



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ. ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА, ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-4-5

ИНФОРМАТИВНОСТЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОТОКОЛА ДИФФУЗИОННО-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ОЦЕНКЕ ЭНДОМЕТРИЯ ПРИ ПОЛИНЕОПЛАЗИЯХ

В.Н.Диомидова^{2*}, М.А.Сафонова^{1,2}, О.В.Захарова³, А.Н.Дмитриева^{1,2}, О.А.Ефимова^{1,2}

- 1. АУ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, 428020, Российская Федерация, г. Чебоксары, ул. Гладкова, д. 31
- 2. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова», 428015, Российская Федерация, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15
- 3. ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет),

119991, Российская Федерация, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Резюме

Цель исследования. Изучить диагностическую информативность магнитно-резонансной томографии (МРТ) с оценкой диффузионно-взвешенных изображений и измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) в диагностике опухолевого поражения эндометрия (ОПЭ) при первично-множественных злокачественных новообразованиях (ПМЗН). **Материалы и методы**. Представлены результаты исследования пациентов с ПМЗН синхронного и метахронного характера, находившихся в АУ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Чувашской Республики с 2014 г. по 2018 г.. Всем была проведена магнитно-резонансная томография на аппарате Excelart Vantage Atlas («Toshiba», Япония, 1,5 Тл), ультразвуковые исследования (Aplio, Xario и Nemio, «Toshiba», Япония; Sono Scape, КНР), рентгеновская компьютерная томография на аппаратах Light Speed VEX Plus и Light Speed RT 16 («GE», США). Все результаты МРТ сопоставлены с морфологическими данными, полученными после гистоморфологическими исследованиями послеоперационного материала. Различия считались достоверными при значениях *р*≤0,05.

Результаты. Выявлено 80 случаев ОПЭ при ПМЗН (N1a), что составило 44,7% от всех случаев ПМЗН основной группы (N1; n=179), из них метахронные полинеоплазии установлены у 56 (70,0%), синхронные — у 11 (13,7%), сочетанные — у 13 (16,3%) больных. Информативность МРТ в диагностике элокачественных новообразований с поражением эндометрия при ПМЗН составила: чувствительность — 91,3%, специфичность — 82,4%, точность — 89,7% (p<0,001). Заключение. Магнитно-резонансная томография с применением протокола диффузионно-взвешенных изображений с оценкой измеряемого коэффициента диффузии показал высокую информативность как в диагностике первичного опухолевого поражения эндометрия при первично-множественных элокачественных новообразованиях, так и в установлении стадии опухолевого процесса и в диагностике последующих элокачественных опухолей.

Ключевые слова:

магнитно-резонансная томография, диффузионно-взвешенные изображения, эндометрий, первично-множественные злокачественные новообразования.

Оформление ссылки для цитирования статьи

Диомидова В.Н., Сафонова М.А., Захарова О.В., Дмитриева А.Н., Ефимова О.А. Информативность магнитно-резонансной томографии с применением протокола диффузионно-взвешенных изображений в оценке эндометрия при полинеоплазиях. Исследования и практика в медицине. 2020; 7(4): 51-61. https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-4-5

Для корреспонденции

Диомидова Валентина Николаевна— д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова» г. Чебоксары, Российская Федерация.

Адрес: 428015, Российская Федерация, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15

E-mail: diomidovavn@rambler.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3627-7971 SPIN: 7628-8435, AuthorID: 512571

ResearcherID: E-4076-2018 ScopusID: 56195523600

Информация о финансировании. Финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Research and Practical Medicine Journal. 2020, v.7, №4, p. 51-61

ORIGINAL ARTICLE. RADIODIAGNOSIS, RADIOTHERAPY

https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-4-5

THE INFORMATIVE VALUE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING WITH THE APPLICATION OF THE PROTOCOL OF DIFFUSION-WEIGHTED IMAGES IN THE ASSESSMENT OF THE ENDOMETRIUM WHEN MULTIPLE NEOPLASIAS

V.N.Diomidova^{2*}, M.A.Safonova^{1,2}, O.V.Zakharova³, A.N.Dmitrieva^{1,2}, O.A.Efimova^{1,2}

- 1. Republican Clinical Oncological Dispensary,
 - 31 Gladkova str., Cheboksary, Russian Federation, 428020
- 2. Chuvash State University named after I.N.Ulyanov,
 - 15 Moskovsky ave., Cheboksary 428015, Russian Federation
- I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8/2 Trubetskaya str., Moscow 119991, Russian Federation

Abstract

Purpose of the study. To study the diagnostic informativeness of magnetic resonance imaging (MRI) with the assessment of diffusion-weighted images and the measured diffusion coefficient in the diagnosis of endometrial tumor lesions in polyineoplasias.

Materials and methods. The article presents the results of a study of patients with synchronous and metachronous polyneoplasias who were in the AU "Republican clinical oncological dispensary" of the Ministry of health of the Chuvash Republic from 2014 to 2018. All were performed magnetic resonance imaging on Excelart Vantage Atlas (Toshiba, Japan, 1.5 T), ultrasound (Aplio, Xario and Nemio, Toshiba, Japan; Sono Scape, China), x-ray computed tomography on Light Speed VEX Plus and Light Speed RT 16 (GE, USA). All MRI results were compared with morphological data obtained after histomorphological examination of the postoperative material. The differences were considered significant at values $p \le 0.05$. Results. 80 cases of endometrial tumor lesions in polyineoplasias (N1a) were detected, which was 44.7% of all cases of the main group (N1; n=179), of which metachronous polyineoplasias were found in 56 (70.0%), synchronous — in 11 (13.7%), combined — in 13 (16.3%) patients. The informative value of MRI in the diagnosis of malignant neoplasms with lesions of the endometrium when multiple neoplasias were: sensitivity of 91.3%, specificity — 82,4%, accuracy was 89.7% (p < 0.001). Conclusions. Magnetic resonance imaging using the diffusion-weighted image Protocol with an assessment of the measured diffusion coefficient has shown high information both in the diagnosis of primary endometrial tumor lesions in primary multiple malignancies, and in establishing the stage of the tumor process and in the diagnosis of subsequent malignancies.

Keywords:

magnetic resonance imaging, diffusion-weighted images, endometrium, primary multiple malignancies.

For citation

Diomidova V.N., Safonova M.A., Zakharova O.V., Dmitrieva A.N., Efimova O.A. The informative value of magnetic resonance imaging with the application of the Protocol of diffusion-weighted images in the assessment of the endometrium when multiple neoplasias. Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2020; 7(4): 51-61. https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-4-5

For correspondence

Valentina N. Diomidova — Dr. Sci. (Med.), professor, head of internal medicine Department with a course of radiation diagnostics Chuvash State University named after I.N.Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation.

Adderess: 15 Moskovsky ave., Cheboksary 428015, Russian Federation

E-mail: diomidovavn@rambler.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3627-7971

SPIN: 7628-8435, AuthorID: 512571 ResearcherID: E-4076-2018

ScopusID: 56195523600

Information about funding. No funding of this work has been held.

Conflict of interest. Authors report no conflict of interest.

Received 07.07.2020, Review (1) 15.10.2020, Review (2) 16.10.2020, Accepted 21.12.2020

АКТУАЛЬНОСТЬ

В течение последних 10 лет рак эндометрия как самостоятельное заболевание стойко сохраняет первое место в структуре злокачественных новообразований женских генитальных органов [1—3]. По данным статистической отчетности, в России за 2018 г. заболеваемость опухолевым поражением тела матки составила 7,0% от общей заболеваемости злокачественными новообразованиями (в 2017 г. — 7,1%) [4, 5].

Интерес к изучению первично-множественных злокачественных новообразований (ПМЗН) в последнее годы заметно возрос в виду ежегодного увеличения случаев полинеоплазий [6—9]. Среди женщин, страдающих ПМЗН, наиболее часто отмечается опухолевое поражение женских генитальных органов. По литературным данным, частота опухолевых поражений эндометрия (ОПЭ) при этом колеблется от 13,8 до 35,6% [10].

На сегодняшний день как специалистами лучевой диагностики, так и онкогинекологами не всегда уделяется достаточное внимание своевременному диагностированию опухолевого поражения эндометрия при ПМЗН, хотя немало информации в публикациях о возможностях МРТ [11-14]. Использование методики диффузионно-взвешенной МРТ с изучением измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) различных структур, качественных и количественных показателей диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) расширяет диагностические возможности МРТ, что отражено в результатах исследователей [15-17]. Научный и практический интерес к изложенной проблеме связан с поиском оптимальной тактики ведения пациентов и своевременным специализированном лечением с целью увеличению показателей 5-летней выживаемости женщин с ПМЗН [18-21]. Необходимо отметить, что все еще сохраняет свою актуальность проблема создания оптимизированного протокола магнитно-резонансной томографии органов малого таза, который позволил бы диагностировать или исключить злокачественное новообразование эндометрия как последующую опухоль при ПМЗН.

Цель исследования: изучить диагностическую информативность магнитно-резонансной томографии (MPT) с оценкой диффузионно-взвешенных изображений и измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) в диагностике опухолевого поражения эндометрия (ОПЭ) при первично-множественных злокачественных новообразованиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представлены результаты исследования пациенток с полинеоплазиями, которые проходили обследование и лечение в АУ «Республиканский клини-

ческий онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Чувашской Республики в период 2014—2018 гг.. Из группы женщин с ПМЗН (N1; n=179), злокачественные новообразования эндометрия были диагностированы у 44,7% (N1a; n=80), возрастной диапазон — 30,0—91,9 года (медиана — 60,0 лет, референтный интервал — 95-й процентиль).

Контрольная группа (N2) была представлена 30 здоровыми женщинами, диапазон возраста — 20,6—62,7 года (медиана — 40,0 лет, 95-й процентиль).

Всем пациентам была проведена МРТ органов малого таза с использованием оптимизированного протокола сканирования и с обязательным применением протокола ДВИ с b фактором 0; 400; 800 с/мм² (магнитно-резонансный томограф Excelart Vantage Atlas, «Toshiba», Япония, 1,5 Тл), с использованием нательной катушки при средней степени наполнения мочевого пузыря. Производилась оценка всех структур органов малого таза, региональных лимфоузлов, костно-суставной системы с указанием размеров и распространенности патологического образования эндометрия, инвазии в миометрий и в окружающие органы и клетчатку малого таза.

Исследование начиналось с получения скаутов органов малого таза в трех взаимно перпендикулярных проекциях, уточняющих состояние органов малого таза, их топографического расположения, на основе которых производились последующие плоскости сканирования. Был использован следующий протокол магнитно-резонансного сканирования органов малого таза: T2 ВИ TSE sag; T2 ВИ TSE axial; T1 ВИ TSE axial; T2 Fatsat BИ TSE axial; T2 BИ TSE cor, соотношение сигнал/ шум 1, толщина среза 3-4 мм, с общим временем сканирования 25-30 мин.. Сканирование органов малого таза при подозрении на ОПЭ при ПМЗН всегда проводилось в сагиттальной, аксиальной и корональной плоскостях, для лучшей визуализации тела матки применялись косые проекции, ориентированные параллельно и перпендикулярно зоне интереса (срединным структурам тела матки).

Дифференцировка стадии опухолевого поражения эндометрия проводилось на основании клинической классификации Международной федерации общества акушеров и гинекологов — International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO, 2009 г.) и TNM (UICC, 8-й пересмотр).

УЗИ с проведением стандартного протокола исследования органов малого таза в различных режимах визуализации (двухмерном серошкальном, цветовом допплеровском картировании) проводились на сканерах Aplio, Xario и Nemio («Toshiba», Япония), Sono Scape (КНР) с использованием датчиков с частотой от 3,5 до 13,0 МГц чрескожным и интервагинальным доступами.

Достоверность полученных результатов в каждом случае сопоставлялась с данными гистоморфологической верификации послеоперационного материала. Статистическая обработка была выполнена с использованием стандартных методов медицинской статистики (STATISTICA 10,0; вычисление среднего арифметического (M), ошибки среднего значения (m), t-критерия Стьюдента, непараметрического U-критерия Манна–Уитни, критерия χ^2 с учетом поправки Йетса; для признаков, не подчиняющихся закону нормального распределения — медиана, 2,5-97,5 перцентилей). При p≤0,05 значения считались достоверными. Работа проводилась с соблюдением принципов добровольности и конфиденциальности в соответствии с Федеральным законом от 21.11.2013 г. № 323-Ф3 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У пациенток с ОПЭ при ПМЗН (N1a; n-80) было выявлено при МРТ всего 176 злокачественных новообразований, что в среднем составило 2,2 опухоли на одну пациентку. Среди них доля пациенток с 2-мя опухолями составила 83,8% (у 67 женщин), с 3-мя — 12,5% (у 10 женщин), с 4-мя — 3,7% (у 3 пациенток). В соответствии с классификацией ПМЗН в зависимости от интервала возникновения между первой и второй самостоятельными опухолями, опухоли эндометрия метахронного варианта развития в N1a были диагностированы у 56 (70,0%), синхронно-метахронного варианта (сочетанные) — у 13 (16,3%), синхронного — у 11 пациенток (13,7%).

Большее количество случаев ОПЭ выявлен в возрастной группе 50–59 лет (n=33; 18,8%). Медиана возраста при диагностике первой злокачественной опухоли у пациенток с ПМЗН пришлась на 58,6 года, второй — на 66,9, третьей — 68,5, четвертой — 68,3 (здесь и далее — 95-й процентиль). Медиана временного интервала между выявлением последующего синхронного злокачественного новообразования в группе N1а составила 2,04 месяца. Временной интервал (медиана) между возникновением метахронных опухолей составил 8,3 года (диапазон 1,2—24,0 года), между второй и третьей опухолями — 1,4 года (0–14,3 лет), третьей и четвертой — 4,6 года (0,2—9,7 лет), (p<0,05).

Из всех комбинаций опухолевых поражений эндометрия при ПМЗН наиболее частое сочетание было выявлено с опухолевым поражением молочной железы (n=26; 32,5%), желудочно-кишечного тракта — желудка, ободочной и прямой кишки (n=20; 25,0%), кожи (n=12; 15,0%), (p<0,05).

Анализ полученных высококонтрастных МРТ

изображений органов малого таза на Т2 ВИ позволял проследить расположение генитальных органов, их взаимоотношение, рассмотреть контуры и границы, оценить маточно-пузырное и маточнопрямокишечное пространство, а также выявить выпот в малом тазу. Предметный анализ тела матки с акцентом на эндометрий позволял визуализировать его опухолевое поражение, которое имело гипер- или гипоинтенсивный магнитно-резонансный сигнал. Структура ОПЭ при ПМЗН относительно функционального эндометрия в 53,8% случаев была представлена гетерогенным магнитно-резонансным сигналом на T2 ВИ и T2 Fatsat ВИ импульсных последовательностях (который хорошо дифференцировался у женщин репродуктивного возраста при отсутствии его тотального поражения), а в 66,3% — гипоинтенсивный сигнал в тех же последовательностях.

Сканирование в сагиттальной плоскости в режиме Т2 ВИ при ОПЭ при ПМЗН позволило точнее измерить размеры тела матки. В 47,5% случаев злокачественные новообразования эндометрия сопровождались увеличением размеров тела матки (длина тела матки 65,2±2,1 мм, передне-задний размер — 52,2±2,5 мм, поперечный — $67,9\pm2,2$ мм), которые достоверно не отличались при синхронных и метахронных полинеоплазиях (соответственно — продольный p=0,492; передне-задний p=0,921; поперечный p=0,792). Ширина срединных структур тела матки лучше оценивалась в режимах T2 ВИ (sag. и obl. срезы) и T2 STIR (cor. проекция). В 38,8% случаев количественное значение ширины срединных структур тела матки при ОПЭ при ПМЗН составили 15,7±2,0 мм, что соответствовало стадии Т1 злокачественного новообразования (p=0,0011).

МРТ оценка целостности или фрагментация соединительной зоны у женщин репродуктивного возраста позволила оценить степень инвазии ОПЭ при ПМЗН (n=15; 18,6%). Трудности оценки инвазии возникали у женщин в периоде менопаузы в виду нечеткой визуальной границы между эндометрием и миометрием, а также при растяжении полости тела матки экзофитнорастущими опухолями больших размеров и истончении миометрия. В таких случаях импульсные последовательности 2D градиентного эха с получением T1 ВИ подавлением жира на фоне динамического контрастного усиления позволяло уточнить степень инвазии ОПЭ в миометрий (у 39 женщин — 21,8%). Количественная оценка магнитно-резонансной диффузии проводилась методом построения карт ИКД (клинический пример представлен на рис. 1).

В 5% (n=4) при злокачественном новообразовании эндометрия больших размеров неоднородность опухоли была более выражена за счет наличия зон геморрагического пропитывания, которые хорошо

дифференцировались на Т1 ВИ, и зон некроза и кистозной трансформации опухоли, которые четко определялись на Т2 ВИ и Т2 Fatsat ВИ. Участки некроза в опухолевой ткани эндометрия по визуальным магнитно-резонансным характеристикам и ДВИ были аналогичны с характеристиками простой жидкости и имели высокие значения ИКД (от $1,1x10^{-3}$ мм²/с до $2,6x10^{-3}$ мм²/с).

Практически у трети женщин в N1а было диагностировано ОПЭ при ПМЗН с преобладанием солидного компонента опухоли, которые имели преимущественно гипоинтенсивный магнитно-резонансный сигнал во всех последовательностях (31,3%, p=0,0011) (рис. 2).

Сложности возникали в некоторых случаях при ранней стадии ОПЭ в МРТ-дифференции обычной гиперплазии эндометрия от опухолевого поражения эндометрия в стадии Т1а/IA (соответственно по TNM и FIGO), когда опухоль располагалась в пределах эндометрия (46,3% женщин). При этом основным диагностическим критерием считалось выявление нарушения целостности базального слоя эндометрия и переходно-соединительной зоны. Злокачественные новообразования эндометрия при ПМЗН характеризовались яркими сигналами на ДВИ и высокой контрастностью опухоли эндометрия по отношению к миометрию, что делало изображения с высокими факторами взвешенности информативными в опре-

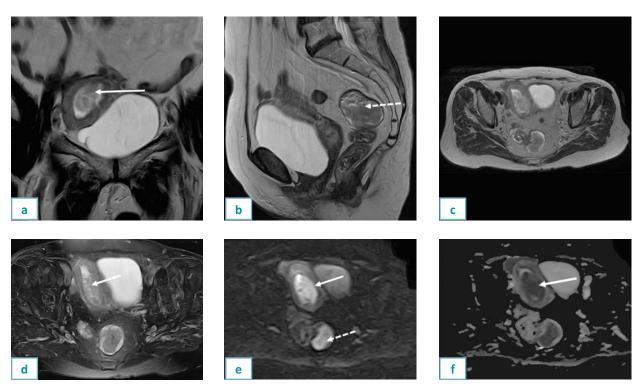


Рис. 1. Больная Л., 63 года. Диагноз: ПМСЗН. Рак тела матки, T2N0M0, ст. II. Рак среднеампулярного отдела прямой кишки, T2N0M0, ст. I. Магнитно-резонансная томография: a-T2BU, корональная плоскость; b-T2BU, сагиттальная плоскость; c-T2BU, аксиальная плоскость; d-T2BU, аксиальная плоскость; d-T2BU, аксиальная плоскость.

Рак эндометрия с наличием инвазии в миометрий на ½ толщины и распространением на цервикальный канал и строму шейки матки (белая стрелка). Объемное образование в средней трети прямой кишки с четкими неровными контурами (белая пунктирная стрелка). На DWI и ADC карте определяются MP-признаки ограничения диффузии (умеренно гиперинтенсивный MP-сигнал от эндометрия и 3HO прямой кишки на DWI и гипоинтенсивный на ADC карте). ИКД 0,760-1,000х10⁻³ мм² /с.

ПГИ № 5045 от 12.02.16: 1) тело матки – железисто-плоскоклеточный рак, Grade III с прорастанием в миометрий на 1/2 глубины и распространением на цервикальный канал и строму шейки матки; 2) опухоль кишки – аденокарцинома высокой степени дифференцировки с прорастанием в мышечный слой.

Fig. 1. Patient L., 63 years old. Diagnosis: PMSZN. Uterine corpus cancer, T2N0M0, art. II. Cancer of the mid-ampullary rectum, T2N0M0, art. I. Magnetic resonance imaging: a – T2VI, coronal plane; b – T2VI, sagittal plane; c – T2VI, axial plane; d – T2 Fsat VI, axial plane; e, f – DWI with ADC map. axial plane.

Endometrial cancer with invasion of the myometrium by ½ of the thickness, spreading to the cervical canal and the stroma of the cervix (white arrow). Volume formation in the middle third of the rectum, with clear uneven contours (white dotted arrow). On the DWI and ADC map, MRI-signs of diffusion restriction are determined (a moderately hyper intensive MRI signal from the endometrium and rectal ESR on the DWI and a hypo intensive one on the ADC map). ICD 0.760-1,000x10⁻³ mm²/s.

PGI Nº5045 from 12.02.16: 1) the body of the uterus-glandular squamous cell cancer and the stroma of the cervix, Grade III with sprouting into the myometrium at 1/2 depth and spreading to the cervical canal; 2) intestinal tumor – adenocarcinoma of a high degree of differentiation, sprouting into the muscle layer.

делении степени инвазии злокачественного новообразования и границ опухоли.

Была проведена оценка диффузионно-взвешенных изображений с ИКД срединных структур матки: в подгруппе N1a — средние показатели ИКД при опухолевом поражении эндометрия при ПМЗН составили 0.961 ± 0.014 x 10^{-3} мм 2 /с (p<0.05 в сравнении с данными подгруппы N2). Не было выявлено достоверных различий ИКД срединных структур матки между синхронными $(0,947\pm0,014x10^{-3} \text{ мм}^2/\text{c})$ и метахронными $(0.963\pm0.022x10^{-3} \text{ мм}^2/\text{c})$ ОПЭ при ПМЗН (p=0.54131). Средние показатели ИКД срединных структур тела матки с преобладанием мягкотканного компонента имели достоверные различия при T1aN0M0/IA с T1bN0M0/ IB и с T2aN0M0/IIA стадиями опухолевого процесса (p=0,0028 и p=0,0017, соответственно), при T1bN0M0/IBс T2aN0M0/II и с T2bN1M0/IIIC достоверных различий не было выявлено (p=0,3402 и p=0,9773, соответственно).

Использование ДВИ в определении степени инвазии ОПЭ при ПМЗН позволяло подтвердить границы злокачественной опухоли: на стадиях Т1а и Т1b — у 55 пациенток (68,8%), Т2 — у 20 (25,0%), Т3–5 (6,2%). При интерпретации ДВИ ОПЭ при полинеоплазиях у 20,0% пациенток со стадией Т1аNOMO/IA достоверно выявлено отсутствие инвазии опухоли в миометрий, у 26,3% — поражение до 1/2 толщины миометрия;

при Т16N0M0/ІВ стадии — у 22,5% была инвазия более ½ толщины миометрия, у 20,0% — распространение на шейку матки (p<0,05). Так как в норме секретирующий эндометрий также дает ограничение диффузии на ДВИ, у 5 пациенток репродуктивного возраста со стадией Т1а ОПЭ магнитно-резонансное исследование было проведено строго в пролиферирующую фазу цикла. Наличие нарушения целостности базального слоя эндометрия и неровности контуров переходно-соединительной зоны были основными диагностическими критериями в выявлении злокачественных новообразований эндометрия. ДВИ с количественной оценкой ИКД в данных случаях помогало дифференцировать опухолевое поражение эндометрия от инволютивного миометрия по контрастности магнитно-резонансного изображения, которое было представлено гиперинтенсивным сигналом на изотропных изображениях ДВИ и гипоинтенсивным сигналом на ADC картах (рис. 3).

Оценка инвазии злокачественного новообразования эндометрия в окружающие структуры малого таза проводилась на импульсных последовательностях T2 ВИ, T1 ВИ, T2 FatSat ВИ в сагиттальной, аксиальной и косых плоскостях сканирования генитальных органов у женщин. Четкость контуров тела матки на фоне характерного магнитно-резонансного сигнала



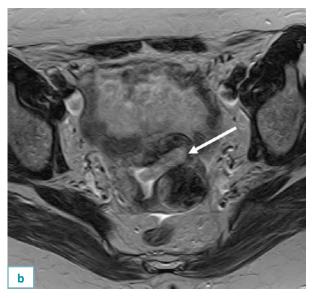


Рис. 2. Больная Ч., 59,9 года. Диагноз: ПММЗН. Рак тела матки TIbNOMo, Ib ст. (в анамнезе рак правой молочной железы 1,5 г назад). Магнитно-резонансная томография: а – Т2 ВИ, сагиттальная плоскость; b – Т2 ВИ, аксиальная плоскость. Определяется расширение полости матки до 16 мм с наличием объемного образования, умеренно гиперинтенсивного на Т2 ВИ относительно миометрия тела матки, размерами 36х12 мм (стрелка). Образование распространяется в левый маточно-трубный угол, деформируя его, инвазия на ½ стенки матки не исключается. Зональное строение тела матки четко не прослеживается.

Fig. 2. Patient CH., 59.9 years old. Diagnosis: PMMZN. Uterine body cancer TlbN0Mo, IB art. (a history of right breast cancer 1,5 g ago). Magnetic resonance imaging: a – T2-weighted images, sagittal plane; b – T2-weighted images, axial plane. The expansion of the uterine cavity to 16 mm is determined with the presence of a volume formation, moderately hyper intensive on the T2 VI relative to the myometrium of the uterine body, the size of 36x12 mm. The Formation extends to the left uterine-tubal angle, deforming it, invasion of the ½ wall of the uterus is not excluded. The zonal structure of the uterus body is not clearly traced.

жировой клетчатки малого таза позволяла в 100,0% исключить наличие инвазии в параметрий и окружающие органы.

Оценка ДВИ с ИКД в протоколе магнитнорезонансного сканирования структур матки у женщин с ОПЭ при ПМЗН позволило добиться следующей диагностической информативности МРТ: чувствительность — 91,3%, специфичность — 82,4%, точность — 89,7%, прогностическая ценность положительного результата — 96,1%, прогностическая ценность отрицательного результата — 66,7% (p<0,001). Анализ магнитно-резонансного протокола с ДВИ и количественная оценка ИКД не показали достоверных различий между значением ИКД и гистоморфологическим типом злокачественного новообразования эндометрия при ПМЗН — у 90,2% женщин с аденокарциномой различной степени дифференцировки и у 3,8% пациенток с железисто-папиллярным раком были выявлены пониженные значения ИКД с наличием умеренно гипоинтенсивного MP-сигнала на ADC картах.

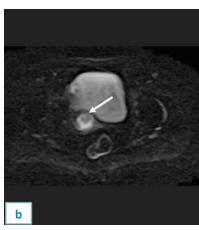
Прослеживалась определенная зависимость количественных значений ИКД эндометрия от стадии опухолевого процесса эндометрия при ПМЗН: с увеличением стадии ЗНО эндометрия значения ИКД эндометрия имели меньшие значения, чем таковые на ранних стадиях опухолевого процесса (p=0,00166-0,00276). При этом значения ИКД эндометрия не имели зависимости от синхронного или метахронного варианта развития злокачественной опухоли эндометрия при ПМЗН.

Был проведен анализ ROC-кривых (Receiver Operating Characteristic) и расчет площади под ROCкривыми (AUC — area under the curve) MP-томографических визуальных характеристик с оценкой количественных значений ИКД эндометрия в случаях ОПЭ при ПМЗН. При этом площадь под кривой AUC составила 0,855±0,042 (асимптотический 95% доверительный интервал — 0,773-0,937). Так как AUC представляет интегральную меру диагностической эффективности используемого метода, полученные результаты позволяют утверждать о достаточно высокой диагностической возможности оптимизированного протокола магнитно-резонансной томографии с оценкой диффузионно-взвешенных изображений и измеряемого коэффициента диффузии в диагностике опухолевого поражения эндометрия при первичномножественных злокачественных новообразованиях.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в онкогинекологии при опухолевом поражении эндометрия используется широкий спектр современных технологий лучевой диагностики. В работе А. Д. Каприна и соавт. (2017 г.) на основе целевого анализа комплекса исследований, отмечена значимость методов лучевой диагностики (в т.ч. и МРТ) в установлении первичного и метастатического поражения различных органов опухолью и динамического наблюдения за их состоянием при этом [22].





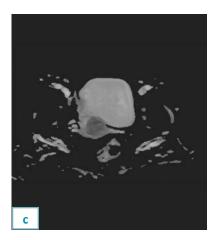


Рис. 3. Больная Л., 63 года. Диагноз: ПМСЗН. Рак тела матки, T2N0M0, II ст. Рак среднеампулярного отдела прямой кишки, T2N0M0, I ст. Магнитно-резонансная томография: а − T2 вИ, сагиттальная плоскость; b − DWI, b=800; с − ADC карта. Рак эндометрия с наличием инвазии в миометрий на ½ толщины и распространением процесса на цервикальный канал и строму шейки матки (стрелки). ИКД = 0,827х10⁻³мм²/с. ПГИ № 5045 тело матки − железисто-плоскоклеточный рак, Grade III с прорастанием в миометрий на 1/2 глубины и распространением на цервикальный канал и строму шейки матки.

Fig. 3. Patient L., 63 years old. Diagnosis: PMSZN. Uterine body cancer, T2N0M0, II art. Middle-ampulla rectum cancer, T2N0M0, I art. Magnetic resonance imaging: a - T2 VI, sagittal plane; b - DWI, b = 800; c - ADC map. Endometrial cancer with invasion of the myometrium by ½ of the thickness and spread of the process to the cervical canal and the stroma of the cervix. ICD = $0.827x10^{-3}$ mm²/s. PGI №5045 uterine body – glandular squamous cell carcinoma, Grade III with sprouting into the myometrium at 1/2 depth and spreading to the cervical canal and the stroma of the cervix.

В публикациях отечественных и зарубежных исследователей отмечено, что для оценки степени инвазии и распространенности злокачественного новообразования эндометрия матки из всех методов лучевой диагностики рекомендуется МРТ в виду хорошей диагностической информативности метода МРТ (чувствительность — 71–88%, специфичность — 85–91%, прогностическая ценность положительного и отрицательного результатов — 77% и 83%, соответственно) [12, 14, 15, 23].

Однако, несмотря на имеющиеся нераскрытые проблемы, в доступной литературе немного нашлось работ, посвященных изучению ПМЗН с поражением женских генитальных органов. В своих исследованиях Ю. Г. Паяниди с соавт. (2016) сообщают результаты длительного комплексного анализа 653 больных с опухолевым поражением генитальных органов при ПМЗН. Авторами было выявлено, что при метахронных ПМЗН шейки и тела матки и толстой кишки в 85,6% и в 84,0% случаях, соответственно, рак толстой кишки развивался после проведенной лучевой терапии по поводу рака шейки матки и рака тела матки [10].

В доступных источниках отечественных и зарубежных исследователей нам не удалось найти детального описания диагностических возможностей МРТ при выявлении опухолевого поражения эндометрия при ПМЗН. Среди них лишь были публикации, в которых описываются некоторые особенности и преимущества МРТ органов малого таза над иными методами лучевой диагностики или приводится детальный разбор конкретного клинического случая [7, 16].

Анализ результатов нашего исследования о возможностях МРТ в диагностике опухолевого поражения эндометрия за период наблюдения за больными с полинеоплазиями показал в целом рост количества выявленных случаев подобных больных с помощью представленных МР — технологий. ДВИ с количественной оценкой ИКД при опухолевом поражении эндометрия при ПМЗН позволяло получать дополнительную диагностическую информацию без использования инвазивной методики.

В публикациях имеется информация, что оптимальной и наиболее информативной последовательностью для визуализации и оценки местной распространенности рака тела и шейки матки является импульсная последовательность Т2 ВИ [11]. Наиболее оптимальными при этом указаны сагиттальная и аксиальная плоскости сканирования. В работах Н. А. Рубцовой с соавт. (2012, 2013) отмечено, что аксиальная плоскость сканирования в режиме Т2 ВИ перпендикулярно оси тела матки считается наиболее значимой и оптимальной в оценке глубины инвазии рака эндометрия [11, 12].

Полученные нами результаты позволяют утверждать, что для исключения диагностических ошибок в случаях ПМЗН с целью своевременного установления поражения эндометрия опухолью синхронного или метахронного вариантов развития, необходимо своевременное проведение МРТ матки с оценкой ИКД и с оптимально подобранными для конкретной пациентки импульсными последовательностями и техническими параметрами сканирования, исходя из конкретной клинической ситуации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптимизированный протокол проведения магнитно-резонансной томографии женских генитальных органов показал высокую информативность в оценке структуры эндометрия. При этом дополнение протокола МРТ режимом ДВИ с количественной оценкой ИКД исследуемых структур матки позволило улучшить выявляемость злокачественных новообразований эндометрия с возможностью оценки местной распространенности опухоли, определением степени инвазии опухолевого процесса в структуры соседних органов, своевременно диагностировать вторую и/или последующие злокачественные опухоли при ПМЗН синхронного и метахронного вариантов развития.

Достоверным качественным МРТ критерием ОПЭ при ПМЗН было выявление характерного магнитнорезонансно-томографического сигнала — гиперинтенсивного на высоких факторах ДВИ, гипоинтенсивного на ADC-картах структур матки, что в 86,2% случаев позволило диагностировать ЗНО эндометрия, в 34,0% — выявить инвазию ЗНО эндометрия в шейку матки.

Статистически значимым ранним критерием в диагностике ОПЭ при ПМЗН была оценка количественного показателя ИКД на ADC-картах ДВИ: установлено статистически значимое различие и снижение количественных показателей ИКД эндометрия в случаях ОПЭ при ПМЗН (ИКД 0,961 \pm 0,014x10 $^{-3}$ мм 2 /с, p=0,000002), чем у здоровых женщин из контрольной группы (1,496 \pm 0,025x10 $^{-3}$ мм 2 /с).

С целью своевременной диагностики опухолевого поражения эндометрия у онкологических пациенток с первично верифицированным злокачественным новообразованием молочной железы, желудочно-кишечного тракта, кожи в процессе динамического монторинга рекомендуется проводить МРТ матки в виду наиболее частого сочетанного опухолевого поражения синхронного и/или метахронного характера данных органов при ПМЗН.

Участие авторов:

Диомидова В.Н. — концепция и дизайн исследования, написание текста, обработка материала, научное редактирование.

Сафонова М.А. — концепция и дизайн исследования, написание текста, обработка материала, техническое редактирование, оформление библиографии, подготовка иллюстраций, сбор, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

Захарова О.В. – техническое редактирование, оформление библиографии, подготовка иллюстраций.

Дмитриева А.Н., Ефимова О.А. — сбор, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

Список литературы

- 1. Рубцова Н.А., Новикова Е.Г., Синицын В.Е. Роль диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии в диагностике рецидивных опухолей матки. Радиологияпрактика. 2012;(4):41–54.
- 2. Hricak H, Oguz A, Sala E. Diagnostic imaging: Gynecology. Amirsys, 2007, 830 p.
- 3. Сафонова М.А., Диомидова В.Н., Захарова О.В., Ионов А.М., Сиордия А.А. Поражение женских репродуктивных органов в структуре первично-множественных злокачественных новообразований. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2016;15(3):48–53.
- 4. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году. Под ред. А.Д.Каприна, В.В.Старинского, Г.В.Петровой М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018, 236 с.
- 5. Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году. Под ред. А.Д.Каприна, В.В.Старинского, Г.В.Петровой М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019, 236 с.
- 6. Аксель Е.М., Давыдов М.И. Статистика заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований в 2000 году. Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2000. М.: РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, 2012, 85–106 с. 7. Маховский В.З., Юрин С.В., Маховский В.В. Синхронное первично-множественное злокачественное поражение толстой кишки и яичника с исходом в острую кишечную непроходимость. Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова. 2016;4:67–69. https://doi.org/10.17116/hirurgia2016467-69
- 8. Чудина А.П., Львов А.А., Крутикова И.П., Некрасова Е.А., Савлучинская Л.А. Первично-множественные злокачественные новообразования при онкологической отягощенности семейного анамнеза. Онкология. Журнал им. П.А.Герцена. 2017;6(2):29–32.

https://doi.org/10.17116/onkolog20176229-32

- 9. Степанова Ю.А., Калинин Д.В., Вишневский В.А. Первичномножественные опухоли (обзор литературы). Медицинская визуализация. 2015;(6):93–102.
- 10. Паяниди Ю.Г., Жордания К.И., Паукер В., Сельчук В.Ю., Казубская Т.П. Первично-множественные злокачественные новообразования органов репродуктивной системы и толстой кишки у женщин. Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2016;27(2):108–112.
- 11. Рубцова Н.А., Новикова Е.Г. Ошибки магнитно-резонансной томографии в диагностике рака шейки матки и

Authors contribution

Diomidova V.N. – research concept and design, text writing, material processing, scientific editing.

Safonova M.A. – research concept and design, text writing, material processing, technical editing, bibliography design, illustration preparation, data collection, analysis and interpretation, article preparation.

Zakharova 0.V. — technical editing, bibliography design, illustrations preparation.

Dmitrieva A.N., Efimova O. A. – data collection, analysis and interpretation, article preparation.

- эндометрия. Лучевая диагностика и терапия. 2013;(3):71–76. 12. Рубцова Н.А., Новикова Е.Г., Синицин В.Е., Востров А.Н., Степанов С.О. Рак эндометрия: предоперационное стадирование. Сопоставление информативности ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии. Вестник рентгенологии и радиологии. 2012;(4):33–41.
- 13. Zandrino F, La Paglia E, Musante F. Magnetic resonance imaging in local staging of endometrial carcinoma: diagnostic performance, pitfalls, and literature review. Tumori. 2010 Aug;96(4):601–608.
- 14. Yahata T, Aoki Y, Tanaka K. Prediction of myometrial invasion in patients with endometrial carcinoma: comparison of magnetic resonance imaging, transvaginal ultrasonography, and gross visual inspection. Eur J Gynaecol Oncol. 2007;28(3):193–195.
- 15. Padhani DM, Padhani AR, Collins DJ. Technology insight: water diffusion MRI a potential new biomarker of response to cancer therapy. Nat Clin Pract Oncol. 2008 Apr;5(4):220–233. https://doi.org/10.1038/ncponc1073
- 16. Heunser T-A, Kuemmel S, Koeninger A, Hamami ME, Hahn S, Quinsten A, et al. Diagnostic value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) compared to FDG PET/CT for whole-body breast cancer staging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010 Jun;37(6):1077–1086.

https://doi.org/10.1007/s00259-010-1399-z

17. Ikeda Y, Saku M, Kishihara F, Maehara Y. Effective follow-up for recurrence or a second primary cancer in patients with early gastric cancer. Br J Surg. 2005 Feb;92(2):235–239.

https://doi.org/10.1002/bjs.4758

- 18. Wu C-W, Lo S-S, Chen J-H, Hsieh M-C, Li AFY, Lui W-Y. Multiple primary cancers in patients with gastric cancer. Hepatogastroenterology. 2006 Jun;53(69):463–467.
- 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. Куталиа П.З., Сельчук В.Ю., Паяниди Ю.Г., Жорданиа К.И., Шелепова В.М., Захарова Т.И. Злокачественные новообразования яичников и полинеоплазии: клиника, диагностика, закономерности развития, прогноз. Опухоли женской репродуктивной системы. 2011;(1):80–85.

https://doi.org/10.17650/1994-4098-2011-0-1-80-85

21. Жук Е.Г., Косенко И.А., Дударев В.С., Карман А.В., Василевский А.П., Шиманец С.В. Определение последовательности методов комплексной лучевой диагностики в оценке рас-

пространенности рака эндометрия. Актуальные вопросы диагностики и лечения злокачественных новообразований: сб. науч. работ Респ. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию каф. онкологии. Под общ. ред. А.В. Прохорова. Минск: БГМУ, 2014, 30–31 с.

22. Каприн А.Д., Галкин В.Н., Жаворонков Л.П., Иванов В.К., Иванов С.А., Романко Ю.С. Синтез фундаментальных и прикладных исследований — основа обеспечения высокого

уровня научных результатов и внедрения их в медицинскую практику. Радиация и риск. 2017;26(2):26-40.

https://doi.org/10.21870/0131-3878-2017-26-2-26-40

23. Petsuksiril J, Jaishuen A, Pattaranutaporn P, Chansilpa Y. Advanced imaging applications for locally advanced cervical cancer. Asian Pac J Cancer Prev. 2012;13(5):1713–1718.

https://doi.org/10.7314/apjcp.2012.13.5.1713

References

- 1. Rubtsova NA, Novikova EG, Sinitsyn VE. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis of uterine cancer relapsed. Radiology-Practice. 2012;(4):41–54. (in Russian).
- 2. Hricak H, Oguz A, Sala E. Diagnostic imaging: Gynecology. Amirsys, 2007, 830 p.
- 3. Safonova MA, Diomidova VN, Zakharova OV, Ionov AM, Siordiya A.A. Affection of female reproductive organs in the structure of multiple primary malignant neoplasms. Gynecology, Obstetrics and Perinatology. 2016;15(3):48–53. (in Russian).
- 4. The status of cancer treatment for the population of Russia in 2017. Ed. by A.D.Kaprin, V.V.Starinsky, G.V.Petrova. Moscow: MNIOI named after P.A. Gertzen a Branch of the Federal State Budgetary Institution Scientific Research Center for Radiology of the Ministry of Health of Russia, 2018, 236. (In Russian).
- 5. The status of cancer treatment for the population of Russia in 2018. Ed. by A.D.Kaprin, V.V.Starinsky, G.V.Petrova. Moscow: MNIOI named after P.A. Gertzen a Branch of the Federal State Budgetary Institution Scientific Research Center for Radiology of the Ministry of Health of Russia, 2019, 236. (In Russian).
- 6. Aksel E. M., Davydov M. I. statistics of morbidity and mortality from malignant neoplasms in 2000. Malignant neoplasms in Russia and CIS countries in 2000. Moscow: N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, 2012, 85-106 p. (in Russian).
- 7. Makhovskii VZ, Yurin SV, Makhovskii VV. Synchronous primary multiple malignancies of colon and ovary followed by acute intestinal obstruction. Surgery. Journal named after N.I.Pirogov. (in Russian). 2016;4:67–69.

https://doi.org/10.17116/hirurgia2016467-69

8. Chudina AP, Lvov AA, Krutikova IP, Nekrasova EA, Savluchinska-ya LA. Primary multiple malignant neoplasms with a family history of cancer. Oncology. Journal named after P.A.Herzen. 2017;6(2):29–32.

https://doi.org/10.17116/onkolog20176229-32

- 9. Stepanova YuA, Kalinin DV, Vishnevsky VA. Multiple Primary Neoplasms (Literature Review). Medical Visualization. 2015;(6):93–102. (in Russian).
- 10. Payanidi YuG, Zhordaniya KI, Pauker V, Selchuk VYu, Kazubska-ya TP. Primary Multiple Malignant Neoplasms Bodies Reproductive System and Colon in Women. Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center. 2016;27(2):108–112. (in Russian).
- 11. Rubtsova NA, Novikova EG. Errors of magnetic resonance imaging in the diagnosis of cervical and endometrial cancer. Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2013;(3):71–76.

- 12. Rubtsova NA, Novikova EG, Sinitsin VE, Vostrov AN, Stepanov SO. Endometrial cancer: Preoperative staging. The informative value of ultrasound study versus magnetic resonance imaging. Journal of Radiology and Nuclear Medicine. 2012;(4):33–41. (in Russian).
- 13. Zandrino F, La Paglia E, Musante F. Magnetic resonance imaging in local staging of endometrial carcinoma: diagnostic performance, pitfalls, and literature review. Tumori. 2010 Aug;96(4):601–608.
- 14. Yahata T, Aoki Y, Tanaka K. Prediction of myometrial invasion in patients with endometrial carcinoma: comparison of magnetic resonance imaging, transvaginal ultrasonography, and gross visual inspection. Eur J Gynaecol Oncol. 2007;28(3):193–195.
- 15. Padhani DM, Padhani AR, Collins DJ. Technology insight: water diffusion MRI a potential new biomarker of response to cancer therapy. Nat Clin Pract Oncol. 2008 Apr;5(4):220–233. https://doi.org/10.1038/ncponc1073
- 16. Heunser T-A, Kuemmel S, Koeninger A, Hamami ME, Hahn S, Quinsten A, et al. Diagnostic value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) compared to FDG PET/CT for whole-body breast cancer staging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010 Jun;37(6):1077–1086.

https://doi.org/10.1007/s00259-010-1399-z

17. Ikeda Y, Saku M, Kishihara F, Maehara Y. Effective follow-up for recurrence or a second primary cancer in patients with early gastric cancer. Br J Surg. 2005 Feb;92(2):235–239.

https://doi.org/10.1002/bjs.4758

- 18. Wu C-W, Lo S-S, Chen J-H, Hsieh M-C, Li AFY, Lui W-Y. Multiple primary cancers in patients with gastric cancer. Hepatogastroenterology. 2006 Jun;53(69):463–467.
- 19. Safonova MA, Diomidova VN. Comprehensive radiation diagnosis of tumor lesion of pelvic organs in synchronous polyneoplasia. Current trends in the development of science and technology. 2015;(6-4):88–90. (in Russian).
- 20. Kutalia PZ, Selchuk VYu, Payanidi YuG, Zhordania KI, Shelepova VM, Zakharova TI. Ovarian malignancies and polyneoplasias: clinical presentation, diagnosis, mechanisms of development, prognosis. Tumors of Female Reproductive System. 2011;(1):80–85. (in Russian).

https://doi.org/10.17650/1994-4098-2011-0-1-80-85

21. Zhuk EG, Kosenko IA, Dudarev VS, Karman AV, Vasilevsky AP, Shimanets SV. Determining the sequence of integrated radiation diagnostic methods in assessing the prevalence of endometrial

cancer. In: Topical issues of diagnosis and treatment of malignant neoplasms: collection of scientific works REP. scientific-practical Conf., dedicated. 40th anniversary of the caf. oncologies. Under the General editorship of A.V. Prokhorov. Minsk: Belarusian state medical University, 2014, 30–31 p. (in Russian).

22. Kaprin AD, Galkin VN, Zhavoronkov LP, Ivanov VK, Ivanov SA, Romanko YuS. Synthesis of fundamental and applied research-the basis for ensuring a high level of scientific results

and their implementation in medical practice. Radiation and risk. 2017:26(2):26–40.

https://doi.org/10.21870 / 0131-3878-2017-26-2-26-40.

Petsuksiril J, Jaishuen A, Pattaranutaporn P, Chansilpa Y. Advanced imaging applications for locally advanced cervical cancer. Asian Pac J Cancer Prev. 2012;13(5):1713–1718.

https://doi.org/10.7314/apjcp.2012.13.5.1713

Информация об авторах:

Диомидова Валентина Николаевна* — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова» г. Чебоксары, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3627-7971, SPIN: 7628-8435, ResearcherID: E-4076-2018, ScopusID: 56195523600

Сафонова Марина Анатольевна— заведующая отделением рентгенодиагностики, АУ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, г. Чебоксары, Российская Федерация, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова», г. Чебоксары, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8578-6449

Захарова Оксана Владимировна — к.м.н., врач акушер-гинеколог Университетской клинической больницы № 2, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), г. Москва, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3728-963X

Дмитриева Анастасия Николаевна — врач рентгенолог отделения рентгенодиагностики, АУ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, г. Чебоксары, Российская Федерация, аспирантка кафедры акушерства и гинекологии, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова» г. Чебоксары, Российская Федерация. SPIN: 3470-8585, AuthorID: 1072559

Ефимова Оксана Алексеевна — врач рентгенолог отделения рентгенодиагностики, АУ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, г. Чебоксары, Российская Федерация, аспирантка кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова», г. Чебоксары, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0624-4992, SPIN: 6765-5784, AuthorID: 930191

Information about authors:

Valentina N. Diomidova* – Dr. Sci. (Med.), professor, head of internal medicine department with a course of radiation diagnostics Chuvash State University named after I.N.Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3627-7971, SPIN: 7628-8435, ResearcherID: E-4076-2018, ScopusID: 56195523600

Marina A. Safonova – head of X-ray diagnostics department, Republican Clinical Oncological Dispensary, Cheboksary, Russian Federation, assistant of internal medicine department with a course of radiation diagnostics, Chuvash State University named after I.N.Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8578-6449

Oksana V. Zacharova — Cand. Sci. (Med.), obstetrician-gynecologist at the University clinical hospital № 2, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3728-963X

Anastasia N. Dmitrieva – radiologist at the x-ray diagnostics Department, Republican Clinical Oncological Dispensary, Cheboksary, Russian Federation, PhD student of the Department of obstetrics and gynecology, Chuvash State University named after I.N.Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation. SPIN: 3470-8585, AuthorID: 1072559

Oksana A. Efimova – radiologist at the X-ray diagnostics department, Republican Clinical Oncological Dispensary, Cheboksary, Russian Federation, PhD student at the obstetrics and gynecology department Chuvash State University named after I.N.Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0624-4992, SPIN: 6765-5784, AuthorID: 930191