

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ / EDITORIAL

УДК 618.15-006.6-08-079

<http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-1-7-13>

© Берген Т.А., Фокин В.А., Труфанов Г.Е., 2021 г.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛА СКАНИРОВАНИЯ
ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ НАБЛЮДЕНИИ ЖЕНЩИН
СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ОРГАНОВ ТАЗА**¹Т. А. Берген*, ²В. А. Фокин, ²Г. Е. Труфанов¹Национальный медицинский исследовательский центр имени Е. Н. Мешалкина, Новосибирск, Россия²Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Магнитно-резонансное исследование (МРТ) широко используется при наблюдении после проведенного лечения у пациенток с неоплазиями таза. *Цель исследования:* достичь целевого использования МРТ-последовательностей у пациенток со злокачественными новообразованиями органов таза после различных видов лечения. *Материалы и методы.* Ретроспективный анализ МРТ-исследований с различной патологией органов таза у женщин. В исследование включено 530 исследований. *Результаты.* В работе описаны различные протоколы МРТ-сканирования для оценки и дифференциальной диагностики рецидива, постлучевых и послеоперационных изменений. Обсуждены необходимые взвешенности, направление срезов, а также структуры, требующие оценки. При динамическом наблюдении во всех случаях необходимо анализировать данные предыдущих исследований, данные анамнеза, вид примененного лечения, также важно оценивать сроки окончания химиотерапии и лучевой терапии. Вся эта информация в совокупности с направлением онколога и определяет цель исследования. МРТ на данный момент является методом, наиболее точно характеризующим послеоперационные и постлучевые структурные изменения. МРТ играет ключевую роль в поиске тазовых лимфатических узлов, перспективна в оценке эффективности химиотерапии и лучевой терапии. *Заключение.* При динамическом исследовании злокачественных новообразований органов таза у женщин для оптимизации времени его проведения и повышения оказания качества медицинской помощи важно опираться на данные анамнеза, принимать во внимание результаты предыдущих исследований. Целевое использование возможностей МРТ позволяет более детально и точно высказываться о патологии органов таза у женщин при оценке изменений в динамике после лечения. Контрастирование имеет вспомогательное значение при диагностике рецидива злокачественных новообразований органов таза у женщин. Применение различных методик контрастирования обосновано в случае постлучевых и послеоперационных осложнений при лечении злокачественных новообразований органов таза у женщин.

Ключевые слова: МРТ, рак шейки матки, рак тела матки, рак яичников, рак прямой кишки, наблюдение в динамике

*Контакт: Берген Татьяна Андреевна, tbergen@yandex.ru

© Bergen T.A., Fokin V.A., Trufanov G.E., 2021

**OPTIMIZATION OF FOLLOW-UP MRI PROTOCOL FOR MALIGNANT
NEOPLASMS OF THE FEMALE PELVIS**¹Tatyana A. Bergen*, ²Vladimir A. Fokin, ²Gennadiy E. Trufanov¹Meshalkin National Medical Research Centre, Novosibirsk, Russia²Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

Introduction. MRI is widely used to follow-up malignant neoplasms of the female pelvis. *Aim.* To optimize the use of MRI sequences for follow-up of female patients with malignant pelvic neoplasms. *Materials and methods.* Retrospective analysis of female pelvic MRI has been performed on 1.5 T MR scanner. This study includes 530 protocols. *Results.* The authors describe different protocols for assessment and differential diagnosis of recurrence, postirradiation and postoperative changes. It includes applicable sequences, axis and the structure which require evaluation. In all cases, dynamic follow-up has to include analysis of patient's previous studies, anamnesis, previous treatment, as well as the end of chemotherapy and radiotherapy. All of the above, combined with the oncologist's treatment of choice determines the objective of this study. Nowadays, MRI is the method which most accurately characterizes postoperative and postirradiation structural changes. MRI is useful in detection of pelvic lymph nodes. The role of MRI has high potential in assessing the effectiveness of chemotherapy and radiation therapy. *Conclusion.* In order to make the optimal scan protocol, follow-up of malignant neoplasms of the pelvic organs in women require the use of clinical and anamnestic data along with the results of patient's previous studies. The combined use of various sequences and techniques can improve the diagnostic significance of pelvic MRI at follow-up. Contrast enhancement has additional role in diagnostics of recurrent of pelvic organs in women. The use of different contrast enhancement techniques has proven effective in case of postirradiation and postoperative complications.

Key words: MRI, uterine cervical cancer, uterine corpus malignancy, ovarian cancer, rectal cancer, follow-up

*Contact: Bergen Tatyana Andreevna, tbergen@yandex.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Берген Т.А., Фокин В.А., Труфанов Г.Е. Оптимизация протокола сканирования при динамическом наблюдении женщин со злокачественными новообразованиями органов таза // *Лучевая диагностика и терапия*. 2021. Т. 12, № 1. С. 7–13, <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-1-7-13>.

Funding: the study was not sponsored.

Conflict of interests: the authors stated that there is no potential conflict of interests.

For citation: Bergen T.A., Fokin V.A., Trufanov G.E. Optimization of follow-up MRI protocol for malignant neoplasms of the female pelvis // *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2021. Vol. 12, No. 1. P. 7–13, <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-1-7-13>.

Введение. При динамическом наблюдении онкологических пациентов невозможно переоценить важность МРТ-исследования [1, с. 1577]. МРТ служит как для верификации рецидива [2, с. 5], так и для уточнения послеоперационных и постлучевых изменений и осложнений [3, с. 72]. В настоящей работе обсуждаются пути оптимизации проведения МРТ-исследования при динамическом наблюдении онкологических пациентов женского пола.

В доступной литературе представлено небольшое количество работ, которые дают рекомендации или представляют собой руководство по проведению МРТ у женщин с онкологическими заболеваниями органов таза [4], однако в этих работах тема сканирования или не раскрыта детально, или указанные данные уже не являются актуальными [5, с. 405]. При учете роста показателей заболеваемости онкологией в Российской Федерации количество пациентов, нуждающихся в динамическом МРТ-исследовании ежедневно увеличивается [6]. Остро актуальной является проблема стандартизации, систематизации и оптимизации протоколов сканирования для качественного оказания медицинской помощи.

В работе рассмотрены часто встречающиеся злокачественные опухоли органов таза у женщин. В литературе имеются руководства по первичной диагностике некоторых заболеваний (например, руководство по МР-стадированию рака тела матки [7, с. 792] и шейки матки [8, с. 1102]). Однако в имеющихся руководствах вопрос динамического наблюдения рассматривается недостаточно подробно, последовательности и их применение также не актуализированы. Сложившаяся ситуация обостряет актуальность работы.

Цель: достичь целевого использования МРТ-последовательностей у пациенток со злокачественными новообразованиями органов таза после различных видов лечения при динамическом наблюдении.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ МРТ-исследований органов таза у женщин, выполненных на 1,5 Тл МР-системах. Всего в настоящее исследование включено 530 протоколов сканирования, 50% (265 случаев) исследований со злокачественными новообразованиями органов таза у пациенток женского пола и 50% (265 случаев) с неопухоловой патологией органов таза. Рассматривались следующие опухолевые патоло-

гии: рак прямой кишки (n=61), рак яичника (n=62), рак тела матки (n=65), рак шейки матки (n=77). Неопухоловая группа включала в себя такие виды патологии, как различные воспалительные процессы и эндометриоз.

В рамках каждого МРТ-исследования выполнялись T2-, T1-взвешенные изображения (ВИ), диффузионно-взвешенные изображения с построением карт измеряемого коэффициента диффузии, T1-ВИ с жироподавлением и динамическим сбором постконтрастных данных, постконтрастные T1-взвешенные изображения с жироподавлением. В ряде случаев протокол содержал STIR (последовательность инверсия-восстановление спинного эха) последовательность.

В рамках работы проанализированы отдельные методики МРТ при различных патологиях, предложено сочетание импульсных последовательностей для оптимизации времени исследования. Предлагается масштабировать опыт экспертов проведения МРТ органов таза в женской популяции при динамическом наблюдении после лечения злокачественных заболеваний органов таза. Анализ методик при впервые выявленной патологии проведен нами в другой работе [9, с. 41].

Три врача-эксперта (R1, R2, R3) с опытом работы на МРТ более 5 лет с онкологическими пациентами ретроспективно анализировали протоколы сканирования и их значимость для определения рецидива заболевания, оценки изменений после лечения (оперативное вмешательство, химиотерапия, лучевая терапия), метастатического поражения. Если два и более экспертов приходили к единообразному заключению о цели применения той или иной последовательности, то это классифицировалось как «РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ», если два или более экспертов приходили к единому заключению о нецелесообразности использования или если два и более экспертов имели разнонаправленные мнения, то это классифицировалось как «НЕ РЕКОМЕНДОВАНО».

Результаты и их обсуждение. Неоспоримым является тот факт, что при динамическом наблюдении во всех случаях необходимо анализировать данные предыдущих исследований, данные анамнеза, вид примененного лечения, также важно оценивать сроки окончания химиотерапии и лучевой терапии.

Вся эта информация в совокупности с направлением онколога и определяет цель проведения МРТ.

Важнейшее место МРТ занимает при злокачественном образовании яичников, поскольку диагностика рецидива может быть проведена по онкомаркерам и МРТ без патоморфологической верификации.

С другой стороны, при наличии в анамнезе злокачественного новообразования тела матки, злокачественного новообразования шейки матки или при наличии рака прямой кишки верификация рецидива невозможна без гистологической верификации. Таким образом, в подобных случаях для точной интерпретации выявленных на МРТ-исследовании изменений целесообразно иметь результат цитологии/гистологии уже перед исследованием.

практике МРТ проводится для исключения рецидива и для оценки лимфатических узлов. В случае использования лучевой терапии часто можно наблюдать постлучевые изменения, и важно их адекватно трактовать. Как уже было отмечено, при раке тела и шейки матки важно оценивать актуальные результаты патоморфологического исследования, а при формировании протокола сканирования учитывать данные предыдущих томографических исследований.

Три эксперта были единодушны во мнении, что ключевые программы, для исключения рецидива — это Т2-ВИ, в случае лучевой терапии важно оценивать еще и диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) в совокупности со значениями измеряемого коэффициента диффузии — ИКД (табл. 1).

Таблица 1

Рекомендованный протокол сканирования после лечения пациенток со злокачественным новообразованием шейки или тела матки

Table 1

Recommended MRI protocol of follow-up uterine or cervical cancer

Последовательность	R1	R2	R3	Рекомендация	Оцениваемые структуры, примечания
Т2-ВИ в сагиттальной плоскости	+	+	+	Да	Зона интереса (культия влагалища/шейка или тело матки)
Т2-ВИ в косой аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Зона интереса (культия влагалища/шейка или тело матки)
Т2-ВИ в косой коронарной плоскости	+	+	–	Да	Зона интереса (культия влагалища/шейка или тело матки)
Т2-ВИ в аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Лимфатические узлы. Зона сканирования от ворот почек до нижнего края симфиза (если не выполняется Т1-ВИ в аксиальной плоскости данной области)
Т1-ВИ в аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Лимфатические узлы, кости таза, исключение гематом. Зона сканирования включает забрюшинное пространство и кости таза
ДВИ	+	+	+	Да	Лимфатические узлы. В случае постлучевых изменений: кости таза, а также значение ИКД от всех выявленных изменений
Дополнительные программы при диагностике гематомы и абсцесса, в диагностике постлучевых изменений					
Т1-ВИ с селективным жироподавлением	+	+	+	Да	Зона сканирования покрывает всю зону интереса. Дифференциальный диагноз гематомы
STIR	+	+	+	Да	Поле сканирования покрывает всю зону изменений. Определение границ инфильтрации тканей
Контрастирование (динамическое и отсроченное контрастирование)	+	+	+	Да	Динамическое сканирование может быть полезно, не занимает времени исследования ввиду того что необходимо отсроченное контрастирование. Верификация и детализация абсцесса, фистул

Помимо этого, томографические методы исследования, в том числе МРТ, на данный момент являются методами, наиболее точно характеризующие послеоперационные и постлучевые структурные изменения. Также сложно переоценить значение МРТ в поиске тазовых лимфатических узлов. Роль МРТ очень перспективна в оценке эффективности химиотерапии.

Далее в работе обсуждается протокол сканирования при наблюдении в динамике злокачественных образований органов таза после лечения в женской популяции.

Злокачественное новообразование шейки или тела матки. В большинстве случаев в клинической

Для определения тазовых и парааортальных лимфатических узлов целесообразно использовать ДВИ в корреляции с Т1- или Т2-ВИ. Можно указать, что мнение экспертов также совпало с данными литературы.

Для диагностики частых осложнений, таких как гематома и абсцесс, необходимы последовательно с селективным жироподавлением и контрастирование. Помимо этого, в такой ситуации может быть полезен STIR для оценки границ перифокальной инфильтрации и отека. В этом случае эксперты также сошлись во мнении.

Выбирая очередность последовательностей, предлагают целевое использование последовательностей

у послеоперационных пациенток при онкологических процессах шейки матки или злокачественном новообразовании тела матки.

1. Первой выполняется T2-последовательность с низким разрешением в трех перпендикулярных плоскостях.

2. T1-спиновое эхо в аксиальной плоскости, с толщиной среза 0,5–0,7 см, разрешение может быть небольшим, последовательность используется для скринингового осмотра и оценки динамики размеров выявленной патологии; зона сканирования может включать не только кости и органы таза, но и забрюшинное пространство (в этом случае нет необходимости выполнять T2-взвешенные изображения с большим полем обзора). При выполнении последовательности с большим полем обзора должны включаться забрюшинное пространство, полость таза, мягкие ткани промежности.

Возможно вместо T1-ВИ с большим полем обзора выполнять T1-ВИ с полем обзора на таз и дополнять исследование T2-спиновым эхо в аксиальной плоскости небольшого разрешения с включением в зону сканирования забрюшинного пространства, полости таза, мягких тканей промежности.

3. T2-спиновое эхо в сагиттальной плоскости с хорошим разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза, зона сканирования должна покрывать всю зону интереса (зону операции или предшествующего образования).

4. Диффузионно-взвешенные изображения в аксиальной плоскости с толщиной среза до 0,6 см с использованием не менее двух b-факторов, при этом максимальный b-фактор обычно составляет 800–1000 мм/с². В рамках протокола сканирования необходимо использовать построение карт ИКД. Целесообразно выполнять поле обзора от ворот почек до нижнего края симфиза.

5. T2-спиновое эхо в косо-аксиальной плоскости по культе влагалища или зоне предшествующего образования в случае химиолучевого лечения, с достаточным разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза (толщина 0,3 см, разрешение около единицы), поле обзора включает всю зону интереса (зону операции или предшествующего образования).

6. T2-спиновое эхо в косо-коронарной плоскости по культе влагалища или зоне предшествующего образования (в случае химиолучевого лечения), с достаточным разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза (толщина 0,3 см, разрешение около единицы), поле обзора включает всю зону интереса (зону операции или предшествующего образования).

Дополнительные последовательности при диагностике гематомы, абсцесса, фистул, постлучевых осложнений

7. T1-ВИ с селективным жироподавлением. Направление срезов должно соответствовать T1-ВИ, зона сканирования должна покрывать всю зону с выявленными изменениями.

8. STIR. Зона сканирования обычно включает область таза. В случае с абсцессом/гематомой/фистулами визуально облегчает оценку границ изменений, в случае с постлучевыми изменениями служит для оценки изменений костей таза.

9. Контрастирование. Целесообразно выполнение динамического контрастирования (основанного на градиентном эхе) перед отсроченным контрастированием (как минимум в одной информативной плоскости), последовательность для отсроченного контрастирования должна основываться на спиновом эхе, в особенности в случае с абсцессами для наилучшей детализации изменений. Контрастирование имеет вспомогательное значение при диагностике рецидива в сложных диагностических случаях, детализирует изменения при абсцессах/фистулах. Контрастирование не несет дополнительной информации в диагностике постлучевых изменений костного мозга.

Злокачественное новообразование яичников. В большинстве случаев МРТ проводится для исключения центрального рецидива, канцероматоза и для оценки лимфатических узлов. После оперативного лечения по поводу злокачественного новообразования яичников при формировании протокола сканирования очень важно опираться не только на имеющееся направление и УЗИ, но и на операционные данные, актуальные показатели и динамику биохимических маркеров, а также обязателен анализ всех предыдущих томографических данных. В большинстве случаев пациентки подвергаются какому-либо оперативному вмешательству и химиотерапии. Лучевая терапия при злокачественных новообразованиях яичников в клинической практике не нашла широкого применения.

Эксперты были единодушны во мнении что ключевые последовательности для исключения центрального рецидива — это T2-ВИ в совокупной оценке с диффузионно-взвешенными изображениями и картами измеряемого коэффициента диффузии (табл. 2), ввиду того что так или иначе очень часто требуется оценить эффективность химиотерапии в рамках МРТ-исследования. Помимо этого, важно оценить брюшину на всем протяжении (от диафрагмы до таза), ввиду чего не меньшее значение имеют эти же последовательности, но на область живота в рамках одного исследования. Необходимо указать, что по нашему опыту ситуация отсутствия опухолевых депозитов в зоне таза, но наличия их, например, в поддиафрагмальном пространстве, не является редкой.

Как и в случаях оперативного вмешательства при злокачественном новообразовании шейки или тела матки, для диагностики нередких осложнений, таких как гематома и абсцесс, необходима последовательность с селективным жироподавлением и контрастированием, а также может быть полезен STIR.

Предлагается целевое использование последовательностей в рамках проведения МРТ у пациенток при злокачественном новообразовании яичников

Таблица 2

Рекомендованный протокол сканирования после оперативного и/или химиотерапевтического лечения пациенток со злокачественным новообразованием яичников

Table 2

Recommended MRI protocol of follow-up ovarian cancer

Последовательность	R1	R2	R3	Рекомендация	Оцениваемые структуры, примечания
T2-ВИ в сагиттальной плоскости	+	+	+	Да	Зона интереса (культя влагалища / репродуктивные органы)
T2-ВИ в косой аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Зона интереса (культя влагалища / репродуктивные органы)
T2-ВИ в косой коронарной плоскости	+	+	-	Да	Зона интереса (культя влагалища / репродуктивные органы)
T2-ВИ в аксиальной плоскости на область живота	+	+	+	Да	Оценка брюшины. Зона сканирования от диафрагмы до крыльев подвздошных костей
T1-ВИ в аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Кости таза, исключение гематом, оценка лимфатических узлов. Зона сканирования включает кости таза
ДВИ	+	+	+	Да	Два блока: на область таза и область живота. В корреляции с T2- и T1-ВИ исключение центрального рецидива, оценка брюшины и лимфатических узлов

Дополнительные программы при диагностике гематомы и абсцесса аналогичны как при патологии шейки или тела матки

после операции, химиотерапии или комбинированного лечения.

1. Первой выполняется T2-последовательность с низким разрешением в трех перпендикулярных плоскостях.

2. T2-спиновое эхо в сагиттальной плоскости хорошим разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза, зона сканирования должна покрывать всю зону интереса (зону операции или предшествующего образования).

3. T1-спиновое эхо в аксиальной плоскости, с толщиной среза 0,5–0,7 см, разрешение может быть небольшим, последовательность используется для скринингового осмотра, оценки костей таза, динамики размеров выявленной патологии; зона сканирования включает кости таза и органы таза, мягкие ткани промежности. Для бережливого использования оборудования целесообразно позиционировать последующие программы во время прохождения данной последовательности.

4. T2-спиновое эхо в косо-аксиальной плоскости с покрытием всей зоны интереса (ориентир на культу влагалища, при сохранной матке — по полости матки), с хорошим разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза.

5. T2-спиновое эхо в косо-коронарной плоскости с покрытием всей зоны интереса (ориентир на культу влагалища, при сохранной матке — по полости матки), с хорошим разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза.

6. ДВИ (максимальный b-фактор 800–1000 мм/с²) в аксиальной плоскости с автоматической постройкой карт ИКД, толщиной среза 0,5–0,6 см. Сканирование производится двумя блоками, с покрытием всей тазовой и абдоминальной брюшины.

7. T2-ВИ в аксиальной плоскости на задержке дыхания на область живота. В совокупности с ДВИ служит для исключения канцероматоза.

Дополнительные последовательности и методика при диагностике гематомы и абсцесса те же, что и при патологии шейки или тела матки.

Злокачественное новообразование прямой кишки.

В большинстве случаев МРТ проводится для исключения рецидива и для оценки лимфатических узлов. Как уже отмечено, при раке прямой кишки важно оценивать актуальные результаты ФКС, цитологии/гистологии, а также обязательно предыдущие данные МРТ.

По мнению двух экспертов из трех, во всех случаях (оперативное лечение, химиолучевая терапия, комбинированное лечение) ключевая последовательность для исключения рецидива — это T2-ВИ с высоким разрешением в сравнении с МРТ данными до начала лечения. Важно указать, что в случае лучевой терапии при принятии решения о наличии рецидива в некоторых ситуациях важно оценивать значения ИКД в зоне предшествующей опухоли.

Для определения тазовых лимфатических узлов важно использовать ДВИ в корреляции с T1- или T2-ВИ (табл. 3).

Аналогичная ситуация, описанная ранее, для диагностики частых осложнений, таких как гематома и абсцесс: необходима программа с селективным жироподавлением и контрастирование, STIR также может быть полезен. И в этом случае эксперты сошлись во мнении.

Предлагается оптимизировать использование последовательностей у послеоперационных пациенток при злокачественном новообразовании прямой кишки.

1. Первой выполняется T2-последовательность с низким разрешением в трех перпендикулярных плоскостях.

Рекомендованный протокол сканирования после лечения пациенток со злокачественным новообразованием прямой кишки

Table 3

Recommended MRI protocol of follow-up rectal cancer

Последовательность	R1	R2	R3	Рекомендация	Оцениваемые структуры, примечания
T2-ВИ в сагиттальной плоскости	+	+	+	Да	Оценка зоны интереса
T2-ВИ в косой аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Оценка зоны интереса. Разрешение менее единицы (0,5–0,7)
T2-ВИ в косой коронарной плоскости	+	+	–	Да	Оценка зоны интереса
T1-ВИ в аксиальной плоскости	+	+	+	Да	Кости таза, исключение гематом. Зона сканирования от крыльев подвздошных костей до нижнего края симфиза.
ДВИ	+	+	+	Да	Лимфатические узлы, кости таза в случае применения лучевой терапии. Оценка значений ИКД от выявленных изменений

Дополнительные программы при диагностике гематомы, абсцесса, фистул, постлучевых осложнений аналогичны таковым при злокачественном новообразовании тела или шейки матки

2. T2-спиновое эхо в сагиттальной плоскости хорошим разрешением в плоскости среза и небольшой толщиной среза, зона сканирования должна покрывать всю зону интереса (зону операции или предшествующего образования).

3. T1-спиновое эхо в аксиальной плоскости, с толщиной среза 0,5–0,7 см, разрешение может быть небольшим, последовательность используется для скринингового осмотра, оценки костей таза, динамики размеров выявленной патологии; зона сканирования включает кости таза и органы таза, мягкие ткани промежности. Для бережливого использования оборудования целесообразно позиционировать последующие программы во время прохождения данной последовательности.

4. T2-спиновое эхо в аксиальной плоскости по зоне операции или по зоне ранее имевшейся опухоли, с минимально возможной толщиной среза (рекомендовано 0,3 см) и высоким разрешением в плоскости среза (рекомендовано 0,5–0,7); последовательность должна покрывать всю зону интереса.

5. T2-спиновое эхо в косо-коронарной плоскости по зоне операции, с минимально возможной толщиной среза (рекомендовано 0,3 см) и высоким разрешением в плоскости среза (рекомендовано 0,5–0,7); последовательность должна покрывать всю зону интереса.

6. ДВИ в аксиальной плоскости относительно таза с использованием не менее чем двух b-факторов (максимальный b-фактор 800–1000 мм/с²) с автоматической постройкой карт ИКД, толщина среза 0,5–0,6 см, зона сканирования должна покрывать органы таза и кости таза.

Дополнительные последовательности при диагностике гематомы, абсцесса, фистул, постлучевых осложнений аналогичны таковым при новообразовании тела или шейки матки.

Заключение.

1. При динамическом исследовании злокачественных новообразований органов таза критически важно учитывать данные анамнеза и результаты предыдущих исследований для формирования оптимального протокола сканирования.

2. Целевое использование возможностей МРТ при оценке изменений в динамике после лечения позволяет улучшать качество оказания медицинской услуги и медицинской помощи в целом у пациентов онкологического профиля.

3. Контрастирование имеет вспомогательное значение при диагностике рецидива злокачественных новообразований органов таза у женщин.

4. Применение различных методик контрастирования обосновано в случае постлучевых и послеоперационных осложнений при лечении злокачественных новообразований органов таза у женщин.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Sala E., Wakley S., Senior E., Lomas D. MRI of Malignant Neoplasms of the Uterine Corpus and Cervix // *Amer. J. Roentgenol.* 2007. Vol. 188. P. 1577–1587.
- Рубцова Н.А., Новикова Е.Г., Антипов В.А., Новикова О.В., Пузаков К.В. МРТ в диагностике рецидивов рака шейки матки после радикальной абдоминальной трахеэктоми // *Сибирский онкологический журнал.* 2011. Т. 5, № 47. С. 5–12. [Rubtsova N.A., Novikova E.G., Antipov V.A., Novikova O.V., Puzakov K.V. Magnetic resonance imaging in diagnosis of recurrent cervical cancer after radical abdominal tracheoectomy. *Siberian oncology journal*, 2011, Vol. 5, No. 47, pp. 5–12 (In Russ.).]
- Marth C., Landoni F., Mahner S., McCormack M., Gonzalez-Martin A. Colombo N. Cervical cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up // *Annals of Oncology.* 2017. Vol. 28 (Suppl. 4). P. 72–83.
- Труфанов Г.Е. *Руководство по лучевой диагностике в гинекологии.* СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. 592 с. [Trufanov G.E. *Guidelines radiology in gynecology.* St. Petersburg: Publishing house Elbi-SPb, 2008, 592 p. (In Russ.).]
- Delli Pizzi A., Basilio R., Cianci R., Seccia B., Timpani M., Tavoleta A., Caposiena D., Faricelli B., Gabrielli D., Caulo M. Rectal cancer MRI: protocols, signs and future perspectives radiologists should consider in everyday clinical practice // *Insights Imaging.* 2018. Vol. 9, No. 4. P. 405–412.

6. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. *Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году*. М.: МНИОИ им. П.А.Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018. 236 с. [Kaprın A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. *Cancer status of issue health care to the population of Russia in 2017*. Moscow: National Medical Research Radiology Centre, 2018, 236 p. (In Russ.).]
7. Nougaret S., Horta M., Sala E., Lakhman Y., Thomassin-Naggara I., Kido A. Endometrial Cancer MRI staging: Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology // *European Radiology*. 2019. Vol. 29 (2). P. 792–805.
8. Balleyguier C., Sala E., Da Cunha T., Bergman A., Brkljacic B., Danza F. Staging of uterine cervical cancer with MRI: guidelines of the European Society of Urogenital Radiology // *European Radiology*. 2011. Vol. 2 (5). P. 1102–1110.
9. Берген Т.А., Фокин В.А., Труфанов Г.Е. Систематизация протокола магнитно-резонансной томографии у женщин с первично-выявленными злокачественными новообразованиями органов таза // *Лучевая диагностика и терапия*. 2019. № 4. С. 41–48. [Bergen T.A., Fokin V.A., Trufanov G.E. Systematization of the magnetic resonance protocol for primarily identified pelvic malignant masses in women. *Diagnostic radiology and radiotherapy*, 2019, No. 4, pp. 41–48 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 14.12.2020 г.

Авторский вклад в подготовку статьи:

Вклад в концепцию и план исследования — Т.А.Берген, В.А.Фокин, Г.Е.Труфанов. Вклад в сбор данных — Т.А.Берген. Вклад в анализ данных и выводы — Т.А.Берген, В.А.Фокин, Г.Е.Труфанов. Вклад в подготовку рукописи — Т.А.Берген, В.А.Фокин.

Сведения об авторах:

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель центра лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, г. Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15; e-mail: tbergen@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1530-1327;

Фокин Владимир Александрович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации, заведующий отделом лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: vladfokin@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2937-6322;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: trufanovge@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1611-5000.

Уважаемые коллеги!

Издательством «Балтийский медицинский образовательный центр» выпущена монография «**Эволюция пандемии COVID-19**».

Монография подготовлена в виде избранных лекций по отдельным направлениям как информационно-аналитическое издание для непрерывного медицинского образования с использованием первого клинического опыта. На основании анализа публикаций ведущих клиник и лабораторий, работающих в области изучения новой коронавирусной инфекции COVID-19, освещены природа вируса, патогенез и клинические проявления заболевания. Дан анализ применяемых методов лечения и профилактики. Введены элементы анализа течения инфекции в различных регионах и странах мира, представлено осмысление авторами эпидемического процесса и организации помощи больным. В ряду диагностических методов описаны применяемые клинические, лабораторные и инструментальные, включая молекулярно-биологические, биохимические, радиологические исследования возможных изменений. Уделено особое внимание иммунной системе и органам пищеварения при COVID-19. Издание подготовлено для врачей и клинических ординаторов различного профиля, работающих в период развития эпидемии коронавирусной инфекции, аспирантов и студентов медицинских вузов.

Эволюция пандемии COVID-19: монография / Н. А. Беляков, С. Ф. Багненко, В. В. Рассохин, Т. Н. Трофимова и др.— СПб.: Балтийский медицинский образовательный центр, 2021.— 410 с.: ил.

ISBN 978-5-6041808-7-7

Более подробную информацию можно получить по тел.: +7 (921) 956-92-55
или на сайте издательства: <https://www.bmoc-spb.ru/>