

ВОЗМОЖНОСТИ ПЭТ/КТ С ^{18}F -ПСМА-1007 В ДИАГНОСТИКЕ ТРИЖДЫ НЕГАТИВНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

А.В. Парнас, А.А. Оджарова, А.И. Пронин, В.С. Ильяков, Н.А. Мещерякова, З.Х. Камолова, Д.И. Невзоров

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

Контакты: Парнас Александр Вадимович, alexandrparnas@gmail.com

Реферат

Рак молочной железы (РМЖ) — одно из наиболее распространенных онкологических заболеваний и ведущая причина смерти от рака у женщин. Трижды негативный рак молочной железы (ТНРМЖ) — специфический подтип рака молочной железы, который не экспрессирует рецепторы эстрогена (ЭР), рецепторы прогестерона (РП) или рецепторы-2 эпидермального фактора роста человека (HER-2), имеет определенные клинические особенности, склонность к рецидивам и плохой прогноз. В различных исследованиях показано, что простат-специфический антиген (ПСА) не является строго специфичным для рака предстательной железы, и может продуцироваться иными опухолевыми патологиями. В рутинной практике ПЭТ/КТ при ТНРМЖ выполняется с ^{18}F -ФДГ. Однако качество метода выбора с высоким тераностическим потенциалом может использоваться ПЭТ/КТ с ^{18}F -ПСМА-1007. Приведен клинический случай пациентки с ТНРМЖ, которой была проведена ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ и ^{18}F -ПСМА-1007.

Ключевые слова: трижды негативный рак молочной железы, ПЭТ/КТ, ^{18}F -ФДГ, ^{18}F -ПСМА-1007

Для цитирования: Парнас А.В., Оджарова А.А., Пронин А.И., Ильяков В.С., Мещерякова Н.А., Камолова З.Х., Невзоров Д.И. Возможности ПЭТ/КТ с ^{18}F -ПСМА-1007 в диагностике трижды негативного рака молочной железы: клинический случай. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2021;4(4):88-92.

DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-4-88-92

Введение

Согласно данным Международного агентства по исследованию рака (IARC) (GLOBOCAN 2020), РМЖ — одно из наиболее часто диагностируемых онкологических заболеваний в мире и ведущая причина смерти от рака у женщин [1]. По данным ВОЗ, РМЖ является самым распространенным раком в структуре общей онкологической заболеваемости в мире, составляя 13 % от всех злокачественных новообразований у населения России [1]. Эпидемиологические исследования показывают, что ТНРМЖ чаще всего встречается у молодых женщин в пременопаузе в возрасте до 40 лет, особенно у пациенток африканского и латиноамериканского происхождения, а также у носительниц герминальных мутаций, которые в общем, составляют примерно 15–20 % всех пациентов опухолями молочной железы [2].

Особенностью ТНРМЖ является высокий риск рецидивирования, обусловленный отсутствием целенаправленной терапии, внутри- и межопухолевой гетерогенностью, а также инициальной и приобретенной устойчивостью к терапии у данной группы пациентов [3]. Uriá et al более 20 назад обнаружили, что простат-специфический антиген (ПСА) может продуцироваться не только простатическими клетками, а также опухолями молочной железы, реже опухолями легких, яичников и эндометрия [4]. ПСА также присутствует в аспирате

сосков у нелактующих женщин, и его значения были повышены при биопсии у пациентов с опухолевым поражением молочной железы.

Клинический случай

Пациентка Ш. 1984 г. рождения обратилась в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России в 2021 г. для консультации у профильных специалистов.

Анамнез заболевания: В 2017 г. самостоятельно выявила образование молочной железы. Проведена расширенная биопсия опухоли молочной железы, установлен диагноз: C50.4 Рак левой молочной железы T₂N₁M₀, тройной негативный фенотип. Состояние после радикальной мастэктомии слева с эндопротезированием, простой мастэктомии справа с одновременной реконструкцией.

Результаты иммуногистохимического исследования — ЭР = 0, РП = 0, Her2/neu = 0, ki67 = 10–12 %.

При обследовании в декабре 2019 г. выявлено прогрессирование — метастазы в легкие, лимфоузлы средостения. Проведено 10 курсов полихимиотерапии доцетакселом и карбоплатином. Лечение завершено в августе 2020 г. В дальнейшем находилась под динамическим наблюдением. В марте 2021 г. появилась неврологическая симптоматика. При МРТ головного мозга от 16.04.2021 — множественные метастазы (не менее 5 очагов). В апреле 2021 г. выполнено радиохирургическое облучение мета-

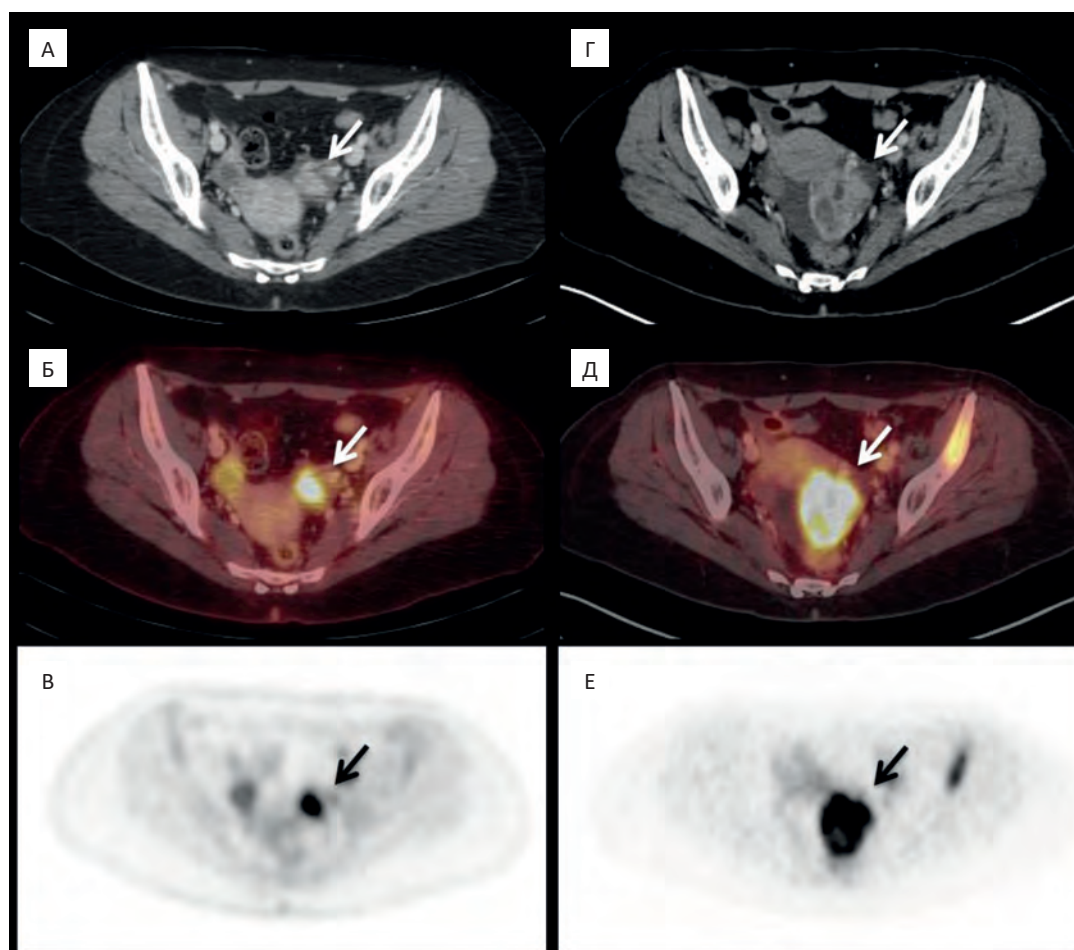


Рис. 1. Пациентка Ш. Рак левой молочной железы — состояние после комбинированного лечения. Прогрессирование: поражение костей, лимфоузлов и левого яичника. КТ изображения при ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ (А), ^{18}F -ПСМА-1007 (Г), комбинированные ПЭТ/КТ изображения с ^{18}F -ФДГ (Б), ^{18}F -ПСМА-1007 (Д), MIP (проекция максимальной интенсивности) изображение ПЭТ с ^{18}F -ФДГ (В), ^{18}F -ПСМА-1007 (Е). Отмечается гиперфиксация обоих РП в образовании левого яичника, отрицательная КТ динамика

Fig. 1. Patient S. Left breast cancer — condition after combined treatment. Progression: damage to bones, lymph nodes and left ovary. CT images with PET/CT with ^{18}F -FDG (A), ^{18}F -PSMA-1007 (Г), combined PET/CT images with ^{18}F -FDG (Б), ^{18}F -PSMA-1007 (Д), MIP (maximum intensity projection) PET image with ^{18}F -FDG (В), ^{18}F -PSMA-1007 (Е). There is hyperfixation of both RPs in the formation of the left ovary, negative CT dynamics

стазов в головном мозге и микрохирургическое удаление метастаза правой гемисферы мозжечка.

Для определения активности и распространенности опухолевого процесса была выполнена ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ, после этого пациентка обратилась в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина для консультации, лечения не получала. Через 1,5 мес после ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ, в рамках научного исследования, было выполнено исследование ПЭТ/КТ с ^{18}F -ПСМА-1007.

При ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ определяются очаги патологического накопления: в единичных над- и подключичных лимфоузлах справа до $\text{SUV}_{\text{max}} = 9,26$ с размером до 18 мм, в конгломерате пекторальных лимфоузлов справа с $\text{SUV}_{\text{max}} = 14,16$ с размерами до 27×24 мм, в единичных паравазальных лимфоузлах справа в верхнем средостении до $\text{SUV}_{\text{max}} = 7,18$ общими размерами до 14×13 мм (рис. 1, 3), в гиперваскулярном образовании левого яичника до

$\text{SUV}_{\text{max}} = 9,40$ размерами до 25×14 мм (рис. 1), в передних отделах крыла левой подвздошной кости до $\text{SUV}_{\text{max}} = 12,37$ (рис. 2, 3).

При ПЭТ/КТ с ^{18}F -ПСМА-1007 определяются очаги патологического накопления: в очаговом образовании в области базальных ядер слева с $\text{SUV}_{\text{max}} = 1,43$, размерами до 12×5 мм (ранее по КТ до 10×10 мм) и в образовании правой теменной доли с $\text{SUV}_{\text{max}} = 0,78$, без четкой дифференцировки по КТ (ранее до 10×9 мм), в над- и подключичных лимфоузлах справа с $\text{SUV}_{\text{max}} = 6,76$, в конгломерате пекторальных лимфоузлов справа неравномерно с $\text{SUV}_{\text{max}} = 4,90$ размерами до 35×31 мм (ранее до 27×24 мм), в цепочке лимфоузлов вдоль аорты и НПВ с $\text{SUV}_{\text{max}} = 7,23$ с распространением на левые общие подвздошные лимфоузлы с $\text{SUV}_{\text{max}} = 4,67$ размерами до 7×6 мм (ранее не определялись) (рис. 2, 3), в объемном образовании левого яичника неоднородной кистозно-солидной структуры

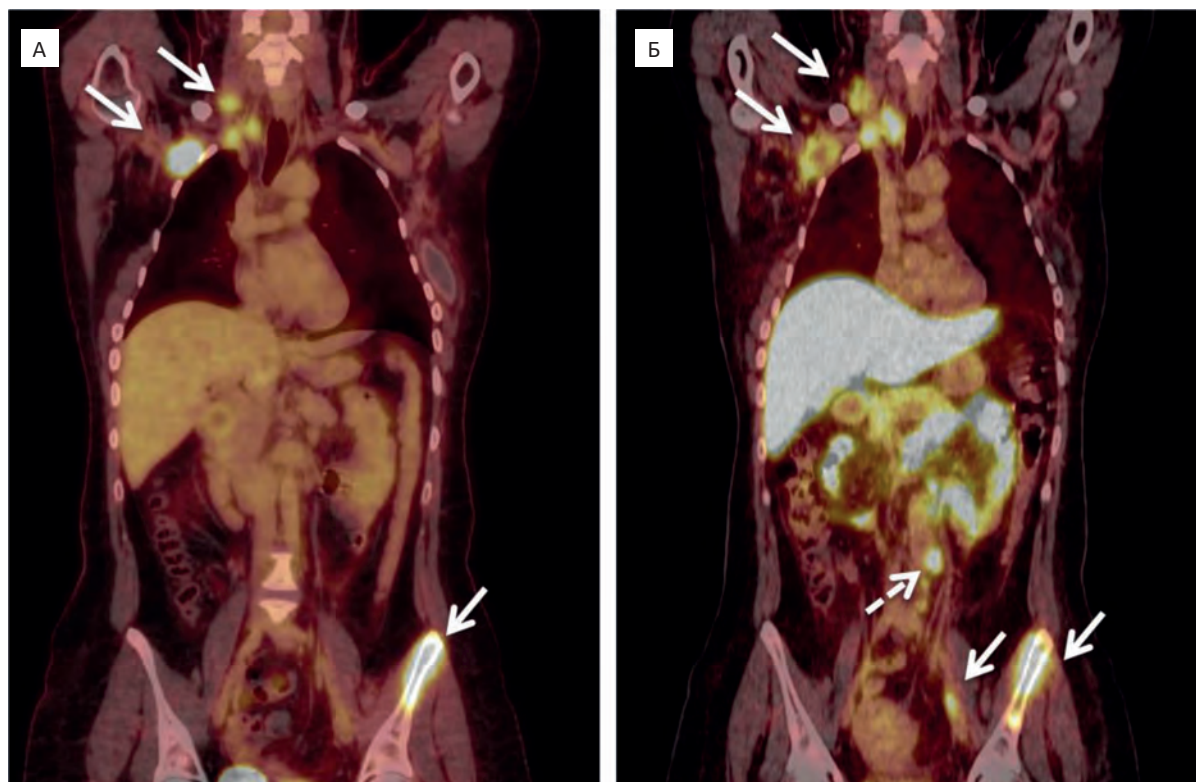


Рис. 2. Пациентка Ш. Рак левой молочной железы — состояние после комбинированного лечения. Прогрессирование: поражение костей, лимфоузлов и левого яичника. Комбинированные ПЭТ/КТ-изображения с ^{18}F -ФДГ (А) и ^{18}F -ПСМА-1007 (Б). Отмечается накопление обоих РФП в субпекторальных, над-и подключичных, паравазальных лимфоузлах и в левой подвздошной кости (указаны стрелками). Также определяется гиперфиксация ^{18}F -ПСМА-1007 в забрюшинных лимфоузлах (указаны пунктирной стрелкой)

Fig. 2. Patient S. Left breast cancer — condition after combined treatment. Progression: damage to bones, lymph nodes and left ovary. Combined PET/CT images with ^{18}F -FDG (A) and ^{18}F -PSMA-1007 (B). The accumulation of both RPs is noted in the subpectoral, supraclavicular and subclavian, paravasal lymph nodes and in the left ilium (indicated by arrows). Hyperfixation of ^{18}F -PSMA-1007 in the retroperitoneal lymph nodes is also determined (indicated by the dashed arrow)

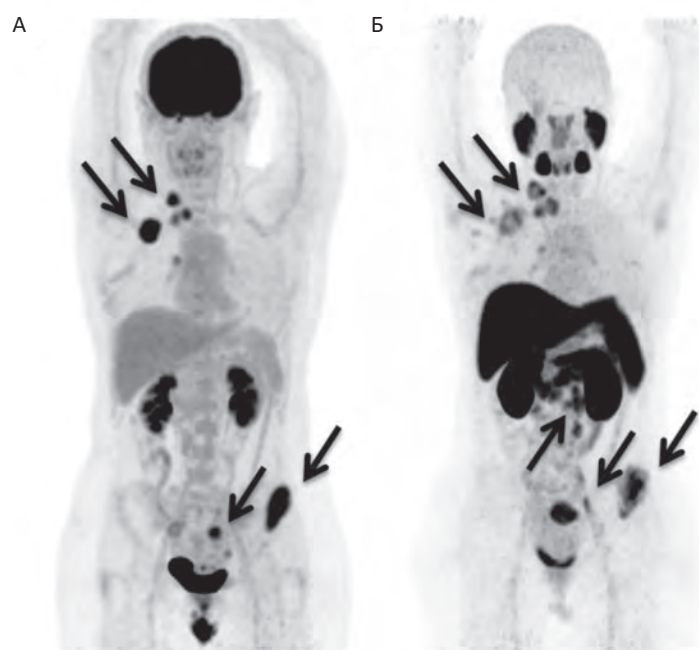


Рис. 3. Пациентка Ш. Рак левой молочной железы — состояние после комбинированного лечения. Прогрессирование, поражение костей, лимфоузлов и левого яичника. МIP (проекция максимальной интенсивности) изображение ПЭТ с ^{18}F -ФДГ (А), ^{18}F -ПСМА-1007 (Б). Отмечается множественное очаговое накопление обоих РФП

Fig. 3. Patient S. Left breast cancer — condition after combined treatment. Progression, damage to bones, lymph nodes and left ovary. MIP (maximum intensity projection) PET image with ^{18}F -FDG (A), ^{18}F -PSMA-1007 (B). Multiple focal accumulation of both RPs is noted

с $SUV_{max} = 10,04$, размерами до 53×45 мм (ранее до 25×14 мм) (рис. 2) и в левой подвздошной кости с $SUV_{max} = 8,62$ (рис. 2, 3).

Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует агрессивность течения ТНРМЖ и возможность применения ПЭТ/КТ с ¹⁸F-ПСМА-1007 в качестве диагностической методики. Различные исследования показывают, что ПЭТ/КТ с ¹⁸F-ПСМА-1007 может быть перспективным методом обследования при ТНРМЖ [5–7].

Morgenroth et al в своем исследовании представили обоснование эндогенной радионуклидной терапии (РНТ) с ПСМА для лечения ТНРМЖ [3]. Первый клинический пример применения РНТ при ТНРМЖ продемонстрировали Tolkach Y. et al используя в качестве терапевтического РФП ¹⁷⁷Lu-PSMA, а для диагностики — ⁶⁸Ga-PSMA [8]. Однако на данный момент такие исследования немногочисленны, и требуется более углубленное изучение применения ПЭТ/КТ с ¹⁸F-ПСМА-1007 при ТНРМЖ [5–7].

Список литературы / References

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021 May;71(3):209–49. DOI: 10.3322/caac.21660. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33538338.
2. Foulkes WD, Smith IE, Reis-Filho JS. Triple-negative breast cancer. *N Engl J Med.* 2010 Nov 11;363(20):1938–48. DOI: 10.1056/NEJMr1001389. PMID: 21067385.
3. Morgenroth A, Tinkir E, Vogt ATJ, et al. Targeting of prostate-specific membrane antigen for radio-ligand therapy of triple-negative breast cancer. *Breast Cancer Res.* 2019;21:116. DOI: 10.1186/s13058-019-1205-1.
4. Uriá JA, Velasco G, Santamaría I, et al. Prostate-specific membrane antigen in breast carcinoma. *Lancet.* 1997;349(9065):1601. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)61629-7.
5. Miladinova D. Molecular Imaging in Breast Cancer. *Nucl Med Mol Imaging.* 2019 Oct;53(5):313–9. DOI: 10.1007/s13139-019-00614-w. Epub 2019 Oct 16. PMID: 31723360; PMCID: PMC6821902.
6. Kasoha M, Unger C, Solomayer EF, et al. Prostate-specific membrane antigen (PSMA) expression in breast cancer and its metastases. *Clin Exp Metastasis.* 2017 Dec;34(8):479–90. DOI: 10.1007/s10585-018-9878-x. Epub 2018 Feb 10. PMID: 29426963.
7. Bertagna F, Albano D, Cerudelli E, et al. Radiolabelled PSMA PET/CT in breast cancer. A systematic review. *Nucl Med Rev Cent East Eur.* 2020;23(1):32–5. DOI: 10.5603/NMR.2020.0004. PMID: 32779172.
8. Tolkach Y, Gevensleben H, Bundschuh R, et al. Prostate-specific membrane antigen in breast cancer: a comprehensive evaluation of expression and a case report of radionuclide therapy. *Breast Cancer Research and Treatment.* 2018;169(3):447–55. DOI: 10.1007/s10549-018-4717-y.

Вклад авторов

А.В. Парнас: написание текста рукописи, получение данных для анализа, анализ полученных данных.
А.И. Пронин, А.А. Оджарова: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных.
В.С. Ильяков, Н.А. Мещерякова: обзор публикаций по теме статьи, разработка дизайна исследования.
З.Х. Камолова, Д.И. Невзоров: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных.

Author's contributions

A.V. Parnas: writing the text of the manuscript, obtaining data for analysis, analyzing the data obtained.
A.I. Pronin, A.A. Odzharaova: development of research design, review of publications on the topic of the article, analysis of the data obtained.
V.S. Ilyakov, N.A. Meshcheryakova: review of publications on the topic of the article, development of research design.
Z.Kh. Kamolova, D.I. Nevzorov: research design development, data analysis.

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. Пациентка подписала 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

Парнас Александр Вадимович — аспирант, врач-радиолог отделения позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, eLibrary SPIN: 1797-3900. alexandrparnas@gmail.com.

Сведения об остальных авторах статьи

Оджарова Акгуль Атаевна — к.м.н., с.н.с. отделения позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, eLibrary SPIN: 1074-3862.

Пронин Артем Игоревич — к.м.н., врач-радиолог, заведующий отделением позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва eLibrary SPIN: 2833-8191.

Ильяков Вадим Сергеевич — аспирант, врач-радиолог отделения позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, vademilakov075@gmail.com; eLibrary SPIN: 5726-0148.

Мещерякова Надежда Андреевна — к.м.н., врач-рентгенолог отделения позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, eLibrary SPIN: 9558-2761.

Камолова Замира Хусейнзод — врач-рентгенолог отделения позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, eLibrary SPIN: 1605-7458, kam.zamira@gmail.com.

Невзоров Денис Ильич — радиохимик отделения позитронной эмиссионной томографии отдела изотопной диагностики и терапии НИИ КиЭР НИМЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава России, nevzorovdi@yandex.ru.

CLINICAL CASES

Possibilities of PET/CT with ^{18}F -PSMA-1007 in the Diagnosis of Triple Negative Breast Cancer: a Case Study**A.V. Parnas, A.A. Odzharova, A.I. Pronin, V.S. Ilyakov, N.A. Meshcheryakova, Z.Kh. Kamolova, D.I. Nevzorov**

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

Abstract

Breast cancer (BC) is one of the most common cancers and the leading cause of cancer death in women. Triple negative breast cancer (TNBC) is a specific subtype of breast cancer that does not express estrogen receptors (ER), progesterone receptors (PR) or human epidermal growth factor receptor-2 (HER-2), has certain clinical features, a tendency to relapses and poor prognosis. Various studies demonstrate that prostate-specific antigen (PSA) is not strictly specific for prostate cancer, and can be produced by other tumor pathologies. In routine practice, PET/CT for TNBC is performed with ^{18}F -FDG. However PET/CT with ^{18}F -PSMA-1007 can be used as the method of choice with high theranostic potential. Here is a clinical case of a patient with TNBC who underwent PET/CT with ^{18}F -FDG and ^{18}F -PSMA-1007.

Key words: triple negative breast cancer, PET/CT, ^{18}F -FDG, ^{18}F -PSMA-1007

For citation: Parnas AV, Odzharova AA, Pronin AI, Ilyakov VS, Meshcheryakova NA, Kamolova ZKh, Nevzorov DI. Possibilities of PET/CT with ^{18}F -PSMA-1007 in the Diagnosis of Triple Negative Breast Cancer: a Case Study. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2021;4(4):88-92 (In Russian).

DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-4-88-92

Information about the authors:

Parnas A.V. <https://orcid.org/0000-0002-2963-4176>

Odzharova A.A. <https://orcid.org/0000-0003-3576-6156>

Pronin A.I. <https://orcid.org/0000-0003-1632-351X>

Ilyakov V.S. <https://orcid.org/0000-0002-5375-2498>

Meshcheryakova N.A. <https://orcid.org/0000-0003-0770-3406>

Kamolova Z.H. <https://orcid.org/0000-0002-4376-3978>

Nevzorov D.I. <https://orcid.org/0000-00032969-0191>