

DOI: 10.21294/1814-4861-2026-25-3-57-64
УДК: 616-006.6-06:616.42-073.48-089



Для цитирования: Ратушная В.В., Каприн А.Д., Степанов С.О., Трошенков Е.А., Куцурадис А.Ф., Гуц О.В., Хапаева З.М. Ультразвуковая визуализация поверхностно расположенных лимфатических и венозных сосудов при планировании лимфодренажных операций у онкологических пациентов. Сибирский онкологический журнал. 2026; 25(3): 57–64. – doi: 10.21294/1814-4861-2026-25-3-57-64

For citation: Ratushnaya V.V., Kaprin A.D., Stepanov S.O., Troshenkov E.A., Kutsuradis A.F., Guts O.V., Kha-paeva Z.M. Ultrasound imaging of superficially located lymphatic and venous vessels in planning lymphatic surgeries in cancer patients. Siberian Journal of Oncology. 2026; 25(3): 57–64. – doi: 10.21294/1814-4861-2026-25-3-57-64

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНО РАСПОЛОЖЕННЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ И ВЕНОЗНЫХ СОСУДОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЛИМФОДРЕНАЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

В.В. Ратушная, А.Д. Каприн, С.О. Степанов, Е.А. Трошенков,
А.Ф. Куцурадис, О.В. Гуц, З.М. Хапаева

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России
Россия, 125284, г. Москва, 2-й Боткинский пр-д, 3

Аннотация

Введение. Лимфедема конечностей – хроническое изнурительное заболевание, являющееся одним из основных послеоперационных осложнений после мастэктомии с удалением лимфатических узлов. Лимфедему можно лечить консервативно или хирургическим путем, в том числе с помощью резекции тканей и прямого или косвенного лимфодренажа. Лимфатико-венозный анастомоз (ЛВА) – эффективное хирургическое лечение обструктивной лимфедемы, не поддающейся консервативной противоотечной терапии. Эта методика была разработана на основе супермикрохирургии – методики формирования анастомозов сосудов, диаметром 0,3–0,8 мм. **Цель исследования** – оценка эффективности и значимости ультразвукового исследования лимфатических и венозных сосудов перед формированием лимфовенозного анастомоза. **Материал и методы.** В отделении ультразвуковой диагностики совместно с отделением онкопластической хирургии МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ РФ с июля 2024 г. по апрель 2025 г. накоплен опыт исследования 135 пациенток. Все пациентки были после комбинированного лечения по поводу рака молочной железы. Всем им проведено ультразвуковое исследование с разметкой подкожных поверхностно расположенных вен и лимфатических сосудов до операции, а также лимфографии с использованием контраста индоцианина (ICG). В ходе исследования нас непосредственно интересовали лимфатические и венозные сосуды. **Результаты.** Показано 100 % совпадение выполненной предоперационной разметки с анатомическим расположением лимфатических и венозных сосудов во время операции. **Заключение.** Обнаружение лимфатических и венозных сосудов с помощью высокочастотного ультразвукового датчика позволяет быстро и с наименьшими финансовыми и временными затратами произвести предоперационную разметку, на которую хирурги могут ориентироваться во время лимфодренажной операции.

Ключевые слова: лимфостаз, лимфография, ангиография, микрохирургический анастомоз, ультразвуковое исследование, вены верхней конечности.

ULTRASOUND IMAGING OF SUPERFICIALLY LOCATED LYMPHATIC AND VENOUS VESSELS IN PLANNING LYMPHATIC SURGERIES IN CANCER PATIENTS

V.V. Ratushnaya, A.D. Kaprin, S.O. Stepanov, E.A. Troshenkov,
A.F. Kutsuradis, O.V. Guts, Z.M. Khapaeva

P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia
3, 2nd Botkinsky proezd, Moscow, 125284, Russia

Abstract

Introduction. Limb lymphedema is a chronic and debilitating disease. It is one of the common postoperative complications following mastectomy with lymph node dissection. Lymphedema can be treated conservatively or surgically, including tissue resection and direct or indirect lymphatic drainage. Lymphatic-venous anastomosis (LVA) is an effective surgical treatment for obstructive lymphedema that is not amenable to conservative decongestant therapy. This technique was developed on the basis of supermicrosurgery, a technique of applying anastomoses to vessels with a diameter of 0.3–0.8 mm. **Objective:** evaluation of the effectiveness and significance of ultrasound examination of lymphatic and venous vessels before the formation of lymphovenous anastomosis. **Material and methods.** The ultrasound diagnostics department, in collaboration with the oncoplastic surgery department of the P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute (Moscow Branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Russian Ministry of Health), has accumulated experience examining 135 patients from July 2024 to April 2025. All patients underwent combination treatment for breast cancer. All patients underwent preoperative ultrasound mapping of the superficial subcutaneous veins and lymphatic vessels, as well as lymphography using indocyanine contrast (ICG). During the study, we were specifically interested in the lymphatic and venous vessels. **Results.** We achieved 100% coincidence between preoperative markings and the anatomical location of the lymphatic and venous vessels during surgery. **Conclusion.** Detection of lymphatic and venous vessels using a high-frequency ultrasound sensor allows for rapid, cost-effective, and time-efficient preoperative mapping, which surgeons can use to reliably guide their lymphatic drainage procedures.

Key words: lymphostasis, lymphography, angiography, microsurgical anastomosis, ultrasound examination, veins of the upper limb.

Введение

Лимфедема конечностей – хроническое изнурительное заболевание, являющееся одним из основных послеоперационных осложнений после мастэктомии с удалением лимфатических узлов. Наиболее опасными факторами риска развития лимфедемы после мастэктомии являются удаление подмышечных лимфатических узлов, лучевая терапия, химиотерапия и ожирение. Хотя лимфедема может развиваться даже после биопсии сторожевого узла, которая проводится у 3–8 % пациентов, основной фактор риска связан с количеством удаленных узлов. Риск развития лимфедемы не постоянен и со временем может меняться [1].

Терапия первой линии лимфедемы, поражающей конечности, заключается в консервативных методах лечения, таких как компрессионные повязки и ручной лимфодренаж. Однако из-за особенностей анатомии их применение затруднительно, и в большинстве случаев результаты неудовлетворительны. По этой причине хирургическое лечение получает все большее распространение. В частности, лимфовенозный анастомоз (ЛВА) – метод, который доказал свою эффективность при

лечении и профилактике лимфедемы и лимфоцеле на конечностях [2]. Эта методика разработана на основе супермикрохирургии – техники наложения анастомозов на сосуды, диаметром 0,3–0,8 мм.

Формирование ЛВА может быть проведено без каких-либо предоперационных исследований с помощью картирования или визуализации, но обычно поиск/рассечение сосудов занимает много времени, а риск неудачных процедур из-за отсутствия сосудов в операционном поле высок [3]. Настоятельно рекомендуется проводить предоперационные визуализирующие исследования, чтобы сократить время операции и повысить ее эффективность [5].

Предоперационное исследование вен, которые имеют необходимый диаметр и меньший обратный ток крови, очень важно. Найти венулы, подходящие для анастомоза с обнаруженными лимфатическими сосудами, во время операции сложно и трудоемко. Хирурги часто сталкиваются с ситуацией, когда есть подходящий лимфатический сосуд, но нет подходящей вены для ЛВА, особенно в области предплечья. В таких случаях приходится расширить разрез, чтобы найти подходящую вену, это приводит

к образованию длинного рубца, который удлиняет процесс реабилитации, образуется косметический дефект, но не влияет на результат лечения.

С помощью УЗИ можно обнаружить не только лимфатические сосуды, но и вены. При ультразвуковой диагностике с использованием высокочастотного датчика можно выбрать вену, размер которой соответствует диаметру лимфатических сосудов. Также возможно диагностировать поверхностно расположенные вены мелкого калибра с меньшим обратным оттоком, используя технику компрессии на конечность в ультразвуковом цветном доплеровском режиме для предотвращения венозного рефлюкса в послеоперационном лимфатико-веноулярном шунте. Эти преимущества предоперационной ультразвуковой диагностики сокращают время, необходимое для обнаружения сосудов, используемых для ЛВА, а также увеличивают скорость послеоперационной реабилитации.

Цель исследования – оценка эффективности и значимости ультразвукового исследования лимфатических и венозных сосудов перед формированием лимфовенозного анастомоза.

Материал и методы

В МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ РФ, в отделении ультразвуковой диагностики и интервенционных технологий совместно с отделением онкопластической хирургии в период с июля 2024 г. по апрель 2025 г. накоплен опыт исследования 135 пациенток, перенесших комбинированное лечение рака молочной железы (РМЖ), страдающих лимфедемой верхней конечности и подлежащих хирургическому лечению с наложением ЛВА.

Ключевые характеристики выборки: женский пол; возраст 55–70 лет; РМЖ IА–IIIВ стадии; 1–3

года после комбинированного лечения (радикальная мастэктомия с лимфодиссекцией, химио- и лучевая терапия; II стадия лимфедемы (по классификации Международного общества лимфологов – ISL)); отсутствие эффекта от консервативной терапии (компрессионная терапия, ЛФК, пневмокомпрессия) минимум в течение 6 мес; отсутствие активных онкологических процессов (данные ПЭТ-КТ, онкомаркеры); отсутствие сопутствующих заболеваний, исключающих хирургическое лечение (декомпенсированная сердечно-сосудистая патология, диабет с осложнениями).

Всем пациенткам проведено ультразвуковое исследование с разметкой подкожных поверхностно расположенных венозных и лимфатических сосудов до операции, а также лимфография с использованием контраста индоцианина (ICG). Ультразвуковое исследование подкожных поверхностно расположенных венозных и лимфатических сосудов до операции проводилось с помощью аппарата Canon Aplio i800 с линейным датчиком i18LX5 в режиме цветного доплеровского картирования на частоте 18 МГц. Давление датчика на кожу было минимальным, чтобы избежать искусственной деформации подлежащих структур (рис. 1). Разметка вен и лимфатических протоков произведена всем исследуемым. Лимфография с использованием ICG проводилась следующим образом: 1 мл ICG (Россия) вводился подкожно во 2–4-е межпальцевое пространство кистей, и с помощью фотодинамической инфракрасной камеры (Mars) проводилась оценка распределения контраста – экспозиция 60 мин (рис. 2).

Для обнаружения лимфатических и венозных сосудов использовалась следующая методика. Пациентка находилась в положении лежа на спине, исследуемая верхняя конечность при этом вытянута вдоль туловища ладонной поверхностью

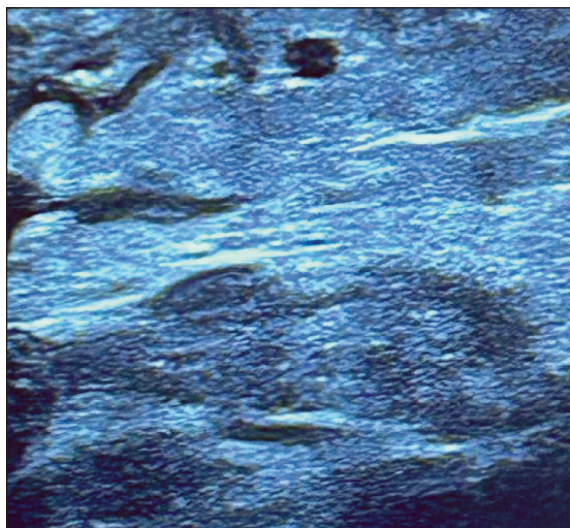


Рис. 1. Ультразвуковая картина поверхностно расположенной вены. Примечание: рисунок выполнен авторами
Fig. 1. Ultrasound image of the superficially located vein.
Note: created by the authors



Рис. 2. Лимфограмма.
Примечание: рисунок выполнен авторами
Fig. 2. Lymphogram. Note: created by the authors



Рис. 3. Предоперационное измерение окружности конечности и разметка венозных (черный цвет), лимфатических (красный цвет) сосудов. Примечание: рисунок выполнен авторами

Fig. 3. Preoperative measurement of the upper extremity circumference and marking of venous (black), lymphatic (red) vessels.

Note: created by the authors

вверх. Линейным датчиком частотой 18 МГц по передней поверхности предплечья маятниковыми движениями определяли поверхностно расположенные венозные сосуды мелкого калибра и рядом расположенные лимфатические сосуды, при необходимости использовали режим цветового доплеровского картирования, после чего производили разметку маркером (рис. 3). В зависимости от анатомических особенностей каждого пациента эхографически определялось до 5 лимфатических и венозных сосудов.

При статистическом анализе нормальность распределения данных оценивали с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для сравнения зависимых групп (до/после операции) применяли: парный t-критерий Стьюдента – при нормальном распределении; критерий Уилкоксона – при ненормальном распределении; корреляционный анализ по методу Спирмена – для оценки взаимосвязи между качественными и количественными признаками. Уровень статистической значимости принят как $p < 0,05$.

Представляем клинический случай в качестве иллюстрации эффективности использования метода предоперационного дуплексного сканирования при формировании лимфовенулярного анастомоза.

Описание клинического случая

Пациентка Л., 57 лет. Анамнез: состояние после комбинированного лечения РМЖ IIВ стадии (pT2N1aM), 2 года назад выполнена радикальная мастэктомия с удалением подмышечных лимфоузлов; проведено 4 курса адъювантной полихимиотерапии; курс дистанционной лучевой терапии на область правой молочной железы и регионарных

лимфоузлов; через 6 мес после окончания лечения появилась прогрессирующая отечность правой верхней конечности, усиливающаяся к вечеру и после физической нагрузки; консервативная терапия (компрессионный трикотаж, лимфодренажный массаж, пневмокомпрессия) – эффект незначительный.

Жалобы при обращении: отечность правой верхней конечности от плечевого сустава до кисти; ощущение тяжести и «распираания» в руке; ограничение объема движений в плечевом и локтевом суставах; повышенная утомляемость правой руки; дискомфорт при ношении одежды. При объективном осмотре выраженный асимметричный отек правой верхней конечности по сравнению с левой; кожа напряженная, при пальпации ямка не образуется (плотный отек); увеличение окружности конечности в сравнении с левой рукой (измерено с помощью сантиметровой ленты, результаты отмечены на коже – рис. 3).

Инструментальная диагностика: дуплексное сканирование вен и лимфатических сосудов правой верхней конечности (снижение скорости лимфатического потока; множественные участки стаза лимфы в дистальных отделах руки; отсутствие признаков венозной обструкции; выявлены потенциальные зоны для формирования лимфовенулярных анастомозов); УЗИ мягких тканей правой верхней конечности: диффузный отек подкожно-жировой клетчатки, участки фиброза.

Клинический диагноз. Основное заболевание: постмастэктомический синдром: вторичная РМЖ-ассоциированная лимфедема правой верхней конечности IIА ст. (ISL). Сопутствующий диагноз: рак правой молочной железы pT2N1aM0, IIВ.



Рис. 4. Фото пациентки после формирования лимфовенулярного анастомоза. Примечание: рисунок выполнен авторами
Fig. 4. Photos of the patient after lymphovenous anastomosis. Note: created by the authors

Комплексное лечение в 2023 г.: радикальная резекция + 4 курса АПХТ + ДЛТ СОД 45 Гр. В процессе ГТ ИА (анастрозол).

Проведено хирургическое лечение: формирование лимфовенулярных анастомозов.

Результаты

В раннем послеоперационном периоде (до 7 сут) осложнений не зарегистрировано: гематомы – 0 случаев (95 % ДИ: 0–2,2 %); серомы – 0 случаев (95 % ДИ: 0–2,2 %); инфекции – 0 случаев (95 % ДИ: 0–2,2 %); выраженный болевой синдром (ВАШ > 7) – 0 случаев (95 % ДИ: 0–2,2 %).

Повторные измерения окружности конечности (в см) до (рис. 3) и после операции (рис. 4) выполнены на 3–5-е сут после операции (n=135). Отмечено общее среднее уменьшение окружности конечности – $3,2 \pm 0,6$ см ($p < 0,001$, парный t-критерий) (таблица).

Оценка качества жизни (КЖ) проводилась с использованием опросника – до операции: средний балл по шкале «симптомы в руке» – 68 ± 12 ; после операции: 42 ± 10 ($p < 0,001$, парный t-критерий). Отмечено улучшение КЖ на 38 % по сравнению с исходным уровнем. При субъективной оценке эффективности состояния конечности по 10-балльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ) пациентки отмечали ощущение тяжести до операции, равное $7,5 \pm 1,2$, после вмешательства с формированием ЛВА – $3,1 \pm 0,9$ ($p < 0,001$); боль до операции – $5,8 \pm 1,4$, после – $2,3 \pm 0,8$ ($p < 0,001$).

При оценке точности предоперационной разметки сосудов установлено, что полное совпадение (разница < 1 мм) локализации сосудов по данным доплеровского картирования и интраоперационной верификации наблюдалось в 133 (98,5 %, 95 % ДИ: 96,1–99,8 %), частичное совпадение (смещение < 3 мм) – в 2 (1,5 %) наблюдениях, случаев несовпадения не отмечено. В каждом случае идентифицировано и размечено ≥ 3 сосудистых структур, пригодных для ЛВА.

При корреляционном анализе выявлена сильная положительная корреляция между: точностью предоперационной разметки и степенью уменьшения отека ($r = 0,82$, $p < 0,001$); снижением плотности тканей по УЗИ и улучшением качества жизни ($r = -0,76$, $p < 0,001$).

Обсуждение

Статистический анализ подтвердил безопасность методики (отсутствие осложнений в раннем послеоперационном периоде; ее эффективность (значимое уменьшение окружности конечности на $3,2 \pm 0,6$ см, $p < 0,001$) и клиническую значимость в виде улучшения КЖ ($p < 0,001$) и функции конечности ($p < 0,001$). Показана значительная точность ультразвукового картирования при планировании лимфодренажных операций у пациенток с постмастэктомическим лимфостазом верхней конечности в виде высокой корреляции между данными доплеровского картирования и интраоперационными находками ($r_s = 0,82$, $p < 0,001$).

Таблица/Table

Динамика измерений окружности конечности
Changes in the measurement of the upper extremity circumference

Уровень измерения/ Measurement level	До операции/ Before surgery	После операции/ After surgery	Разница/ Difference (Δ)	p-value
Плечо/Shoulder	$49 \pm 2,3$	$45,5 \pm 1,9$	$-3,5 \pm 0,7$ см/см	<0,001
Предплечье/Forearm	$39 \pm 1,7$	$35,2 \pm 1,5$	$-3,8 \pm 0,6$ см/см	<0,001
Запястье/Wrist	$21 \pm 1,3$	$18,6 \pm 1,2$	$-2,4 \pm 0,5$ см/см	<0,001

Примечание: таблица составлена авторами.

Note: created by the authors.

Точное определение хода поверхностных вен и лимфатических сосудов позволило существенно повысить эффективность хирургического вмешательства, минимизировать операционную травму и избежать ошибок, связанных с индивидуальными анатомическими вариациями. Высокочастотная ультразвуковая визуализация в режиме цветового доплера обеспечивает неинвазивное и безопасное определение сосудистых структур, что особенно актуально при работе с онкологическими пациентами, перенесшими химио- и лучевую терапию, у которых может быть повышен риск осложнений.

Факт соответствия предоперационной ультразвуковой разметки и интраоперационной анатомии свидетельствует о высокой воспроизводимости и надежности метода. Это дает основания рассматривать ультразвуковое картирование как обязательный этап предоперационного планирования при лимфодренажных вмешательствах, в том числе при формировании лимфенозных анастомозов. Также следует подчеркнуть, что использование УЗ-навигированной техники позволяет достичь лучшего косметического и функционального результата, сократить сроки госпитализации и ускорить процесс реабилитации.

Заключение

Внедрение комплексной предоперационной диагностики с использованием высокочастот-

ного ультразвукового исследования подкожных поверхностно расположенных венозных и лимфатических сосудов и ICG-лимфографии обеспечивает высокую точность идентификации сосудистых структур (98,5 % полного совпадения с интраоперационными данными). Это позволяет: минимизировать операционную травму; избежать ошибок, связанных с индивидуальными анатомическими вариациями; повысить эффективность хирургического вмешательства. Отсутствие осложнений в раннем послеоперационном периоде подтверждает минимальную инвазивность и низкую травматичность методики. Объективное уменьшение окружности конечности и субъективное улучшение качества жизни свидетельствуют о клинической значимости метода для реабилитации пациенток с постмастэктомическим лимфостазом. Полученные данные подтверждают, что метод является клинически надежным, универсальным, доступным для широкого применения и может быть успешно интегрирован в практику не только специализированных онкологических учреждений, но и региональных медицинских центров в рамках программ по восстановлению и реабилитации пациенток, перенесших лечение по поводу РМЖ. Предложенный алгоритм предоперационного обследования может рассматриваться как стандартный протокол для планирования лимфодренажных операций.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chang E.L., Skoracki R.J., Chang D.W. Lymphovenous Anastomosis Bypass Surgery. *Semin Plast Surg.* 2018; 32(1): 22–27. doi: 10.1055/s-0038-1636510.
2. Scaglioni M.F., Meroni M., Fritsche E. Lymphovenous anastomosis (LVA) for treatment of secondary breast lymphedema: A case report and literature review. *Microsurgery.* 2021; 41(2): 165–69. doi: 10.1002/micr.30629.

3. Yamamoto T., Yamamoto N., Azuma S., Yoshimatsu H., Seki Y., Narushima M., Koshima I. Near-infrared illumination system-integrated microscope for supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis. *Microsurgery.* 2014; 34(1): 23–27. doi: 10.1002/micr.22115.
4. *Supermicrosurgical Lymphaticovenular Anastomosis.* Ed. G. Visconti, A. Hayashi, J.C.-S. Yang. 2024. doi: 10.1007/978-3-031-38809-5. ISBN: 978-3-031-38808-8.

Поступила/Received 05.05.2025

Одобрена после рецензирования/Revised 07.05.2026

Принята к публикации/Accepted 18.06.2026

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ратушная Виктория Валериевна, кандидат медицинских наук, врач отдела ультразвуковой диагностики и интервенционных технологий, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-5025-3378.

Каприн Андрей Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, академик РАО, генеральный директор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России; директор, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России; заведующий кафедрой онкологии и рентгенодиагностики им. академика РАН В.П. Харченко Медицинского института, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0001-8784-8415.

Степанов Станислав Олегович, доктор медицинских наук, руководитель отдела ультразвуковой диагностики и интервенционных технологий, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0001-8804-2237.

Трошенков Евгений Алексеевич, кандидат медицинских наук, руководитель отделения онкопластической хирургии с химиотерапией, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0003-2136-5028.

Куцурадис Азарий Фалесович, пластический хирург отделения онкопластической хирургии с химиотерапией, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0001-5188-668X.

Гуц Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ультразвуковой диагностики и интервенционных технологий, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0001-5874-2208.

Хапаева Залина Муратовна, ординатор отдела ультразвуковой диагностики и интервенционных технологий, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0009-0002-5762-8686.

ВКЛАД АВТОРОВ

Ратушная Виктория Валерьевна: разработка концепции научной работы, сбор и анализ данных, подготовка статьи, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Каприн Андрей Дмитриевич: разработка концепции научной работы, общее руководство проектом, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Степанов Станислав Олегович: разработка концепции научной работы, общее руководство проектом, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Трошенков Евгений Алексеевич: разработка концепции научной работы, общее руководство проектом, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Куцурадис Азарий Фалесович: сбор и анализ данных, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Гуц Ольга Владимировна: сбор и анализ данных, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Хапаева Залина Муратовна: сбор и анализ данных, подготовка статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Автор Каприн А.Д. (доктор медицинских наук, профессор, академик РАН и РАО) является членом редколлегии «Сибирского онкологического журнала». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой статьей.

Информированное согласие

От пациента получено письменное информированное добровольное согласие на публикацию описания клинического случая и публикацию фотоматериалов в медицинском журнале, включая его электронную версию (дата подписания: 11.06.26).

Генеративный искусственный интеллект

В процессе подготовки статьи был задействован виртуальный ИИ-помощник (Алиса, семейство моделей Alice AI от Яндекса). Искусственный интеллект применялся для поиска актуальных научных источников, систематизации данных и первичного обобщения результатов. Полученные результаты прошли обязательную верификацию по первоисточникам. При этом основной анализ, интерпретация данных и написание итогового текста статьи выполнено авторами.

ABOUT THE AUTHORS

Victoria V. Ratushnaya, MD, PhD, Department of Ultrasound Diagnostics and Interventional Technologies, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-5025-3378.

Andrey D. Kaprin, MD, DSc, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director General, National Medical Research Center for Radiology, Ministry of Health of Russia; Director, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia; Head of the Department of Oncology and Radiology. Academician of the Russian Academy of Sciences V.P. Kharchenko, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0001-8784-8415.

Stanislav O. Stepanov, MD, DSc, Head of the Department of Ultrasound Diagnostics and Interventional Technologies, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0001-8804-2237.

Evgeny A. Troshenkov, MD, PhD, Head of the Department of Reconstructive Surgery and Chemotherapy, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-2136-5028.

Azariy F. Kutsuradis, MD, Surgeon, Department of Oncoplastic Surgery with Chemotherapy, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0001-5188-668X.

Olga V. Guts, MD, PhD, Senior Researcher, Department of Ultrasound Diagnostics and Interventional Technologies, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0001-5874-2208.

Zalina M. Khapaeva, Resident, Department of Ultrasound Diagnostics and Interventional Technologies, P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – a branch of the National Medical Center for Radiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0009-0002-5762-8686.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Victoria V. Ratushnaya: study concept, data collection and analysis, preparation of the manuscript, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

Andrey D. Kaprin: development of the concept of scientific work, general project management, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

Stanislav O. Stepanov: development of the concept of scientific work, general project management, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

Evgeny A. Troshenkov: development of the concept of scientific work, general project management, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

Azari F. Kutsuradis: data collection and analysis, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

Olga V. Guts: data collection and analysis, analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

Zalina M. Khapaeva: data collection and analysis, preparation of the manuscript.

All authors approved the final version of the manuscript prior to publication and agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work were appropriately investigated and resolved.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interests

Prof. Kaprin A.D. is a member of the editorial board of Siberian Journal of Oncology. The authors are not aware of any other potential conflicts of interest related to this manuscript.

Voluntary informed consent

Written informed voluntary consent was obtained from the patient for the publication of a case report and facial photographs in medical journal (date of signing 11/06/2026).

Generative Artificial Intelligence

A virtual AI assistant (Alice, the Alice AI family of models from Yandex) was used during the preparation of the article. Artificial intelligence was used to search for relevant scientific sources, systematize data and initially summarize the results. The results obtained were verified against the original sources. The scientific analysis, data interpretation and writing of the final text of the article were performed personally by the authors.