

# НАУЧНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И ОРДИНАТОРОВ

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-1-185-187>

## МОДУЛИРОВАННАЯ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ КОНФОРМНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ (IMRT) ПРИ ЛОКАЛИЗОВАННОМ РАКЕ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Д. А. Антипин

Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. А. М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

Дистанционная лучевая терапия является стандартом лечения пациентов с диагнозом «рак предстательной железы», а увеличение дозы является основной тенденцией. Современная конформная лучевая терапия с модуляцией интенсивности позволяет добиться наилучшего соотношения дозы в области мишени и органов риска и является «золотым стандартом».

## INTENSITY-MODULATED RADIATION THERAPY (IMRT) FOR LOCALIZED PROSTATE CANCER

D. A. Antipin

The Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies, St. Petersburg, Russia

External beam radiotherapy is a standard of care in the patients with prostatic cancer and dose escalation is the main trend of it. Modern conformal radiation therapy with IMRT allows to achieve the best dose ratio in planning target volume and organs at risk and is the «gold standard» of care in the patients with localized cancer.

**Цель исследования.** Показать преимущество модулированной по интенсивности конформной дистанционной лучевой терапии перед классической конформной дистанционной лучевой терапией.

**Материалы и методы.** Рак предстательной железы (РПЖ) относится к одной из наиболее распространенных злокачественных опухолей у мужчин. Примерно у 1 из 7 мужчин в течение жизни будет диагностирован РПЖ. Частота локализованных форм РПЖ увеличивается до 50–60%. Тактика лечения для каждой клинической стадии РПЖ основывается на государственных или Европейских рекомендациях. Стратегии лечения, зависящие от стадии, могут включать хирургическое вмешательство, лучевую терапию (ЛТ) и системные методы лечения, такие как гормональная абляция и химиотерапия. В настоящее время различные схемы лечения больных локализованным РПЖ дают сходные результаты, но существенно различаются по характеру и тяжести сопутствующих осложнений. Современная конформная лучевая терапия (3DCRT) с модуляцией интенсивности (IMRT) позволяет добиться наилучшего соотношения дозы в области мишени (planning target volume)/органов риска (organ at risk) и является «золотым стандартом».

**Результаты.** Больному локализованным раком предстательной железы T2aN0M0 был запланирован радикальный курс 3DCRT/IMRT в ПОД= 3 Гр до СОД, эквивалентных 72–73 Гр: CTV= Prostate + SV; PTV=CTV+1 cm right/left/anterior; 0,8 cm posterior. Полученные результаты: PTV=201 см<sup>3</sup>, Rectum (R)=43 см<sup>3</sup>, Bladder (B)= 59 см<sup>3</sup>. Сравнение дозы в OAR для 3DCRT/IMRT: Mean dose для Rectum 35 Gy/23 Gy, Bladder — 41 Gy/34 Gy. На протяжении всего лечения проводилась ежедневная визуализация путем томографии в коническом пучке (CBCT) с целью уточнения и коррекции позиционирования. PTV=201 см<sup>3</sup>, Rectum (R)=43 см<sup>3</sup>, Bladder (B)=59 см<sup>3</sup>. Сравнение дозы в OAR для 3DCRT/IMRT: Mean dose для Rectum 35 Gy/23 Gy, Bladder — 41 Gy/34 Gy.

**Заключение.** Технология 3DCRT/ IMRT позволяет обеспечить: 1) высокую точность подведения дозы благодаря ежедневной визуализации; 2) высокую дозу в области мишени; 3) уменьшение токсичности лечения за счет снижения дозы в области органов риска.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петров Г.В. *Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность)*. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2017. 250 с. [Kaprin A.D., Starinskij V.V., Petrov G.V. *Zlokachestvennyye novobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost' i smertnost')*. Moscow: Izdatel'stvo MNI OI im. P.A. Gercena, filial FGBU «NMIRC» Minzdrava Rossii, 2017, 250 p. (In Russ.).]

- Метелев В.В., Жаринов Г.М., Некласова Н.Ю. *Клинические аспекты лучевого лечения (дистанционная лучевая терапия, брахитерапия, системная лучевая терапия) больных локализованным, местнораспространенным и диссеминированным раком предстательной железы* // Практическая онкология. 2008. Т. 9. С. 90–97. [Metel'ev V.V., Zharinov G.M., Neklasova N.Yu. *Klinicheskie aspekty lucheвого lecheniya (distancionnaya lucheovaya terapiya, brahiterapiya, sistemnaya lucheovaya terapiya) bol'nyh lokalizovannym, mestnorasprostrannym i disseminirovannym rakom predstatel'noj zhelezy*. Prakticheskaya onkologiya, 2008, Vol. 9, pp. 90–97 (In Russ.).]
- Ferlay J., Soerjomataram I., Dikshit R. et al. *Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012*. Int. J. Cancer, 2015, Mar. 1, Vol. 136 (5).
- Bagshaw MA et al. *Linear accelerator superevoltage radiotherapy*. VII. Carcinoma of the prostate. Radiology, 1965, Jul., Vol. 85, pp. 121–129.
- Gill S.K.1, Reddy K., Campbell N. et al. *Determination of optimal PTV margin for patients receiving CBCT-guided prostate IMRT: comparative analysis based on CBCT dose calculation with four different margins*. J. Appl. Clin. Med. Phys., 2015, Nov. 8, Vol. 16 (6), pp. 252–262.

## Сведения об авторе:

Антипин Денис Андреевич — клинический ординатор кафедры радиологии и хирургических технологий ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПА ОБОСНОВАНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПАЦИЕНТОВ ОТ МЕДИЦИНСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<sup>1</sup>А. Н. Борискина, <sup>2</sup>А. В. Водоватов, <sup>1,3</sup>И. Г. Камышанская, <sup>2,4</sup>Л. А. Чипига, <sup>4</sup>Г. В. Беркович

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П. В. Рамзаева, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Городская Мариинская больница, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Проведен анализ отечественных и зарубежных нормативно-методических документов, регламентирующих назначение рентгенодиалогических исследований на примере диагностики немелкоклеточного рака легких. Представлены предложения по доработке существующих отечественных документов применительно к задачам радиационной защиты пациентов.

## PROPOSALS ON THE APPLICATION OF JUSTIFICATION OF MEDICAL EXPOSURE IN RUSSIAN FEDERATION

<sup>1</sup>A. N. Borisкина, <sup>2</sup>A. V. Vodovатов, <sup>1,3</sup>I. G. Kamyshanskaya, <sup>2,4</sup>L. A. Chipiga, <sup>4</sup>G. V. Berkovich

<sup>1</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Research Institute of Radiation Hygiene, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup>City Mariinsky Hospital, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup>Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

The current study is focused on the evaluation of the existing Russian and international imaging referral guidelines on the example of the non-small cell lung cancer. Based on the evaluation, proposals for the improvement of the Russian guidelines focusing on the radiation protection of the patient were developed.

**Введение.** Наиболее перспективным методом защиты пациентов от медицинского облучения является принцип обоснования — обеспечения преобладания пользы над вредом для здоровья пациента при проведении рентгенодиалогических исследований (РПИ) с учетом радиационного вреда, наносимого медицинскому персоналу или другим лицам [1]. Принцип обоснования реализуется посредством разработки и внедрения критериев назначений РПИ, которые разрабатываются профессиональными медицинскими сообществами совместно с органами радиационной защиты.

**Цель исследования.** Анализ существующих отечественных нормативно-методических документов (НМД), регламентирующих назначение РРИ, и сравнение их с зарубежными аналогами для разработки предложений по их усовершенствованию.

**Материалы и методы.** Работа была выполнена на примере диагностики немелкоклеточного рака легкого.

В РФ выбор метода лучевой диагностики для данного заболевания регламентируется следующими НМД: приказами Министерства здравоохранения и социального развития РФ (№ 742 от 1 декабря 2005 г., № 1464н от 24 декабря 2012 г., № 1081н от 20 декабря 2012 г.); федеральными клиническими рекомендациями по диагностике и лечению ассоциации онкологов России (от 2014 и 2017 гг.) и региональными медико-экономическими стандартами. В качестве зарубежных НМД были выбраны рекомендации Американского колледжа радиологов [2] и Европейские критерии обоснования назначений РРИ [3].

**Результаты.** Анализ отечественных НМД свидетельствует о вариативности применяемых видов исследований: от 5 до 14 различных видов. Документы между собой не согласованы. Преобладают ультразвуковая диагностика (УЗИ) и рентгенография; компьютерная томография (КТ) и радионуклидная диагностика (РНД) отнесены к дополнительным видам исследований. Напротив, зарубежные НМД организованы по единой форме, включающей список возможных методов (КТ и РНД) с указанием уровня клинической эффективности, сведений о доказательности и относительного радиационного вреда (риска) для пациента для каждого из предложенных исследований. Особенности отечественных НМД являются показатели частоты применения различных видов исследования; для всех исследований, кроме УЗИ и рентгенографии, он меньше единицы. Также в них отсутствуют сведения о доказательности видов РРИ и данные о радиационных рисках для пациентов.

Наиболее близкими по структуре к зарубежным рекомендациям являются федеральные клинические рекомендации. С точки зрения обеспечения радиационной безопасности пациентов целесообразно провести их доработку путем актуализации представленной информации и ее дополнения значениями средних эффективных доз за РРИ и соответствующими им категориями радиационного риска [4].

Это позволит рентгенологам, радиологам и лечащим врачам использовать данные рекомендации для обоснования проведения диагностических исследований, а также для информирования пациента об ожидаемой дозе облучения и о возможных последствиях для здоровья.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Публикация МКРЗ 105. *Радиационная защита в медицине* / ред. пер. М.И. Балонов. СПб.: ФГУН НИИРГ, 2011. 66 с. [Publikaciya MKRZ 105. *Radiacionnaya zashchita v medicine*, redaktor perevoda M.I. Balonov, Saint Petersburg: Izdatel'stvo FGUN NIIRG, 2011. 66 p. (In Russ.).]
2. ACR Appropriateness Criteria. <https://acsearch.acr.org/list> Дата последнего обращения 12.01.2017 г.
3. Radiation protection 118. Referral guidelines for imaging. Luxembourg: European Commission, 2000. 129 p.
4. *Оценка радиационного риска у пациентов при проведении рентгено-радиологических исследований*. Методические рекомендации МР 2.6.1.0098-15. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. 34 с. [Ocenka radiacionnogo riska u pacientov pri provedenii rentgenoradiologicheskikh issledovanij. Metodicheskie rekomendacii MR 2.6.1.0098-15. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchiya cheloveka, 2015. 34 p. (In Russ.).]

### Сведения об авторах:

**Борискина Алена Николаевна** — студентка ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9; e-mail: boriskina.med@gmail.com; **Водоватов Александр Валерьевич** — кандидат биологических наук, и. о. заведующего лабораторией радиационной Гигиены медицинских организаций ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; **Камышанская Ирина Григорьевна** — кандидат медицинских наук, зав. рентгеновским отделением СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница»; 191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56; доцент кафедры онкологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9; **Чипига Лариса Александровна** — младший научный сотрудник ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной

гигиены им. проф. П.В. Рамзаева»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; медицинский физик, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

**Беркович Глеб Владимирович** — врач-рентгенолог, зав. кабинетом КТ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

## СИСТЕМНАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ СТРОНЦИЕМ-89М У БОЛЬНОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ РАКОМ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*А. Н. Дмитриева*

Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. А. М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

Количество ежегодно выявляемых случаев злокачественных новообразований во всем мире неуклонно возрастает, при этом не менее 20% больных выявляются с генерализованными метастатическими формами опухолей. Частыми осложнениями у этих больных являются переломы костей, некупируемый болевой синдром, которые существенно снижают качество жизни. Системная лучевая терапия препаратами стронция-89м позволяет добиться стойкого анальгетического эффекта и, таким образом, улучшить качество жизни больных.

## SYSTEMIC RADIOTHERAPY WITH STRONTIUM-89M IN A PATIENT WITH GENERALIZED PROSTATIC CANCER

*A. N. Dmitrieva*

Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technology named after A. M. Granov, St. Petersburg, Russia

The number of annually detected cases of malignant tumors worldwide is steadily increasing with not less than 20% of patients are identified with generalized metastatic forms of cancer. Frequent complications in these patients are fractures, intractable pain syndrome, which significantly reduce quality of life. Systemic radiation therapy with Strontium 89m provides long-lasting analgesic effect and, thus, improves the quality of life.

**Цель исследования.** Показать эффективность системной лучевой терапии стронцием-89м у больных генерализованными метастатическими формами злокачественных опухолей, осложненными некупируемым болевым синдромом.

**Материалы и методы.** Число ежегодно выявляемых случаев злокачественных новообразований во всем мире неуклонно возрастает. Лишь у 55% больных злокачественные новообразования выявлены на ранних этапах. 30–70% пациентов с первично установленным диагнозом рака уже имеются костные метастазы, способствующие развитию болевого синдрома — наиболее часто встречаемого и трудно поддающегося лечению. Болевой синдром резко снижает качество жизни и приводит к стойкой инвалидизации. Лечение этой категории больных носит паллиативный характер и включает применение анальгетиков, системной химиотерапии и гормональных препаратов, использование ингибиторов костной резорбции, дистанционной лучевой терапии, системной лучевой терапии с использованием различных радионуклидов. Введение в схему лечения хлорида стронция-89 обеспечивает эффект локальной лучевой терапии.

**Клинический пример.** Больной Л., 1935 г.р. (82 года), обратился в ФГБУ РНЦ РХТ с диагнозом: Основной: рак предстательной железы T2aN1M1oss. Осложнение: болевой синдром. Предъявлял жалобы на боли в различных отделах скелета, принимает наркотические анальгетики — эффект неполный. Ходит с опорой. Из анамнеза известно: Болен с 2011 г., когда при обследовании выявлено повышение ПСА до 400 нг/мл. Биопсия №29675 от 29.09.11 — низкодифференцированная AdCa. С 2013 г. получал гормональную терапию. На МСКТ от 15.09.16 выявлено прогрессирование заболевания — в костях таза визуализируются многочисленные рассеянные остеобластические очаги деструкции с угрозой перелома в области шейки и межverteбральной области на фоне тотальной деструкции на этом уровне. На ОСЦГ от 21.12.16 — множественные очаги гиперфиксации РФП. С 08.16 получал лечение в рамках клинического протокола (системная химиотерапия) № 5 до 2017 + 4 введения ИКР, 09.06.17 —

13.06.17 проведена симптоматическая дистанционная лучевая терапия на область таза РОД = 4 Гр до СОД = 20 Гр. ПСА от 31.10.17 = 0.04 нг/мл. Направлен в ФГБУ РНЦ РХТ для решения вопроса о дальнейшей тактике.

**Результаты.** С учетом данных анамнеза, данных клинического обследования и клинической картины принято решение с паллиативной целью использовать системную лучевую терапию стронцием 89. 11.11.2017 больному введено 150 МБк стронция-89м. Введение препарата перенес удовлетворительно. Острых реакций на введение препарата не отмечено. Результаты: при осмотре 12.11.2017 болевой синдром был полностью купирован, не нуждается в анальгетических препаратах. Гематологические показатели в пределах нормы.

**Заключение.** Данный способ лечения за счет обезболивающего действия способствует улучшению качества жизни больных с метастатическими генерализованными формами злокачественных новообразований, осложненных болевым синдромом.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Коротова Л.И., Сухов В.Ю., Шутко А.Н. и др. *Применение «Метастрона» в лечении больных с костными метастазами: пособие для врачей.* СПб., 1997. 28 с. [Korytova L.I., Suhov V.Yu., Shutko A.N. et al. *Primenenie «Metastrona» v lechenii bol'nyh s kostnymi metastazami: posobie dlya vrachej.* SPb., 1997. 28 s. (In Russ.).]
2. Крылов В.В., Цыб А.Ф., Дроздовский Б.Я. *Радионуклидная терапия при метастатических поражениях костей* // Мед. радиол. и радиац. безоп. 2006. Т. 51, № 3. С. 65–74. [Krylov V.V., Cyb A.F., Drozdovskij B.Ya. *Radionuklidnaya terapiya pri metastaticheskikh porazheniyah kostej.* Med. radiol. i radiac. bezop., 2006, Vol. 51, No. 3, pp. 65–74 (In Russ.).]
3. Метелев В.В., Жаринов Г.М., Некласова Н.Ю. *Клинические аспекты лучевого лечения (дистанционная лучевая терапия, брахитерапия, системная лучевая терапия) больных распространенным, локализованным и диссеминированным раком предстательной железы* // Практическая онкология. 2008 Т.9, № 2. С. 90–97. [Metel'ev V.V., Zharinov G.M., Neklasova N.Yu. *Klinicheskie aspekty lucheвого lecheniya (distancionnaya lucheвая terapiya, brahiterapiya, sistemnaya lucheвая terapiya) bol'nyh rasprostrannym, lokalizovannym i disseminirovannym rakom predstatel'noj zhelezy.* Prakticheskaya onkologiya, 2008, Vol. 9, No. 2, pp. 90–97 (In Russ.).]
4. Giammarile F. *Bone metastases treated with radiopharmaceuticals.* Bull Cancer, 2013, Vol. 100 (11), pp. 1223–1227.
5. Goyal J.I., Antonarakis E.S. *Bone-targeting radiopharmaceuticals for the treatment of prostate cancer with bone metastases.* Cancer Lett., 2012, Vol. 28, No. 323 (2), pp. 135–146.

#### Сведения об авторе:

Дмитриева Анна Николаевна — клинический ординатор кафедры радиологии и хирургических технологий ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70, e-mail: aniuta.08@mail.ru.

#### СИНДРОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ: СРАВНЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОФЭКТ/КТ И ОФЭКТ/МРТ В. Д. Удодов

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, Россия

В статье приведены результаты программно совмещенных ОФЭКТ/МРТ и ОФЭКТ/КТ в обнаружении остеомиелита (ОМ) у пациентов с синдромом диабетической стопы. Изучены 80 пациентов с сахарным диабетом с подозрением на наличие ОМ. Результаты совмещены с использованием программного обеспечения. ОФЭКТ/МРТ и ОФЭКТ/КТ показали высокую чувствительность и специфичность и были сопоставимы в выявлении остеомиелита у пациентов с диабетической стопой.

#### DIABETIC FOOT SYNDROME: COMPARISON OF THE DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF SPECT/MRI AND SPECT/MRI V. D. Udodov

Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

The article presents the possibilities of the software combined SPECT/MRI and SPECT/CT in the detection of osteomyelitis (OM) in patients with diabetic foot

syndrome. 80 patients with diabetes mellitus suspected OM of the foot were studied. Fusions of SPECT and MRI or CT were performed in program. SPECT-WBC/MRI and SPECT-WBC/CT both demonstrated high sensitivity and specificity and were comparable in detection of osteomyelitis in diabetic foot patients.

**Введение.** Выявление и точная анатомическая локализация гнойных осложнений у пациентов с синдромом диабетической стопы (СДС) является существенной клинико-диагностической проблемой [1]. Методы ядерной медицины и, в частности, скintiграфия с мечеными лейкоцитами являются ведущими высокоспецифичными способами диагностики наличия воспалительных процессов. Известна и основная проблема скintiграфических методик — низкое пространственное и тканевое разрешение метода. Данную проблему на сегодняшний момент решают с использованием гибридных диагностических изображений, среди которых ОФЭКТ/КТ получает все более широкое распространение [2, 3]. Между тем, имеется потенциальная возможность выполнения пространственного совмещения с МРТ, которая обладает значительно более высоким тканевым разрешением. Однако на сегодняшний момент в литературе имеются только единичные данные о применении ОФЭКТ/МРТ, а возможности метода применительно к диагностике СДС не изучены.

**Цель.** Оценить возможность программно совмещенных ОФЭКТ/МРТ и ОФЭКТ/КТ в диагностике остеомиелита у пациентов с СДС.

**Материалы и методы.** Обследованы 80 пациентов с сахарным диабетом 1-го и 2-го типа с подозрением на наличие ОМ — 38 (47,5%) мужчин и 42 (52,5%) женщины, средний возраст  $59,4 \pm 7,1$  года. Всем пациентам выполнена скintiграфия с мечеными лейкоцитами ( $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO), 54 больным проведена МРТ (1,5 Т; режимы T1-ВИ, T2-ВИ, PD-FS) и 26 пациентам проведена компьютерная томография (толщина среза 0,625 мм). Совмещение произведено с использованием специального программного обеспечения.

**Результаты.** Проанализированы возможности ОФЭКТ/КТ в выявлении остеомиелита. Признаки остеомиелита обнаружены в 16 (61,5%) случаях. При оценке результатов ОФЭКТ/КТ 15 (57,7%) случаев были отнесены к ИП результатам, а 1 (3,8%) — к ЛП. Также получены 9 (34,7%) ИО и 1 (3,8%) ЛО результат. В итоге чувствительность, специфичность и диагностическая точность ОФЭКТ/КТ составили 93,4%, 90,0% и 90,0% соответственно. В последующем были оценены диагностические показатели гибридных изображений ОФЭКТ/МРТ и получены 28 (51,8%) ИП, 24 (44,4%) ИО, 1 (1,9%) ЛП и 1 (1,9%) ЛО результат. Чувствительность, специфичность и диагностическая точность метода составили 96,6%, 96,0% и 96,0% соответственно. В обоих случаях полученные ЛО результаты были обусловлены отсутствием заметной аккумуляции меченых лейкоцитов в области пониженного кровотока. 1 ЛП результат был выявлен при ОФЭКТ/МРТ в результате гиперфиксации лейкоцитов у пациента со стопой Шарко, сопровождающейся повышением гемопоэтической активности костного мозга. Пациент с воспалительным процессом в мягких тканях, окружающих костные структуры, был ошибочно трактован как ОМ при проведении ОФЭКТ/КТ, данный результат был отнесен к ЛП.

**Заключение.** ОФЭКТ/МРТ и ОФЭКТ/КТ показали высокую чувствительность и специфичность и были сопоставимы в выявлении остеомиелита у пациентов с СДС. При этом ОФЭКТ/МРТ имеет потенциальное преимущество в связи с более высокой тканевой разрешающей способностью и отсутствием лучевой нагрузки.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аметов А.С. *Сахарный диабет 2 типа.* Проблемы и решение. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. [Ametov A.C. *Diabetes mellitus type 2. Problems and solutions.* 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2014 (In Russ.).]
2. Jeffcoate W.J. *Osteomyelitis of the foot: non-surgical management, SPECT/CT scanning and minimising the duration of antibiotic use.* Diabetologia, 2017, Vol. 60 (12), pp. 2337–2340.
3. La Fontaine J., Bhavan K., Lam K et al. *Comparison between Tc-99m WBC SPECT/CT and MRI for the diagnosis of biopsy-proven diabetic foot osteomyelitis.* Wounds. 2016, Vol. 28 (8), pp. 271–278.

#### Сведения об авторе:

Удодов Владимир Дмитриевич — аспирант ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ; 634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2; e-mail: Linx86rus@gmail.com.