специфичностью 97% [23] и чувствительностью 76% в диагностике новообразований яичников не имеющих четких признаков доброкачественности или злокачественности. Чувствительность и специфичность метода возрастают до 81% и 98% соответственно при проведении МРТ с динамическим контрастным усилением [26–28].

В работе Takeuchi M, было показано, что МРТ более эффективна, чем компьютерная томография

(КТ), при оценке пространственных отношений образований малого таза и дифференциальной диагностике твердых и жидкостных компонентов [51]. По данным A. Tsili et al., использование МРТ в диагностике опухолей яичника

несколько более эффективно, чем КТ, однако при этом статистически значимых различий получено не было [25].

Возможности применения диффузионно-взвешенных изображений магнитно-резонансной томографии в диагностике рака яичников

Диффузионно-взвешенная МРТ (дв МРТ) — метод магнитно-резонансной томографии, позволяющий получить изображения биологических тканей, взвешенные по диффузии молекул воды на микроструктурном уровне [29].

ДВ МРТ дает возможность визуализировать и измерять броуновское движение молекул воды. Интенсивность сигнала на диффузионно-взвешенных изображениях (ДВИ) отражает диффузионную способность молекул воды в вокселе исследуемого объекта [30].

ДВ МРТ позволяет оценить интенсивность броуновского движения молекул воды в исследуемой области, что, в свою очередь, отражает биофизические свойства ткани, в том числе клеточную плотность и структурную организацию ткани, показатели микроциркуляции и коэффициент диффузии [31]. Методика дает возможность осуществлять количественную оценку с помощью измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) — параметра, который отражает значения скорости теплового движения молекул воды, его величина уменьшается с увеличением в образовании количества опухолевых клеток [32, 33].

Различная степень ограничения свободной диффузии молекул воды является потенциальным источником контрастности изображения. Например, диффузия в сером веществе головного мозга взрослого человека практически изотропная; в то же время диффузия в белом веществе с его компактным и организованным расположением миелинизированных аксонов и проводящих путей анизотропна. Патологические процессы, приводящие к изменению проницаемости клеточных мембран, вызывают и изменение диффузии молекул воды, что может быть выявлено на ДВИ и измерено при вычислении коэффициента диффузии (ИКД) [34, 35]. Считается, что диффузия воды во внутриклеточном пространстве ограничена больше, чем во внеклеточном, за счет присутствия множества естественных барьеров (мембраны ядра, органеллы). При изменении соотношения внеклеточной и внутриклеточной жидкости в пользу последней в результате какого-либо патологического процесса возникает ограничение диффузии. Кроме того, диффузия молекул воды может быть ограничена вследствие высокой вязкости среды, например, при высоком содержании белковых макромолекул [36, 37].

Более высокая интенсивность сигнала и низкие значения ИКД, которые отражают ограниченное количество молекул воды в образовании характерны для злокачественных новообразований [38, 39].

Следовательно, применение ДВ МРТ улучшает выявляемость злокачественных новообразований, в особенности перитонеальных метастазов, позволяя тем самым, вовремя провести противорецидивную терапию [40, 41].

Некоторые ученые полагают что, данный метод не является необходимым в дифференциальной диагностике опухолевых образований яичников, так как не несет дополнительной информации по сравнению с другими методами визуализации [44].

Однако в работе I. Thomassin Naggara et al было продемонстрировано, что использование комбинации ДВИ и T2-ВИ дает возможность определения природы заболевания высокая эффективность метода при диагностике опухолей репродуктивной системы женщин, поскольку высокая интенсивность сигнала на ДВИ и средняя интенсивность на T2-ВИ характерны, как правило, для злокачественных новообразований [46] а низкой интенсивностью сигнала на обеих последовательностях, свидетельствует о доброкачественности процесса. Но такие доброкачественные образования как тератомы, эндометриомы и фиброцитомы — также могут обладать повышенной интенсивностью сигнала на ДВИ, однако достоверно определить характер данных образований можно с помощью получения T1-ВИ, T1-ВИ с жироподавлением и T2-ВИ [48].

В исследовании S Collins DJ et al. авторы оценивали возможности ДВИ в визуализации канцероматоза брюшины у больных с поздними стадиями РЯ, в котором было доказано, что ДВИ МРТ позволяет определить объем образований и их локализацию, при этом возможно осуществлять динамический мониторинг за пациентами для исключения рецидива заболевания [52].

В работе P.V. Foti et al., ДВИ должны включать в стандартный протокол МРТ [54]. Авторы указывают, что в диагностике образований яичников широко используется МРТ-сканер с напряжением магнитного поля 1,5 – 3.0 Тл. Главным преимуществом МРТ, проведенной на таких аппаратах, по мнению авторов, является увеличения пространственного разрешения и/или скорости сканирования. Было доказано диагностическая эффективность ДВ МРТ в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных новообразований яичников, по сравнению с КТ, при котором точность метода составило 89,77%, чувствительность 93,1% и специфичность 83,3% [53].

Таким образом, в результате выполненных исследований можно утверждать, что и КТ и ДВ МРТ обладают большой диагностической значимостью при дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных опухолей яичников, однако ДВ МРТ обладает более высокими показателями диагностической эффективности.

Роль магнитно-резонансной томографии в выявлении рецидивов рака яичников

В рассмотрении рецидивов РЯ, необходимо отметить, что опухоль является рецидивом при обнаружении после полного ответа на первый курс химиотерапии, при этом временной интервал без опухоли должен составлять более 6 мес. В отношении выявления рецидивов опухоли в полости малого таза, так и для обнаружения рецидивной опухоли, связанной с органами и структурами, которые сложно оценить с помощью компьютерной томографии (мочевой пузырь, влагалище) -МРТ является методом выбора [54]. При высоких показателях онкомаркеров и подозрении на рецидив опухоли методы КТ- и МРТ-диагностики являются ведущими. В исследованиях, определенных точность использования МРТ с контрастным усилением при выявлении рецидива опухоли яичника была сопоставима с данными лапаротомии и преобладала по сравнению с оценкой уровня онкомаркеров, в частности СА-125.

Так, в работе E.S. Paik et al. было выполнен сравнительный анализ данных о выживаемости в двух группах больных с рецидивами эпителиального РЯ, с подтвержденными гистологическими и диагностическими методами [59]. Согласно которому, рецидив был первоначально отождествлен по уровню СА-125 у 41 (41,4%) пациентки, по данным методов лучевой диагностики — в 58 (58,6%) случаях. Клинических проявления рецидива не были выявлены ни у одной из пациенток. Более высокая частота рецидивов внебрюшной локализации (87,8%) и множественных рецидивов (78,0%) была выявлена у пациенток с рецидивом, диагностированным по уровню онкомаркера, тогда как в группе пациенток, диагностированных с помощью методов лучевой диагностики, общая выживаемость и выживаемость без прогрессирования заболевания была выше в сравнении с группой женщин, которым диагноз рецидива был установлен на основании повышения уровня СА-125.

В работе K.L. Michielsen et al. была проведена оценка клинической важности применения ДВИ в диагностике и прогнозировании результатов резекции опухоли у больных с подозрением на рецидив РЯ, где были обследованы 51 пациентка с подозрением на рецидив опухоли, которым выполнялась ДВ

МРТ в дополнение к КТ с контрастным усилением. Наличие опухоли было подтверждено данными гистологического исследования. Точность ДВ МРТ в выявлении рецидива РЯ составила 94%, в то же время, при использовании компьютерной томографии точность была ниже — 78%.

Авторами был сделан вывод о том, что применение ДВ МРТ позволяет оптимизировать тактику лечения, рецидивирующего РЯ, повышая выживаемость данной группы больных. В случае характерного для РЯ перитонеального канцероматоза МРТ позволяет не только установить факт наличия рецидива, но и оценить его точную топическую локализацию и распространенность процесса. отрицательного результата (ПРОП) 57%.

Заключение

Несмотря на развитие медицинской аппаратуры, своевременная диагностика рака яичников до сих пор остается сложнейшей задачей для онкологов всего мира. Для решения данных задач необходимо ответить на ряд вопросов, что в первую очередь связаны с возможностями и целесообразностью организации скрининга этого заболевания среди населения, эффективностью проводимой терапии. Анализ данных литературы показывают о возможностях метода МРТ,

который позволяет получить значительный объем информации, необходимой для характеристики образований, которые могут быть доброкачественными или злокачественными. Анализ сведений литературы выявили существенный недостаток работ, посвященных определению диагностических возможностей различных методик МРТ, в частности ДВИ, в особенности рецидивов заболевания. Основываясь на данных безусловно, необходимо дальнейшее всестороннее изучение возможностей метода МРТ для получения полной информации об особенностях рецидивов РЯ с целью их своевременной диагностики и адекватного лечения данных пациенток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Никогосян С.О., Кузнецов В.В. Рак яичников: вопросы диагностики и современные методы лечения. Врч. 2010; 9 (2): 2–8.
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2014 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: РИИС ФИАН, 2015. Доступно по: <http://www.oncology.ru/service/statistics/condition/2014.pdf>
3. Khattak Y.J., Hafeez S., Alam T., Beg M., Awais M., Masroor I. Ovarian masses: Is multi-detector computed tomography a reliable imaging modality? Asian Pac J Cancer Prev. 2013; 14 (4): 2627–2630.
4. Суконко О.Г., Моисеев П.И., Океанов А.Е. Специализированная медицинская помощь онкологическим пациентам в 2013 г. Онкологический журнал. 2014; 1 (29): 5–16.
5. Pickhardt P.J., Hanson M.E. Incidental adnexal masses detected at low-dose unenhanced CT in asymptomatic women age 50 and older: Implications for clinical management and ovarian cancer screening. Radiology. 2010; 257 (1): 144–150. DOI:10.1148/radiol.10100511
6. Барчук А.С., Мерабишвили В.М. Выживаемость онкологических больных. СПб., 2006.
7. Злокачественные новообразования в России в 2010 году. Под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: РИИС ФИАН; 2012. Доступно по http://www.oncology.ru/service/statistics/malignant_tumors/2010.pdf
8. Состояние онкологической помощи населению России в 2015 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой М.: РИИС ФИАН; 2016.
9. Chan J.K., Tian C., Monk B.J. Prognostic factors for high-risk early stage epithelial ovarian cancer: a Gynecologic Oncology Group study. Cancer. 2008; 112 (10): 2202–2210. DOI: 10.1002/cncr.23390
10. Paulsen T., Kaern J., Trope C. Improved 5-year disease-free survival for FIGO stage I epithelial ovarian cancer patients without tumor rupture during surgery. GynecOncol. 2011; 122 (1): 83–88. DOI: 10.1016/j.ygyno.2011.02.038
11. Foley O.W., J. Rauh-Hain A., Del Carmen M.G. Recurrent epithelial ovarian cancer: an update on treatment. Oncology. 2013; 27 (4): 288–294. <http://www.cancernetwork.com/oncology-journal/recurrent-epithelial-ovarian-cancer-update-treatment>
12. Берген Т.А., Трофименко И.А. Методика МР-диффузии и ее применение в исследовании опухолей малого таза у женщин. Бюллетень сибирской медицины. 2012; 11 (1): 10–12.
13. Chilla B., Hauser N., Singer G., Trippel M., Froehlich J.M., Kubik-Huch R.A. Indeterminate adnexal masses at ultrasound: effect of MRI imaging findings on diagnostic thinking and therapeutic decisions. Eur Radiol. 2011; 21 (6): 1301–1310. DOI: 10.1007/s00330-010-2018-x
14. Foti P.V., Attina G., Spadola S., Caltabiano R., Farina R., Palmucci S. et al. MR-imaging of ovarian masses: classification and differential diagnosis. Insights Imaging. 2016; 7 (1): 21–41. DOI: 10.1007/s13244-015-0455-4
15. Cui Y.F., Li W.H., Zhu M.J. 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.
16. 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.
17. Abedi S.M., Mardanshahi A., Shahhosseini R., Hosseinimehr S.J. Nuclear medicine for imaging of epithelial ovarian cancer. Future Oncol. 2016; 12 (9): 1165–1177. DOI:10.2217/fon.16.19.

18. Cai S.Q., Zhao S.H., Qiang J.W., Zhang G.F., Wang X.Z., 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.
19. 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.
20. Bollineni V.R., Kramer G., Liu Y., Melidis C., deSouza N.M. 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
21. Carter J.S., Koopmeiners J.S., Kuehn-Hajder J.E., Metzger G.J., Lakkadi N., Downs L.S. et al. Quantitative multiparametric MRI of ovarian cancer. // *J Magn Reson Imaging.* 2013; 38 (6): 1501–1509. DOI: 10.1002/jmri.24119
22. Santoso J.T., Robinson A., Suganda S., Praservit S., Wan J.Y., 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.
23. Соломатина А.А., Тюменцева М.Ю., Шабрина О.В., Ширинова С.С., Саргасян Н.С. Значение дополнительных методов исследования в диагностике яичниковых образований малой величины. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2008; 7 (5): 34–40.
24. Manganaro L., Bernardo S., Sergi M., Sollazzo P., Vinci V., De Grazia A. et al. Burkitt's lymphoma presented as advanced ovarian cancer without evidence of lymphadenopathy: CT and MRI findings. *Case Rep Radiol.* 2013; 2013: 1–5. DOI: doi.org/10.1155/2013/940160.
25. Tsili A., Tsampoulas C., Argyropoulou M., Navrozoglou I., Alamanos Y., Paraskevidis E. et al. Comparative evaluation of multidetector CT and MR imaging in the differentiation of adnexal masses. *Eur Radiol.* 2008; 18 (5): 1049–1057. DOI: 10.1007/s00330-007-0842-4.
26. 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.
27. Iyer V.R., Lee S.I. 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
28. Whiting N., Hu J., Zacharias N.M., Lokesh G.L., Volk D.E., Menter D.G. 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
29. 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
30. Kim H.J., Lee S.Y., Shin Y.R., Park C.S., 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
31. Cappabianca S., Iaselli F., Reginelli 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
32. 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
33. Kierans A.S., Bennett G.L., Mussi T.C., Babb J.S., 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
34. Michielsen K., Vergote I., Op de Beeck K., Amant F., Leunen K., Moerman P. et al. Whole-body MRI with diffusion-weighted sequence for staging of patients with suspected ovarian cancer: A clinical feasibility study in comparison to CT and FDGPET/CT. // *Eur Radiol.* 2014; 24 (4): 889–901. DOI: 10.1007/s00330-013-3083-8
35. Vargas H.A., Barrett T., Sala E. MRI of ovarian masses. *J Magn Reson Imaging.* 2013; 37 (2): 265–281. DOI: 10.1002/jmri.23721
36. Bekiesinska-Figatowska M., Bragoszewska H., Jurkiewicz E., Uliasz M., Romaniuk-Doroszevska A., Bragoszewska H. et al. Magnetic resonance imaging as a diagnostic tool in case of ovarian

- masses in girls and young women. //Med Sci Monit. 2007;13(1)16120.<http://www.medscimonit.com/download/index/idArt/482393>
37. Wang W., Ding J., Zhu X., Li Y., Gu Y., Peng W. Magnetic Resonance Imaging Characteristics of Ovarian Clear Cell Carcinoma. PLoS One. 2015; 10 (7): e0132406. DOI:10.1371/journal.pone.0132406
 38. Kozawa E., Inoue K., Takahashi M., Kato T., Yasuda M., Kimura F. Diffusion-weighted MR imaging findings of ovarian adenocarcinofibromas and adenofibromas. Clin. Imaging. 2014; 38 (4): 483–489. DOI: 10.1016/j.clinimag.2014.01.014
 39. Morita S, Kojima S, Hirata M, Suzuki K, Ueno E. Perfusion fraction of diffusion-weighted MRI for predicting the presence of blood supply in ovarian masses. //J Magn Reson Imaging. 2011; 34 (5): 1131–1136. DOI: 10.1002/jmri.22695
 40. Espada M., Garcia-Flores J.R., Jimenez M., Alvarez-Moreno E., De Haro M., Gonzalez-Cortijo L. et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging evaluation of intra-abdominal sites of implants to predict likelihood of suboptimal cytoreductive surgery in patients with ovarian carcinoma. Eur Radiol. 2013; 23 (9): 2636–2642. DOI:10.1007/s00330-013-2837-7
 41. Horvath K., Godeny M. New opportunities, MRI biomarkers in the evaluation of gynaecological cancer. Magy Onkol. 2015; 59 (3): 216–227.
 42. Canese R., Mezzanzanica D., Bagnoli M., Indraccolo S., Canevari S., Podo F. et al. In vivo Magnetic Resonance Metabolic and Morphofunctional Fingerprints in Experimental Models of Human Ovarian Cancer. Front Oncol. 2016; 28 (6): 164. DOI:10.3389/fonc.2016.00164
 43. Fehniger J., Thomas S., Lengyel E., Liao C., Tenney M., Oto A. et al. A prospective study evaluating diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DW-MRI) in the detection of peritoneal carcinomatosis in suspected gynecologic malignancies. //Gynecol Oncol. 2016; 142 (1): 169–175. DOI: 10.1016/j.ygyno.2016.04.018
 44. Fujii S., Matsusue E., Kanasaki Y., Kanamori Y., Nakanishi J., Sugihara S. et al. Detection of peritoneal dissemination in gynecological malignancy: Evaluation by diffusion-weighted MR imaging. Eur Radiol. 2008; 18 (1): 18–23. DOI: 10.1007/s00330-007-0732-9
 45. Рогожин В.А. МРТ в гинекологической практике. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2012; 2 (3): 27–40.
 46. Thomassin-Naggara I., Daraï E., Cuenod C., Fournier L., Toussaint I., Marsault C. et al. Contribution of diffusion-weighted MR imaging for predicting benignity of complex adnexal masses. //Eur Radiol. 2009; 19 (6): 1544–1552. DOI: 10.1007/s00330-009-1299-4
 47. Zhang H., Zhang G., He Z., Li Z.Y., Zhu M., Zhang G.X. Evaluation of primary adnexal masses by 3 T MRI: Categorization with conventional MR imaging and diffusion-weighted imaging. //J Ovarian Res. 2012; 5 (1):33. DOI: 10.1186/1757-2215-5-33
 48. Mohaghegh P., Rockall A. Imaging strategy for early ovarian cancer: characterization of adnexal masses with conventional and advanced imaging techniques. //Radiographics. 2012; 32 (6): 1751–1773. DOI: 10.1148/rg.326125520
 49. Medeiros L.R., Freitas L.B., Rosa D.D., Silva F.R., Silva L.S., Birtencourt L.T. et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in ovarian tumor: A systematic quantitative review. //Am J Obstet Gynecol. 2011; 204 (67): 61–70. DOI: 10.1016/j.ajog.2010.08.031
 50. Takeuchi M., Matsuzaki K., Harada M. Computed diffusion-weighted imaging for differentiating decidualized endometrioma from ovarian cancer. //Eur J Radiol. 2016; 85 (5): 1016–1019. DOI: 10.1016/j.ejrad.2016.03.009
 51. Takeuchi M., Matsuzaki K., Nishitani H. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of ovarian tumors: Differentiation of benign and malignant solid components of ovarian masses. //J Comput Assist Tomogr. 2010; 34 (2): 173–176. DOI: 10.1097/rct.0b013e3181c2f0a2
 52. Collins D.J., Morgan V.A., Giles S.L., de Souza N.M. Diffusion-weighted imaging of peritoneal disease for non invasive staging of advanced ovarian cancer. //Radiographics. 2010; 30 (5): 1269–1285. DOI: 10.1148/rg.305105073
 53. Zhao S.H., Qiang J.W., Zhang G.F., Ma F.H., Cai S.Q., Li H.M. et al. Diffusion-weighted MR imaging for differentiating borderline from malignant epithelial tumours of the ovary: pathological correlation. //Eur Radiol. 2014; 24 (9): 2292–2299. DOI: 10.1007/s00330-014-3236-4

Поступила 20.10.2022