

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА МЕТОДОМ ОФЭКТ/КТ ВНЕСКЕЛЕТНОГО НАКОПЛЕНИЯ ОСТЕОТРОПНОГО РАДИОФАРМПРЕПАРАТА ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА ПОРАЖЕНИЕ СЕДАЛИЩНОЙ КОСТИ У БОЛЬНОГО РАКОМ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С.Н. Прохоров¹, А.С. Крылов¹, Н.В. Кочергина^{1, 2}, А.Д. Рыжков¹, А.Б. Блудов¹,
С.М. Каспшик¹, А.В. Светлякова¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24

² Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России; Россия, 125993 Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

Контакты: Прохоров Сергей Николаевич, s89158456042@gmail.com

Реферат

Цель: Показать клиническую значимость ОФЭКТ/КТ в комплексной диагностике больных при проведении исследования скелета.

Материал и методы: Пациент 75 лет. Из анамнеза: в начале июля 2021 г. отметил примесь крови в моче, после чего обратился к урологу по месту жительства. При обследовании заподозрена опухоль предстательной железы. ПСА от 09.07.21 г. более 100 нг/мл. Направлен в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина для обследования и лечения. По результатам остеосцинтиграфии были выявлены очаги повышенного накопления радиофармпрепарата в области поясничных, крестцовых позвонков и в проекции паховой области, мошонки. Вторым этапом было выполнено дообследование с помощью ОФЭКТ/КТ на уровне от нижней челюсти до средней трети бедер. Метастатические поражения костной ткани не подтвердились, однако была выявлена пахово-мошоночная грыжа и узловое образование в полости малого таза, вероятно, метастатического характера.

Заключение: Применение ОФЭКТ/КТ позволило обнаружить дополнительные изменения в зоне исследования. Информация о наличии пахово-мошоночной грыжи позволит профилактировать осложнения.

Ключевые слова: ОФЭКТ/КТ, остеосцинтиграфия, пахово-мошоночная грыжа

Для цитирования: Прохоров С.Н., Крылов А.С., Кочергина Н.В., Рыжков А.Д., Блудов А.Б., Каспшик С.М., Светлякова А.В. Дифференциальная диагностика методом ОФЭКТ/КТ внескелетного накопления остеотропного радиофармпрепарата при подозрении на поражение седалищной кости у больного раком предстательной железы. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2022;5(1):46-52.

DOI: 10.37174/2587-7593-2022-5-1-46-52

Введение

Остеосцинтиграфия (ОСГ) — один из основных методов диагностики метастатического поражения костей скелета, за счет своей эффективности и доступности. Наряду с решением рутинных задач в поиске метастатического процесса в костях,

процедура сканирования скелета в ряде случаев может обеспечить клинициста дополнительной информацией о патологическом процессе, такой как дегенеративные, остеометаболические, воспалительные нарушения в костной системе, травмы, задержки выведения мочи и др. Однако в силу особенностей ОСГ, проявления добро-

качественных и злокачественных процессов могут быть идентичными, что встречается примерно в трети случаев и требует привлечения уточняющих методов [1].

Внедрение в клиническую практику метода ОФЭКТ/КТ для уточнения спорных изменений, выявленных при остеосцинтиграфии, позволяет значительно улучшить качество диагностики и стадирования онкологического процесса. Так, при планарной сцинтиграфии за счет отсутствия визуализации литических метастазов, не накапливающих остеотропные РФП, стало возможным выявлять последние на КТ-составляющей ОФЭКТ/КТ [2]. Кроме этого, нередко неспецифические изменения, такие как дистрофические, имитируют семиотику метастатических очагов, и в большинстве таких случаев ОФЭКТ/КТ позволяет однозначно дифференцировать данные процессы [3, 4].

Несмотря на отсутствие рутинного применения контрастного усиления КТ при ОФЭКТ/КТ, полученные данные позволяют выявлять увеличенные лимфоузлы, надпочечники, выраженные изменения в печени, изменения в органах грудной клетки, что впоследствии может влиять на стадирование процесса. В настоящей статье будет рассмотрен подобный случай.

Цель работы — показать дополнительную клиническую значимость ОФЭКТ/КТ в комплексной диагностике больных при проведении исследования скелета.

Материал и методы

Пациент 75 лет. В начале июля 2021 г. отметил примесь крови в моче, после чего обратился к урологу по месту жительства. При обследовании заподозрена опухоль предстательной железы. ПСА от 09.07.21 г. более 100 нг/мл. Направлен в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина для обследования и лечения.

Был подтвержден рак предстательной железы. Назначены стандартные дополнительные исследования.

По результатам остеосцинтиграфии были выявлены очаги повышенного накопления радиофармпрепарата в области поясничных, крестцовых позвонков и в проекции паховой области, мошонки. Вторым этапом было выполнено дообследование с помощью ОФЭКТ/КТ на уровне от нижней челюсти до средней трети бедер.

Обследование пациента проводилось в два этапа на гибридной гамма-камере Discovery 670 DR (GE). Активность вводимого РФП 740 МБк. Эффективная доза внутреннего облучения 4,2 мЗв. Первый этап был представлен планарной сцинтиграфией всего тела спустя три часа после внутривенного введения остеотропного РФП ^{99m}Tc -фосфотех. Сканирование проводилось в положении лежа на спине с применением коллиматора низких энергий фотонного излучения с высоким разрешением (LEHR). Регистрация импульсов проводилась в энергетическом окне 140 кэВ. Продолжительность исследования составила 17 мин при скорости перемещения стола 15 см/мин.

Вторым этапом проводили ОФЭКТ/КТ выбранной зоны, после чего получали эмиссионные радионуклидные и трансмиссионные рентгеновские компьютерные томограммы. Конфигурация 16-срезовой КТ системы: толщина среза: при коллимации 10 мм — 0,625–10 мм, при коллимации 20 мм — 1,25–10 мм; шаг спирали 0,625–10 мм; размер фокусного пятна: малое фокусное пятно 0,7 мм(ш) × 0,6 мм (Д)/7° (IEC60336:2005), большое фокусное пятно 0,9 мм(ш) × 0,9 мм (Д)/7° (IEC60336:2005). Эффективная доза внешнего облучения от КТ рассчитывалась по формуле $E = \text{CTDI} \times L \times K_1 \times K_2$, где CTDI — взвешенный объемный индекс дозы, L — длина сканирования в см, K_1 — поправка на возраст пациента, K_2 — поправка на область исследования (см. МУ 2.6.1.3151-13). Эффективная доза рентгеновского облучения составила до 10 мЗв.

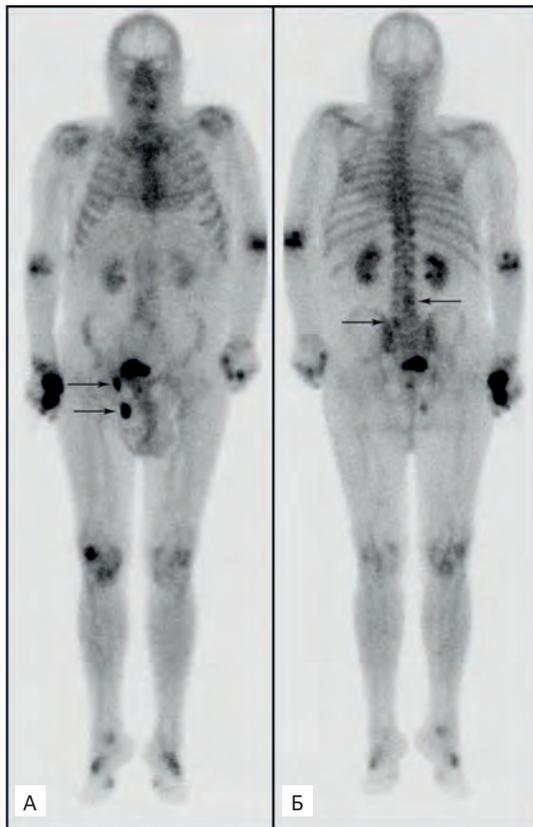


Рис. 1. Сцинтиграфия с остеотропным РФП ^{99m}Tc -фосфотех. А — передняя проекция. Б — задняя проекция. Отмечается интенсивная неравномерная аккумуляция остеотропного РФП в области поясничных и грудных позвонков. Лонные и частично седалищные кости не визуализируются из-за экранирования мочевым пузырём и, вероятно, поверхностными следами выводимого РФП. Также отмечается неравномерная аккумуляция РФП в локтевых, лучезапястных, коленных, голеностопных суставах, мелких суставах кистей и стоп. Нарушение статики позвоночника — S-образный сколиоз (стрелки)

Fig. 1. Bone scan with osteotropic radiopharmaceutical ^{99m}Tc -phosphotech. А — Anterior projection.

Б — Posterior projection. There is an intense uneven accumulation of radiopharmaceutical in the lumbar and thoracic vertebrae. The pubic and partially ischial bones are not visualized due to screening by the bladder and, probably, by contamination of skin with radiolabeled urine. There is also an uneven accumulation of radiopharmaceutical in the elbows, wrists, knees, ankles, small joints of the hands and feet. S-shaped spine scoliosis (arrows)

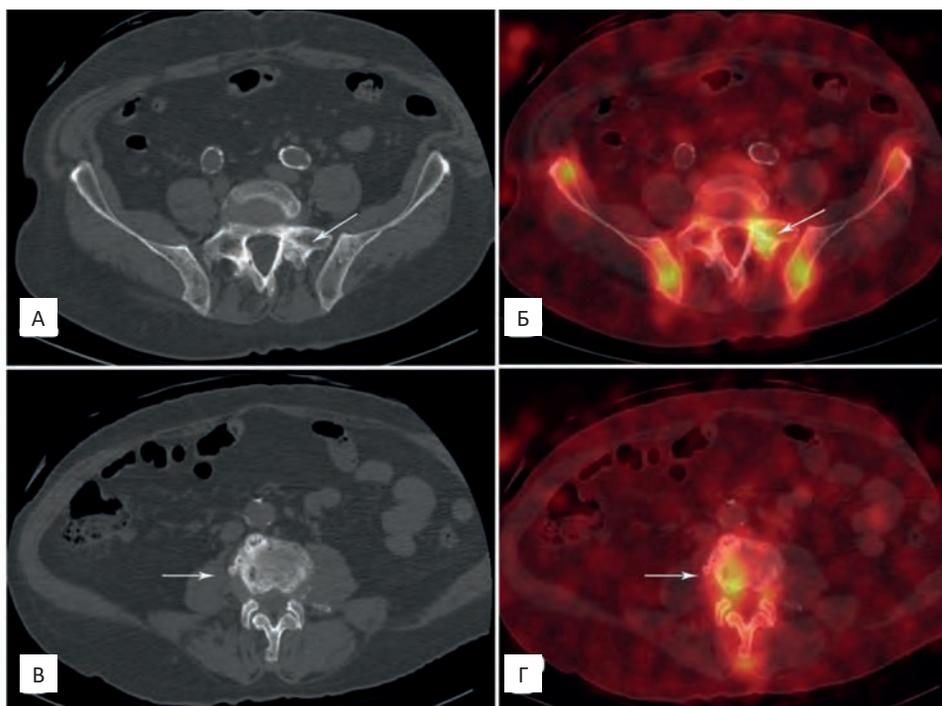


Рис. 2. А, В — КТ-составляющие ОФЭКТ/КТ-исследования аксиальные проекции на уровне сочленений позвонков L₅-S₁ и L₄-L₅; Б, Г — совмещенные томосцинтиграммы ОФЭКТ/КТ на том же уровне. В проекции очагов повышенного накопления РФП выраженные дистрофические изменения. Метастатическое поражение костной ткани не подтвердилось

Fig. 2. А, В — CT component of SPECT/CT examination axial sections at the level of the L₅-S₁ and L₄-L₅; Б, Г — SPECT/CT fusion at the same level. In the projection of foci of increased accumulation of radiopharmaceutical, dystrophic degeneration. Metastatic bone lesions were not confirmed

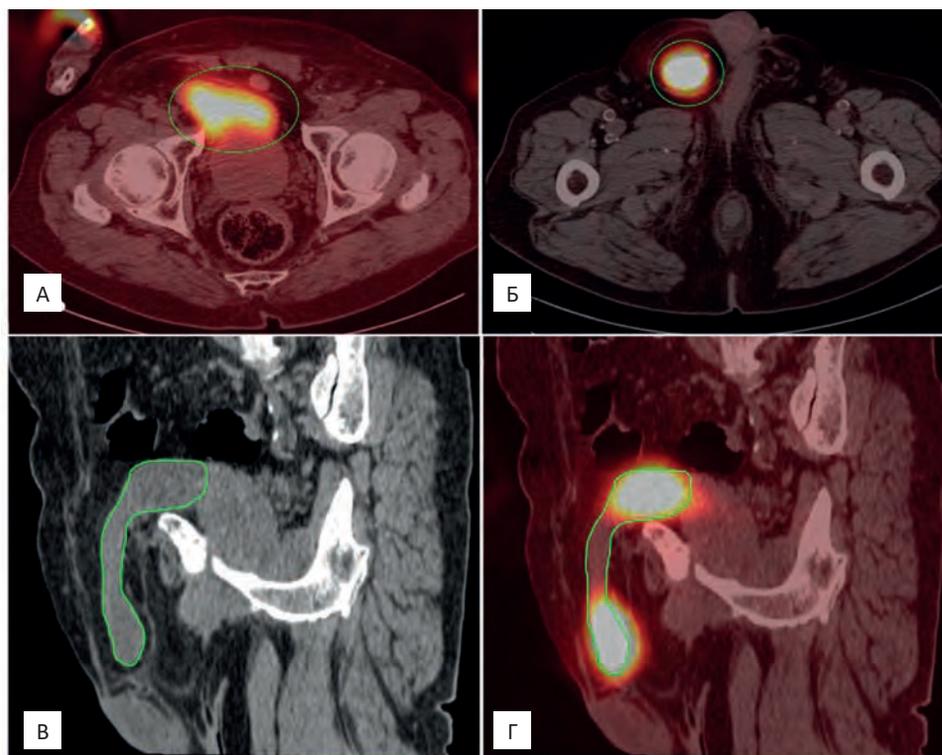


Рис. 3. Совмещенные томосцинтиграммы ОФЭКТ/КТ — аксиальная проекция. Мочевой пузырь пролабирует в правый паховый канал (А) и мошонку (Б). МРР-реконструкция КТ-составляющей ОФЭКТ/КТ и совмещенные томосцинтиграммы ОФЭКТ/КТ в той же проекции (В, Г). Пахово-мошоночная грыжа справа

Fig. 3. SPECT/CT Fusion axial sections. The bladder prolapses into the right inguinal canal (A) and the scrotum (B). MPR reconstruction of the CT component of SPECT/CT and SPECT/CT Fusion in the same projection (B, Г). Right inguinal-scrotal hernia

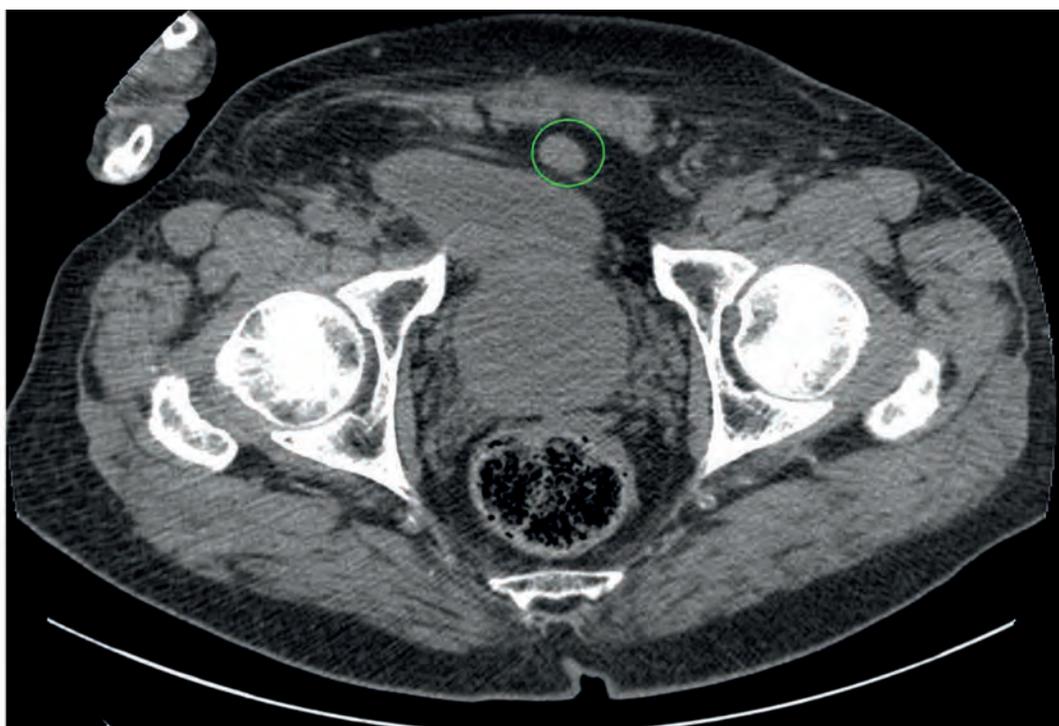


Рис. 4. КТ-составляющая ОФЭКТ/КТ — аксиальная проекция. Кзади от прямой мышцы живота и кпереди от мочевого пузыря мягкотканый узел до 16 мм — метастаз?

Fig. 4. CT component of SPECT/CT — axial section. Poster to the rectus abdominis muscle and anterior to the bladder a soft tissue node up to 16 mm — metastasis?

Результаты и обсуждение

Перейдем к рассмотрению данных инструментальных методов исследования 19.07.2021 г. ОСГ и ОФЭКТ/КТ.

По данным планарной ОСГ выявлены признаки дистрофических изменений в позвоночнике и суставах (рис. 1). Для исключения очагового поражения на фоне дистрофических изменений, сопровождающихся гипераккумуляцией РФП, принято решение о проведении дополнительного исследования в объеме ОФЭКТ/КТ на уровне от нижней челюсти до средней трети бедер.

После обнаружения вышеописанных находок был проведен повторный сбор анамнеза, из которого выяснилось, что в 2012 г. было проведено хирургическое вмешательство по поводу паховой грыжи справа, а с 2019 г. отмечалось увеличение мошонки справа без болевого синдрома и дискомфорта. За хирургической помощью пациент не обращался.

Заключение

На примере клинического наблюдения видно, что к преимуществам ОСГ можно отнести визуализацию метаболизма РФП при режиме исследования всего тела в двух проекциях [5], что позволяет локализовать отклонения, однако в рамках данного наблюдения однозначно интерпретировать природу выявленных изменений оказалось невозможным, что потребовало привлечения современного метода трехмерной визуализации по гибридной технологии.

Несмотря на отсутствие данных за метастатическое поражение костей скелета в зоне исследования по данным ОФЭКТ/КТ, были выявлены дополнительные изменения в виде пахово-мошоночной грыжи с инвагинацией мочевого пузыря в мошонку и дополнительного узлового образования спереди от мочевого пузыря, в большей степени соответствующего метастазу.

Пахово-мошоночные грыжи представляют опасность в случае развития ослож-

нений, к которым относят их ущемление, формирование тяжелого гнойного осложнения — флегмоны. Также под воздействием содержимого грыжи на яички и прилегающие ткани возможны воспалительные процессы в них [6–9].

Выявление дополнительных образований, подозрительных в отношении метастатического процесса, представляют важность для стадирования заболевания и планирования лечения. Эту задачу существенно облегчает применение гибридной технологии ОФЭКТ/КТ.

В отсутствие ОФЭКТ/КТ дообследование спорных случаев возможно с помощью МРТ [3], но следует учитывать, что дополнительные изменения могут попросту не войти в зону исследования в силу доминирования в рутинной практике «прицельных» протоколов, применяемых с целью экономии времени.

Список литературы / References

1. Крживицкий ПИ, Канаев СВ, Новиков СН и др. ОФЭКТ/КТ в диагностике метастатического поражения скелета. Вопросы онкологии. 2014;60(1):56-63. [Krzhevitsky PI, Kanaev SV, Novikov SN, et al. SPECT/CT in the diagnosis of metastatic skeletal lesion. Problems in Oncology. 2014;60(1):56-63. (In Russian)]. DOI: 10.37469/0507-3758-2014-60-1.
2. Рыжков АД, Крылов АС, Щипахина ЯА и др. Диагностика скелетных метастазов методом ОФЭКТ/КТ. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2018;1(3):21-6. [Ryzhkov AD, Krylov AS, Shchipakhina YA, et al. Diagnostics of Skeletal Metastases with Using SPECT/CT. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2018;1(3):21-6. (In Russian)]. DOI: 10.37174/2587-7593-2018-1-3-21-26.
3. Кочергина НВ, Прохоров СН, Блудов АВ и др. Эффективность МРТ в уточнении наличия метастазов в кости при спорном результате ОФЭКТ/КТ. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2020;3(3):93-100. [Kochergina NV, Prokhorov SN, Bludov AV, et al. The Effectiveness of MRI in Determining the Presence of Bone Metastases in a Controversial Result of SPECT/CT. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2020;3(3):93-100. (In Russian)].
4. Ghanem MA, Dannoon S, Elgazzar AH. The added value of SPECT/CT in the detection of heterotopic ossification on bone scintigraphy. Skeletal Radiol.

- 2020;49(2):291-8. DOI: 10.1007/s00256-019-03286-x. PMID: 31363823.
5. Gnanasegaran G, Cook G, Adamson K, et al. Patterns, variants, artifacts, and pitfalls in conventional radionuclide bone imaging and SPECT/CT. *Semin Nucl Med.* 2009;39(6):380-95. DOI: 10.1053/j.semnuclmed.2009.07.003. PMID: 19801218.
 6. Jenkins JT, O'Dwyer PJ. Inguinal hernias. *BMJ.* 2008;336(7638):269-72. DOI: 10.1136/bmj.39450.428275.AD. PMID: 18244999; PMCID: PMC2223000.
 7. Протасов АВ, Богданов ДЮ, Магоматов РХ. Практические аспекты современных герниопластик. М. Русаки. 2011. 207 с. [Protasov AV, Bogdanov DYu, Magomadov RH. Practical aspects of modern hernioplasty. Moscow. 2011. 207 p. (In Russian)].
 8. Фёдоров ВД, Адамян АА, Гогия ВШ. Эволюция лечения паховых грыж. *Хирургия.* 2000;3:51-3. [Fyodorov VD, Adamyan AA, Gogiya VSh. Evolution of the treatment of inguinal hernias. *Surgery.* 2000;3:51-3. (In Russian)].
 9. Тимошин АД, Юрасов АВ, Шестаков АЛ, Федоров АД. Современные методики хирургического лечения паховых грыж. М. РНЦХ РАМН. 2003. 28 с. [Timoshin AD, Yurasov AV, Shestakov AL, Fedorov AD. Modern methods of surgical treatment of inguinal hernias. М. RNTsH RAMN. 2003. 28 p. (In Russian)].

Вклад авторов

С.Н. Прохоров: разработка дизайна исследования, написание текста рукописи.

А.С. Крылов: получение данных для анализа, курация работы над статьей.

Н.В. Кочергина: консультация КТ-составляющей исследования на предмет метастатического поражения костей.

А.Д. Рыжков: курация работы над статьей.

А.Б. Блудов: консультация КТ-составляющей исследования на предмет метастатического поражения костей.

С.М. Каспшик: участие в оформлении статьи.

А.В. Светлякова: участие в оформлении статьи.

Authors' contributions

S.N. Prokhorov: development of research design, writing the text of the manuscript.

A.S. Krylov: obtaining data for analysis, curating the work on the article.

N.V. Kochergina: consultation of the CT component of the study on the subject of metastatic bone damage.

A.D. Ryzhkov: curation of the work on the article.

A.B. Bludov: consultation of the CT component of the study for metastatic bone damage.

S.M. Kaspshik: participation in the design of the article.

A.V. Svetlyakova: participation in the design of the article.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. Not declared.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study had no sponsorship.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. Patient signed informed consent to participate in the study.

Сведения об авторе, ответственном за связь с редакцией

Прохоров Сергей Николаевич — врач-рентгенолог лаборатории радиоизотопной диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, аспирант; SPIN-код: 1319-9837; s89158456042@gmail.com

Сведения об остальных авторах статьи

Крылов Александр Сергеевич — заведующий лабораторией радиоизотопной диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, врач-радиолог, к.м.н. Кочергина Наталия Васильевна — ведущий научный сотрудник НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, руководитель группы диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата, д.м.н., профессор.

Рыжков Алексей Дмитриевич — ведущий научный сотрудник НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина.

Блудов Александр Борисович — научный сотрудник НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, к.м.н.

Каспшик Степан Максимович — врач-радиолог лаборатории радиоизотопной диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, аспирант.

Светлякова Анастасия Викторовна — ординатор НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина по специальности радиология.

Differential Diagnosis of Extraskelletal Accumulation of Osteotropic Radiopharmaceutical in Patient with Prostate Cancer with Suspected Ischial Bone Lesions by SPECT/CT

S.N. Prokhorov¹, A.S. Krylov¹, N.V. Kochergina^{1,2}, A.D. Ryzhkov¹, A.B. Bludov¹, S.M. Kaspshik¹, A.V. Svetlyakova¹

¹ N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology;
24 Kashirskoye Highway, Moscow, Russia 115478; goodilinaea@gmail.com

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education
2/1, build. 1, Barrikadnaya str., Moscow, Russia 125993

Abstract

Purpose: To show the additional clinical importance of SPECT/CT method in the complex diagnosis of skeletal system.

Material and methods: Patient: male, 75 years. Medical history: At the beginning of July 2021 the patient noticed the presence of blood in urine, and after that he sought medical assistance from urologist. During medical check up — suspicion on prostate tumor. 09.07.21 PSA > 100 ng/ml. The patient was directed to N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology for further examination and treatment. Whole body bone scan revealed multiple foci of increased activities of the radiopharmaceutical in the lumbar spine, sacral vertebrae and in the projection of groin and scrotum. After bone scan, SPECT/CT was performed. Metastatic lesions of bone tissue were not confirmed, however, an inguinal scrotal hernia and a nodus in the pelvic cavity (probably of a metastatic) were detected.

Conclusion: The use of SPECT/CT made it possible to detect additional changes in the study area. Information about the presence of an inguinal hernia will help prevent complications.

Key words: SPECT/CT, skeletal scintigraphy, inguinal-scrotal hernia

For citation: Prokhorov SN, Krylov AS, Kochergina NV, Ryzhkov AD, Bludov AB, Kaspshik SM, Svetlyakova AV. Differential Diagnosis of Extraskelletal Accumulation of Osteotropic Radiopharmaceutical in Patient with Prostate Cancer with Suspected Ischial Bone Lesions by SPECT/CT. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2022;5(1):-46-52 (In Russian).

DOI: 10.37174/2587-7593-2022-5-1-46-52

Information about the authors:

Prokhorov SN <https://orcid.org/0000-0002-8668-0945>

Krylov AS <https://orcid.org/0000-0002-8476-7879>

Kochergina NV <https://orcid.org/0000-0003-3381-08624>

Ryzhkov AD <https://orcid.org/0000-0002-9571-801X>

Bludov AB <https://orcid.org/0000-0002-0970-6144>

Kaspshik SM <http://orcid.org/0000-0002-1384-9551>

Svetlyakova AV <http://orcid.org/0000-0003-1308-7646>