

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/96/08>
УДК 618.19-089.87-039.76-089-06:617.57-005.93



ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЛИМФЕДЕМЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПОСЛЕ РАДИКАЛЬНОЙ МАСТЭКТОМИИ С ПОМОЩЬЮ АУТОЛОГИЧНОГО ЛИПОАСПИРАТА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

С.Р. Баширов¹, В.М. Гаркуша^{1,2}, А.А. Барашкова^{1✉}, К.А. Садыкова²,
А.А. Стрежнева¹, В.Д. Удодов¹, И.Ю. Дегтярёв¹

¹ Сибирский государственный медицинский университет,
Томск, Российская Федерация

² Томский областной онкологический диспансер,
Томск, Российская Федерация

Аннотация

Стандартом лечения инвазивного рака молочной железы (РМЖ) с поражением сигнального лимфоузла остаётся радикальная мастэктомия по Маддену с трёхуровневой аксиллярной лимфаденэктомией. Одним из наиболее частых и грозных её осложнений является лимфорея, которая способна повлечь за собой лимфедему верхней конечности и другие осложнения, значительно снижающие качество жизни пациенток.

В статье представлены отдалённые результаты профилактики постмастэктомической лимфорей и лимфедемы с помощью разработанного авторами способа трансплантации аутологичной жировой ткани в постлимфаденэктомическую полость.

При трансплантации аутологичной жировой ткани в области аксиллярной лимфаденэктомии происходит её интеграция с окружающими тканями, что обеспечивает профилактику лимфорей и лимфедемы конечностей после радикальной мастэктомии.

Ключевые слова: рак молочной железы, мастэктомия, аксиллярная лимфаденэктомия, постмастэктомическая лимфорея и лимфедема, липофилинг, аутологичный липоаспират.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Баширов С.Р., Гаркуша В.М., Барашкова А.А., Садыкова К.А., Стрежнева А.А., Удодов В.Д., Дегтярёв И.Ю. Отдалённые результаты профилактики лимфедемы верхней конечности после радикальной мастэктомии с помощью аутологичного липоаспирата (клинический случай) // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2026. Т. 29, № 1. С. 72–79. doi: 10.52581/1814-1471/96/08

NEW TECHNOLOGIES

LONG-TERM RESULTS OF UPPER LIMB LYMPHEDEMA PREVENTION AFTER RADICAL MASTECTOMY USING AUTOLOGOUS LIPOASPIRATE (CLINICAL CASE)

S.R. Bashirov¹, V.M. Garkusha^{1,2}, A.A. Barashkova^{1✉}, K.A. Sadykova²,
A.A. Strezhneva¹, V.D. Udovov¹, I.Yu. Degtyarev¹

¹ Siberian State Medical University,
Tomsk, Russian Federation

Abstract

Madden radical mastectomy with three-level axillary lymphadenectomy remains the standard for treatment of invasive breast cancer with sentinel lymph node involvement. One of its most common and serious complications is lymphorrhea, which can lead to upper limb lymphedema and other complications that significantly reduce patients' quality of life.

This article describes long-term results of successful postmastectomy lymphorrhea and lymphedema prevention using a developed by authors method for transplanting autologous fat into the post-lymph node dissection cavity.

Autologous fat transplantation into the axillary lymphadenectomy site ends as its integration, preventing lymphorrhea and lymphedema of the limbs after radical mastectomy.

Keywords: breast cancer, mastectomy, axillary lymphadenectomy (lymph node dissection), postmastectomy lymphorrhea and lymphedema, lipofilling, autologous lipoaspirate.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Bashirov S.R., Garkusha V.M., Barashkova A.A., Sadykova K.A., Strezhneva A.A., Udovov V.D., Degtyarev I.Yu. Long-term results of upper limb lymphedema prevention after radical mastectomy using autologous lipoaspirate (clinical case). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2026;29(1):72-79. doi: 10.52581/1814-1471/96/08

ВВЕДЕНИЕ

Радикальная мастэктомия по Маддену с трёхуровневой аксиллярной лимфаденэктомией по сей день остаётся стандартом лечения инвазивного рака молочной железы (РМЖ) с поражением сигнального лимфоузла, однако до 80% таких вмешательств осложняются лимфореями, которая в отдалённом послеоперационном периоде может приводить к развитию лимфедемы верхней конечности [1].

Известно, что по мере прогрессирования нарушения лимфооттока стенки лимфатических сосудов лишаются питающих их микрососудистых сетей, а внутри просвета повышается эндолимфатическое давление. В совокупности эти процессы приводят к гиперплазии гладкомышечных клеток и коллагеновых волокон вплоть до полного склероза и облитерации просвета [2]. При разрастании соединительной ткани лимфатические сосуды превращаются в плотные пальпируемые тяжи, вызывающие натяжение фасций и мышц, а также боль при отведении плеча. Это осложнение известно как синдром подмышечной паутинки (Axillary Web Syndrome), оно поражает до 86% пациенток, чаще всего манифестируя в период со 2-й по 8-ю нед после операции [3, 4].

Изменения также затрагивают и окружающую лимфатические сосуды ткань. В течение нескольких месяцев после операции развивается фиброз всех слоёв дермы и эпидермиса, возникает атрофия потовых и сальных желёз [5]. Также возможно развитие местных инфекционных осложнений вследствие накопления в полости бо-

гатой белком лимфатической жидкости, которая является идеальной питательной средой для бактерий [6–8].

В литературе описано большое число как консервативных, так и хирургических методов профилактики лимфореи и лимфедемы после радикальной мастэктомии. Однако большинство этих методов не оказывают существенного влияния на отдалённые результаты прогрессирования лимфедемы верхней конечности.

Цель исследования: проанализировать отдалённые результаты профилактики постмастэктомической лимфедемы с помощью разработанного способа трансплантации аутологичной жировой ткани в постлимфаденэктомическую полость.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка Г., 43 года, поступила в плановом порядке в ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» 30 августа 2023 г. с диагнозом: C50.2 Рак левой молочной железы, стадия ПА T₂N₀M₀. Трижды негативный подтип. (Гистологическое заключение от 27.01.2023: инвазивная карцинома молочной железы G2ИГХ – Her2-neu – 0 (отр). Pg – 0 баллов. ER – 0 баллов, Ki67 – 69%). Носитель мутации гена BRCA1. Состояние после неоадьювантной полихимиотерапии (4 курса AC + 12 курсов монокимиотерапии паклитакселом, последний курс 10.08.2023). Частичный регресс опухоли. Сопутствующие заболевания: I49.9 Нарушение сердечного ритма неуточнённое. Очаговый атрофический гастрит. Синусовая тахикардия. Недостаточность аортального

клапана. N28.9 Мочекислый диатез. Хроническая болезнь почек 1-й ст., СКФ 113 мл/мин на 1,73 м². Полип желчного пузыря.

Локальный статус: молочные железы (МЖ) расположены симметрично. При пальпации справа липоматоз, умеренный диффузный фиброз, консистенция мягкая, объёмные образования не пальпируются. Слева, на границе верхних квадрантов, пальпируется образование неправильной формы, диаметр около 1,5 см, плотной консистенции, без чётких границ. Сосок слева втянут, справа без особенностей. Ареолы без патологических изменений. В левой подмышечной области увеличенные до 1,5 см плотноэластичные слабо болезненные лимфатические узлы.

В плановом порядке 31.08.2023 под комбинированным эндотрахеальным наркозом проведено оперативное вмешательство в объёме радикальной мастэктомии по Маддену с трёхуровневой аксилярной лимфаденэктомией. Первым этапом была выполнена тумесцентная липосакция с использованием раствора Кляйна в объёме 400 мл для упрощения аспирации жира и профилактики кровотечения. На боковых поверхностях брюшной стенки произведён забор аутожира шприцем 50 мл с канюлей 3,5 мм, после чего липоаспират оставлен отстаиваться до завершения онкоматологического этапа вмешательства. Затем веретенообразным разрезом, окаймляющим левую МЖ в горизонтальном направлении, с отступом 3–4 см от краёв опухоли, кожа рассечена. Края кожи взяты на держалки. Кожные лоскуты отсепарованы электроножом в пределах границ предоперационной разметки. Молочная железа отсечена от большой грудной мышцы вместе с поверхностным листком её фасции. Подмышечная, подключичная и подлопаточная вены скелетированы. Левая МЖ удалена в едином блоке с лимфатическими узлами и жировой клетчаткой из подмышечной, подлопаточной, подключичной и межпекторальной областей. Проведены ревизия раны и её послойное ушивание. Перед затягиванием внутрикожного шва в постлимфаденэктомическую полость установлена дренажная трубка из системы для инфузий, и с помощью шприца аспирирован воздух до полного разряжения. Дренаж перекрыт для сохранения вакуума в ране. Тем же шприцем выполнены забор отстоявшейся фракции аутологичного жира и введение его через дренаж в реципиентную зону лимфаденэктомии в объёме 60 мл [9, 10]. Дренажная трубка извлечена, внутрикожный шов затянут. С помощью эластического бинта наложена асептическая компрессионная повязка. Общее время анестезии и операции составило 70 мин.

Операционный материал представлен кожным лоскутом 13,0 × 8,0 см с соском типичного строения, не втянутым, без выделений, и арео-

лой; подлежащей МЖ с клетчаткой размером 20,0 × 10,0 см. В верхнем наружном квадранте на фоне фиброза визуализируется белого цвета узел хрящевидной плотности, диаметр узла – 1,2 см. В фиброзированных участках на площади 7,0 × 5,5 см – плотные узлы с расширенными протоками, содержащими сгущенный секрет зеленоватого оттенка. В клетчатке лимфатические узлы серого цвета, диаметром от 0,2 до 1,5 см. Подключичная жировая клетчатка толщиной 1,5 см, протяжённостью 5,0 см с мелкими лимфатическими узлами серого цвета.

Результаты патологоанатомического исследования операционного материала от 26.09.2023: инвазивная карцинома МЖ, G2 с патоморфозом по Лавниковой 3-й ст., RCB-II (1,444) на фоне непролиферативной формы фиброзно-кистозной болезни. В структурах сосково-ареолярного комплекса, краях резекции, 10 исследованных лимфатических узлах МЖ и окружающей клетчатки и трёх подключичных лимфатических узлах опухолевой ткани не обнаружено.

Послеоперационный период протекал удовлетворительно, заживление раны первичным натяжением. Болевой синдром в 1-е сут после операции по цифровой рейтинговой шкале (Bonica J.J, 1990) 0–1 балл на фоне парентерального введения кеторола. На 2-е сут после вмешательства (01.09.2023) пункционным способом в левой аксилярной области было удалено 30 мл серозной жидкости, на 3-и сут (02.09.2023) – 25 мл, в день выписки (04.09.2023) – 20 мл.

Пациентка была выписана на 4-е сут после мастэктомии на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии.

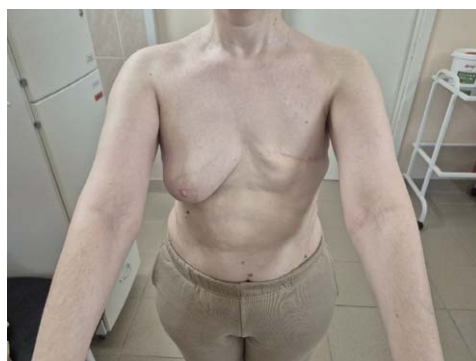
На амбулаторном этапе лечения пункционным способом было удалено 25 мл серозной жидкости (05.09.2023), 10 мл (07.09.2023), 5 мл (11.09.2023), 5 мл (13.09.2023), 2 мл (18.09.2023), 2 мл (27.09.2023). Таким образом, суммарное количество удалённой лимфы в послеоперационном периоде составило 124 мл (75 мл в стационаре и 49 на амбулаторном этапе).

С 18.10.2023 пациентка прошла девять курсов адъювантной химиотерапии капецитабином. В плановом порядке консультирована врачом-лимфологом, прошла курс реабилитационного лечения в плане профилактики лимфедемы левой верхней конечности.

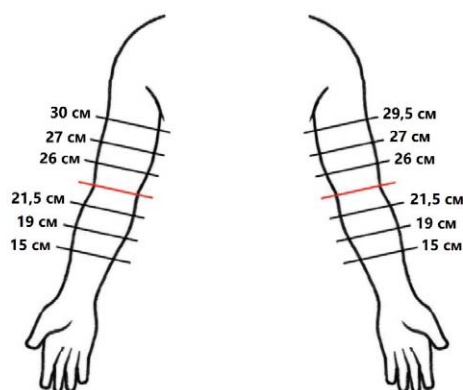
ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЛИМФОРЕИ И ЛИМФЕДЕМЫ

Антропометрию верхних конечностей пациентки проводили путём измерения окружностей верхней, средней и нижней трети плеча и предплечья на здоровой и оперированной стороне.

Различий через 24 мес после операции выявлено не было (рис. 1).



a



б

Рис. 1. Внешний вид (а) и сравнение объёма (б) верхних конечностей пациентки Г. в отдалённом послеоперационном периоде

Fig. 1. An appearance (a) and volume (b) of the upper limbs of patient G. in the late postoperative period

По данным ультразвукового исследования реципиентной зоны, проведённого через 24 мес после операции с помощью аппаратов GE logiq s8 (GE Healthcare, США) и Canon (Toshiba) Aplio i900 (Япония), интегрированный липоаспират представлял собой структурированное, частично инкапсулированное образование эллипсовидной

формы размером $22,5 \times 14,3 \times 18,7$ мм между малой грудной и широчайшей мышцами (рис. 2). По периферии определялся единичный локус кровотока диаметром 1,4 мм.

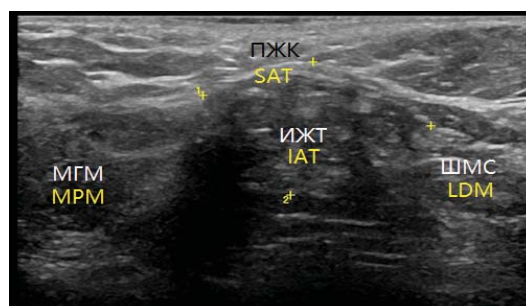


Рис. 2. Ультрасонограмма интегрированного жира в реципиентной зоне лимфаденэктомии через 24 мес после оперативного вмешательства. На глубине 6 мм лоцируется интегрированная жировая ткань размерами $22,5 \times 14,3 \times 18,7$ мм с наличием фиброзного компонента в виде линейных гиперэхогенных включений в толще и по периферии. МГМ – малая грудная мышца, ИЖТ – интегрированная жировая ткань; ПЖК – подкожно-жировая клетчатка, ШМС – широчайшая мышца спины

Fig. 2. Ultrasonogram of integrated fat in the recipient lymphadenectomy area 24 months after surgery. At a depth of 6 mm integrated adipose tissue $22,5 \times 14,3 \times 18,7$ mm is located with fibrous component in the form of linear hyperechoic inclusions in the center and at the periphery. IAT – integrated adipose tissue; SAT – subcutaneous adipose tissue; MPM – minor pectoral muscle; LDM – latissimus dorsi muscle

С помощью режимов компрессионной эластографии (SE) и эластографии сдвиговой волны (SWE) было проведено сравнительное изучение плотности мягких тканей реципиентной зоны. В 9 исследованных локусах показатели жёсткости варьировали от 2,5 до 6,1 Па, что практически не отличалось от показателей плотности тканей аксиллярной области с неоперированной стороны (рис. 3, 4). Объём интегрированного аутожира в реципиентной зоне составил $27,0 \text{ мм}^3$.

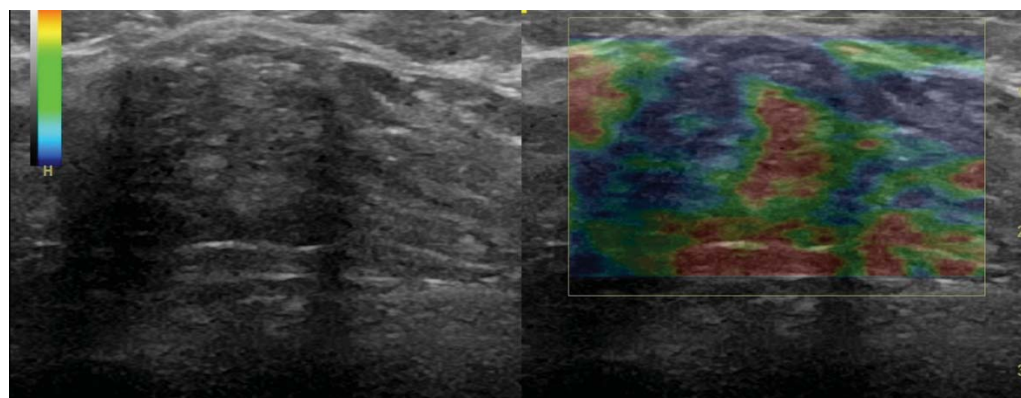


Рис. 3. Режим компрессионной эластографии интегрированного жира в реципиентной зоне (слева). Трёхслойное окрашивание RGB sign (справа), характеризуется красным-зелёным-синим цветами, что указывает на высокую эластичность исследуемой ткани, преимущественно в центральной части

Fig. 3. Strain elastography mode. Three-layer RGB sign staining is characterized by red-green-blue colors, indicating high elasticity of the tissue being examined, primarily in the central area

	Speed[m/s]		Elasticity[kPa]		Depth[cm]
	Average	SD	Average	SD	
✓ 1	1.44	0.03	6.1	0.3	0.9
✓ 2	1.30	0.07	4.9	0.6	0.9
✓ 3	1.20	0.09	4.2	0.7	0.9
✓ 4	1.12	0.11	3.6	0.9	0.9
✓ 5	0.94	0.06	2.5	0.4	1.1
✓ 6	1.33	0.07	5.0	0.6	1.1
✓ 7	1.37	0.02	5.4	0.3	1.1
✓ 8	1.32	0.02	5.2	0.4	1.1
✓ 9	1.36	0.02	5.3	0.4	1.3
Mean	1.26		4.7		
SD	0.14		1.0		
Median	1.32		5.0		
IQR	0.20		1.5		
IQR/Median	0.15		0.29		

Рис. 4. Количественная оценка плотности интегрированной жировой ткани в 9 исследованных локусах

Fig. 4. Quantitative assessment of integrated adipose tissue density in the 9 loci studied

С целью изучения влияния интегрированного аутожира на системный лимфоток верхней конечности через 24 мес после операции была проведена лимфосцинтиграфия с однофотонной

эмиссионной компьютерной томографией, совмещённой с рентгеновской компьютерной томографией (ОФЭКТ/КТ) на аппарате Symbia Intevo Bold Siemens Healthineers (США) с технефитом ^{99m}Tc (37–74 МБк, 0,1–0,2 мл), который вводили внутривенно во второй межпальцевый промежуток кистей. Исследование выполняли через 20 мин после активного движения верхними конечностями, а также через 2 ч в режиме Whole Body. В результате наблюдалось повышенное накопление радиофармпрепарата в мягких тканях и по ходу латеральных лимфатических коллекторов, что свидетельствует о незначительном нарушении лимфооттока из левой верхней конечности (рис. 5).

Транспортный индекс (ТИ) рассчитывали по формуле $\text{ТИ} = K + D + 0,04T + N + V$, где K – кинетика транспорта; D – распределение трассера; T – время визуализации лимфатических узлов; N – визуализация лимфатических узлов; V – визуализация лимфатических сосудов. Для правой конечности ТИ составил 4,8 ($K = 0$; $D = 0$; $T = 120$; $N = 0$; $V = 0$), для левой – 10,8 ($K = 0$; $D = 0$; $T = 120$; $N = 3$; $V = 3$).

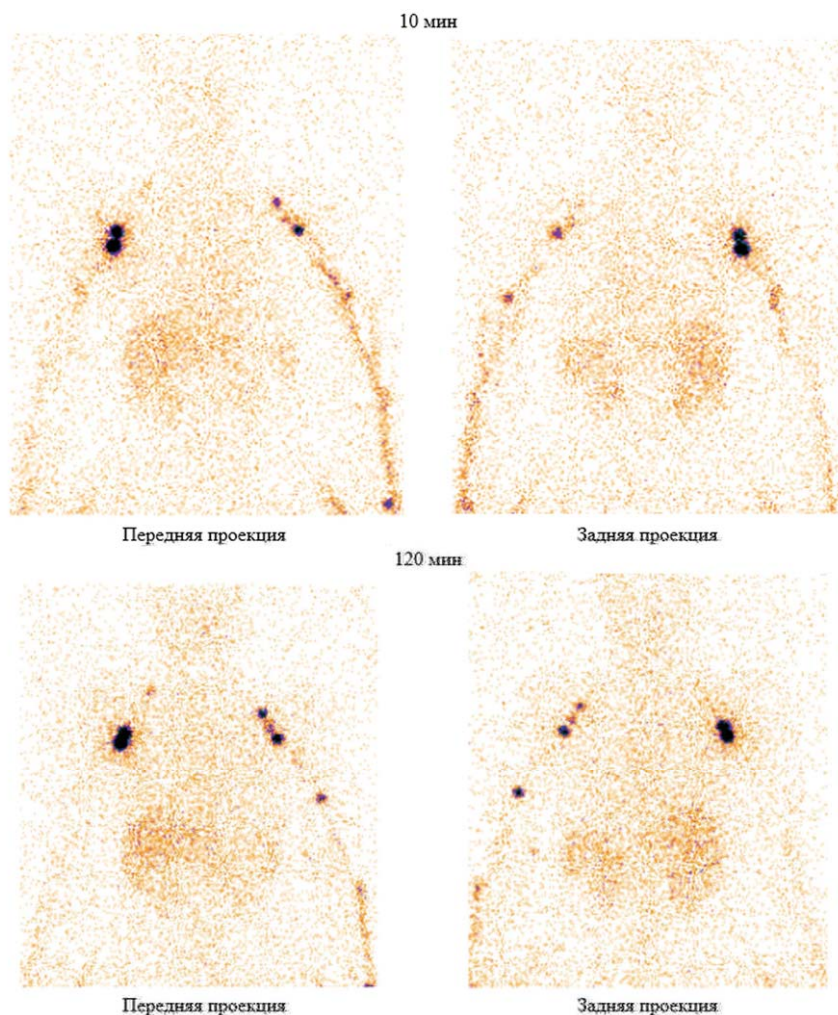


Рис. 5. Лимфосцинтиграфия ОФЭКТ/КТ в планарном режиме (фронтальная проекция)

Fig. 5. Lymphoscintigraphy SPECT/CT in planar mode (frontal view)

Полученные значения Т1 свидетельствуют о хороших компенсаторных возможностях восстановления магистрального лимфотока верхней конечности на оперированной стороне [10].

ОБСУЖДЕНИЕ

Аксилярная лимфорея и, как её следствие, лимфедема верхней конечности в отдалённом периоде после радикальной мастэктомии с трёхуровневой лимфаденэктомией остаются нерешённой медицинской и социальной проблемой. Длительная секвестрация лимфы в зоне лимфаденэктомии приводит к отслаиванию кожи в подмышечной области, является показанием к дренированию в стационаре и проведению пункций на амбулаторном этапе, что увеличивает частоту инфекционных осложнений, срок госпитализации и нагрузку на поликлиническое звено после выписки пациенток, оттягивает сроки противоопухолевого лечения. Наличие хронической лимфокисты способствует образованию грубой соединительной ткани в подмышечной области, которая отягощает нарушенный после лимфаденэктомии лимфоотток от верхней конечности на стороне мастэктомии и становится причиной прогрессирующей лимфедемы [1–8].

Впервые в клинической практике для профилактики лимфедемы верхней конечности после радикальной мастэктомии нами был применён аутологичный липоаспират [9, 10], который в описанном клиническом случае в полном объёме интегрировался в аксилярной области лимфаденэктомии. Его приживление обеспечило «тампонаду» послеоперационной полости, образованной вследствие лимфаденэктомии, и оказало противовоспалительный эффект в раннем послеоперационном периоде за счёт наличия в липоаспирате стволовых клеток, а также факторов, обеспечивающих регенерацию и неоангиогенез. Данные механизмы препятствовали формированию грубой волокнистой соединительной ткани, которая образуется при классической методике с длительным дренированием лимфокисты в зоне повреждённых коллекторов лимфотока верхней конечности. Вместо грубой соединительной

ткани у пациентки Г. в реципиентной зоне липофилинга сформировалась эластичная функционирующая жировая ткань с наличием сети образованных сосудов, которые обеспечили профилактику лимфедемы верхней конечности после радикальной мастэктомии с трёхуровневой лимфаденэктомией. Исследования показывают, что в липоаспирате содержатся мезенхимальные стволовые клетки, фибробласты и сосудистые элементы, которые стимулируют восстановление тканей и уменьшают воспаление [11]. Жировая ткань содержит в 100–1000 раз больше стволовых клеток, чем костный мозг, обеспечивает мощный регенераторный эффект, ангиогенез и антисептическое действие. Использование аутологичного аспирата исключает риск отторжения трансплантированной жировой ткани и аллергических реакций в реципиентной зоне.

ВЫВОДЫ

1. Отдалённые результаты апробации нового способа продемонстрировали устойчивый долгосрочный положительный эффект профилактики лимфедемы верхней конечности после радикальной мастэктомии и трёхуровневой лимфаденэктомии.

2. Антропометрия верхних конечностей на стороне операции и липофилинга в сравнении со здоровой стороной показала отсутствие различий окружностей плеча и предплечья пациентки.

3. Результаты проведённого ультразвукового исследования продемонстрировали, что пересаженный жир приживается в ранние сроки и в отдалённом периоде представляет собой структурированную функционирующую васкуляризованную жировую ткань между малой грудной и широчайшей мышцами с вновь образованными сосудами.

4. Результаты радионуклидного исследования свидетельствуют о восстановлении магистрального и коллатерального лимфотока в верхней конечности на стороне операции за счёт оставшихся глубоких лимфатических узлов, связанных сетью существующих и вновь сформированных лимфатических сосудов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. ten Wolde B., van den Wildenberg F.J.H., Keemers-Gels M.E., Polat F., Strobbe L.J.A. Quilting prevents seroma formation following breast cancer surgery: closing the dead space by quilting prevents seroma following axillary lymph node dissection and mastectomy. *Ann Surg Oncol*. 2014;21(3):802-807. doi: 10.1245/s10434-013-3359-x
2. Mihara M., Hara H., Hayashi Y., Narushima M., Yamamoto T., et al. Pathological steps of cancer-related lymphedema: histological changes in the collecting lymphatic vessels after lymphadenectomy. *PLoS One*. 2012;7(7):e41126. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041126>
3. Yeung W.M., McPhail S.M., Kuys S.S. A systematic review of axillary web syndrome (AWS). *J Cancer Surviv*. 2015;9(4):576-598. <https://doi.org/10.1007/s11764-015-0435-1>
4. Koehler L.A., Haddad T.C., Hunter D.W., Tuttle T.M. Axillary web syndrome following breast cancer surgery: symptoms, complications, and management strategies. *Breast Cancer (Dove Med Press)*. 2018;11:13-19.

5. Байтингер В.Ф., Суходоло И.В., Курочкина О.С., Павлова М.Е., Кистенёв Ю.В., Кривова Н.А., Талецкий А.В., Николаев В.В. Морфологические изменения в коже и подкожной клетчатке при создании экспериментальной модели лимфедемы на задней конечности белой крысы // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2022. Т. 25, № 1. С. 40–52. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/80/05>
Baytinger V.F., Sukhodolo I.V., Kurochkina O.S., Pavlova M.E., Kistenev Yu.V., Krivova N.A., Taletskiy A.V., Nikolaev V.V. Morphological changes in the skin and subcutaneous tissue during the creation of an experimental model of lymphedema on the hind limb of a white rat. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2022;25(1):40-52. (In Russ.). <https://doi.org/10.52581/1814-1471/80/05>
6. Sakorafas G.H., Peros G., Cataliotti L., Vlastos G. Lymphedema following axillary lymph node dissection for breast cancer. *Surg Oncol*. 2006;15(3):153-165. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2006.11.003>
7. Lucci A., McCall L.M., Beitsch P.D., Whitworth P.W., Reintgen D.S., et al. Surgical complications associated with sentinel lymph node dissection (SLND) plus axillary lymph node dissection compared with SLND alone in the American College of Surgeons Oncology Group Trial Z0011. *J Clin Oncol*. 2007;25(24):3657-3663. <https://doi.org/10.1200/jco.2006.07.4062>
8. Taniyama D., Maruki T., Maeda T., Yoshida H., Takahashi T. Repetitive cellulitis caused by *Streptococcus agalactiae* isolates with different genotypic and phenotypic features in a patient having upper extremity with lymphedema after mastectomy and axillary lymph node dissection. *IDCases*. 2020;20:e00793. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2020.e00793>
9. Перфирьева Е.М., Грищенко М.Ю., Казанцев И.Б., Гаркуша В.М., Карпов Е.Н. Способ профилактики постмастэктомической лимфореи: патент РФ. Приоритет изобретения 17.08.2022; Оpubл. 27.03.2023. Perfirieva E.M., Grishchenko M.Yu., Kazantsev I.B., Garkusha V.M., Karpov E.N. *Postmastectomy lymphorrhea prevention method*. Patent RU No. 2792853. Publ. 17.03.2023 (in Russ.).
10. Баширов С.Р., Гаркуша В.М., Зыкова М.В., Удодов В.Д., Дегтярев И.Ю. и др. Аутоотрансплантация жировой ткани в постлимфаденэктомическую полость – новый метод профилактики лимфореи после радикальной мастэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2025;(7):24-35. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202507124>
Bashirov S.R., Garkusha V.M., Zyкова M.V., Udodov V.D., Degtyarev I.Yu., et al. Autologous fat transplantation into post-lymphadenectomy cavity for prevention of lymphorrhea after total mastectomy. *N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2025;(7):24-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202507124>
11. Павлов В.Н., Казихинуров А.А., Казихинуров Р.А., Агавердиев М.А., Гареев И.Ф., Бейлерли О.А., Мазоров Б.З. Стромально-васкулярная фракция: биология и потенциальное применение. *Креативная хирургия и онкология*. 2021;11(1):92-99. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-1-92-99>
Pavlov V.N., Kazikhinurov A.A., Kazikhinurov R.A., Agaverdiev M.A., Gareev I.F., Beylerli O.A., Mazorov B.Z. Stromal vascular fraction: biology and application outlook. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(1):92-99. (In Russ.). <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-1-92-99>

Сведения об авторах

Баширов Сергей Рафаэлевич – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<https://orcid.org/0000-0001-6381-1327>
e-mail: bars-tomsk@rambler.ru

Гаркуша Владислав Михайлович – врач-онколог ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (Россия, 634069, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 986); соискатель кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<https://orcid.org/0009-0004-7541-8126>
e-mail: v.m.garkusha@gmail.com

Барашкова Анастасия Александровна  – студентка 5-го курса лечебного факультета, лаборант кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<https://orcid.org/0009-0008-6802-8591>
e-mail: barashkova_anastasia@mail.ru

Садыкова Ксения Андреевна – зав. отделением ультразвуковой диагностики ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (Россия, 634069, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 986).
<https://orcid.org/0009-0004-3815-6171>
e-mail: K.a.grishina@tomonco.ru

Стрежнева Алина Александровна – студентка 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).

<https://orcid.org/0009-0000-7214-2452>

e-mail: alstrezhneva@yandex.ru

Удодов Владимир Дмитриевич – канд. мед. наук, зав. отделением радионуклидной диагностики, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).

<https://orcid.org/0000-0002-1321-7861>

e-mail: udodov.vd@ssmu.ru

Дегтярёв Илья Юрьевич – врач-радиолог отделения радионуклидной диагностики, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).

<https://orcid.org/0000-0002-8812-4168>

e-mail: degtyarev.iy@ssmu.ru

Information about authors

Sergey R. Bashirov, Dr. Med. sci., Associate Professor, head of the Department of General Surgery, Siberian State Medical University (2, Moskovsky trakt st., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0001-6381-1327>

e-mail: bars-tomsk@rambler.ru

Vladislav M. Garkusha, oncologist, Tomsk Regional Oncology Center (98b, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634069, Russia); postgraduate student, the Department of General Surgery, Siberian State Medical University (2, Moskovsky Trakt st., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0009-0004-7541-8126>

e-mail: v.m.garkusha@gmail.com

Anastasia A. Barashkova , 5th year student, Medical faculty; laboratory assistant, the Department of General Surgery, Siberian State Medical University (2, Moskovsky Trakt st., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0009-0008-6802-8591>

barashkova_anastasia@mail.ru

Ksenia A. Sadykova, head of the Ultrasound Diagnostics Department, Tomsk Regional Oncology Center (98b, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634069, Russia).

<https://orcid.org/0009-0004-3815-6171>

e-mail: K.a.grishina@tomonco.ru

Alina A. Strezhneva, 6th year student, Medical faculty, Siberian State Medical University (2, Moskovsky Trakt st., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0009-0000-7214-2452>

e-mail: alstrezhneva@yandex.ru

Vladimir D. Udovov, Cand. Med. sci., head of the Department of Radionuclide Diagnostics, Associate Professor of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Siberian State Medical University (2, Moskovsky Trakt st., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-1321-7861>

e-mail: udodov.vd@ssmu.ru

Iliya Yu. Degtyarev, radiologist, the Radionuclide Diagnostics Department, assistant, the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Siberian State Medical University (2, Moskovsky Trakt st., Tomsk, 634050, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-8812-4168>

e-mail: degtyarev.iy@ssmu.ru

Поступила в редакцию 30.01.2026; одобрена после рецензирования 26.02.2026; принята к публикации 03.03.2026
The article was submitted 30. 01.2026; approved after reviewing 26.02.2026; accepted for publication 03.03.2026