

## МЕТАСТАТИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЕ ПОЗВОНКА ПРИ РАКЕ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЛОЖНОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Н.В. Кочергина<sup>1,2</sup>, С.Н. Прохоров<sup>1</sup>, С.И. Ткачев<sup>1</sup>, А.Д. Рыжков<sup>1,2</sup>, А.Б. Блудов<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> 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:** Провести ретроспективный анализ клинического случая метастатического поражения позвонка у больного раком предстательной железы и алгоритма применения инструментальных методов диагностики.

**Материал и методы:** Пациент 67 лет. В анамнезе в 2018 г. радикальная простатэктомия и спасительная лучевая терапия по поводу рецидива в ложе удаленной предстательной железы и регионарном лимфоузле. После ремиссии, длившейся в течение 2 лет и 3 мес, отмечено прогрессирование в виде маркерного рецидива — роста уровня ПСА. При обследовании — подозрение на метастатическое поражение левого поперечного отростка 7-го грудного позвонка по результатам ПЭТ/КТ. Оптимальной тактикой лечения при олигометастатическом поражении у больных раком предстательной железы является стереотаксическая лучевая терапия (СЛТ). Для уточнения локализации и границы опухолевого поражения перед проведением СЛТ были выполнены МРТ, остеосцинтиграфия, ОФЭКТ/КТ.

**Заключение:** Доступ к широкому спектру инструментальных методов не гарантирует верную постановку диагноза. Модальность, методика исследования, время между первым и уточняющими методами — все эти факторы оказывают влияние в первую очередь на верную постановку диагноза и, как следствие, на выбор оптимальной тактики лечения, своевременность его начала, его эффективность и в результате — на судьбу пациента.

**Ключевые слова:** метастазы в костях, ПЭТ/КТ, МРТ, ОФЭКТ/РКТ, остеосцинтиграфия

**Для цитирования:** Кочергина Н.В., Прохоров С.Н., Ткачев С.И., Рыжков А.Д., Блудов А.Б. Метастатическое поражение позвонка при раке предстательной железы и сложности инструментальной диагностики. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2021;4(2):101-7.

DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-2-101-107

### Актуальность

Ежегодно в мире регистрируют 1,3 млн новых случаев заболевания раком предстательной железы (РПЖ), в Европе — 449,8 тыс., в Азии — 297,2 тыс., в Северной Америке — 234,3 тыс., в США — 164,7 тыс. [1, 2]. В структуре заболевших злокачественными новообразованиями мужчин РПЖ занимает 2-е место (после рака легкого), а его доля составляет 13,5 %. Численность больных РПЖ в мире, состоявших на учете 5 лет, достигла 3,7 млн человек (96,7 на 100 тыс. населения) [3].

В России в 2017 г. в структуре онкологической заболеваемости РПЖ находился на 2-м месте (14,5 %) после рака легкого (17,4 %). Абсолютное число заболевших увеличилось в 2 раза по сравнению с 2007 г. (с 20,2 тыс. до 40,8 тыс.). В странах бывшего СССР доля РПЖ в структуре заболеваемости минимальна в Таджикистане (3,2 %), Киргизии (4,3 %) и Узбекистане (5,0 %), максимальна — в России, Молдове, Казахстане, Белоруссии, Украине и Армении (8,0–17,5 %). Средний возраст больных в республиках бывшего СССР колебался от 67 до 73 лет [3].

Цель работы — провести ретроспективный анализ клинического случая метастатического поражения позвонка при раке предстательной железы и алгоритма применения инструментальных методов диагностики.

### Материал и методы

Из истории болезни: Пациент Л. 67 лет. Диагноз: Рак предстательной железы  $pT_{3b}N_1M_0R_1$ , Глисон 7 (4+3), состояние после радикальной простатэктомии от 23.03.2018. В послеоперационном периоде рост отмечался рост ПСА до 0,207 нг/мл. По данным ПЭТ/КТ (позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией) с  $^{68}Ga$ -ПСМА и МРТ (магнитно-резонансная томография) выявлены рецидив в зоне везико-уретрального анастомоза и позитивный лимфоузел по ходу внутренних подвздошных сосудов справа до 8 мм. Проведено гормоно-лучевое лечение с 26.06.2018 по 31.07.2018. Курсы лучевой терапии с СОД (суммарные очаговые дозы) на забрюшинные и регионарные лимфоузлы 44 изоГр (грей по изоэффекту), ложе удаленной простаты и ПЭТ-позитивный лимфоузел — 66 изоГр, локально на рецидивную опухоль и остаточную ткань семенных пузырьков справа и слева — 72 изоГр. Уровень ПСА уменьшился до 0,04 нг/мл.

В декабре 2020 г. выявлено прогрессирующее заболевание, выражающееся в подъеме уровня ПСА от 21.01.2021 — 0,303 нг/мл.

Больному проведено обследование с целью выявления распространения и локализации рецидивного процесса для определения тактики лечения. На первом этапе обследования пациенту было рекомендовано выполнить ПЭТ/КТ. Далее в качестве уточняющего метода была проведена стандартная МРТ грудного отдела позвоночника. После чего пациент поступил для консультации и дообследования в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, где были выполнены ОСГ (остеосцинтиграфия) и ОФЭКТ/КТ (однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией).

### Результаты и обсуждение

Перейдем к рассмотрению данных инструментальных методов исследования.

25.01.2021 выполнена ПЭТ/КТ с  $^{18}F$ -ПСМА. На рис. 1, 2, 3 представлены фрагменты данного исследования: Fusion (режим синхронизированного совмещения радионуклидного и рентгенологического изображений) (рис. 1), КТ-составляющая (рис. 2) и корональная реконструкция радиологической части исследования (рис. 3).

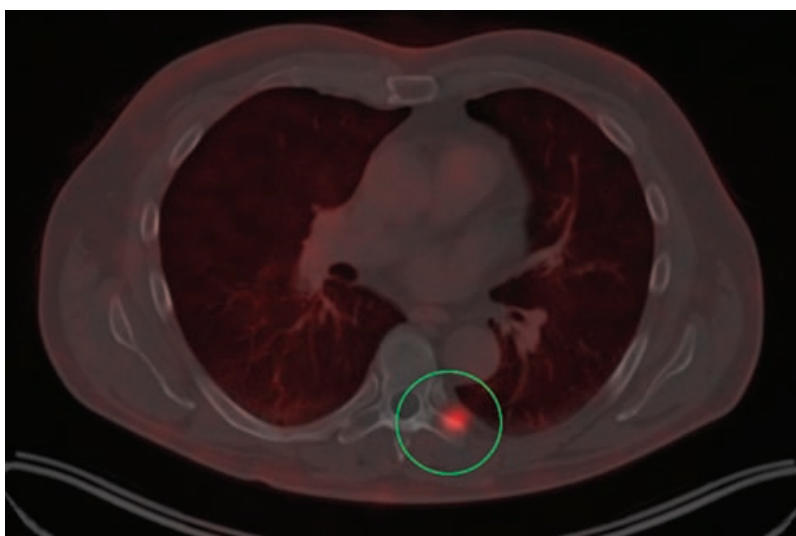


Рис. 1. ПЭТ/КТ с  $^{18}F$ -ПСМА. Бимодальное изображение  
Fig. 1. PET/CT with  $^{18}F$ -PSMA. Fusion

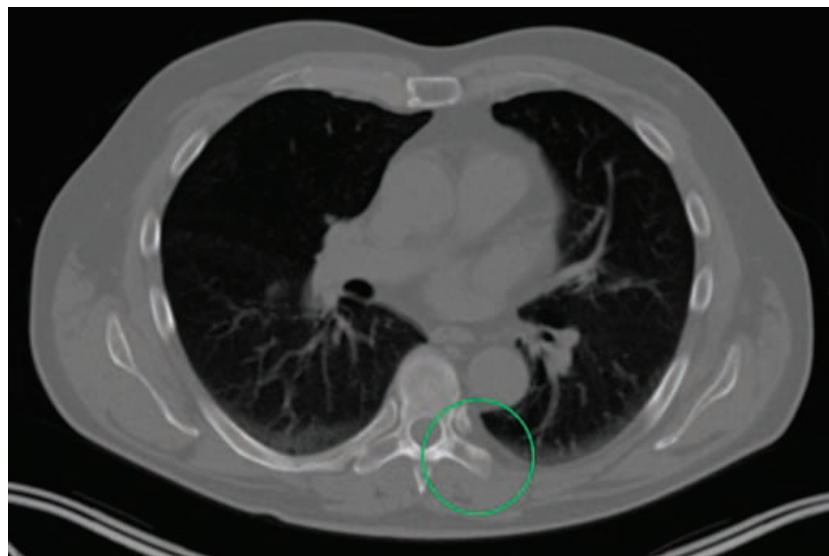


Рис. 2. ПЭТ/КТ с  $^{18}\text{F}$ -ПСМА. КТ-составляющая часть исследования  
Fig. 2. PET/CT with  $^{18}\text{F}$ -PSMA. CT-part of the study



Рис. 3. ПЭТ/КТ с  $^{18}\text{F}$ -ПСМА. Корональная реконструкция радиологической части исследования

Fig. 3. PET/CT with  $^{18}\text{F}$ -PSMA. Coronal reconstruction of the radiological part of the study

**Заключение:** Выявлен  $^{18}\text{F}$ -ПСМА-позитивный очаг в области реберно-позвоночного сочленения на уровне Th<sub>7</sub> без визуализируемых морфологических изменений.

Для уточнения природы выявленных изменений было принято решение выполнить

МРТ. Данный способ разрешения спорной ситуации является наиболее рациональным, так как МРТ обладает высокой чувствительностью и специфичностью в выявлении метастазов на ранних стадиях, в том числе в стадии инфильтрации костного мозга [4, 5].

13.02.2021. Протокол МРТ-исследования грудного отдела позвоночника: T<sub>1</sub>Sag; T<sub>2</sub>Sag, Cor, Ax; STIR Sag.

**Заключение:** Дегенеративные изменения грудного отдела позвоночника, спондилоартроз, остеохондроз, протрузии дисков Th<sub>6-9</sub>.

Были выполнены анализ представленных МРТ-изображений и сопоставление их с результатами ПЭТ/КТ-исследования. Причиной ложноотрицательного заключения послужил некорректно выбранный объем исследования, так как зона интереса не вошла в подавляющее большинство срезов.

На рис. 4 представлен единственный срез (T<sub>2</sub>ВИ в корональной проекции), на котором отражена интересующая область. Отмечается зона гипоинтенсивного сигнала в левом поперечном отростке 7-го грудного позвонка, что соответствует проявлению метастатического поражения костной ткани.

Поскольку пациент поступил на консультацию в отделение лучевой диагностики НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина в на-

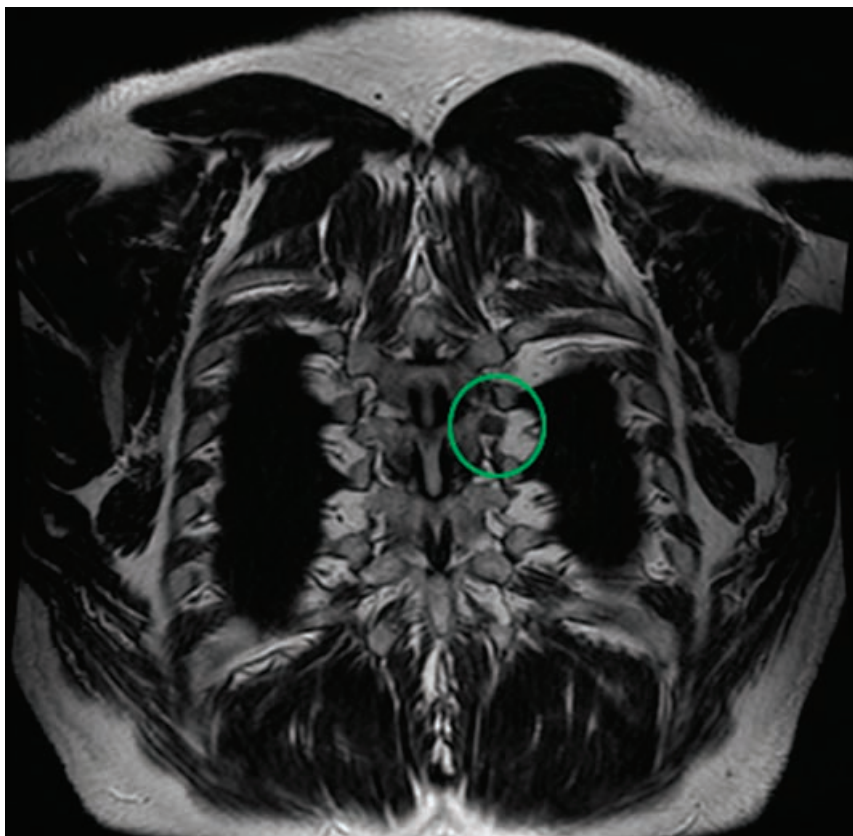


Рис. 4. МРТ. Корональная проекция в  $T_2$ -ВИ. Единственный срез, отражающий зону интереса  
 Fig. 4. MRI. Coronal projection in  $T_2$ -WI. The only slice that reflects the area of interest

чале марта 2021 г., и с момента выполнения ПЭТ/КТ исследования прошло больше месяца, было принято решение выполнить ОСГ и ОФЭКТ/КТ интересующей области для исключения появления новых метастазов в соответствии с международными рекомендациями [6, 7].

11.03.2021 ОСГ и ОФЭКТ/КТ. Обследование пациента проводилось в два этапа. Первый этап был представлен планарной сцинтиграфией всего тела спустя три часа после внутривенного введения остеотропного РФП (радиофармпрепарата), меченого  $^{99m}\text{Tc}$  (фосфотех). Сканирование проводилось в положении лежа на спине с применением коллиматора низких энергий фотонного излучения с высоким разрешением (LEHR). Использовались гамма-камеры Siemens Symbia T2. Введенная активность составила 518 МБк. Эффективная доза внутреннего облучения — 3,0 мЗв. Регистрация импульсов проводилась в энергетическом окне 140 кэВ. Продолжительность

исследования составила 15 мин при скорости перемещения стола 15 см/мин.

Вторым этапом исследования пациента Л. было проведение ОФЭКТ/КТ выбранной зоны, после чего были получены эмиссионные радионуклидные и трансмиссионные рентгеновские компьютерные томограммы. Исследования выполнялись на системе Siemens Symbia T2 с двухсрезовой конфигурацией КТ (толщина среза 5 мм, шаг спирали 1,5 мм, размер фокусного пятна согласно IAC 60 360,  $0,8 \times 0,4$  мм/ $8^\circ$ ,  $0,8 \times 0,7$  мм/ $8^\circ$ ). Были использованы следующие параметры ОФЭКТ: матрица  $128 \times 128$ , 64 угловые позиции при вращении детекторов, время записи на одну угловую позицию вращения составило 10 с. Эффективная доза внешнего облучения от КТ рассчитывалась по формуле  $E = \text{CTDI} \times L \times K_1 \times K_2$ , где CTDI — объемный взвешенный 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 облучения составила до 1,9 мЗв.





Рис. 5. Остеосцинтиграфия  
Fig. 5. Bone scintigraphy

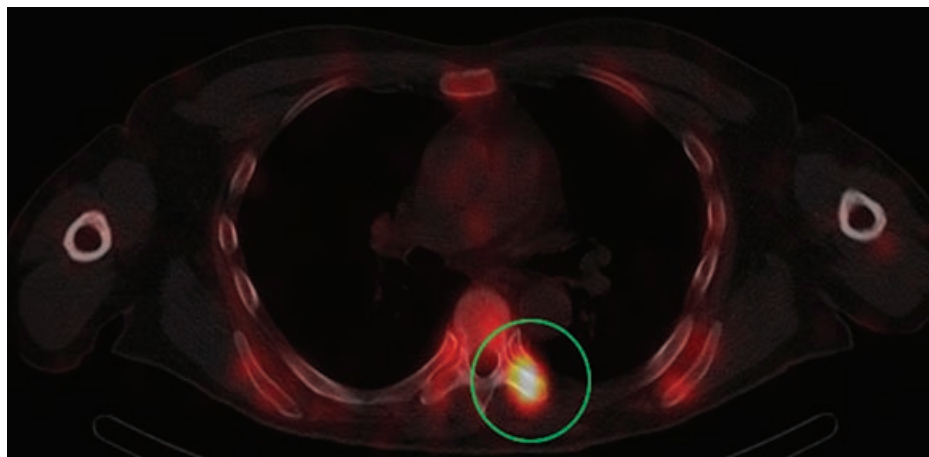


Рис. 6. ОФЭКТ/КТ. Совмещенные изображения  
Fig. 6. SPECT/CT. Fusion

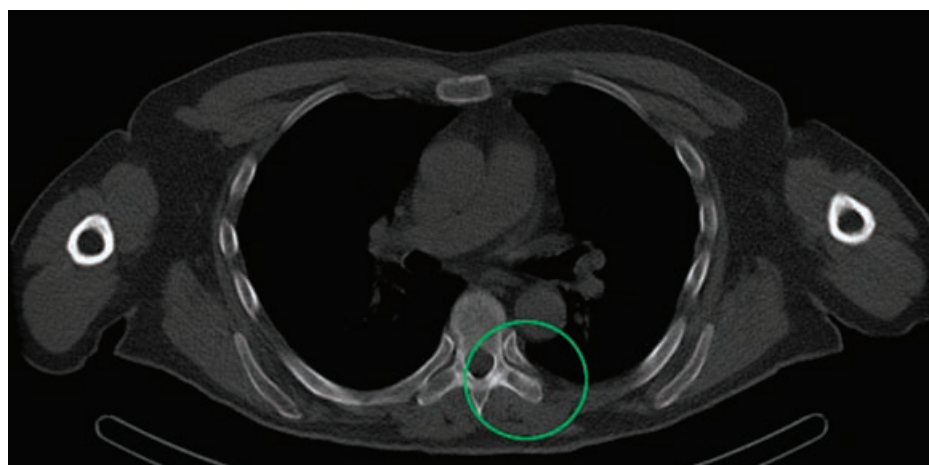


Рис. 7. ОФЭКТ/КТ. КТ-составляющая часть исследования  
Fig. 7. SPECT/CT. CT part of the study

Заключение по ОСГ: На обзорных сцинтиграммах определяется очаг повышенного накопления радиофармпрепарата (РФП) в области левых отделов 7-го грудного позвонка. В других отделах скелета — без видимой очаговой патологии (рис. 5).

Фрагменты исследования ОФЭКТ/КТ: Совмещенные изображения (рис. 6) и КТ-составляющая (рис. 7).

По данным ОФЭКТ/КТ: В левом поперечном отростке Th<sub>7</sub> определяется зона невыраженной пластической деструкции с нечеткими контурами до 1,6×0,7 см, сопровождающаяся интенсивным повышением накопления РФП.

## Заключение

Исследование ПЭТ/КТ с <sup>18</sup>F-ПСМА подтвердило высокую чувствительность в выявлении метастазов рака предстательной железы [8, 9], однако минимальные структурные изменения по данным рентгеновской КТ заставили усомниться в правильности постановки диагноза. Дополнительной сложностью явилась локализация, подразумевающая возможность развития дистрофических изменений в данной области, что усложняет дифференциальную диагностику. МРТ в большинстве спорных случаев позволяет подтвердить или опровергнуть

наличие метастазов, однако для получения качественного диагностического материала необходимо верно выбрать область исследования во всех необходимых импульсных последовательностях.

Таким образом, тщательно проведенное последовательное обследование позволило выявить солитарный метастаз в левом поперечном отростке Th<sub>7</sub>, четко определить его локализацию и границы. На основании полученных данных возможно выполнение планирования к проведению стереотаксической лучевой терапии [10]. Морфологическое строение первичной опухоли, локализация, размеры метастатической опухоли и выявленные границы поражения позволяют надеяться на вероятность высокого локального контроля.

## Список литературы

1. Bray F, Ferley F, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-424. DOI: 10.3322/caac.21492.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2018. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(1):7-30. DOI: 10.3322/caac.21442.
3. Аксель ЕМ, Матвеев ВВ. Статистика злокачественных новообразований мочевых и мужских половых органов в России и странах бывшего СССР. *Онкоурология.* 2019;15(2):15-24. DOI: 10.17650/1726-9776-2019-15-2-15-24 [Axel EM, Matveev VB. Statistics of Malignant Tumors of Urinary and Male Urogenital Organs in Russia and the Countries of the Former USSR. *Oncourology.* 2019;15(2):15-24. (In Russian)].
4. Кочергина НВ, Прохоров СН, Блудов АБ 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 AB, 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)]. DOI: 10.37174/2587-7593-2020-3-3-93-100
5. Turpin A, Girard E, Baillet C, et al. Imaging for Metastasis in Prostate Cancer: A Review of the Literature. *Front Oncol.* 2020 Jan 31;10:55. DOI: 10.3389/fonc.2020.00055
6. 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.
7. Kuji I, Yamane T, Seto A, et al. Skeletal standardized uptake values obtained by quantitative SPECT/CT as an osteoblastic biomarker for the discrimination of active bone metastasis in prostate cancer. *Eur J Hybrid Imaging.* 2017;1(1):2. DOI: 10.1186/s41824-017-0006-y.
8. Giesel FL, Will L, Lawal I, et al. Intraindividual Comparison of <sup>18</sup>F-PSMA-1007 and <sup>18</sup>F-DCFPyL PET/CT in the Prospective Evaluation of Patients with Newly Diagnosed Prostate Carcinoma: A Pilot Study. *J Nucl Med.* 2018 Jul;59(7):1076-80. DOI: 10.2967/jnumed.117.204669. Epub 2017 Dec 21. PMID: 29269569.
9. Pianou NK, Stavrou PZ, Vlontzou E, et al. More advantages in detecting bone and soft tissue metastases from prostate cancer using <sup>18</sup>F-PSMA PET/CT. *Hell J Nucl Med.* 2019 Jan-Apr;22(1):6-9. DOI: 10.1967/s002449910952. Epub 2019 Mar 7. PMID: 30843003.
10. Siva S, Bressel M, Murphy DG, et al. Stereotactic Abative Body Radiotherapy (SABR) for Oligometastatic Prostate Cancer: A Prospective Clinical Trial. *Eur Urol.* 2018 Oct;74(4):455-62. DOI: 10.1016/j.eururo.2018.06.004.

### Вклад авторов

Н.В. Кочергина: консультант ОФЭКТ/КТ-исследований больных с возможным поражением костей.  
 А.Д. Рыжков: консультант ОФЭКТ/КТ-исследований больных с возможным поражением костей.  
 С.Н. Прохоров: создатель информационной базы больных, обследуемых лучевыми методами диагностики, с целью выявления метастазов в костях.  
 С.И. Ткачев: автор клинического случая.  
 А.Б. Блудов: консультант МРТ-исследования.

**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.** Все пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

**Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study.

**Сведения об авторах**

Кочергина Наталия Васильевна — ведущий научный сотрудник НИИ клинической и экспериментальной радиологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

Рыжков Алексей Дмитриевич — ведущий научный сотрудник НИИ клинической и экспериментальной радиологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России.

Прохоров Сергей Николаевич — аспирант 1 года НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России.

Ткачев Сергей Иванович — врач-радиотерапевт, ведущий научный сотрудник НИИ клинической и экспериментальной радиологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

Блудов Александр Борисович — научный сотрудник НИИ клинической и экспериментальной радиологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, кандидат медицинских наук.

## CLINICAL CASES

**Metastatic Lesion of the Vertebra in Prostate Cancer and Complex Instrumental Diagnostics****N.V. Kochergina<sup>1,2</sup>, S.N. Prokhorov<sup>1</sup>, S.I. Tkachev<sup>1</sup>, A.D. Ryzhkov<sup>1</sup>, A.B. Bludov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology; 24 Kashirskoye Highway, Moscow, Russia 115478; E-mail: s89158456042@gmail.com;

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Health of Russia; Build. 1, 2/1 BARRIKADNAYA St., Moscow, Russia 125993.

**Abstract**

**Purpose:** To conduct a retrospective analysis of the clinical case of metastatic vertebral lesion in prostate cancer and the algorithm for the use of instrumental diagnostic methods.

**Material and methods:** Patient 67 years old. History of prostatectomy for prostate cancer. Suspected metastatic lesion of the left transverse process of the 7<sup>th</sup> thoracic vertebra based on PET/CT. For clarification, MRI, Skeletal scintigraphy, SPECT/CT were performed.

**Conclusion:** Access to a wide range of instrumental methods does not guarantee correct diagnosis. Modality, research methodology, time between the first and clarifying methods — all these factors affect the correct diagnosis, the choice of the treatment method, the timeliness of the start of treatment and, as a result, the fate of the patient.

**Key words:** bone metastases, PET/CT, MRI, SPECT/CT, skeletal scintigraphy

**For citation:** Kochergina NV, Prokhorov SN, Tkachev SI, Ryzhkov AD, Bludov AB. Metastatic Lesion of the Vertebra in Prostate Cancer and Complex Instrumental Diagnostics. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2021;4(2):101-7 (In Russian).

DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-2-101-107

**Information about the authors:**

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

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

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

Tkachev S.I. <https://orcid.org/0000-0001-8965-8172>.

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