

DOI: 10.56871/MTP.2023.72.13.010

УДК 616-006.327.03-089

ПРЕИМУЩЕСТВО ЛИМФОСЦИНТИГРАФИИ И ОФЭКТ/КТ В ВЕРИФИКАЦИИ ЛИМФОРЕИ НА ПРИМЕРЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭКСТРААБДОМИНАЛЬНОЙ ДЕСМОИДНОЙ ФИБРОМЫ

© Татьяна Васильевна Макурова¹, Павел Игоревич Симешченко^{1, 2}¹ Городская Мариинская больница. 191014, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56² Санкт-Петербургский государственный университет. 199034, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9**Контактная информация:** Макурова Татьяна Васильевна — врач-радиолог отделения радионуклидной диагностики. E-mail: MakurovaTV@outlook.com ORCID ID: 0000-0003-4337-9738**Для цитирования:** Макурова Т.В., Симешченко П.И. Преимущество лимфосцинтиграфии и ОФЭКТ/КТ в верификации лимфорей на примере клинического случая лечения экстраабдоминальной десмоидной фибромы // Медицина: теория и практика. 2023. Т. 8. № 4. С. 71–78. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.72.13.010>

Поступила: 04.07.2023

Одобрена: 02.08.2023

Принята к печати: 09.11.2023

РЕЗЮМЕ. Цель. Продемонстрировать эффективность лимфосцинтиграфии в сочетании с ОФЭКТ/КТ для выявления лимфорей после оперативного лечения экстраабдоминальной десмоидной фибромы. **Материалы и методы.** Пациентка, 38 лет, обратилась с жалобами на вялую гранулирующую рану передней поверхности правого бедра. В анамнезе хирургическое лечение экстраабдоминальной десмоидной фибромы, расположенной на внутренней поверхности средней трети правого бедра. Проведен послеоперационный курс лучевой терапии, невролиз седалищного и бедренного нервов. В послеоперационный период появились активные выделения из области раны и намокание повязки. Статическую лимфосцинтиграфию и регионарную однофотонную эмиссионную компьютерную томографию (ОФЭКТ/КТ) нижних конечностей и таза проводили после подкожного введения ^{99m}Tc фитата. **Результаты.** Лимфосцинтиграфия выявила нарушение дренажной функции лимфатических сосудов правой нижней конечности. Кроме того, наблюдалось образование шунта между поверхностными и глубокими лимфатическими путями. С помощью гибридного визуализирующего исследования подтверждена лимфорей в области средней трети правого бедра. **Заключение.** ОФЭКТ/КТ с ^{99m}Tc фитатом является высокоинформативным методом верификации лимфорей, повышает диагностическую точность не прямой лимфосцинтиграфии, позволяет дифференцировать поверхностные и глубокие лимфатические пути.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: десмоидная фиброма, лимфорей, лимфосцинтиграфия, ^{99m}Tc фитат, ОФЭКТ/КТ.

LYMPHOSCINTIGRAPHY AND SPECT/CT ADVANTAGES IN VERIFYING LYMPHORRHEA: A CLINICAL CASE EXHAMPLE OF EXTRA-ABDOMINAL DESMOID FIBROMA TREATMENT

© Tatyana V. Makurova¹, Pavel I. Simeshchenko^{1, 2}¹ City Mariinsky Hospital. 191014, Russian Federation, Saint Petersburg, Liteiny pr., 56² Saint Petersburg State University. 199034, Russian Federation, Saint Petersburg, Universitetskaya embankment, 7–9**Contact information:** Tatyana V. Makurova — nuclear medicine department. E-mail: MakurovaTV@outlook.com ORCID 0000-0003-4337-9738

For citation: Makurova TV, Simeshchenko PI. Lymphoscintigraphy and SPECT/CT advantages in verifying lymphorrhea: a clinical case example of extra-abdominal desmoid fibroma treatment. *Medicine: theory and practice* (St. Petersburg). 2023;8(4):71-78. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.72.13.010>

Received: 04.07.2023

Revised: 02.08.2023

Accepted: 09.11.2023

ABSTRACT: Objective. To demonstrate the effectiveness of lymphoscintigraphy and SPECT/CT in identification of the lymphorrhea in posttreatment of extra-abdominal desmoid fibroma period. **Materials and methods.** 38-year-old patient complained on the flaccid granulating wound of the anterior surface of the right thigh. There was a history of surgical treatment of extra-abdominal desmoid fibroma located at the inner surface of the middle third of right thigh. Postoperative course of radiation therapy; neurolysis of the sciatic and femoral nerves. Eventually, she suffered from active liquid discharge in the wound area with the bandage getting wet at the posttreatment period. The static lymphoscintigraphy and regional SPECT/CT of the lower extremities and pelvis were performed after subcutaneous injection of ^{99m}Tc -sulfur colloid. **Results.** Lymphoscintigraphy showed a failure of the lymphatic vessels drainage function at the right lower limb. Moreover, shunt formation between the superficial and deep lymphatic tracts was revealed. Based on the results of the hybrid imaging study the lymphorrhea in the region of the middle third of the right thigh was confirmed. **Conclusion.** SPECT/CT with ^{99m}Tc -sulfur colloid is a highly informative method for verifying lymphorrhea, improves the diagnostic accuracy of indirect lymphoscintigraphy, and makes it possible to differentiate the superficial and deep lymphatic tracts.

KEY WORDS: desmoid fibroma, lymphorrhea, lymphoscintigraphy, ^{99m}Tc -sulfur colloid, SPECT/CT.

ВВЕДЕНИЕ

Фиброматозы десмоидного типа представляют собой клональные фибробластические пролиферации, возникающие в глубоких мягких тканях и характеризующиеся инфильтративным ростом [10] и тенденцией к локальному рецидивированию, но неспособностью к метастазированию [9].

Макфарлейн впервые описал заболевание в 1832 году [23], а Мюллер назвал «десмоидом» в 1838 году [24]. Однако это наименование происходит от древнегреческого слова «десмос», что означает «полоса» или «сухожилие» [21].

Десмоидный фиброматоз встречается в возрасте от 16 до 60 лет с частотой 3 на каждые 3,5 миллиона населения. Женщины заболевают в два раза чаще, чем мужчины [5, 6, 17, 21, 23, 26].

Десмоид возникает вследствие мутации гена, кодирующего β -катенин в спорадических случаях, или генов APC в семейных случаях, которые обычно связаны с синдромом семейного аденоматозного полипоза [3, 8, 11]. Для семейных случаев характерна внутрибрюшная локализация с вовлечением брыжейки и (или) стенки кишки [4, 6, 17]. Спорадические случаи обычно характеризуются поражением экстраабдоминальной локализации, например конечностей (50%), туловища (43%) или области головы и шеи (7%) [7, 12, 31]. Мультифокальные поражения были описаны в 10% случаев [22, 31].

Экстраабдоминальный десмоид обычно возникает в виде глубоко расположенного, плотного, плохо очерченного образования, которое незаметно разрастается и вызывает небольшую боль или вообще не вызывает ее. Однако редкие поражения вызывают снижение подвижности суставов или неврологические симптомы [9].

Высокая склонность к местным рецидивам после иссечения делает десмоидный фиброматоз предметом активных дискуссий в литературе [1, 8, 12, 25]. Сообщается, что частота рецидивов составляет от 15 до 77% при среднем периоде рецидива около 14,1 месяцев [27, 28].

До недавнего времени основным методом лечения было хирургическое вмешательство. Пациентам с симптомами и опухолями, которые можно полностью удалить, следует предложить хирургическое вмешательство. У пациентов с симптоматическим и «неоперабельным» заболеванием можно рассмотреть возможность лучевой терапии [18].

Сообщается, что до двух третей хирургически иссеченных поражений рецидивируют независимо от краев резекции из-за инфильтративной природы десмоидного фиброматоза, который часто угрожает местным структурам, таким как сосудисто-нервные пучки или паренхима соседних органов [13–15, 19, 27]. Большинство пациентов в возрасте до 35 лет, женского пола, с опухолью с максимальным диаметром более 5 см, имеют отрицательный

прогностический показатель после хирургического удаления [2, 16, 29]. Более того, попытки добиться отсутствия остаточной ткани опухоли в краях резекции могут привести к значительной заболеваемости [20, 22].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациентка, 38 лет, ранее здоровая и благополучная, 2 года назад отметила появление опухоли на внутренней поверхности правого бедра. Через месяц была выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ). По результату визуализировали опухоль с нечеткими, «звездчатыми» контурами, размером около 33×21×17 мм, расположенную в глубоком отделе подкожной жировой клетчатки передне-медиальной поверхности бедра, между медиальной и широкой мышцами бедра и портняжной мышцей. Образование характеризовалось гетерогенной структурой, с гипоинтенсивным МР-сигналом на T2- и T1-изображениях, гиперинтенсивным на T2 FS относительно окружающей жировой ткани. После внутривенного введения контраста в структуре образования отмечается интенсивное неоднородное накопление парамагнетика.

Практически сразу пациентке была проведена трепанобиопсия, подтвердившая диагноз десмоидного фиброматоза.

Дальнейшим шагом выполнено хирургическое лечение: широкое иссечение мягких тканей внутренней поверхности правого бедра.

Через два месяца был назначен послеоперационный курс лучевой терапии. Зона хирургического вмешательства и опухоль получили однократную очаговую дозу от 2,0 Гр № 28 до суммарной очаговой дозы 56,0 Гр, а зона субклинического распространения — однократно очаговая доза 1,8 Гр № 28 до суммарной очаговой дозы 50,4 Гр в одномоментном комплексном режиме буст (SIB). Лечение проводилось на линейном ускорителе Varian Clinic 2100 с использованием высокоэнергетического тормозного излучения. Позиционирование осуществлялось с помощью инструментов IGRT. Пациентка хорошо переносила лечение. Ранние лучевые реакции проявлялись в виде лучевого дерматита I–II степени по CTCAE в области правого бедра.

Через несколько месяцев была выполнена МРТ, на которой обнаружено ограниченное скопление жидкости (гигрома), с неоднородным содержимым (вероятно, за счет белкового компонента), с наличием неравномерно утолщенной капсулы и перегородок.

Жалобы на боль, резь, снижение опороспособности правой нижней конечности выявились практически сразу. Больной произведен невролиз правого седалищного и бедренного нервов.

Через шесть месяцев у нее возникла правосторонняя нейропатия правого бедренного нерва с тяжелым аксональным повреждением двигательных волокон. Глубокий монопарез правой нижней конечности. Формирование хронического нейропатического болевого синдрома. При этом осложнением явилась вялая гранулирующая рана передней поверхности правого бедра. Активное выделение жидкости в области раны при намокании повязки почти каждый раз ставило вопрос о верификации лимфореи.

Лимфосцинтиграфия осуществлялась с использованием гамма-камеры с большим полем зрения, оснащенной низкоэнергетическим коллиматором с высоким разрешением.

Динамическое исследование нижних конечностей проводили сразу после подкожного введения 200 МБк ^{99m}Tc фитата: по 100 МБк в первые межпальцевые промежутки каждой стопы. Исследование выполняли в положении лежа, в передней проекции с частотой записи 1 кадр за 60 секунд в течение 20 минут.

Ранние изображения всего тела (WB) получали через 30 минут, а отсроченные изображения получали через 2 часа после инъекции радиофармпрепарата при скорости сканирования 9 см/мин. Наконец, финально была проведена ОФЭКТ/КТ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Динамическая лимфосцинтиграфия показывает асимметричное наполнение поверхностных лимфатических сосудов в области правого бедра. Это может свидетельствовать о задержке оттока лимфы по поверхностным лимфатическим сосудам правой голени и бедра.

Признаков явной обструкции поверхностных лимфатических сосудов в области обоих бедер при динамическом обследовании не выявлено.

Статическая лимфосцинтиграфия нижних конечностей (ранняя фаза) визуализирует поверхностные лимфатические сосуды обеих ног. В области правой голени и нижней трети правого бедра определяется стаз лимфы. Начинает визуализироваться глубокий лимфатический тракт в виде цепи транзитных лимфатических узлов (in-transit lymph nodes), что может свидетельствовать о шунтообразовании между глубокими и поверхностными лимфатическими сосудами. В лимфатических узлах правой и

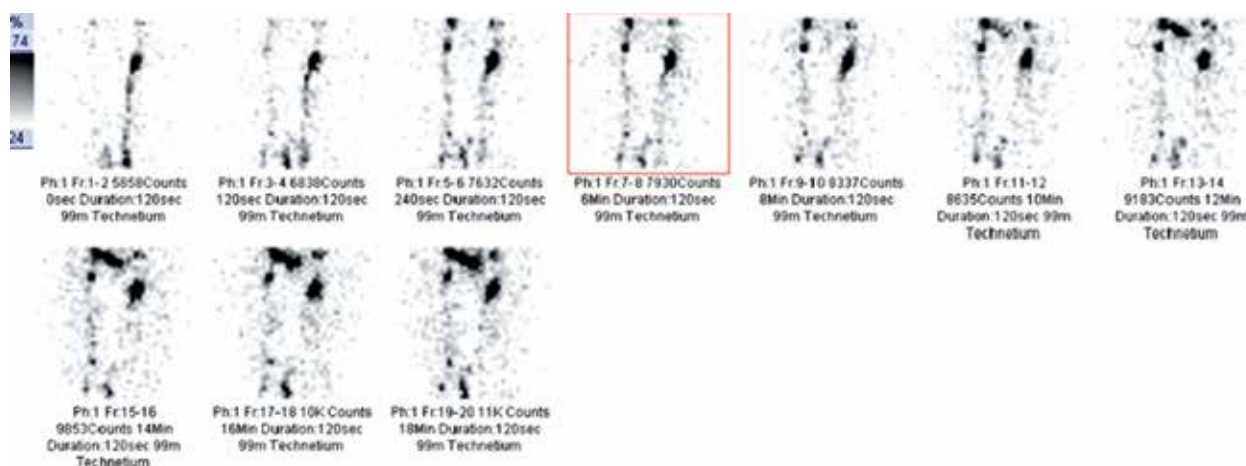


Рис. 1. Динамическая лимфосцинтиграфия

Pic. 1. Dynamic lymphoscintigraphy

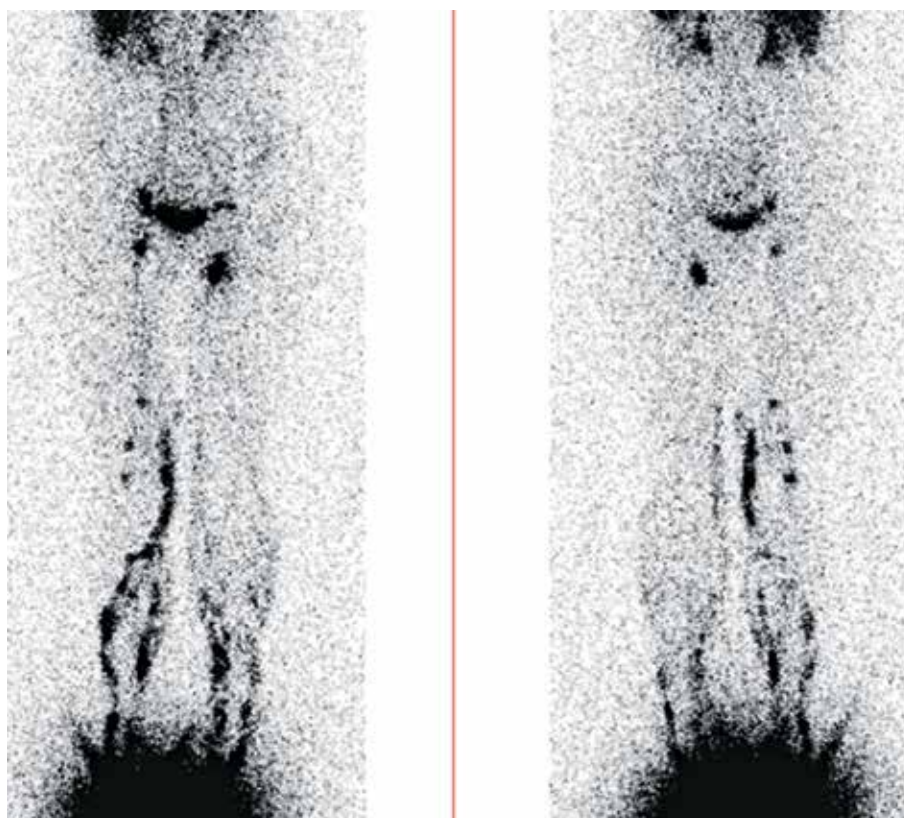


Рис. 2. Статическая лимфосцинтиграфия, ранняя фаза

Pic. 2. Static lymphoscintigraphy, early phase

левой паховых областей определяется накопление радиофармпрепарата, больше слева. Кроме того, визуализируются лимфатические сосуды малого таза.

Статическая лимфосцинтиграфия нижних конечностей (отсроченная фаза; после умеренной физической нагрузки — ходьба) показы-

вает накопление в печени и мочевом пузыре. В области подколенной ямки и нижней трети правого бедра визуализируется цепочка транзитных лимфатических узлов глубоких лимфатических путей, что является атипичной локализацией и представляет собой процесс лимфостаза.

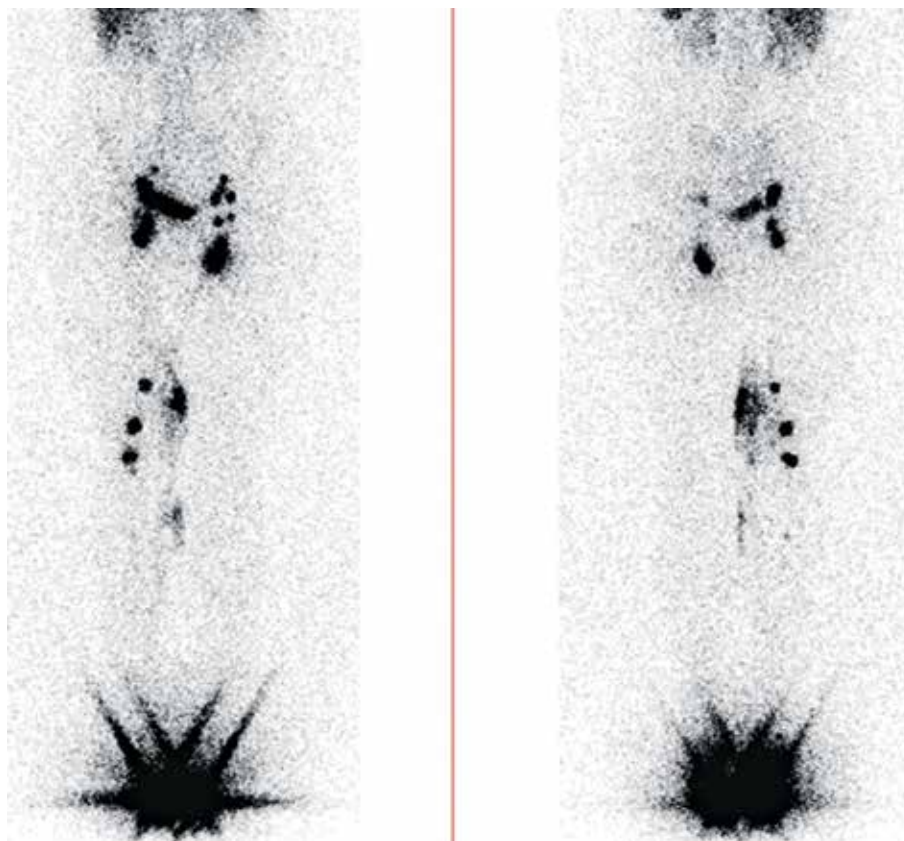


Рис. 3. Статическая лимфосцинтиграфия, отсроченная фаза

Pic. 3. Static lymphoscintigraphy, delayed phase

В области медиальной поверхности нижней трети правого бедра визуализируется участок активного накопления ^{99m}Tc фитата, обусловленный, скорее всего, лимфореей. Сравнивая ранние и отсроченные лимфосцинтиграммы, лимфорей потенциально может исходить из поверхностных лимфатических сосудов.

Паховые и тазовые лимфатические узлы визуализируются с обеих сторон, однако больше слева.

По результатам полуколичественного анализа транспортный индекс (ТИ) (Генуэзский протокол [30]) поверхностных лимфатических сосудов для правой голени составляет 13,2, для левой голени — 4,2 (референс — до 10).

ОФЭКТ/КТ таза и бедер представляет активное накопление РФП в области паховых лимфатических узлов с обеих сторон, запираемых лимфатических узлов с правой стороны. Кроме того, определяется активное атипичное скопление в лимфатических узлах по ходу глубоких лимфатических сосудов правого бедра и подколенной ямки. Видна гиперфиксация ^{99m}Tc фитата в области мягких тканей медиальной поверхности правого бедра, что, вероятно, соответствует лимфорее.

ОБСУЖДЕНИЕ

Лимфосцинтиграфия — простой, специфичный и воспроизводимый метод, позволяющий продемонстрировать ток лимфы как в поверхностных, так и в глубоких лимфатических путях. Более того, он может предоставить полезную информацию о функции лимфатической системы и обнаружить аномальные закономерности [30, 32].

Травма лимфатических сосудов во время операции приводит к послеоперационному истеканию лимфатической жидкости. Собственно, лимфорей — это лимфатическая экссудация в ране после незначительной травмы лимфатических сосудов. Именно эта ситуация была проблемой пациентки.

Нарушение лимфотока с лимфореей было подтверждено в данном случае после лечения экстраабдоминального десмоидного фиброматоза. Однако лимфосцинтиграфия имеет ограничения, такие как двухмерное изображение, которое не позволяет проецировать анатомические ориентиры [32].

Применение ОФЭКТ/КТ позволило дифференцировать глубокие и поверхностные лим-

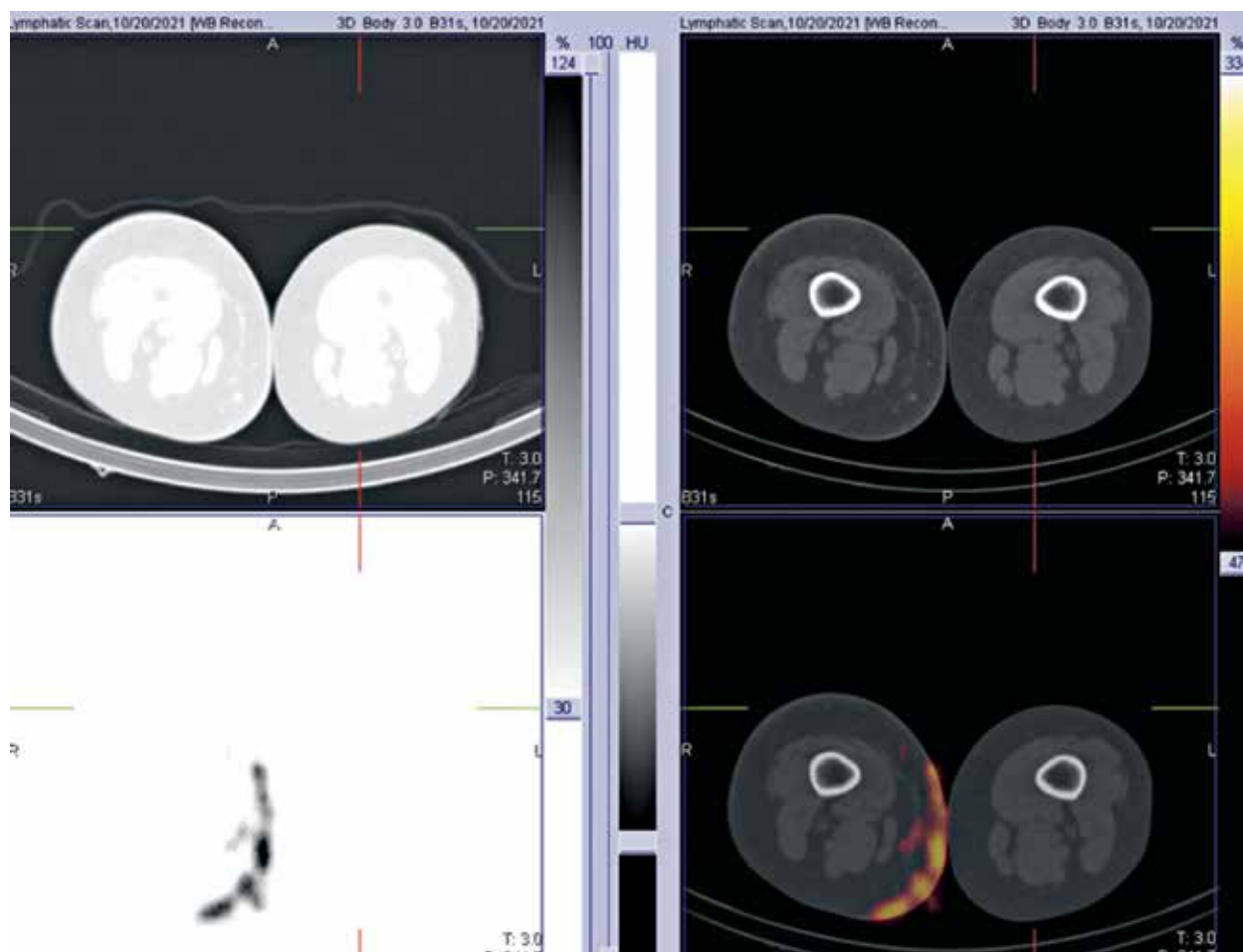


Рис. 4. ОФЭКТ/КТ бедер

Fig. 4. SPECT/CT of the hips localisation

фатические пути, что позволило определить уровень и уточнить точную локализацию поражения лимфатических путей пациента.

Насколько это было возможно, протокол диагностической лимфосцинтиграфии был обновлен и стандартизирован в соответствии с европейскими рекомендациями, включая динамические и статические исследования, отсроченное статическое исследование в сочетании с ОФЭКТ/КТ.

Результаты проведенной лимфосцинтиграфии помогли сформулировать окончательный послеоперационный диагноз больной десмоидным фиброматозом, длительно страдавшей от осложнений после операции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время лимфосцинтиграфия является «золотым стандартом» диагностики подозрения на лимфорею конечностей. Исследование неинвазивно и не имеет известных

побочных эффектов. Кроме того, доза радиации, полученная при обследовании, невелика, и после лечения процедуру можно повторить. Дополнение исследования с помощью ОФЭКТ/КТ дает врачу необходимую информацию об анатомическом расположении лимфатических структур.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. All authors made significant contributions to the concept development, conduct of the study, preparation of the article, and read and approved the final version before publication.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflicts of interest related to this article.

Funding. The authors declare that there was no external funding for the study.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Bertani E, Testori A, Chiappa A, Misitano P, Biffi R, Viale G, Mazzarol G, De Pas T, Botteri E, Contino G, Verrecchia F, Bazolli B, Andreoni B. Recurrence and prognostic factors in patients with aggressive fibromatosis. The role of radical surgery and its limitations. *World J Surg Oncol.* 2012;10:184.
- Bonvalot S, Eldweny H, Haddad V, Rimareix F, Misenard G, Oberlin O, Vanel D, Terrier P, Blay JY, Le Cesne A, Le Péchoux C. Extra-abdominal primary fibromatosis: aggressive management could be avoided in a subgroup of patients. *Eur J Surg Oncol.* 2008;34(4):462–468.
- Cheon SS, Cheah AY, Turley S, Nadesan P, Poon R, Clevers H, Alman BA. beta-Catenin stabilization dysregulates mesenchymal cell proliferation, motility, and invasiveness and causes aggressive fibromatosis and hyperplastic cutaneous wounds. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2002;99(10):6973–8. 10.1073/pnas.102657399.
- Clark SK, Neale KF, Landgrebe JC, Phillips RK. Desmoid tumours complicating familial adenomatous polyposis. *Br J Surg.* 1999;86(9):1185–9.
- Eastley N, Aujla R, Silk R, Richards CJ, McCulloch TA, Esler CP, Ashford RU. Extra-abdominal desmoid fibromatosis—a sarcoma unit review of practice, long term recurrence rates and survival. *Eur J Surg Oncol.* 2014;40(9):1125–30.
- Eastley N, McCulloch T, Esler C, Hennig I, Fairbairn J, Gronchi A, Ashford R. Extra-abdominal desmoid fibromatosis: a review of management, current guidance and unanswered questions. *Eur J Surg Oncol.* 2016;42(7):1071–83.
- Fiore M, MacNeill A, Gronchi A, Colombo C. Desmoid-type fibromatosis: evolving treatment standards. *Surg Oncol Clin N Am.* 2016;25(4):803–26.
- Fisher C, Thway K. Aggressive fibromatosis. *Pathology.* 2014;46(2):135–40.
- Fletcher C.D.M., Unni K.K., Mertens F. (Eds.): *World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone.* IARC Press: Lyon 2002
- Garcia-Ortega D. Y., Martín-Tellez K. S., Cuelar-Hubbe M., et al. Desmoid-type fibromatosis. *Cancers.* 2020;12(7):p. 1851.
- Galateau-Salle F, Churg A, Roggli V, Travis WD; World Health Organization Committee for Tumors of the Pleura. The 2015 World Health Organization classification of tumors of the pleura: advances since the 2004 classification. *J Thorac Oncol.* 2016;11(2):142–54.
- Gronchi A, Colombo C, Le Péchoux C, Dei Tos AP, Le Cesne A, Marrari A, Penel N, Grignani G, Blay JY, Casali PG, Stoeckle E, Gherlinzoni F, Meeus P, Mussi C, Gouin F, Duffaud F, Fiore M, Bonvalot S. Sporadic desmoid-type fibromatosis: a stepwise approach to a non-metastasising neoplasm—a position paper from the Italian and the French sarcoma group. *Ann Oncol.* 2014;25(3):578–583.
- Gronchi A, Casali PG, Mariani L, Lo Vullo S, Colecchia M, Lozza L, Bertulli R, Fiore M, Olmi P, Santinami M, Rosai J. Quality of surgery and outcome in extra-abdominal aggressive fibromatosis: a series of patients surgically treated at a single institution. *J Clin Oncol.* 2003;21(7):1390–1397.
- Goodlad JR, Fletcher CD, Smith MA. Surgical resection of primary soft-tissue sarcoma. Incidence of residual tumour in 95 patients needing re-excision after local resection. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78(4):658–61.
- Goy BW, Lee SP, Eilber F, Dorey F, Eckardt J, Fu YS, Juillard GJ, Selch MT. The role of adjuvant radiotherapy in the treatment of resectable desmoid tumors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1997;39(3):659–65.
- Huang K, Fu H, Shi YQ, Zhou Y, Du CY. Prognostic factors for extra-abdominal and abdominal wall desmoids: a 20-year experience at a single institution. *J Surg Oncol.* 2009;100(7):563–569
- Kasper B, Baumgarten C, Garcia J, Bonvalot S, Haas R, Haller F, Hohenberger P, Penel N, Messiou C, van der Graaf WT, Gronchi A, Desmoid Working Group. An update on the management of sporadic desmoid-type fibromatosis: a European Consensus Initiative between Sarcoma Patients EuroNet (SPAEN) and European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC)/Soft Tissue and Bone Sarcoma Group (STBSG). *Ann Oncol.* 2017;28(10):2399–408.
- Keus RB, Nout RA, Blay JY, et al. Results of a phase II pilot study for moderate dose radiotherapy for inoperable desmoidtype fibromatosis: an EORTC STBSG and ROG study (EORTC 62991-22998). *Ann Oncol.* 2013;24(10):2672–6.
- Leithner A, Gapp M, Leithner K, Radl R, Krippel P, Beham A, Windhager R. Margins in extra-abdominal

- desmoid tumors: a comparative analysis. *J Surg Oncol*. 2004;86(3):152–156.
20. Lewis JJ, Boland PJ, Leung DH, Woodruff JM, Brennan MF (1999). The enigma of desmoid tumors. *Ann Surg* 229: 866–872.
21. Mankin H. J., Hornicek F. J., Springfield D. S. Extra-abdominal desmoid tumors: a report of 234 cases. *Journal of Surgical Oncology*. 2010;102(5):380–384.
22. Merchant NB, Lewis JJ, Woodruff JM, Leung DH, Brennan MF (1999). Extremity and trunk desmoid tumors: a multifactorial analysis of outcome. *Cancer* 86: 2045–2052.
23. Molloy A. P., Hutchinson B., O'Toole G. C. Extra-abdominal desmoid tumours: a review of the literature. *Sarcoma*. 2012;2012:9.
24. Müller J. Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste. Berlin: De Gruyter; 1838.
25. Pierluigi Cuomo, Guido Scoccianti, Alberto Schiavo et al. Extra-abdominal desmoid tumor fibromatosis: a multicenter EMSOS study. *BMC Cancer*. 2021; 21: 437.
26. Reitamo JJ, Hayry P, Nykyri E, Saxen E (1982). The desmoid tumor. I. Incidence, sex-, age- and anatomical distribution in the Finnish population. *Am J Clin Pathol* 77: 665–673.
27. Sørensen A, Keller J, Nielsen OS, Jensen OM. Treatment of aggressive fibromatosis: a retrospective study of 72 patients followed for 1–27 years. *Acta Orthop Scand*. 2002;73(2):213–219.
28. Teixeira LE, Arantes EC, Villela RF, Soares CB, Costa RB, Andrade MA. Extra-abdominal desmoid tumor: local recurrence and treatment options. *Acta Ortop Bras*. 2016;24(3):147–50.
29. van Broekhoven DL, Grünhagen DJ, den Bakker MA, van Dalen T, Verhoef C. Time trends in the incidence and treatment of extra-abdominal and abdominal aggressive fibromatosis: a population-based study. *Ann Surg Oncol*. 2015;22(9):2817–23.
30. Villa G, Campisi CC, Ryan M, Boccardo F, Di Summa P, Frascio M, Sambucetti G, Campisi C. Procedural Recommendations for Lymphoscintigraphy in the Diagnosis of Peripheral Lymphedema: the Genoa Protocol. *Nucl Med Mol Imaging*. 2019 Feb;53(1):47–56.
31. Wagstaff MJ, Raurell A, Perks AG. Multicentric extra-abdominal desmoid tumours. *Br J Plast Surg*. 2004;57(4):362–5.
32. Jose M. Lasso. Lympho-SPECT/CT as a tool to evaluate postoperative outcomes after LVA for lymphedema repair. *Plast Aesthet Res* 2020;7:30.