

ISSN 1814-1471
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ВОПРОСЫ реконструктивной и пластической ХИРУРГИИ

ISSUES OF
RECONSTRUCTIVE
AND PLASTIC
SURGERY

20
YEAR
2001

ТОМ 24 № 3-4 (78-79) 2021

АКЦИЯ «Улыбнись 2021»

С 1 по 5 июня 2021 г. на базе НИИ микрохирургии в Томске прошла Всероссийская акция помощи детям и взрослым с врожденными и приобретенными дефектами лица и конечностей «Улыбнись 2021». Это совместный проект НИИ микрохирургии, ОГАУЗ «Томский областной перинатальный центр», Медицинского центра «Небиолло» и НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ. Все пришедшие на осмотр дети получили консультацию челюстно-лицевых хирургов, травматолога, пластических хирургов, педиатра, генетика, стоматолога, ЛОР-врача, логопеда, реабилитолога.

Специалисты НИИ микрохирургии во главе с профессором В.Ф. Байтингером совместно с докторами-волонтерами провели бесплатные консультации всем обратившимся. Пациентам с дефектами лица и конечностей были выполнены высокотехнологичные операции по полису ОМС.

За весь период проведения акции «Улыбнись», начиная с 2000 г., квалифицированную помощь получили более 1000 детей из разных регионов России.





научно-практический журнал

Вопросы Хирургии

реконструктивной
и пластической

Том 24, № 3-4 (78-79)
2021

УЧРЕДИТЕЛИ:

АНО «Научно-исследовательский институт микрохирургии» (г. Томск)
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Ясенецкого» Минздрава России (г. Красноярск)

ПРИ УЧАСТИИ:

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (г. Томск)

Распространение знаний – это распространение благополучия.
Альфред Бернхард Нобель (1833–1896)

Журнал основан в 2001 г.

Зарегистрирован
в Министерстве по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовой коммуникации РФ
Св-во ПИ № 77-9259 от 22.06.2001

Перерегистрирован в связи
с изменением состава учредителей
в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)
Рег. № ПИ-№ФС77-78515
от 15.06.2020

Журнал включен в Перечень ведущих
рецензируемых научных журналов
и изданий, выпускаемых в РФ, в ко-
торых должны быть опубликованы
основные результаты диссертаций
на соискание ученой степени
доктора и кандидата наук
(редакция от 17.06.2011, 01.12.2015)

Индексируется в РИНЦ

Выходит 4 раза в год

Территория распространения:
Российская Федерация, страны СНГ

Подписной индекс
в объединенном каталоге
«Пресса России» – 36751

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

В.Ф. Байтингер, профессор (Томск)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

К.В. Селянинов, д-р мед. наук (Томск)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Р. Т. Адамян, профессор (Москва)
С.А. Васильев, профессор (Челябинск)
Ю.С. Винник, профессор (Красноярск)
М.А. Волох, профессор (Санкт-Петербург)
А.А. Воробьев, профессор (Волгоград)
И. О. Голубев, профессор (Москва)
С. С. Дыдыкин, профессор (Москва)
А. Ю. Кочиш, профессор (Санкт-Петербург)
Н.Е. Мантурова, д-р мед. наук (Москва)
А.И. Неробеев, профессор (Москва)
Н.В. Островский, профессор (Саратов)
А.П. Поляков, д-р мед. наук (Москва)
К.П. Пшениснов, профессор (Москва)
Ю.Р. Скворцов, профессор (Санкт-Петербург)
А.Н. Солдатов, профессор (Томск)
Н. Ф. Фомин, профессор (Санкт-Петербург)
М.А. Ходорковский, профессор (Воронеж)
И.В. Шведовченко, профессор (Санкт-Петербург)
Massimo Ceruso (Италия)
Isao Koshima (Япония)
Wayne A. Morrison (Австралия)
Dragos Pieptu (Румыния)
Г.М. Верега (Молдова)
А.А. Каюмходжаев (Узбекистан)

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

634041, г. Томск, ул. Белинского, 31/2-5.
Тел.: 8 (382-2) 64-53-78, 53-26-30, 51-41-53
Тел./факс: 8 (382-2) 64-57-53, 56-44-78
Сайт: <https://platur.elpub.ru>
e-mail: microhirurgia@yandex.ru

При перепечатке ссылка на журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» обязательна.

Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели.

Редактор А.В. Базавлук
Корректор Н.В. Кравченко
Технический редактор О.А. Турчинович
Переводчик Т.К. Борзых
Формат 60 × 84/8. Печ. л. 14,5.
Тираж 500 экз. Заказ 236. Цена свободная
Подписано в печать 22.12.2021
Дата выхода в свет 25.12.2021
Оригинал-макет издательства
«Печатная мануфактура»
634055, г. Томск, ул. Королева, д. 4, оф. 81
Отпечатано в ООО «Печатная мануфактура»
634055, г. Томск, ул. Королева, д. 4, оф. 81
Тел.: 8 (382-2) 49-31-19
e-mail: pechat-tomsk@yandex.ru



Scientific-practical journal
Issues of reconstructive
and plastic
Surgery

**Volume 24, No. 3-4 (78-79)
2021**

FOUNDED by

Institute of Microsurgery (Tomsk, Russia)
Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky
(Krasnoyarsk, Russia)

PARTICIPATION of:

National Research Tomsk State University (Tomsk, Russia)
Tomsk Regional Oncology Center (Tomsk, Russia)

*Dissemination of knowledge – is a spread of prosperity
Alfred Bernhard Nobel (1833–1896)*

The Journal was founded in 2001

**The Journal is registered
in the Ministry of Press, Broadcasting
and Mass Communications
of Russian Federation
Certificate PI № 7-9259 (22.06.2001)**

**The Journal is re-registered
with a change in the composition
of the founders
in the Federal Service for Supervision
of the Communications, Information
Technologies and Mass
Communications (Roskomnadzor)
Reg. No. PI-No. FS77-78515
(15.06. 2020)**

**The Journal is included in the List
of Leading Peer-Reviewed Scientific
Journals published in Russia, which
publish main scientific results of Doc-
tor's and Candidate's theses (edition
of 17.06.2011, 01.12.2015)**

Indexed in RSCI

Issued 4 times a year

**Distribution:
Russia and CIS**

**Subscription Index
in the Combined Directory
"Press of Russia" - 36751**

EDITOR-IN CHIEF:

V.F. Baytinger, Professor (Tomsk)

DEPUTY-EDITOR-IN-CHIEF:

K.V. Selianinov, Doctor of Medical Sciences (Tomsk)

EDITORIAL BOARD:

R.T. Adamyan, Professor (Moscow)
S.A. Vasilyev, Professor (Chelyabinsk)
Yu.S. Vinnik, Professor (Krasnoyarsk)
M.A. Volokh, Professor (St. Petersburg)
A.A. Vorobiyov, Professor (Volgograd)
I.O. Golubev, Professor (Moscow)
S.S. Dydykin, Professor (Moscow)
A.Yu. Kochish, Professor (St. Petersburg)
N.E. Manturova, Doctor of Medical Sciences (Moscow)
A.I. Nerobeyev, Professor (Moscow)
N.V. Ostrovsky, Professor (Saratov)
A.P. Polyakov, Doctor of Medical Sciences (Moscow)
K.P. Pshenishnov, Professor (Moscow)
Yu.R. Skvortsov, Professor (St. Petersburg)
A.N. Soldatov, Professor (Tomsk)
N.F. Fomin, Professor (St. Petersburg)
M.A. Khodorkovskiy, Professor (Voronezh)
I.V. Shvedovchenko, Professor (St. Petersburg)
Massimo Ceruso (Italy)
Isao Koshima (Japan)
Wayne A. Morrison (Australia)
Dragos Pieptu (Romania)
G.M. Verega (Moldova)
A.A. Kayumhodzhaev (Uzbekistan)

**Editor A.V. Bazavluk
Corrector N.V. Kravtchenko
Technical editor O.A. Turchinovich
Translator T.K. Borzykh**

Format 60 × 84/8.
500 copies. Order 236. Price free.
Signed print 22.12.2021
Date of publication 25.12.2021
Makeup page and printed
by Print Manufacture Publishers
4, Korolyov st., Tomsk, 634055, Russia
Tel.: +7 (382-2) 49-31-19
e-mail: pechat-tomsk@yandex.ru

EDITORIAL BOARD OFFICE:

31/2, Belinsky st., Tomsk, 634041, Russia
Tel.: +7 (382-2) 64-53-78, 53-26-30, 51-41-53
Tel./fax: +7 (382-2) 64-57-53, 56-44-78
<https://plasur.elpub.ru>
e-mail: microhirurgia@yandex.ru

When reprinting a link to the Journal "Issues of Reconstructive and Plastic Surgery" is required.

Advertisers are responsible for the accuracy of the information contained in the advertising materials.

Вопросы Хирургии

научно-практический журнал
реконструктивной
и пластической

Том 24, № 3–4 (78–79)
2021

СОДЕРЖАНИЕ

Слово главного редактора.....	4
ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ	
<i>Байтингер В.Ф., Селянинов К.В.</i> Фатальные осложнения в реконструктивно-пластической хирургии и пути их профилактики.....	7
<i>Ладутко Д.Ю., Подгайский В.Н., Ладутко Ю.Н., Пекар А.В., Кезля О.П., Селицкий А.В., Губичева А.В.</i> Одностадийная микрохирургическая реконструкция круп- ных комплексных дефектов тканей нижних конечностей двумя васкуляризованными лоскутами	30
<i>Орлов А.А., Седышев С.Х., Абрамкина В.С., Мانتурова Н.Е.</i> Особенности кровоснабжения молочной железы в контексте редукционной маммопластики	40
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
<i>Байтингер А.В.</i> Микрохирургическая декомпрессия малоберцового нерва в лечении синдрома фибулярного канала.....	49
КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ	
<i>Фионик О.В., Красникова В.В., Покатило Д.А., Пospelova М.Л.</i> Изменения микроциркуляторного русла у пациенток с постмастэктомическим синдромом	55
В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ	
<i>Ладутко Д.Ю., Подгайский В.Н., Ладутко Ю.Н., Пекар А.В., Кезля О.П., Селицкий А.В., Губичева А.В.</i> Алгоритм хирургического лечения крупных костных дефек- тов длинных трубчатых костей методом васкуляризован- ной костной пластики	63
<i>Островский Н.В., Ермолова Р.Д.</i> Случай поражения атмо- сферным электричеством. Клиническое наблюдение.....	76
<i>Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Дамбаев Г.Ц.</i> Случай успешного лечения давнего спонтанного разрыва пищевода... ..	82
<i>Холмуратова М.К., Каюмходжаев А.А., Расулов Ж.Д., Мир- закулов А.Г.</i> Способ реконструктивной отоластики при послеожоговой рубцовой деформации околоушной области ..	87
ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ	
<i>Байтингер В.Ф., Некрылов С.А.</i> В поисках намогильного памятника профессора-хирурга Э.Г. Салищева (часть I)	92
<i>Моргошья Т.Ш., Тришкина А.Р.</i> Профессор Александр Эдуардович Рауэр – один из осново- положников челюстно-лицевой пластической хирургии в СССР (к 150-летию со дня рождения)	102
ПАМЯТЬ	
<i>Памяти профессора Неробеева Александра Ивановича (1938–2021)</i>	108
НАУЧНО-МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Указатель статей, опубликованных в журнале за 2021 г.	113
Именной указатель 24-го тома.....	116

CONTENT

<i>From the Editor-in-Chief.....</i>	4
PLASTIC SURGERY	
<i>Baytinger V.F., Selianinov K.V.</i> Fatal complications in reconstructive plastic surgery and ways of their prevention.....	7
<i>Ladutko D.Yu., Podhaisky V.N., Ladutko Yu.N., Pekar A.V., Kezlya O.P., Selitsky A.V., Gubicheva A.V.</i> Single-stage microsurgical reconstruction of large complex tissue defects of the lower extremities with two vascularized flaps	30
<i>Orlov A.A., Sedyshev S.H., Abramkina V.S., Manturova N.E.</i> Features of the blood supply to the breast in the context of reduction mammoplasty.....	40
NEW TECHNOLOGIES	
<i>Baytinger A.V.</i> Microsurgical decompression of the peroneal nerve in treat- ment of fibular tunnel syndrome.....	49
CLINICAL ANATOMY	
<i>Fionik O.V., Krasnikova V.V., Pokatilo D.A., Pospelova M.L.</i> Changes in the microcirculatory bed in patients with post- mastectomy syndrome	55
AID TO THE PHYSICIAN	
<i>Ladutko D.Yu., Podhaisky V.N., Ladutko Yu.N., Pekar A.V., Kezlya O.P., Selitsky A.V., Gubicheva A.V.</i> Algorithm of surgical treatment of large bone defects of long tubular bones by vascularized bone grafting	63
<i>Ostrovskiy N.V., Ermolova R.D.</i> A case of atmospheric electri- city injury. clinical observation.....	76
<i>Topolnitskiy E.B., Shefer N.A., Dambayev G.Ts.</i> Case of suc- cessful treatment of long spontaneous rupture of the esophagus. 82	
<i>Holmuratova M.K., Kayumkhodjaev A.A., Rasulov J.D., Mir- zakulov A.G.</i> Reconstructive otoplasty in post-burn scar deform- ation of the parotid area	87
HISTORY OF MEDICINE	
<i>Baytinger V.F., Nekrylov S.A.</i> In search for the grave monument of the Professor-surgeon E.G. Salishchev (part I)	92
<i>Morgoshiia T.Sh., Trishkina A.R.</i> Professor Alexander E. Rauer – one of the founders of maxillofa- cial plastic surgery in the USSR (on the 150TH anniversary of birthday)	102
MEMORY	
<i>To the blessed memory of Nerobeyev Alexander Ivanovich (1938–2021)</i>	108
SCIENTIFIC-MEDICAL INFORMATION	
Subject Index 2021	113
Authors Index of the 24 th Volume.....	116

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Мы живем в очень трудных условиях пандемии коронавирусной инфекции (COVID 19). Высокая заболеваемость и смертность от коронавирусной пневмонии характерна для всех континентов планеты Земля. Сложившаяся ситуация заставляет принимать нестандартные решения в части профилактики, ранней диагностики, амбулаторного и стационарного лечения этой новой для нас вирусной инфекции. Появились новые медицинские учреждения – специализированные респираторные госпитали, которые потребовали серьезного непрофильного кадрового наполнения в ущерб лечебным учреждениям других профилей (травматологии, кардиологии, акушерства и гинекологии, сердечно-сосудистой хирургии, терапии и др.). Во всем мире специалисты – организаторы здравоохранения, изучают состояние своих систем здравоохранения в условиях массового и часто периодически нарастающего («волны») потока пациентов.

Отечественные СМИ считают, что российская система здравоохранения лучше справляется с вызовами нового, «ковидного» времени, чем западно-европейская и американская. Для того, чтобы разобраться в правдивости этих заявлений, нужна большая совместная работа профессионалов, представляющих порой разные точки зрения.

Вся система организации медицинской помощи за рубежом сформулирована на основе 12 принципов предоставления медицинской помощи в любой национальной системе здравоохранения, принятой 17-й Всемирной медицинской ассамблеей (Нью-Йорк, США, октябрь 1963 г.). Изменения и дополнения были внесены 35-й Всемирной медицинской ассамблеей (Венеция, Италия, октябрь 1983 г.). Этот документ во многих странах был поддержан парламентами, став руководством к действию.

В Российской Федерации система организации медицинской помощи прописана в Федеральном законе от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 02.07.2011) «Об основах охраны здоро-

вья в Российской Федерации». В ст. 4 этого Закона представлены девять основных принципов охраны здоровья:

- 1) соблюдение прав граждан в сфере охраны здоровья и обеспечение связанных с этим правами государственных гарантий;
- 2) приоритет интересов пациента при оказании медицинской помощи;
- 3) приоритет охраны здоровья детей;
- 4) социальная защищенность граждан в случае утраты здоровья;
- 5) ответственность органов государственной власти и органов местного самоуправления, должностных лиц организаций за обеспечение прав граждан в сфере охраны здоровья;
- 6) доступность и качество медицинской помощи;
- 7) недопустимость отказа в оказании медицинской помощи;
- 8) приоритет профилактики в сфере охраны здоровья;
- 9) соблюдение врачебной тайны.

Если исходить из содержания обоих документов, то Россия – реально социальное государство с государственной системой здравоохранения, стоящее на страже интересов пациента. Поэтому в случаях пандемии либо серьезных техногенных катастроф государственная система здравоохранения может быть самой эффективной.

Традиционно в любых сбоях в этой системе все чаще и чаще СМИ необоснованно назначают виновными врачей. В судебной системе негласно действует презумпция виновности врачей за все неудачи в оказании медицинской помощи пациентам. Время покажет, какая из систем здравоохранения в период коронавирусной пандемии была наиболее эффективной. Однако для меня была и остается мечтой реализации в нашей стране 7-го принципа «обеспечение гарантий моральной, экономической и профессиональной независимости врача», сформулированного Всемирной медицинской ассамблеей. А как Вы отнесетесь к моей мечте?

*С уважением, главный редактор,
заслуженный врач РФ, профессор В.Ф. Байтингер*

ДВЕНАДЦАТЬ ПРИНЦИПОВ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ЛЮБОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ*

В разных странах мира медицинское обслуживание организовано по-разному: от абсолютно нерегулируемого предоставления медицинских услуг до систем здравоохранения, создаваемых исключительно государством.

Подробное описание всех систем представляется невозможным, но можно сказать, что, в то время когда одни страны только оказывают определенную помощь крайне нуждающимся, другие создали систему медицинского страхования, а некоторые пошли еще дальше, выстроив систему всестороннего медицинского обслуживания. Частная инициатива в разной степени сочетается с политикой и действиями государства в области здравоохранения, что позволяет многократно увеличить количество способов предоставления медицинской помощи.

Идеальным вариантом в этой области, разумеется, можно считать «предоставление наиболее современного медицинского обслуживания при полном соблюдении принципа свободы врача и пациента». Формулировка такого рода, однако, слишком неточна, чтобы ее можно было применить при решении проблем, возникающих в ежедневной практике различных национальных систем здравоохранения (а такие проблемы существуют, нравится это кому-то или нет).

Обязанность Всемирной медицинской ассамблеи – защищать базовые принципы медицинской практики и свободу медицинского сообщества. Следовательно, ассамблея не может выносить значимые суждения о различных национальных системах, но несет абсолютную ответственность за определение, по мере возможности, тех условий, на которых медицинское сообщество могло бы сотрудничать с государственными органами здравоохранения.

Принципы предоставления медицинской помощи

I. В любой системе здравоохранения условия медицинской практики должны определяться с учетом позиции общественных врачебных организаций.

II. Любая система здравоохранения должна обеспечивать пациенту право выбора врача, а врачу – право выбора пациента, не ущемляя при этом прав ни врача, ни пациента. Принцип свободного

выбора должен соблюдаться и в тех случаях, когда медицинская помощь полностью или частично оказывается в медицинских центрах. Непременная профессиональная и этическая обязанность врача – оказывать любому человеку неотложную медицинскую помощь без каких-либо исключений.

III. Любая система здравоохранения должна быть открыта для всех врачей, имеющих право медицинской практики. Ни представители медицинской профессии вообще, ни отдельные врачи в частности не могут принуждаться к работе против их желания.

IV. Врач должен иметь право на свободный выбор места своей практики и ограничение своей профессиональной деятельности только той специальностью, в которой он имеет необходимую квалификацию. Потребности конкретной страны в медицинском обслуживании должны быть удовлетворены, и медицинское сообщество, по мере возможности, должно ориентировать молодых врачей на работу в тех регионах, где они наиболее востребованы. Если уровень жизни в таких регионах страны ниже, чем в других, врачам, согласившимся работать в этих регионах, должна быть оказана необходимая поддержка, обеспечивающая удовлетворительное оснащение медицинским оборудованием и такой уровень жизни, который соответствует профессиональным обязанностям врачей.

V. Медицинское сообщество должно быть адекватно представлено во всех государственных институтах, имеющих отношение к проблемам охраны здоровья.

VI. Все, кто принимает участие в любом этапе лечебного процесса или отвечает за управление таковым, должны признавать и соблюдать конфиденциальность взаимоотношений врача и пациента. Это требование должно уважаться и органами власти.

VII. Должны быть обеспечены гарантии моральной, экономической и профессиональной независимости врача.

VIII. Если в какой-либо национальной системе здравоохранения размер гонорара за медицинские услуги не определяется прямым договором между пациентом и врачом, то финансирующие

* Приняты 17-й Всемирной медицинской ассамблеей. Нью-Йорк, США, октябрь 1963 г. Изменения и дополнения внесены 35-й Всемирной медицинской ассамблеей. Венеция, Италия, октябрь 1983 г.

предоставление медицинских услуг организации обязаны обеспечить адекватное вознаграждение за труд врача.

IX. Размер гонорара за медицинские услуги должен учитывать характер предоставленного медицинского обслуживания, не может определяться только на основе финансового положения организации-плательщика или односторонних решений государственных органов и должен быть приемлем для организации, представляющей интересы медицинского сообщества.

X. Качество и эффективность оказываемой врачом медицинской помощи, объем, стои-

мость и количество медицинских услуг должны оцениваться только врачами, которые обязаны руководствоваться в большей мере местными и региональными, а не национальными стандартами.

XI. Для целей обеспечения интересов пациентов не могут устанавливаться какие-либо ограничения права врача на назначение любых препаратов или иного лечения, соответствующих современной медицинской практике.

XII. Должны создаваться условия, стимулирующие активное участие врачей в процессе повышения своей квалификации и профессионального статуса.

ФАТАЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ В РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ И ПУТИ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ

В.Ф. Байтингер^{1,2}, К.В. Селянинов¹

¹ АНО «НИИ микрохирургии»,
Российская Федерация, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96

² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России,
Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1

В статье обобщен мировой опыт и опыт Института микрохирургии (г. Томск) по спасению погибающих свободных лоскутов. Освещены вопросы, касающиеся профилактики сосудистых нарушений, которые в 85–95% случаев приводят к фатальным осложнениям в виде тотального некроза реперфузированного лоскута. Речь идет о ближайших, ранних и поздних осложнениях, обусловленных комприментацией кровотока по сосудистой ножке (артериального, венозного, артериально-венозного). В отличие от необратимых нарушений, временные нарушения кровоснабжения в свободных лоскутах обусловлены последствиями первичной ишемии и реперфузии. Их продолжительность и обратимость зависят от тканевого состава, т.е. от аноксической устойчивости составляющих лоскут тканей и, конечно, структур, формирующих стенку самих сосудов лоскута. При небольшой продолжительности (до 1 ч) первичной ишемии и компенсированном реперфузионном синдроме временные сосудистые нарушения проявляются гиперемией кожи лоскута и метаболическим отеком его тканей, которые исчезают через 10–40 мин после реперфузии. Показанием для ревизии сосудистой ножки являются сомнения в адекватности кровотока в лоскуте в связи с появлением первых признаков анастомотического тромбоза. Наиболее высокие показатели спасения лоскутов достигаются путем ревизии сосудистой ножки не позднее 1,5 ч после появления первых признаков тромбоза. Важно, чтобы ревизию делал хирург, выполнявший эти микрососудистые анастомозы. Разработка технологий спасения погибающего лоскута стала особенно актуальной в последнее десятилетие. Это вызвано бурным развитием реконструктивной микрохирургии по поводу опухолей головы и шеи. У таких пациентов практически отсутствует альтернатива свободным пересадкам комплексов тканей для реконструкции нижней челюсти, языка, устранения мягкотканного дефекта нижней зоны лица и шеи. Основная техническая проблема, приводящая к фатальным осложнениям после пересадки лучевого, малоберцового, переднебокового лоскутов бедра, – это трудности поиска пригодных для реваскуляризации реципиентных сосудов в мягких тканях, ранее подвергнутых лучевому облучению. Поиск альтернативных реципиентных сосудов при первичной реконструкции дефектов, например, в полости рта, сопровождается значительным увеличением продолжительности первичной ишемии (до 3–4 ч) и гибелью лоскутов. Сохранение жизнеспособности таких свободных лоскутов возможно только путем их временной экстракорпоральной перфузии с мембранной оксигенацией. Возможно сохранение жизнеспособности свободных лоскутов в течение 2 нед (без микрососудистых анастомозов) при третичной реконструкции дефектов головы и шеи путем продолжительной экстракорпоральной перфузии лоскута до полного его приживания в реципиентной области. Имеется опыт применения трубчатого несвободного лучевого лоскута на длинной сосудистой ножке (от запястья до локтевой ямки) при третичной реконструкции тканей после удаления опухолей головы и шеи.

Ключевые слова: спасение лоскутов, ревизия сосудистой ножки, неоваскуляризация, автономизация кровотока, экстракорпоральная перфузия.

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

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

Для цитирования: Байтингер В.Ф., Селянинов К.В. Фатальные осложнения в реконструктивно-пластической хирургии и пути их профилактики. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):7-29. doi 10.52581/1814-1471/78-79/01

FATAL COMPLICATIONS IN RECONSTRUCTIVE PLASTIC SURGERY AND WAYS OF THEIR PREVENTION

V.F. Baytinger^{1,2}, K.V. Selianinov¹

¹ Institute of Microsurgery,
96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russian Federation

² Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky,
1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

The world experience and experience of the Institute of Microsurgery (Tomsk, Russia) in rescuing dying free flaps are summarized in the paper. The issues related to the prevention of vascular disorders, which in 85–95% of cases lead to fatal complications in the form of total necrosis of the reperfused flap, are discussed. We are talking about the immediate, early and late complications due to the compromise of blood flow along the vascular pedicle (arterial, venous, arterial-venous). Unlike irreversible disorders, temporary disturbances in blood supply in free flaps are caused by the consequences of primary ischemia and reperfusion. Their duration and reversibility depend on the tissue composition, i.e. from the anoxic resistance of the tissues constituting the flap and, of course, the structures that form the wall of the flap vessels themselves. With a short duration of primary ischemia (up to 1 hour) and compensated reperfusion syndrome, temporary vascular disorders are manifested by flap skin flushing and metabolic edema of its tissues, which disappear 10-40 minutes after reperfusion. The indications for revision of the vascular pedicle are doubts about the adequacy of blood flow in the flap due to the appearance of the first signs of anastomotic thrombosis. The highest rates of flap rescue are achieved after revision of the vascular pedicle no later than 90 minutes after the first signs of thrombosis appear. It is important that the surgeon performing these microvascular anastomoses does the revision. The development of technologies for rescuing a perishing flap has become especially relevant in the last decade. This is due to the rapid development of reconstructive microsurgery of head and neck tumors. In such patients, there is practically no alternative to free transplantation of tissue complexes for the reconstruction of the lower jaw, tongue, soft tissue defect of the lower face and neck. The main technical problem leading to fatal complications after transplantation of a radial, peroneal, anterolateral femur flap is the difficulty of finding recipient vessels suitable for revascularization in soft tissues previously exposed to radiation. The search for alternative recipient vessels during the primary reconstruction of defects, for example, in the oral cavity, is accompanied by a significant increase in the duration of primary ischemia (up to 3–4 hours) and the death of flaps. The preservation of the viability of such free flaps is possible only by their temporary extracorporeal perfusion with extracorporeal membrane oxygenation. It is possible to preserve the viability of free flaps for 2 weeks (without microvascular anastomoses) during tertiary reconstruction of head and neck defects by continuous extracorporeal perfusion of the flap until it is completely engrafted in the recipient area. There is experience of using a tubular non-free radial flap on the long vascular pedicle of the radial vascular bundle (from the wrist to the ulnar fossa) in tertiary tissue reconstruction after removal of head and neck tumors.

Keywords: *salvage of flaps, revision of the vascular pedicle, neovascularization, autonomization of blood flow, extracorporeal perfusion.*

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

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

For citation: Baytinger V.F., Selianinov K.V. Fatal complications in reconstructive plastic surgery and ways of their prevention. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):7-29. doi 10.52581/1814-1471/78-79/01

ВВЕДЕНИЕ

Каждый хирург, занимающийся реконструктивной микрохирургией, неоднократно испытывал тяжелые душевные переживания в связи с безуспешностью усилий по спасению погибающего реперфузированного лоскута. Тромбозы – одно из грозных осложнений в микрохирургии.

Многочасовая работа двух бригад хирургов по выполнению дорогостоящей реконструктивной операции при возникновении сосудистых осложнений наносит огромный психологический ущерб (пациенту и врачам) и существенные материальные затраты (клинике). Разумеется, профилактика сосудистых осложнений в реконструктивной микрохирургии – более эффектив-

ный путь, чем борьба за спасение лоскута (общий показатель спасения составляет пока 69%). Однако, при всем понимании важности профилактики сосудистых осложнений, необходимо признать проблемы, препятствующие эффективной профилактике: наличие дефицита патофизиологических и патоморфологических данных, касающихся последствий тепловой ишемии свободных лоскутов различного состава (первичной ишемии), влияния денервации сосудистого русла на капиллярную перфузию тканей пересаженного лоскута, соотношения линейной и объемной скоростей кровотока в донорских и реципиентных сосудах и многое другое.

Клинический опыт нескольких поколений микрохирургов позволил прийти к заключению о наличии реальных факторов для достижения «профилактического» успеха. Их несколько: высокое качество и непродолжительное время (до 60 мин) исполнения микрососудистых анастомозов, а также адекватная объемная скорость кровотока в свободном лоскуте, которая зависит от состава, площади и объема тканей реперфузируемого лоскута. Чрезвычайно чувствительны к тепловой ишемии мышечные лоскуты. Патоморфологические изменения в мышцах наступают уже через 2 ч после прекращения в них кровотока, а через 6 ч первичной ишемии изменения становятся необратимыми. Обструкция венозного оттока после реперфузии лоскута продолжительностью 8 ч приводит к его некрозу [1, 2]. Вместе с тем, имеются данные о более высоких (85,2%) показателях спасения лоскутов после ревизии сосудистой ножки у пациентов после 24–72-часовой обструкции венозного русла. В связи с высокой частотой венозных анастомотических тромбозов микрохирурги прикладывают громадные усилия к поиску способов их профилактики. Зная о многофакторности этой проблемы, где триада Вирхова занимает главенствующее положение, лидеры реконструктивной микрохирургии предпринимают попытки определить «идеальный вариант» венозного анастомоза. Формирование эффективного венозного дренажа из лоскута предполагает использование двух реципиентных вен для анастомозирования с двумя комитантными донорскими венами (конец-в-конец) либо с одной крупной реципиентной веной, диаметр которой в два раза превышает диаметр донорской вены (конец-в-бок). Последний вариант анастомоза считают идеальным [1, 3]. Это положение было многократно подтверждено при спасении скомпрометированных венозным полнокровием лоскутов после включения второй вены в венозный отток [4].

Большое внимание врачи уделяют определению показаний и противопоказаний к свобод-

ной пересадке комплекса тканей. Это вызвано, в первую очередь, боязнью послеоперационных сосудистых осложнений. В реконструктивной микрохирургии достаточно много относительных противопоказаний к операциям, связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной систем, требующих серьезной предоперационной подготовки, а также ограничений, например, по курению табака. Абсолютных противопоказаний к микрохирургическим реконструкциям нет.

Важным аспектом успешной операции являются подробно оговоренные с пациентом особенности оперативного вмешательства и послеоперационного ухода. Обсуждаются общий план операции, способ закрытия донорской зоны, послеоперационный уход за пациентом в палате интенсивной терапии, причины осложнений (полной потери лоскута) и их лечение. Предлагаемый пациенту способ реконструкции должен соответствовать цели и ожиданиям пациента.

Встреча пациента с врачом-анестезиологом накануне операции касается не только согласования метода обезболивания, обоснование необходимости нормоволемической гемодилюции, назначения гепарина (5000 МЕ), но и разъяснений необходимости инвазивного мониторинга центрального венозного давления, оставления на послеоперационный период катетеров для внутривенных инфузий растворов и послеоперационного пролонгированного проводникового обезболивания.

Поддержание адекватного кровотока в реперфузируемом лоскуте – важная и необычная для анестезиологов задача, однако они мало интересуются этим вопросом. Между тем, нельзя игнорировать известную информацию об особенностях гемодинамики в реперфузированных лоскутах, которые обусловлены несоответствием параметров линейного и объемного кровотоков в донорских и реципиентных сосудах на фоне капиллярной гипоперфузии тканей лоскутов, вызванных нарушением механизма открытия артериол в ответ на пульсовую волну. Другими словами, врачам-анестезиологам, по нашему мнению, необходимо бороться с повышением периферического сосудистого сопротивления в тканях реперфузированного лоскута и проявлениями реперфузионного синдрома, если первичная ишемия превышает 20 мин, когда начинает набухать сосудистый эндотелий.

Успех реконструктивной операции во многом зависит от квалификации хирурга, хорошо подготовленного (физически и психологически) к операции пациента и врача-анестезиолога, знающего специфику ведения наркоза у микрохирургических пациентов. Все остальное носит технический характер. Сюда относятся форми-

рование команды хирургов, положение пациента на операционном столе и его изменения в процессе операции, согласование с анестезиологом удобного для хирургов расположения напольного операционного микроскопа и исключения размещения инвазивных линий и компрессионных манжет вблизи места забора лоскута. Подробный план операции должен быть согласован обеими командами врачей – командой по подъему лоскута(ов) и командой резекции (подготовки реципиентной зоны) (рис. 1).

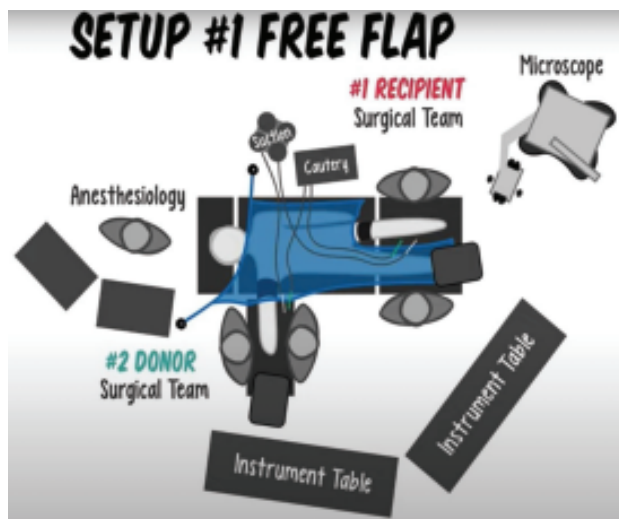


Рис. 1. Схема расстановки операционных бригад и анестезиологов при операциях по пересадке свободных лоскутов

(https://www.youtube.com/watch?v=FzQ3RNjreg4&ab_channel=WUSTLLearnSurgery)

Fig. 1. Arrangement of operating teams and anesthesiologists during free flap transplant operations (https://www.youtube.com/watch?v=FzQ3RNjreg4&ab_channel=WUSTLLearnSurgery)

Хирург, выполняющий работу в области патологического очага, ответственен и за подготовку реципиентных сосудов. Он должен хорошо разбираться в топографической анатомии реципиентной области, уметь планировать и, при необходимости, выделить другие, заранее размеченные реципиентные сосуды либо сделать забор аутовены для вставки. Успех выполнения микрососудистого анастомоза зависит от хорошего качества реципиентного сосуда и правильной его подготовки к анастомозированию. Донорские сосуды всегда имеют хорошее состояние, поскольку они находятся вне патологического очага. В этой связи нелишне периодически перечитывать рекомендации по выполнению микрососудистого шва из «Asland's practice manual for microvascular surgery» (2008) [5]. Медицинский персонал клиники должен быть проинформирован об особенностях проведенной реконструкции и ухода за пациентом.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПАЛАТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Палата интенсивной терапии (1–2 койки) должна быть оснащена специальным оборудованием для согревания тела прооперированного пациента (три послеоперационных дня), оборудованием для наблюдения за его общесоматическим состоянием (мониторинг сердечно-сосудистой и дыхательной систем, pO_2 и температуры тела) и для оценки кровообращения в пересаженном лоскуте (локальная термометрия, ультразвуковая доплерометрия сосудистой ножки, по возможности, тромбозастиграфия). Медицинский персонал, контролирующий состояние лоскута, должен знать о месте расположения дренажей под лоскутом и уходе за ними, расположении сосудистой ножки, исходных параметрах перфузии тканей лоскута, а также о технологиях оценки кровообращения и частоте мониторинга лоскутов. Необходимо контролировать повязку на предмет локальной странгуляции, а также кожные швы на предмет их сильного натяжения при дефиците кожной площадки. Существует много методов оценки кровообращения в реперфузированных лоскутах: оценка цвета лоскута, капиллярного ответа, измерение локальной температуры, определение тургора, определение продолжительности контактного кровотечения, доплеровский мониторинг сосудистой ножки и др. Поверхность кожной площадки лоскута должна быть открытой, т.е. без повязки. Сосудистая ножка должна быть отмечена маркером на кожных стрипах. В Институте микрохирургии информацию о состоянии лоскута заносят в специальный «Лист послеоперационного наблюдения за лоскутом» (рис. 2, 3).

Состояние лоскута в первые 24 ч после операции оценивают через каждые 30 мин. Лоскут обязательно фотографируют и отправляют изображение лечащему врачу. В следующие 24 ч – через каждый час. На 3-и – 4-е сут – через 4 ч. Пациент находится в палате интенсивной терапии до 5 сут. Постоянное наблюдение за лоскутом, четкое исполнение назначений лечащего врача и врача-анестезиолога обязательно. Соблюдение графика оценки жизнеспособности лоскута очень важно для раннего выявления сосудистой недостаточности в нем, поскольку самые высокие показатели спасения скомпрометированных лоскутов (98%) получают после ревизии сосудистой ножки не позднее 90 мин после появления первого признака тромбоза [6].

Таким образом, раннее распознавание сосудистого осложнения и своевременное вмешательство по его ликвидации имеют решающее значение для спасения погибающего лоскута.

[illegible]

нашему мнению, ранними признаками артериальной или венозной недостаточности. У южнокорейских микрохирургов существует единственный железный аргумент: при сомнениях в адекватности перфузии лоскута можно заподозрить наличие тромбоза. Личная оценка устраняет любую амбивалентность и позволяет принимать решительные меры. Ошибка совершения ревизии анастомозов, хотя и нежелательна, является меньшей ошибкой, чем ошибка упущения ее невыполнения [7].

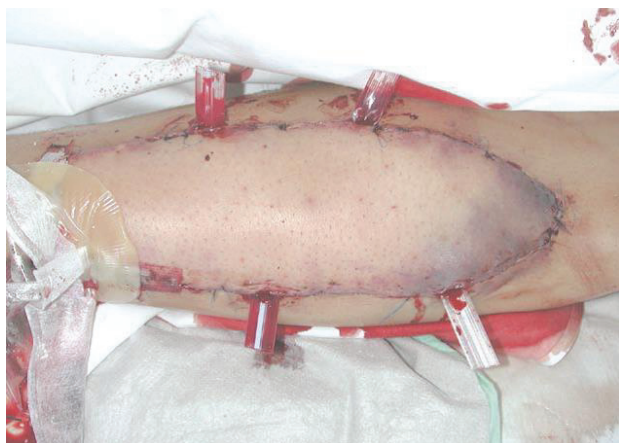


Рис. 4. «Мраморный» лоскут при тромбозе аксиальной артерии (по Fu Chun Wei, Samir Mardini, 2009)

Fig. 4. "Marble" flap for axial artery thrombosis (Fu Chun Wei, Samir Mardini, 2009)

Срочность ситуации, касающейся состояния лоскута, должна быть оперативно доведена дежурной бригадой до заведующего отделением микрохирургии и лечащего врача, персонала операционной и врача-анестезиолога. Пациента необходимо проинформировать на предмет возможной потери лоскута, а также о возможности укорочения сосудистой ножки и использовании венозных аутовставок и рисках тромболизиса. Все обсуждаемые с пациентом моменты должны быть надлежащим образом задокументированы в медицинской карте.

ТЕХНОЛОГИИ СПАСЕНИЯ ЛОСКУТОВ

Все осложнения после пересадки свободных лоскутов связаны в основном с тромбозами и условно могут быть разделены на ближайшие, ранние и поздние [8].

К ближайшим осложнениям относятся тромбозы, которые возникают в ходе оперативного вмешательства и в первые 2 ч после него. Факторами, способствующими появлению тромбозов, после качественного исполнения микроанастомозов являются выраженный сосудистый спазм и неправильный выбор реципиентных сосудов, т.е. неадекватность объемной скорости

кровотока для сосудистого русла реперфузируемого лоскута. Ранние сосудистые тромбозы встречаются в большинстве случаев и возникают в первые 2–3 сут после операции. Причинами этих осложнений являются внешняя компрессия сосудистой ножки гематомой, а также артериальные и венозные анастомотические тромбозы (рис. 5) [9].



а



б

Рис. 5. Анастомотические тромбозы свободных паховых лоскутов: а – артериальный; б – венозный (по Biemer E., 1982).

Fig. 5. Anastomotic thrombosis of free inguinal flaps: а – arterial; б – venous (Biemer E., 1982).

Поздние тромбозы проявляются на 4–11-е сут после операции. Они развиваются медленно, на фоне симптомов умеренного (не острого) нарушения кровообращения в лоскутах. Спасение лоскутов при ближайших и ранних тромбозах предполагает обязательную ревизию сосудистой ножки лоскута. При поздних тромбозах спасение лоскутов предполагает применение нехирургических методов восстановления в них кровотока.

Данная классификация тромбозов по времени их клинического проявления весьма удобна для клинического применения [8].

Спасение погибающего лоскута (ревизия сосудистой ножки)

Несмотря на все усилия, тромбоз в лоскуте происходит, и, как правило, в ночное время. Обструкцию, например, венозного оттока (до 8 ч), приводящую к фатальным для лоскута последствиям, обнаруживают лишь на следующий день после операции. Поэтому ревизию ножки обычно делают с опозданием. Если констатирован факт гемодинамической компрометации реперфузированного лоскута, то не стоит надеяться, что улучшение наступит самопроизвольно в течение 30 мин – 1 ч. Необходимо срочно направить пациента в операционную. Частота ревизий сосудистой ножки в мировой микрохирургической практике довольно высокая и составляет 6–15% от числа выполненных пересадок свободных лоскутов [10].

При появлении показаний для ревизии сосудистой ножки, когда лоскут стал бледным (артериальная недостаточность) либо он переполнен кровью или отечен, когда исчезает кожный рисунок трансплантата (венозная недостаточность), пациента необходимо направить в операционную, подготовленного как при первичной операции, т.е. согретым и гидратированным. Это несложно, если он находился в палате интенсивной терапии. Лучше всего, если ревизию сосудистой ножки сделает хирург, выполнявший операцию. Если при ревизии обнаружена гематома, ее необходимо вымыть большим количеством теплого физиологического раствора с гепарином (5000 МЕ гепарина в 200 мл физиологического раствора).

Гематома вокруг сосудистой ножки несет в себе две опасности: внешнюю компрессию и вазоконстрикторный эффект оксигемоглобина, высвобождающегося из гемолизированных эритроцитов. Оксигемоглобин – это самый мощный биологический вазоконстриктор. Гематома вокруг сосудистой ножки может быть вызвана недостаточным гемостазом в тканях лоскута и реципиентного ложа, а также несостоятельностью артериального анастомоза. Внешней компрессии гематомой подвергается в первую очередь тонкостенная вена.

Зону микрососудистых швов изучают под микроскопом. Если они состоятельны, ищут другие причины, компрометирующие кровоток по сосудистой ножке: перегиб или перекрут сосудистой ножки, ее избыточную длину, компрессию ножки в узком подкожном тоннеле или перегиб ее через край реберной дуги. Сдавление ножки в подкожном тоннеле и перегиб обусловлены технической ошибкой анастомозирования сосудов разной длины – артерии и вены. При обнаружении перегиба требуются иссечение

участка сосуда, создающего проблемы для кровотока, и последующее реанастомозирование. Перекрут сосудистой ножки по продольной оси также обусловлен технической ошибкой исполнения сосудистых анастомозов, выполненных без предварительного фиксирования лоскута в реципиентном ложе несколькими провизорными швами. Объем работы может быть большим, поскольку речь идет уже о двух сосудах. Варианты наиболее частого перегиба и перекрута в сосудистой ножке приведены на рис. 6.

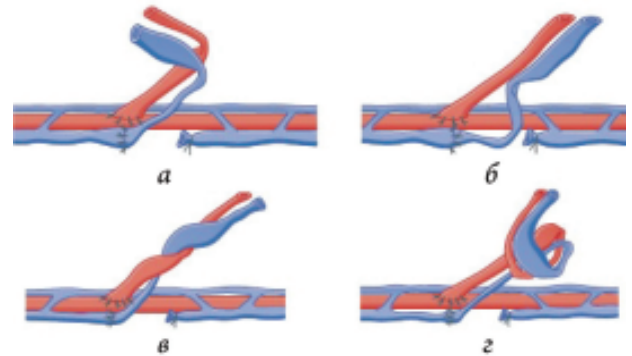


Рис. 6. Варианты перегиба и перекрута сосудистой ножки лоскута (по Fu-Chun Wei и S.Mardini, 2009): а, б – перегиб по поперечной оси; в, з – перекрут по продольной оси

Fig. 6. Variants of inflection and torsion of the vascular pedicle of the flap (Fu-Chun Wei and S.Mardini, 2009): а, б – inflection along the transverse axis; в, з – torsion along the longitudinal axis

Что касается сосудистого спазма в зоне сосудистой ножки, в первую очередь, артериального, то многие исследователи считают его проявлением технической ошибки – неадекватной адвентицэктомии на реципиентной артерии; она должна быть выполнена на большом протяжении – не менее 1 см [1]. При обнаружении локального сосудистого спазма необходимо произвести адвентицэктомию на спазмированном сегменте сосуда. Для выявления внутрисосудистого тромба ножку лоскута пальпируют. Следует помнить, что задержка с удалением тромба из вены при состоятельном артериальном анастомозе чревата быстрым тромбированием в зоне последнего. При обнаружении тромба в вене сначала удаляют два-три анастомотических шва для ручного выдавливания тромба в дефект шва. Для предотвращения дистальной миграции тромба на интактный участок сосуда, т.е. дистальнее анастомоза, накладывают клипсу. Иссекают зону венозного анастомоза на 2 мм проксимальнее и дистальнее линии сосудистого шва и выполняют ретракцию тромба, фиксированного к линии анастомоза. Если после удаления тромба из осевой вены лоскута появится полноценный венозный отток, то можно приступить к реанастомозированию.

Исполнению венозного анастомоза должна предшествовать трансартериальная перфузия гепаринизированного физиологического раствора (5000 МЕ в 10 мл раствора) через все сосудистое русло лоскута. Если же, несмотря на успешную тромбэктомия, венозный отток из лоскута недостаточен, можно провести тромболизис с использованием рекомбинантного тканевого активатора плазминогена (альтеплаза, 2,5 мг). Препарат вводят через артерию сосудистой ножки в направлении лоскута. В случае, если через 15 мин хороший венозный отток не восстановится, может быть назначена вторая доза (2,5 мг). Тромболизис в случае успеха не снижает риск рецидива, если не устранена причина тромбоза [11].

Успех спасения лоскута во многом зависит от продолжительности первичной ишемии и тканевого состава лоскута. Продолжительность ишемии 4–6 ч критична для выживания любого реперфузированного лоскута. Для профилактики ретромбоза после ревизии сосудистой ножки пациентам проводят системную антикоагулянтную терапию (5 дней) низкомолекулярным гепарином и поддерживают нормоволемическую гемодилюцию раствором Рингера-лактата, если это допустимо с медицинской точки зрения [12]. Если ревизионная операция продолжалась более 4 ч, необходимо на 3 дня назначить антибиотикопрофилактику воспалительного процесса в ране. В целом, успешные результаты спасения лоскутов после ранней ревизии сосудистой ножки могут достигать 100% [10].

Все вышеперечисленные «тромботические» проблемы можно выявить интраоперационно и предотвратить необходимость повторных операций. Известно, что процесс тромбообразования в области микрососудистого анастомоза может дать знать о себе уже через 10 мин после запуска кровотока. Существует совет от R.D. Acland и S.R. Sabapathy (2008) – не спешить после снятия клипс и запуска кровотока в лоскуте с окончательной фиксацией лоскута в реципиентной ране. Необходимо сначала проверить надежность гемостаза в тканях лоскута и реципиентного ложа, а также герметичность анастомозов, выполнить «uplift test» на изогнутом иглодержателе для оценки состоятельности анастомозов. Затем, перед ушиванием раны, сделать наружную аппликацию 2%-го раствора папаверина гидрохлорида на сосудистую ножку (в течение 20 мин). После этого оценить состояние кровотока в лоскуте. При отсутствии сомнений в его адекватности приступить к ушиванию раны. «Технически идеально выполненная первичная операция минимизирует потребность в последующей ревизии», – резюмируют R.D. Acland и S.R. Sabapathy [5].

Канюлирование подкожных вен лоскутов при нарушениях венозного дренажа

Формирование эффективного венозного дренажа из лоскута предполагает использование двух реципиентных вен для анастомозирования с двумя комитантными донорскими венами («конец-в-конец») либо с одной крупной реципиентной веной, диаметр которой в два раза превышает диаметр донорской вены («конец-в-бок»). Несоответствие венозного оттока более мощному артериальному притоку (дисбаланс объемных скоростей кровотока) чревато переполнением денервированного венозного русла лоскута. Эта проблема довольно частая, и ее в ряде случаев можно эффективно разрешить канюлированием переполненного венозного русла лоскута. Впервые эта идея была успешно реализована при венозном застое в несвободном TRAM-лоскуте в 1993 г. [13]. В связи с венозным переполнением несвободного лоскута на мышечной ножке, которое началось еще интраоперационно, хирурги канюлировали глубокую нижнюю эпигастральную артерию и вену, выделенные по наружному краю перемещенного лоскута (рис. 7).

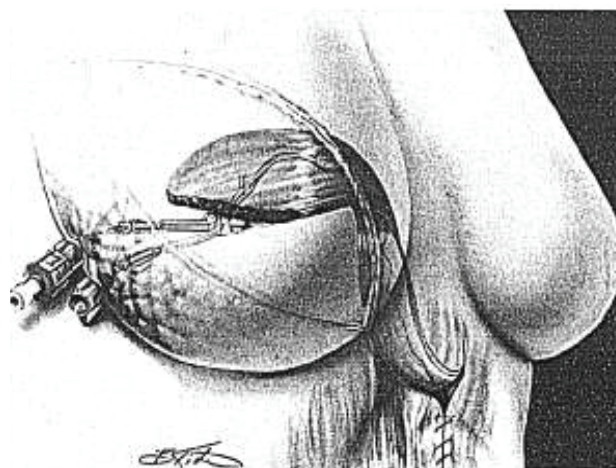


Рис. 7. Введение канюль в сосудистую ножку лоскута (глубокие нижняя эпигастральная артерия и вена) (по Hartrampf C.R. Jr, et al., 1993)

Fig. 7. Insertion of cannulas into the vascular pedicle of the flap (deep inferior epigastric artery and vein) (Hartrampf C.R. Jr et al., 1993)

Каждые 6 ч снимали с катетеров колпачок для спонтанного кровотечения. Сначала оно происходило в основном из вены. Позднее артериальное кровотечение стало доминантным. Каждый раз после кровопускания процедуру завершали «гепариновой заглушкой» (100 МЕ в 1 мл физраствора). Через 4 дня после операции, когда, по данным лазерной доплерометрии, микроциркуляция в лоскуте нормализовывалась, катетеры удаляли, а сосуды клипировали. Кожную рану ушивали. Из вен аспирировали от

350 до 500 мл крови. Всего было спасено 24 лоскута у 18 пациентов.

В последующем в подобных ситуациях стали канюлировать только глубокую нижнюю эпигастральную вену TRAM-лоскута. В 2009 г. было проведено специальное венографическое исследование TRAM-лоскутов, показавшее доминирующую роль поверхностной венозной системы – поверхностной нижней эпигастральной вены и поверхностной вены, окружающей крыло подвздошной кости в дренировании этих лоскутов.

В настоящее время наиболее популярной стала реконструкция груди DIEP-лоскутом. Частота венозных переполнений лоскутов (venous congestion) после пересадки DIEP-лоскутов для реконструкции груди составляет от 2,1 до 8,1% [14, 15]. При этом врачи отмечали, что интраоперационные пробы у всех пациенток показывали полную состоятельность артериальных и венозных анастомозов. Т. Stasch и соавт. (2009) успешно разгрузили полнокровное венозное русло DIEP-лоскута канюлированием поверхностной нижней эпигастральной вены [14]. Спонтанный дренаж венозной крови из субдермального сосудистого сплетения реперфузированного лоскута происходил через катетер 18-G, установленный в просвет вены: по 1–2 мл каждые 2 ч, затем этот объем получали через 4 ч. В течение 72 ч спонтанный венозный дренаж из лоскута составил 100 мл. После каждого очередного удаления порции венозной крови ставили «гепариновую заглушку». На 3-и сут катетер удаляли.

Другой, совершенно уникальный клинический случай выживания свободного лучевого

лоскута после закрытия обширного сквозного дефекта левой щечной области (удаление очага плоскоклеточной карциномы вместе с околоушной слюнной железой, шейная левосторонняя лимфаденэктомия) был приведен из Ankara Training and Research Hospital [16]. Был поднят свободный лучевой лоскут. Его включили в кровоток следующим образом: лучевую артерию в верхнюю щитовидную артерию, подкожная поверхностная вена предплечья (*v. subcutanea antebrachia superficialis*) и головная вена (*v. cephalica*) были анастомозированы с верхней щитовидной веной (*v. thyroidea superior*) и передней яремной веной (*v. jugularis anterior*). Через 12 ч после операции пациентке выполнили ревизию лоскута с симптомами венозного переполнения. Артериальный анастомоз и венозный анастомоз между поверхностной подкожной веной и верхней щитовидной веной были состоятельными. Выявлен тотальный тромбоз передней яремной вены, анастомозированной с головной веной. Реанастомоз был невозможен. Для разрешения проблем с венозным дренажом из лоскута в просвет головной вены был установлен трехпросветный центральный венозный катетер. Зафиксирован хирургической нитью и выведен на кожу (рис. 8).

Осуществлялся ежечасный контроль состояния лоскута. Сначала кровь вытекала спонтанно, затем ее удаляли шприцем – примерно 20 мл в час и собирали в мерную емкость до тех пор, пока цвет лоскута не становился нормальным.

После каждого удаления крови из катетера выполнялась «гепариновая заглушка» (100 МЕ

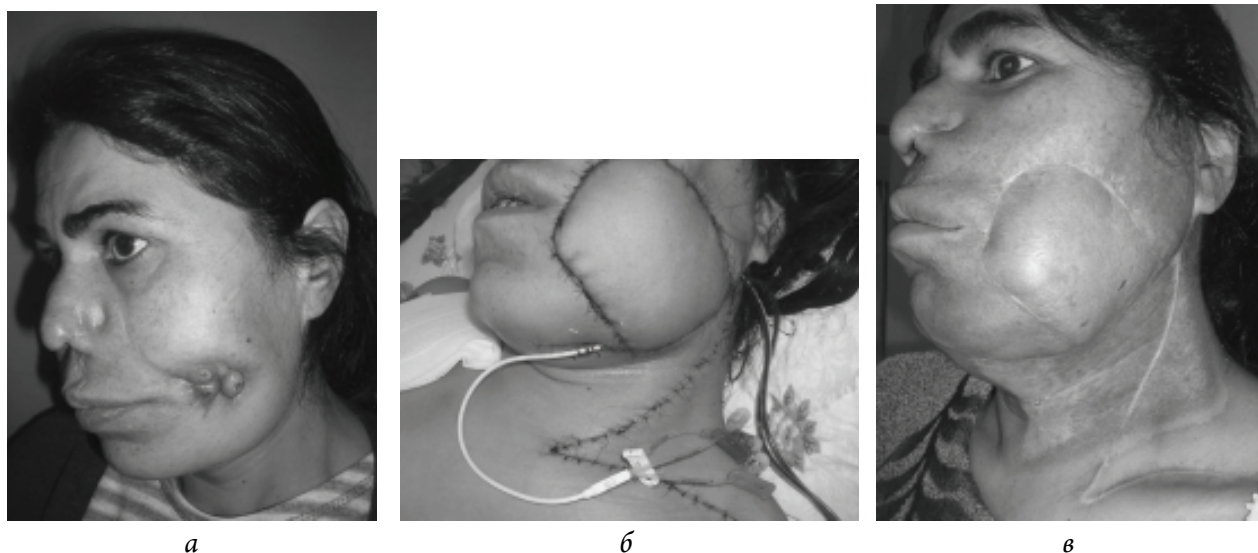


Рис. 8. Использование свободного лучевого лоскута для закрытия сквозного дефекта щечной области после резекции по поводу плоскоклеточной карциномы (Gursoy K. et al., 2008): а – вид до операции; б – вид после операции с установленным в лоскут катетером; в – через год после операции

Fig. 8. Use of a free radial flap to close a through defect in the buccal region after resection for squamous cell carcinoma (Gursoy K. et al., 2008): а – view before surgery; б – view after surgery with a catheter installed in the flap; в – view of the patient one year after the surgery

в 1 мл физраствора). Лоскут быстро приобретал нормальный цвет. За 4 сут было удалено 800 мл венозной крови. Кровопотерю компенсировали переливанием двух доз эритромазсы. На 5-е сут катетер из вены был удален. Головная вена в ране перевязана. Заживление раны без осложнений.

Тема венозного переполнения реперфузированного лоскута является актуальной и в разделе закрытия обширных дефектов конечностей не-свободным лучевым (верхняя конечность) либо суральным (нижняя конечность) лоскутами на ретроградном кровотоке [17].

Таким образом, причиной переполнения лоскута венозной кровью может быть преобладание артериального притока над венозным оттоком через одну комитантную вену. Дренирование подкожных вен лоскута через временное (до 3 сут) периодическое кровопускание через комитантную вену сосудистой ножки позволяет ликвидировать обструкцию венозного оттока.

Спасение погибающего лоскута (без ревизии сосудистой ножки)

Склонность к венозным проблемам и, соответственно, большая частота венозных тромбозов могут быть объяснены с анатомической и патофизиологической точек зрения. С современных позиций, аксиальные сосуды в сосудистой ножке лоскута (артерия и комитантные вены) должны соответствовать своим ветвям, расположенным в коже и глубоких тканях, т.е. ангиосомам (артериосомам) и веносомам, забираемым в качестве свободного аутоотрансплантата на сосудистой ножке. Другими словами, аксиальные сосуды – это ножки артерио- и веносомов. С анатомической точки зрения, веносомы являются зеркальным отражением ангиосомов (артериосомов). Каждый ангиосом на всех уровнях, т.е. в коже и глубоких тканях отделяется от смежных ангиосомов: на артериальном уровне посредством choke vessels (запасных, дроссельных) сосудов, на венозном уровне посредством осциллирующих (бесклапанных) вен. Артериосомы и веносомы соединяются между собой на уровне микроциркуляторного русла посредством артериоло-венулярных шунтов (анастомозов).

Главная задача по профилактике сосудистых венозных осложнений должна решаться уже на этапе планирования дизайна лоскута. разметки с целью предотвращения венозной недостаточности на отдаленных от сосудистой ножки участках лоскута, непосредственно не дренируемых в выделенные осевые вены. Опасность развития венозной недостаточности возрастает при неадекватном гемостазе в лоскуте, приводящем к снижению давления и, соответственно, к замедлению венозного оттока из него. Такая ситуация на фоне выполненного венозного анастомоза

запускает процесс тромбообразования. Доказано, что большинство скомпрометированных на 3–4-й день после операции свободных лоскутов нельзя спасти хирургическими вмешательствами на сосудистой ножке. Только консервативная терапия, и то не всегда, может помочь в разрешении этой проблемы [18, 19].

Технологии консервативных методов спасения лоскутов

Первую помощь погибающему лоскуту с поздно развивающимся венозным тромбозом (после 4 сут) следует начинать со снятия кожных швов, через один. Это обеспечит уменьшение внутритканевого давления в лоскуте и снизит внешнее сдавление тонкостенных вен лоскута. Затем лезвием 11-го номера необходимо сделать на коже насечки длиной 2–3 мм. Подкожно тонкой иглой ввести 10 МЕ гепарина в физиологическом растворе, включая зону по сторонам от размеченной сосудистой ножки. Эффективным методом разгрузки венозного русла является применение медицинских пиявок (*Hirudo medicinalis*), до тех пор, пока не произойдет полная стабилизация кровотока в лоскуте и его приживание. Показатель эффективности гирудотерапии – это продолжающееся кровотечение из ранки после снятия пиявки. Исследования показали, что использование медицинской пиявки предпочтительно в первые 3 ч развивающегося венозного переполнения. После снятия пиявки кровотечение из ранки может продолжаться до 24 ч [20].

Для борьбы с ишемическими проявлениями в тканях лоскута (снижения перекисного окисления липидов) эффективным является назначение мощных антиоксидантов: супероксида (600 U/мл) или таурина (0,5 мг/мл). Новые возможности в ликвидации венозного тромбоза в реперфузированном лоскуте открылись с внедрением в клиническую практику рекомбинантного активатора тканевого плазминогена (rt-PA). Они получили следующие коммерческие названия: «Альтеплаза» (МНН), «Актилизе» (Boehringer Ingelheim), «Ревилаза» (Генериум). Для этих тромболитиков характерны минимальный системный эффект и селективный тромболизис самого тромба после введения препарата в дозе 2 мг (1 160 000 UE). Самое важное в такой терапии – возможность введения перечисленных тромболитиков в лоскут, подкожно [11, 21–23].

В 2009 г. впервые удалось восстановить кровоток в DIEP-лоскуте и сохранить его жизнеспособность после подкожного введения «Актилизе» в дозе 2 мг в 2,2 мл дистиллированной воды (множественные уколы в разные участки лоскута). До этого в течение 36 ч пациентке вводили

низкомолекулярный гепарин. Она принимала внутрь аспирин. По данным ультразвуковой доплерометрии сосудистой ножки, все это время кровотока в ней сохранялся. Синюшность лоскута и понижение локальной температуры до 32–33 °С, а также быстрый капиллярный ответ (1 с) на фоне сохраненного сигнала от сосудистой ножки предполагали развитие тромбоза в микроциркуляторном русле лоскута. Через 10 мин после подкожного введения «Актилизе» в лоскут кровотока был успешно восстановлен. Пациентка была повторно осмотрена через 9 мес, жалоб она не предъявляла [22].

Поскольку сосудистые тромботические осложнения в реперфузируемых лоскутах – это многофакторная проблема, то ферментативный тромболизис может быть полезен, если были исключены другие причины со стороны сосудистой ножки (перегиб, перекрут, сдавление гематомой).

Таким образом, в настоящее время существует реальная возможность для спасения пересаженных свободных лоскутов, скомпрометированных поздним венозным тромбозом или ретромбозом после предшествующей тромбэктомии – селективный химический тромболизис рекомбинантным активатором тканевого плазминогена.

Неоваскуляризация/ангиогенез и выживание свободных лоскутов

В литературе описано большое число клинических наблюдений выживания пересаженных свободных лоскутов после прекращения кровотока по сосудистой ножке на 6–12-е сут после операции. Существует рекомендация A.P. Yoon и N.F. Jones (2016) о необходимости продолжения консервативной терапии для спасения лоскута после прекращения кровотока по сосудистой ножке [24]. Они заявляют, что если консервативную терапию (подкожные инъекции гепарина в лоскут либо гирудотерапию) не проводить, то на выживание скомпрометированного после 4-го послеоперационного дня свободного лоскута можно не рассчитывать.

Механизм, лежащий в основе феномена выживания свободного лоскута, называется неоваскуляризацией. Она наступает только после прохождения определенного критического временного периода сохранного кровотока по сосудистой ножке. Для разных тканей критический временной период различен: для пересаженных костных лоскутов – 7–20 дней [25–27], для мышечных – 4–35 дней [28–30], для кожно-фасциальных лоскутов – 4–19 дней [31–40]. Примечательно, что критический временной период зависит от локализации реципиентной зоны: в области головы и шеи – 4–35 дней [27, 34–37, 41], в области нижней конечности – 9–35

дней [29, 30, 32, 33, 38], в области верхней конечности – 7–12 дней [25, 26], в области передней грудной стенки – 4–8 дней [31, 39, 40].

Термин «неоваскуляризация» широко используется в офтальмологии. Им определяют патологическое разрастание сосудов в ишемизированной бессосудистой роговице глаза на фоне длительного ношения контактных линз, препятствующих прямому доступу атмосферного воздуха к роговице. Объективно неоваскуляризация в роговице глаза проявляется ухудшением зрения, вызванным снижением ее прозрачности.

Неоваскуляризация в реконструктивной микрохирургии – это компенсаторный процесс в ответ на ишемию пересаженных тканей. Она проявляется формированием новых кровеносных сосудов из эндотелиальных прогениторных клеток костного мозга [42]. Как показали экспериментальные исследования, процесс неоваскуляризации в тканях пересаженного свободного лоскута начинается довольно рано, на 2-е сут после наступления ишемии, и сначала как венозная неоваскуляризация [43].

До сих пор спорным остается вопрос о направлении неоваскуляризации: из лоскута в реципиентное ложе или из реципиентного ложа в лоскут. При этом в ряде исследований постулируется неоваскуляризация из реципиентного ложа в ишемизированный лоскут [44, 45]. Бесспорным остается одно – постлучевой фиброз в тканях реципиентного ложа, ряд сопутствующих заболеваний (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, периферические сосудистые заболевания) и хроническое курение являются препятствием для неоваскуляризации. Кроме того, удивляет парадоксальный факт, когда большие по объему и, особенно, по площади лоскуты имеют лучшие потенциальные возможности для неоваскуляризации, чем малые по объему и площади лоскуты [24]. Доказано, что наряду с неоваскуляризацией ишемизированного лоскута в реципиентном ложе происходит ангиогенез в ответ на тканевую травму. У человека ангиогенез начинается примерно на 4-е сут после повреждения тканей. Ангиогенез, в отличие от неоваскуляризации, – это формирование новых сосудов (капилляров) через механизм спрутинга из поврежденных венул [46, 47]. В настоящее время появились возможности стимулировать ангиогенез в пересаженных лоскутах подкожным введением (за 3–7 дней до операции) рекомбинантного сосудистого эндотелиального фактора (VEGF), а также препаратом, полученным с помощью генно-инженерной технологии – ангиогенином, стимулирующим рост кровеносных сосудов в тканях с недостаточным кровоснабжением [48, 49]. Эти данные, полученные в экспериментальных и клинических исследованиях,

вызывают большой интерес у микрохирургов, занимающихся реконструктивной хирургией дефектов тела.

Таким образом, процессы неоваскуляризации/ангиогенеза создают потенциальные возможности для выживания скомпрометированного лоскута без хирургического вмешательства на сосудистой ножке. На успех можно рассчитывать только в случаях достаточной продолжительности (4 дня и более) сохранного кровотока по сосудистой ножке и хорошего кровоснабжения тканей реципиентного ложа. Что касается конкретных значений по достаточной для выживания лоскута продолжительности временного периода кровотока по сосудистой ножке, то здесь пока нет методов для его определения в каждом конкретном случае.

Автономизация свободных лоскутов

Среди специалистов, занимающихся реконструктивной микрохирургией, существуют различные мнения, касающиеся оценок процесса неоваскуляризации в разных по составу ишемизированных свободных лоскутах. Важно знать, как долго жизнеспособность свободного (реперфузированного) лоскута на 100% зависит от кровотока по сосудистой ножке. Понимание этой проблемы лучше всего иллюстрируется на конкретных клинических случаях, подтверждающих выживание, например, малоберцовых лоскутов с большой кожной площадкой для реконструкции нижней челюсти. Несмотря на прекращение кровотока в сосудистой ножке через 10 дней после операции в лоскутах сохраняются хороший капиллярный ответ и естественный цвет кожи. Особенность этих случаев – отсутствие предоперационной лучевой терапии в связи с основным онкологическим процессом в области лица с захватом нижней челюсти [50].

Ни на какой другой источник дополнительного кровоснабжения для пересаженных малоберцовых лоскутов (после прекращения кровотока в сосудистой ножке), как на сосуды реципиентной зоны, нельзя рассчитывать. Механизм, лежащий в основе этого процесса, можно отнести к неоваскуляризации. Доказательства неоваскуляризации и автономизации, т.е. формирования дополнительного источника кровоснабжения для пересаженного свободного лоскута, позволяющего ему оставаться жизнеспособным без кровотока по сосудистой ножке, были впервые получены в 2011 г. [51]. У белых крыс (4 группы) выполняли транспозицию несвободных эпигастральных лоскутов. Затем в разные сроки после наложения кожных швов на рану (3, 5, 7, 10 сут) делали доступ к сосудистой ножке и ее лигировали. В каждый из сроков проводили планиметрию лоскутов, лазерную доплерометрию для оценки капилляр-

ного кровотока, насыщение гемоглобина кислородом, гистологические исследования биоптатов из зоны кожного шва на предмет наступления неоваскуляризации. По результатам комплексного исследования было установлено, что неоваскуляризация начинается на 3-и сут; в промежутке между 3-ми и 5-ми сут неоваскуляризация радикально ускоряется, а на 7–10-е сут полностью завершается автономизация кровотока. После перевязки сосудистой ножки на 7–10-е сут лоскут был жизнеспособен, поскольку хорошо кровоснабжался сосудами окружающих тканей.

Используя эти экспериментальные данные, Т. Mucke и соавт. (2012) выполнили клинические исследования, посвященные изучению процесса неоваскуляризации и наступления момента автономизации пересаженного лоскута [52]. Они протестировали 50 реваскуляризированных лоскутов: 25 лучевых, 15 малоберцовых с кожной площадкой, 19 – переднебоковых бедра, пересаженных для закрытия дефектов преддверия рта, нижней челюсти, языка, твердого и мягкого неба. Лоскутные (донорские) артерии включались в кровоток реципиентных сосудов из системы наружной сонной артерии на уровне нижней челюсти. Сосудистые анастомозы ножки (артериальные и венозные) идентифицировали с помощью цветной доплеровской сонографии. Это было важно при выполнении пробы по пальцевому сдавлению ножки лоскута для прекращения кровотока по ней. Наступление автономизации свободных лоскутов регистрировали в процессе динамической оценки результатов лазерного спектрофотометрического анализа системы O₂C (oxygen analysis system) в тканях пересаженных лоскутов на глубине 2 мм. Автономизацию свободных лоскутов регистрировали лазерным спектрофотометром LEA-Medizintechnik GmbH (Германия) как момент получения стабильных данных по концентрации гемоглобина, насыщению гемоглобина кислородом (HbO₂ в процентах) и капиллярному току в тканях лоскута после минутного пальцевого пережатия сосудистой ножки. Например, если в пересаженном свободном лоскуте насыщение гемоглобина кислородом (HbO₂) в первый послеоперационный день составляло (62,7 ± 21,9) %, через 4 нед без пережатия сосудистой ножки – (54,9 ± 20,1) %, а при пережатии – (58,6 ± 18,5) %, то речь идет об автономизации лоскута (его кровотока). Подтверждают этот результат данные по капиллярному кровотоку в этом же лоскуте: в первый послеоперационный день – (46,9 ± 30,2) AU, через 4 нед без пережатия сосудистой ножки – (56,8 ± 51,2) AU, при пережатии – (71,0 ± 38,4) AU. Автономизация кожно-фасциальных лучевых лоскутов в необлученных реципиентных зонах

происходит быстрее (4 нед), чем в кожно-мышечно-костных лоскутах (после 12 нед) [52].

Таким образом, результаты экспериментальных исследований, посвященных изучению процессов автономизации свободных лоскутов, получили полное подтверждение и в клинических условиях.

Свободная пересадка лоскутов при отсутствии реципиентных сосудов

Успешная пересадка свободных лоскутов для закрытия тканевых дефектов после удаления патологического очага зависит во многом от качества реципиентных сосудов. В первую очередь это касается опухолей головы и шеи. После этапа обширной резекции неминуемы трудности поиска реципиентных вен, оказавшихся в зоне радиационного облучения локального злокачественного процесса. Особенностью хирургического лечения опухолей этих областей является работа на структурах с нарушенной анатомией. Послеоперационные осложнения, такие как глоточно-кожные свищи, стенозы трахеи или пищевода, а также рецидивы опухоли могут потребовать вторичной или даже третичной реконструкции послеоперационного дефекта с пересадкой других свободных лоскутов.

Большие трудности для хирургического лечения представляют пациенты после длительной лучевой терапии опухолей головы и шеи, когда формируется «замороженная шея» с обширным фиброзом тканей, нарушающим движения головы. Большой риск повреждения сосудов и нервов при удалении опухолей из облученных тканей, а также трудности поиска адекватных реципиентных сосудов предполагают их альтернативный поиск. Для венозного дренажа из лоскутов, пересаженных для закрытия дефектов лица и шеи, предлагают использовать ипсилатеральную головную вену (*v. cephalica*), развернутую с плеча на шею [53, 54], а также поверхностную височную вену на ретроградном кровотоке, клапаны которой не оказывают большого препятствия для венозного оттока из пересаженного свободного лоскута [55].

Для включения в кровоток свободных лоскутов при реконструкции обширных дефектов головы и шеи стали использовать внутренние грудные сосуды (*a., v. thoracica interna*) путем антеградного анастомозирования «конец-в-конец» с сосудами пересаживаемых лоскутов – лучевого, перфораторного переднелатерального лоскута бедра [56–59]. Выбор этих альтернативных реципиентных сосудов возможен только после предварительного сонографического исследования и компьютерной томографической ангиографии на предмет облитера-

ций внутренних грудных артерий. Наиболее подходящим по диаметру сосудом является правый внутренний грудной сосудистый пучок.

Существует один отрицательный анатомический фактор, препятствующий использованию этих сосудов для реперфузии свободного лоскута нижней зоны лица и шеи, – высокий уровень бифуркация внутренних грудных вен, сразу под нижним краем III ребра. Эта особенность не всегда позволяет получить сосудистую ножку достаточной длины (11–20 см) с венами соответствующего диаметра [60, 61].

В ряде случаев очень трудно или почти невозможно решать проблему реперфузии свободного лоскута при вторичной реконструкции, например, нижней челюсти. Она обусловлена последствиями расширенной шейной лимфодиссекции при первичной реконструкции и связанными с ней непреднамеренным повреждением или перевязкой сосудов, а также невозможностью повторного использования реципиентных сосудов, выделенных при первичной реконструкции. В таких ситуациях альтернативными реципиентными сосудами могут стать торакоакромиальная артерия, поперечная артерия шеи и головная вена. Однако и в этих случаях не всегда удается выполнить микрососудистые анастомозы без натяжения. Для увеличения длины сосудистой ножки могут потребоваться венозные аутоотрансплантаты или сосудистые петли [57, 62–66].

Большая частота тромбозов после замещения дефицита длины реципиентной вены венозным аутоотрансплантатом при вторичной реконструкции повышает риск повторной потери лоскута [67]. Поэтому не исключается и третичная реконструкция дефектов головы и шеи свободными лоскутами. Для этой категории пациентов в 2003 г. была разработана технология временной перфузии композитного малоберцового и перфораторного переднелатерального лоскута бедра (ALT-лоскут) через сосуды трубчатого лучевого лоскута на проксимальной ножке. Малоберцовый и ALT лоскуты были использованы для третичной реконструкции нижней челюсти. Для иммобилизации трубчатого лучевого лоскута были вкручены два бикортикальных винта через лучевую кость для последующей фиксации руки к голове по типу итальянской пластики Тальякоцци [68] (рис. 9).

Повторяющаяся внешняя окклюзия сосудистого моста (трубчатого лучевого лоскута) обеспечивала постепенное увеличение ишемических периодов для стимуляции процесса неоваскуляризации малоберцового и ALT лоскутов в реципиентном ложе. Автономизация малоберцового и ALT лоскутов наступила на 16-е и 18-е сут соответственно [69, 70].



Рис. 9. Реконструкция нижней челюсти малоберцовым и ALT лоскутами (Wolff et al., 2003): а – вид пациента до операции; б – анастомозирование малоберцового и переднебокового лоскута бедра с лучевой артерией по типу звеньев цепи; в – неинвазивное измерение капиллярного кровотока и оксигенации гемоглобина во время наложения жгута, вызывающего ишемию лоскута; г – внешний вид пациента через 3 мес после оперативного лечения

Fig. 9. Reconstruction of the lower jaw with peroneal and ALT flaps (Wolff et al., 2003): а – the appearance of the patient before surgery; б – anastomosis of the peroneal and anterolateral femur flap from the radial artery by the type of chain links; в – non-invasive measurement of capillary blood flow and oxygenation of hemoglobin during the application of a tourniquet, causing flap ischemia; г – patient's appearance after 3 months after surgical treatment

На основании опубликованных отчетов, а также клинического опыта других лечебных учреждений, был сделан вывод о том, что большинство лоскутов можно было бы безопасно отделить от питающих сосудов в сроки между 1,5 и 3 нед [71]. С учетом данных по срокам автономизации малоберцового и ALT лоскутов, а также технической сложности операции последовательного включения двух свободных лоскутов в сосуды одного несвободного перемещенного (трубчатого) лучевого лоскута на проксимальной ножке, была разработана технология экстракорпоральной перфузии лоскута без микрососудистых анастомозов [70].

Устройство прибора для экстракорпоральной перфузии свободного лоскута

На основании данных о параметрах кровотока в реперфузированных лоскутах взрослого человека, зафиксированных *in vivo* в лучевом

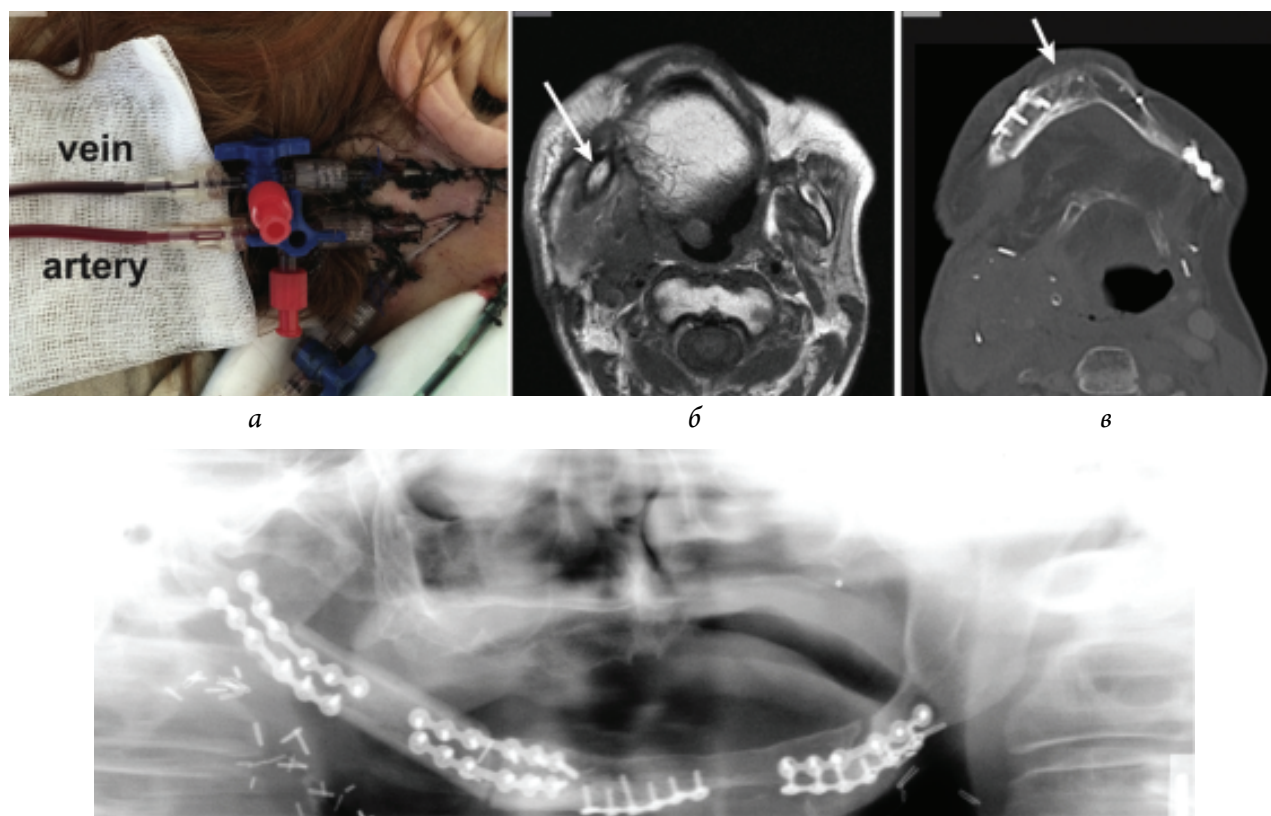
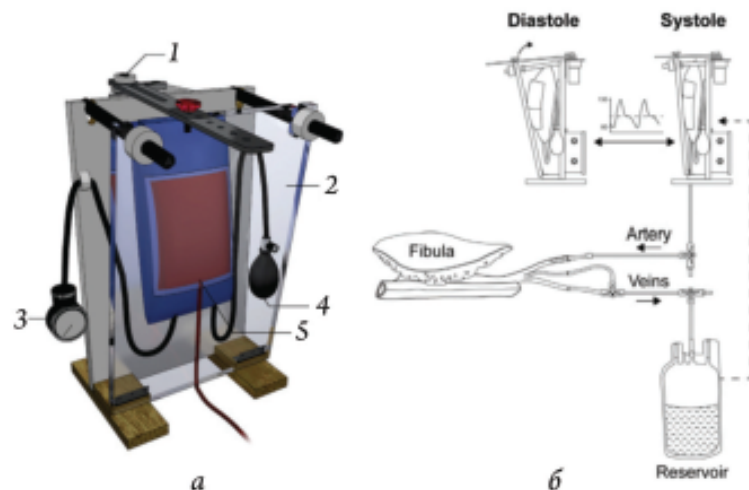
(6 мл/мин) и торакодорсальном лоскутах (16 мл/мин) [72–74], было создано устройство для экстракорпоральной перфузии свободных лоскутов [70, 75, 76] (рис. 10). Оно было разработано так, чтобы обеспечить пульсирующий поток аутологичной крови с регулируемым давлением и частотой пульса для небольших фракций выброса. Основными компонентами устройства являются: 1) желудочкоподобный мешок («левый желудочек сердца»), управляемый программируемым электродвигателем и 2) пакет для переливания крови, который был установлен под ритмичную компрессию с регулируемым систолическим давлением от 20 до 180 мм рт. ст. Диастолическое давление создавали надувной манжетой от аппарата для измерения кровяного давления, расположенной за трансфузионным пакетом. Частоту пульса можно было регулировать от 5 до 100 ударов в минуту и программировать на включение пауз после выбранного

числа выбрасывания крови («сistol»). Перфузию лоскута обеспечивали закачкой артериальной крови пациентов в артерию лоскута и сбором венозного возврата. Перед клиническим применением система была протестирована на свежих

и бальзамированных трупах человека. Было доказано отсутствие гемолиза донорской крови при использовании данного устройства. Маркерами гемолиза были гаптоглобин и лактат дегидрогеназа [75].

Рис. 10. Устройство для экстракорпоральной перфузии лоскутов [70]: *а* – общий вид (1 – механический рычаг, оттягивающий стеклянную пластину 2 при систоле; 3 – индикатор давления; 4 – манжета для поддержания (нагнетания) диастолического давления, 5 – мешок, заполненный собственной гепаринизированной кровью); *б* – схема экстракорпоральной перфузии

Fig. 10. The device for extracorporeal perfusion of flaps [70]: *a* – general view (1 – mechanical lever pulling back the glass plate 2 in systole, 3 – pressure indicator, 4 – a cuff for maintaining (pumping) diastolic pressure, 5 – a bag filled with its own heparinized blood); *б* – extracorporeal perfusion scheme



2

Рис. 11. Клиническое использование экстракорпорального перфузионного устройства [70]: *а* – подключение устройства к сосудам шеи; *б* – МРТ-исследование на 25-е сут после операции – жизнеспособная костная ткань; *в* – КТ чрез 6 мес после операции – полная интеграция костных структур в переднем отделе; *г* – панорамная рентгенограмма – жизнеспособная костная ткань с полной ее интеграцией в прилежащие костные структуры

Fig. 11. Clinical use of an extracorporeal perfusion device [70]: *a* – connecting the device to the vessels of the neck; *б* – MRI study on the 25th day after the operation – viable bone tissue; *в* – CT after 6 months after surgery – complete integration of bone structures in the anterior region; *г* – panoramic radiograph – viable bone tissue with its full integration into the adjacent bone structures

НАСТРОЙКА И КЛИНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ПЕРФУЗИОННОГО УСТРОЙСТВА

Пакет для переливания крови заполняли 150 мл гепаринизированной крови, взятой из центрального артериального катетера пациента, и соединяли с донорской артерией лоскута через удлинительную линию в 60 см. Канюля диаметром 3 мм была вставлена в каждую из двух вен лоскута для сбора возвращающейся крови во второй пакет. Кровь согревали до температуры 38 °С посредством оборачивания инфузионной системы вокруг нагревающего цилиндра. Перфузию лоскута артериальной кровью из пакета начинали с частотой в 30 ударов в минуту под давлением 120/80 мм рт. ст. Давление было снижено до 100/60 мм рт. ст. после 4–6 ч работы устройства. Уровень гемоглобина (Hb), капиллярный кровоток, скорость и насыщение гемоглобина кислородом (SO₂) контролировали каждые 2 ч с использованием комбинированной лазерной доплеровской флоуметрии и ремиссионной спектроскопии.

Возвратную венозную кровь собирали в отдельный пакет и анализировали уровни рО₂, pH, молочной кислоты и глюкозы. Её не реинфузировали. Пациенту вводили гепарин внутривенно, чтобы сохранить уровень АЧТВ около 60%. Все дни экстракорпоральной перфузии проводили мониторинг лоскутов на предмет состояния кровотока в нем (цвет, капиллярное наполнение, венозный возврат), включая комбинированную лазерную доплеровскую флоуметрию и ремиссионную спектроскопию. Ежечасно артериальную кровь забирали из пакета для анализа в ней газов. В зависимости от оставшегося объема артериальной крови и результатов анализа газов, пакет пополняли каждые несколько часов. Кровь пациента контролировали ежедневно на предмет развития анемии. Эритромассу переливали пациентам только при снижении уровня гемоглобина ниже 80 г/л. Пациенты были под седацией в течение первых 24 ч. Затем фармакологическую седацию постепенно отменяли, и пациентов инструктировали на предмет запрета резких движений в кровати. На протяжении всей процедуры экстракорпоральной перфузии пациенты находились в отделении интенсивной терапии.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛОСКУТА И ЕГО АВТОНОМИЗАЦИИ

Через 4–6 ч работы устройства экстракорпоральной реперфузии артериальное давление в нем снижали до 100/60 мм рт. ст., а частоту – до 25 ударов в минуту. Венозный возврат в ре-

зервуар изменялся во времени и в среднем составлял около 3 мл/мин. Через 24 ч частота была снижена до 20 ударов в минуту, кровяное давление – до 80/40 мм рт. ст. В результате скорость потока артериальной крови из пакета составила 1 мл/мин. Тепловая толерантность к ишемии у мышц составляет до 4 ч, поэтому тренировка лоскута заключалась в прерывании перфузии на 3-й день после операции, начиная с 10 мин каждый час. Интервалы все больше расширяли, до 4 раз по 30 мин/день в течение следующих 5 дней и 4 раз по 60 мин в день вплоть до 10-го дня.

Помимо клинической картины, жизнеспособность лоскута оценивали каждые 2 ч с использованием комбинированной лазерной доплеровской флоуметрии и ремиссионной спектроскопии (O₂C). Кроме этого, проводили анализ газов артериальной и венозной крови, взятой из системы экстракорпоральных трубок с оценкой pH, уровня гемоглобина, содержания кислорода и углекислого газа. Более темный цвет венозной крови был принят в качестве доказательства непрерывного метаболизма и сохранной жизнеспособности лоскута. В попытке дальнейшего ускорения неоваскуляризации и настройки соответствующей перфузии, систему регулярно корректировали для получения нижней границы SO₂, избегая критических значений. Согласно предыдущим исследованиям [77], значения постоянного капиллярного кровотока менее 15AU и насыщения гемоглобина кислородом (SO₂) менее 10% были определены как критические для кровоснабжения лоскута. Быстрое увеличение концентрации Hb > 30% было принято как признак венозной недостаточности. Основной точкой приложения экстракорпоральной перфузии был лоскут, сохранивший жизнеспособность после временной остановки внешнего кровоснабжения в течение более 4 ч, начиная с 10-го дня. Эти данные по определению жизнеспособности лоскута получали с помощью комбинированной лазерной доплеровской флоуметрии с ремиссионной спектроскопией, а также внутривенной флуоресцентной ангиографии индоцианином зеленым. Катетеры, соединенные с донорскими сосудами, были удалены через 2–4 дня после завершения экстракорпоральной перфузии. Через 3 и 6 мес после завершения экстракорпоральной перфузии малоберцового лоскута оценивали морфометрические показатели кости и функциональные параметры поддерживаемой в ней перфузии (магнитно-резонансная томография, ⁹⁹Tc-сцинтиграфия или ПЭТ-КТ).

Клинические наблюдения за тремя пациентами показали, что разработанное устройство для экстракорпоральной перфузии малоберцовых кожно-мышечно-костных лоскутов у паци-

ентов, не имеющих адекватных реципиентных сосудов, может обеспечить им адекватное кровоснабжение и приживание в реципиентном ложе (см. рис. 11, в).

Пробы на определение напряжения кислорода в крови из артериальных и венозных сосудов свободных малоберцовых лоскутов (без микрососудистых анастомозов) в течение всей процедуры перфузии показали вполне благоприятные средние значения: в артериальной крови $pO_2 = 114,9$ мм рт. ст., $pCO_2 = 32,8$ мм рт. ст.; в венозной крови $pO_2 = 67,7$ мм рт. ст., $pCO_2 = 38,2$ мм рт. ст. Кровопотерю за весь период экстракорпоральной перфузии аутологичной крови (10–13 сут) восполняли эритромасой – от 12 до 25 U.

Таким образом, технология экстракорпоральной перфузии свободных композитных лоскутов открывает новые возможности для третичных реконструкций. Она позволяет даже при отсутствии реципиентных сосудов, т.е. без микрососудистых анастомозов, решать самые сложные хирургические задачи, которые нельзя решить никакими другими методами, как только пересадкой кровоснабжаемых комплексов тканей. Недостатком этой технологии является невозможность реинфузии «лоскутной» венозной крови, что становится показанием для последующей коррекции кровопотери большими объемами донорской эритромаасы.

ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ СПАСЕНИЕ ЛОСКУТОВ С ПОМОЩЬЮ НЕПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ

Проблема отсутствия адекватных реципиентных сосудов остается чрезвычайно актуальной в реконструктивной микрохирургии дефектов лица, например, после удаления плоскоклеточной карциномы полости рта. Она составляет 80–90% всех злокачественных опухолей полости рта. После удаления карциномы дефект закрывают свободным лучевым либо ALT лоскутом. У части таких пациентов, в силу разных причин, встречаются трудности включения в кровоток ранее размеченных (по результатам УЗИ) и выделенных во время операции непригодных к анастомозированию реципиентных сосудов. В этих случаях для лоскута потребуется поиск альтернативных источников кровоснабжения, что приведет к очень длительной первичной ишемии лоскута и его гибели [78]. Спасение свободных лоскутов в таких ситуациях возможно с помощью технологии временной экстракорпоральной перфузии с экстракорпоральной мембранной оксигенацией. Она была разработана в Техническом университете Мюнхена (Германия) и стала со-

вершенствованием пионерской технологии экстракорпоральной перфузии А. Карреля и Ч. Линдберга (1935), предложенной для сохранения жизнеспособности изолированных органов – печени, почки и др. [79]. При этом в качестве перфузионных сред пионеры экстракорпоральной перфузии использовали специально разработанные растворы. В отличие от изолированных органов, микрохирургические композитные лоскуты представлены тканями с различной устойчивостью к ишемии. Например, кость, сухожилия, кожа и жир к ишемии более устойчивы, чем мышцы, сосуды и нервы [80]. Время тепловой ишемии определяется как время устойчивости определенной ткани к аноксии без применения особых технологий (охлаждение) и для композитных тканей не превышает 4–6 ч [81]. Устройство, разработанное для экстракорпоральной перфузии свободных композитных лоскутов с мембранной оксигенацией крови, работает по принципу аппарата искусственного кровообращения (рис. 12).

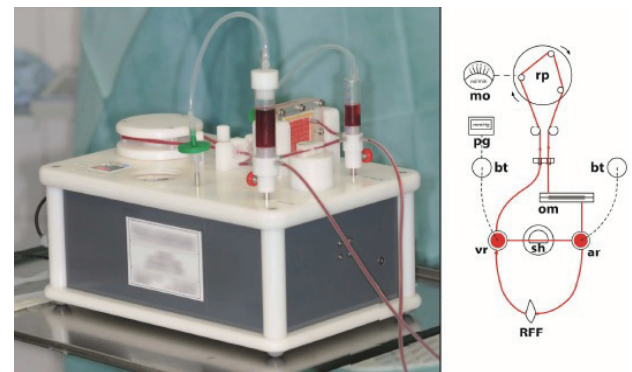


Рис. 12. Устройство для экстракорпоральной перфузии свободных лоскутов (Fichter A.M., 2016)

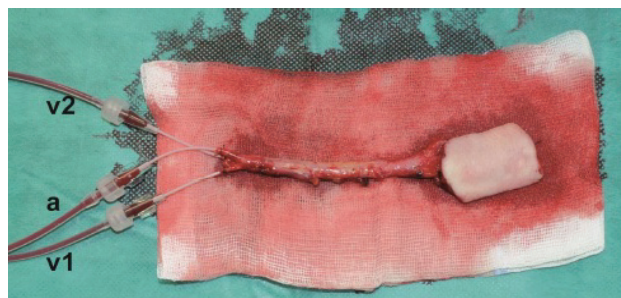
Fig. 12. Device for extracorporeal perfusion of free flaps (Fichter A.M., 2016)

Устройство состоит из роликового насоса (rp) с мотором (mo) (Ing. Buro Humbs, Германия), мембранного оксигенатора (om) [type Oxurhan PP50/280, Fa. Membrana GmbH, Германия], двух резервуаров – артериального (ar) и венозного (vr), которые служат также ловушками для пузырьков (bt) (рис. 12). Роликовый насос запрограммирован на перфузию лучевого лоскута: максимальное систолическое перфузионное давление – 140 мм рт. ст., перфузионный ток – 5 мл/мин. Венозный резервуар соединен с системой регулируемого отрицательного давления. Между артериальным и венозным резервуарами находится запрограммированный на определенную величину давления специальный шунт (sh). В случае, если давление в системе превысит определенный порог, то давление уравнивается открытием шунта между артериальным и венозным резервуарами. Перфузатором

служит гепаринизированная и разведенная аутологичная артериальная кровь (2 мл раствора Рингера / 10 мл). Роликовый насос транспортирует кровь через мембранный оксигенатор и далее в артериальный резервуар (ar), а из него – в артерию лучевого лоскута (RFF). В это время венозный возврат собирается в другом резервуаре (vr), соединенном с датчиком давления (pg). Все трубки, коннекторы, резервуары и мембранный оксигенатор, которые соприкасались с кровью, были стерильными и разрешены для использования FDA.

Состояние лоскута оценивали по неинвазивным данным лазерной доплеровской флоуметрии и ремиссионной спектроскопии: насыщение тканей кислородом (SO_2 %), уровень гемоглобина (Hb AU), кровотока (AU) и его скорости (AU) согласно рекомендациям F. Holzle и соавт. (2010) [77].

Временную экстракорпоральную перфузию свободного лучевого лоскута (с экстракорпоральной мембранной оксигенацией) можно с успехом осуществлять в течение 4 ч, до тех пор, пока не будут подготовлены альтернативные реципиентные сосуды (рис. 13–15). В среднем, у 8 пациентов этот временной промежуток составил (147 ± 52) мин (от 77 до 237 мин).



a



б

Рис. 13. Экстракорпоральная перфузия при реконструкции дефекта рта: а – поднятый лучевой лоскут предплечья с канюлированной лучевой артерией и сопровождающими венами (v1, v2); б – здоровый цвет островка кожи и кровотечение со всех краев кожи являются клиническими показателями лоскута с хорошей перфузией [1–3])

Fig. 13. Extracorporeally perfused radial forearm flap (a). Raised radial forearm flap with cannulated radial artery (a) and comitant veins (v1, v2). A healthy colour of the skin island and bleeding from all margins of the skin are clinical indicators for a well-perfused flap (b) [1–3])



Рис. 14. Видеоангиография с индоцианином зеленым. Лучевой лоскут предплечья с экстракорпоральной перфузией с сильным сигналом индоцианинового зеленого, указывающим на отличную перфузию во всех областях лоскута (*). Контрольная площадка

Fig. 14. Indocyanine green video angiography. Extracorporeally perfused radial forearm flap with strong Indocyanine Green signal indicating excellent perfusion in all areas of the flap (*). Reference area

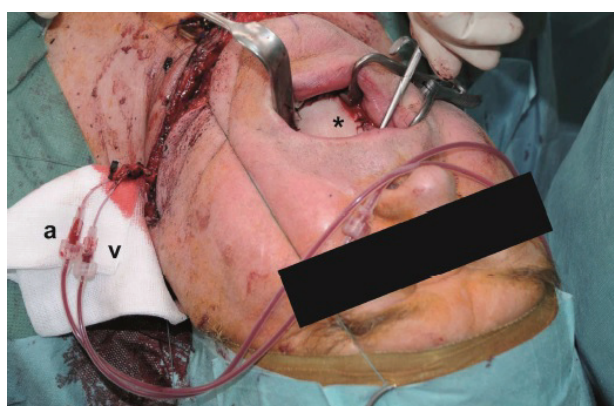


Рис. 15. Лучевой лоскут предплечья с экстракорпоральной перфузией во время первичной реконструкции. Экстракорпоральная реперфузия лучевого лоскута (*), закрывающего дно полости рта во время ревизии лоскута у пациента с плоскоклеточным раком полости рта в анамнезе. Через 2 ч 55 мин экстракорпоральной перфузии можно начинать выполнение сосудистых анастомозов на противоположной стороне шеи

Fig. 15. Extracorporeally perfused radial forearm flap during primary reconstruction. Extracorporeally reperfused radial forearm flap (*) covering the floor of the mouth during flap revision in a patient with a history of oral squamous cell carcinoma. Ultimately, after 2 hours and 55 minutes of extracorporeal perfusion, anastomoses could be commenced at the contralateral neck side

Экстракорпоральная перфузия свободных лоскутов с экстракорпоральной мембранной оксигенацией – перспективное направление в реконструктивной микрохирургии. Она позволяет до 4 ч сохранять жизнеспособность свободного лоскута в случаях отсутствия адекватных реципиентных сосудов и необходимости выделения альтернативных сосудов вне реципиентной области. Решение проблемы тканевого отека – известного побочного эффекта при продолжительной (более 6 ч) экстракорпоральной перфузии свободных лоскутов – было найдено М.В. Ozturk и соавт. в 2019 г [82]. С помощью экстракорпоральной мембранной оксигенации

им удалось в течение 6 сут сохранять жизнеспособность ДИЕР-лоскутов, взятых у 5 пациенток во время абдоминопластики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ работ, касающихся гибели реперфузируемых лоскутов, показал, что регулярное совершенствование техники исполнения микрососудистого шва на мелких животных крайне важно. Однако хорошие мануальные навыки не могут гарантировать 100%-ю профилактику фатальных осложнений, т.е. приводящих к гибели лоскутов в клинических условиях. Это можно объяснить тем, что во время тренинга на экспериментальных моделях мы имеем дело со здоровыми сосудами. И результаты здесь будут всегда лучше, чем в клинике. Примечательно, что у детей, имеющих здоровые сосуды, хирурги почти всегда получают отличный результат наложения микрососудистых анастомозов. У взрослых пациентов микрососудистые швы довольно часто выполняют на фоне сердечно-сосудистых заболеваний (атеросклероз, гипертоническая болезнь и др.), т.е. на патологически измененной сосудистой стенке. Поэтому у взрослых пациентов больше фатальных тромботических проблем, чем у детей.

Что касается дефектов технического исполнения микрососудистых анастомозов, то необходимо помнить, что скомпроментированный реперфузированный лоскут, независимо от причин, обычно локализующихся в сосудистой ножке (натяжение, внешнее сдавление, перегиб, перекрут, артериальный спазм), начинает погибать уже на операционном столе, т.е. вскоре после запуска кровотока. Клинически (интраоперационно) анастомотическое тромбообразование может проявить себя уже в первые 10 мин после запуска кровотока, поэтому рекомендуется не спешить с окончательной фиксацией лоскута в реципиентной ране.

Тромботические осложнения в ходе оперативного вмешательства либо в первые 2 ч после него относятся к категории ближайших осложнений. При первых же признаках анастомотиче-

ского тромбоза, возникших в ходе оперативного вмешательства, либо в первые 2 ч после него, необходима ревизия сосудистой ножки по экстренным показаниям. Ранние тромбозы клинически проявляют себя в первые 3 сут после операции. На их долю приходится большинство сосудистых тромбозов. Причинами ранних тромбозов являются: внешняя компрессия сосудистой ножки гематомой и венозная недостаточность. Спасение лоскутов при ранних тромбозах также предполагает ревизию сосудистой ножки лоскута. Эвакуация гематомы (вымывание), катетеризация подкожных вен либо наложение второго венозного анастомоза для декомпрессии переполненного венозного русла лоскута могут разрешить эту проблему.

В настоящее время происходит смена парадигмы микрососудистой хирургии. Решающую роль в сохранении жизнеспособности свободных лоскутов стали играть не столько строгое соблюдение принципа соотношения длины и ширины выкраиваемого аутоотрансплантата, сколько величина объемной скорости кровотока по питающим сосудам при обязательном соблюдении принципа адекватности артериального притока венозному оттоку. Техническое обеспечение этого принципа в обязательной дооперационной оценке гемодинамических показателей объемного кровотока в донорских и реципиентных сосудах. Возможно, это позволит уменьшить частоту ранних и поздних тромбозов в сосудистой ножке.

Появление технологии экстракорпоральной перфузии свободных лоскутов расширило возможности предотвращения продолжительной (до 4 ч) тепловой (первичной) ишемии свободных лоскутов на период выделения и подготовки альтернативных реципиентных сосудов при первичной реконструкции мягкотканых дефектов после удаления опухолей головы и шеи. При третичной реконструкции дефектов нижней зоны лица стало возможным сохранять жизнеспособность свободных лоскутов без наложения микрососудистых анастомозов, до полного приживания лоскута в реципиентной зоне (постоянная экстракорпоральная перфузия по Wolff K.D. et al., 2016).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Chen K.T., Mardini S., Chuang D.C. et al. Timing of presentation of the first signs of vascular compromise dictates the salvage outcome of free flap transfers. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007;120(1):187-195. doi: 10.1097/01.prs.0000264077.07779.50
2. Fu Chan Wei, Mardini S. Flaps and reconstructive surgery. *Elsevier Inc.*, Taipei, 2009. 638 p.
3. Khouri R. K., Cooley B. C., Kunselman A. R. et al. A prospective study of microvascular free-flap surgery and outcome. *Plast. Reconstr. Surg.* 1998;102(3):711-721. doi: 10.1097/00006534-199809030-00015
4. Yazar S., Hung-Chi Chen, Mardini S. Augmentation of venous drainage by a venous anastomosis for pedicled flaps. *J. Reconstr. Microsurg.* 2008;24(5):369-376. doi: 10.1055/s-2008-1080531 Epub 2008 Jul 2.
5. Acland R.D., Sabapathy S.R. Acland's practice manual for microvascular surgery. 3th Ed. Louisville-Coimbatore, 2008. 122 p.

6. Hidalgo D.A., Jones C.S. The role of emergent exploration in free-tissue transfer: a review of 150 consecutive cases. *Plast. Reconstr. Surg.* 1990; 86:492-498.
7. Fong H.C., Levin L.S. Avoiding complications in microsurgery and strategies for flap take-back. *Arch. Plast. Surg.* 2019;46(5):488-491. doi: 10.5999/aps.2019.00059 Epub 2019 Aug 30.
8. Голяна С.И., Говоров А.В., Зайцева Н.В. и др. Анализ осложнений при микрохирургической аутоотрансплантации пальцев стоп у детей. Методы профилактики и борьбы с ними. В кн.: *Научно-практическая конференция с международным участием «Врожденная и приобретенная патология верхних конечностей у детей (диагностика, лечение, реабилитация)»*, 29–30 сентября 2016 г.: сб. тез. СПб., 2016:25-26 [Golyana S.I., Govorov A.V., Zaytseva N.V. et al. Analiz oslozhneniy pri mikrohirurgicheskoy autotransplantatsii pal'tsev stop u detey. Metody profilaktiki i bor'by s nimi [Analysis of complications in microsurgical autotransplantation of toes in children. Methods of prevention and control of them. In: *Scientific and practical conference with international participation "Congenital and acquired pathology of the upper limbs in children (diagnosis, treatment, rehabilitation)"*, September 29–30, 2016. Collection of abstracts. St. Petersburg, 2016. P. 25–26. (In Russ.)].
9. Biemer E., Duspiva W. *Reconstructive microvascular surgery*. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, New York, 1982. 151 p.
10. Egozi D., Fodor L., Ullmann Y. Salvage of compromised free flaps in trauma cases with combined modalities. *Microsurgery*. 2011;31(2):109-115. doi: 10.1002/micr.20852. Epub 2011 Jan 28
11. Rinker B.D., Stewart D.H., Pu L.L. et al. Role of recombinant tissue plasminogen activator in free flap salvage. *J. Reconstr. Microsurg.* 2007;23(2):69-73. doi: 10.1055/s-2007-970185
12. Conrad M.H., Adams W.P. Jr. Pharmacologic optimization of microsurgery in the new millennium. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001;108:2088-2096. doi: 10.1097/00006534-200112000-00041
13. Hartrampf C.R. Jr, Drazen L., Noel R.T. A mechanical leech for transverse rectus abdominis musculocutaneous flaps. *Ann. Plast. Surg.* 1993;31(2):103-105. doi: 10.1097/00006534-199308000-00002
14. Stasch T., Goon P., Haywood R.M. et al. DIEP flap rescue by venesection of the superficial epigastric vein. *Ann. Plast. Surg.* 2009;62(4):372-373. doi: 10.1097/SAP.0b013e318184a8b5
15. Blondeel P.N., Amstein M., Verstraete K. et al. Venous congestion and blood flow in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000;106:1295-1299. doi: 10.1097/00006534-200011000-00009
16. Gursoy K., Kankaya Y., Uysal A. et al. Dealing with venous congestion of free flaps. *J. Craniofac. Surg.* 2008;19(6):1645-1647. doi: 10.1097/SCS.0b013e31818c0318
17. Wong C.H., Tan B.K. Intermittent short saphenous vein phlebectomy: an effective technique of relieving venous congestion in the distally based sural artery flap. *Ann. Plast. Surg.* 2007;58(3):303-307. doi: 10.1097/01.sap.0000238458.33475.ca
18. Kroll S.S., Schusterman M.A., Reece G.P. et al. Timing of pedicle thrombosis and flap loss after free-transfer. *Plast. Reconstr. Surg.* 1996;98:1230-1233. doi: 10.1097/00006534-199612000-00017
19. Mirzabeigi M.N., Wang T., Kovach S.J. et al. Free flap take-back following postoperative microvascular compromise: predicting salvage versus failure. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012;130:579-589. doi: 10.1097/PRS.0b013e31825dbfb7
20. Utley D.S., Koch R.J., Goode R.L. The failing flap in facial plastic and reconstructive surgery: role of medicinal leech. *Laryngoscope*. 1998;108(8, Pt1):1129-1135. doi: 10.1097/00005537-199808000-00005
21. Tran N.V., Bishop A.T., Convery P.A. et al. Venous congestive flap salvage with subcutaneous rtPA. *Microsurgery*. 2006;26(5):370-372. doi: 10.1002/micr.20254
22. Ayhan S., Uygur S., Kucukoduk I. et al. Salvage of congested DIEP flap with subcutaneous recombinant tissue plasminogen activator treatment. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2009;62(11):e453-e454. doi: 10.1016/j.bjps.2008.05.043. Epub 2008 Oct 11
23. Ihler F., Matthias C., Canis M. Free flap salvage with subcutaneous injection of tissue plasminogen activator in head and neck patients. *Microsurgery*. 2013;33(6):478-481. doi: 10.1002/micr.22132. Epub 2013 Jul 11
24. Yoon A., Jones N.F. Critical time for neovascularization/angiogenesis to allow free flap survival after delayed postoperative anastomotic compromise without surgical intervention: a review of the literature. *Microsurgery*, 2016;36(7):604-612. doi: 10.1002/micr.30082. Epub 2016 Jul 4
25. Saldago C.J., Smith A., Kim S. et al. Effects of late loss of arterial inflow of free flap survival. *J. Reconstr. Microsurg.* 2002;18:579-584. doi: 10.1055/s-2002-35095
26. Gurunluoglu R. Can a revascularized thumb survive with no digital inflow? *Plast. Reconstr. Surg.* 2010;125:212e-214e. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181d51606
27. Adani R., Lazzaro L., Tarallo L. Great toe transfer survival after thrombosis at 7 days. *Eur. J. Plast. Surg.* 2013;36:211-212.
28. Khoo C., Bailey B. A behaviour of free muscle and musculocutaneous flaps after early loss of axial blood supply. *Brit. J. Plast. Surg.* 1982;35:43-46. doi: 10.1016/0007-1226(82)90082-0

29. Rath T., Piza H., Opitz A. Survival of a free musculocutaneous flap after early loss arterial blood supply. *Brit. J. Plast. Surg.* 1986;39:530-532. doi: 10.1016/0007-1226(86)90129-3
30. Kissun D., Shaw R., Vaughan E. Survival of a free flap after arterial disconnection at six days. *Brit. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004;42:163-165. doi: 10.1016/S0266-4356(03)00265-1
31. Nelson J.A., Kim E.M., Eftekhan K. et al. Late venous thrombosis in free flap breast reconstruction. Strategies for salvage after this real entity. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012; 129:8e-15 e. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182361f7f
32. Skrbic S., Stanec Z. Early rupture of the arterial anastomoses with free flap survival. *Injury.* 1995;26:494-496. doi: 10.1016/0020-1383(95)00068-k
33. Rothaus K.O., Acland R.D. Free flap neo-vascularization: case report. *Brit. J. Plast. Surg.* 1983;36:348-349. doi: 10.1016/s0007-1226(83)90059-0
34. Burns A., Avery B.S., Edge C.J. Survival of microvascular free flaps in head and neck surgery after early interruption of the vascular pedicle. *Brit. J. Oral Maxillofac.* 2005;43:426-427. doi: 10.1016/j.bjoms.2005.01.013
35. Godden D., Thomas S. Survival of a free flap after vascular disconnection at 9 days. *Brit. J. Oral Maxillofac.* 2002;40:446-447.
36. Wise L., Harsha M., Kim N. et al. Free flap survival despite early loss of the vascular pedicle. *Head Neck.* 2011;33:1068-1071. doi: 10.1002/hed.21354. Epub 2010 Feb 19
37. Amato M.M., Rodriguez L.R., Lineaweaver W.C. et al. Survival of free tissue transfer following internal jugular venous thrombosis. *Plast. Reconstr. Surg.* 1999;104:1406-1408. doi: 10.1097/00006534-199910000-00025
38. Ribuffo D., Chiummariello S., Cigna E. et al. Salvage of a free flap after late total thrombosis of the flap and revascularization. *Scand J. Plast. Reconstr. Surg.* 2004;38:50-52. doi: 10.1080/02844310310007872
39. Anajat M., Rozen W.M., Wihtaker I.S. et al. How long fasciocutaneous are flaps dependant on their vascular pedicle: a unique case of SIEA flap survival. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2010;63:15. doi: 10.1016/j.bjps.2009.03.009. Epub 2009 May 15
40. Chubb D., Rozen W.M., Ashton M.W. Early survival of a compromised fasciocutaneous flap without pedicle revision: monitoring with photoplethysmography. *Microsurgery.* 2010;30: 462-465. doi: 10.1002/micr.20781
41. Kubo T., Haramoto U., Yano K. et al. Survival of free-tissue transfer following venous thrombosis. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;109:814. doi: 10.1097/00006534-200202000-00065
42. Asahara T., Masuda H., Takahashi T. et al. Bone marrow origin of endothelial progenitor cells responsible for postnatal vasculogenesis in physiological and pathological neovascularization. *Circ. Res.* 1999;85:221-228. doi: 10.1161/01.res.85.3.221
43. Black M.J., Chait L., O'Brien B.M. et al. How soon may the axial vessels of a surviving free flap be safely ligated: a study in pigs. *Brit. J. Plast. Surg.* 1978;31:295-299. doi: 10.1016/s0007-1226(78)90114-5
44. Kadota H., Sakuraba M., Kimata Y. et al. Analysis of thrombosis on postoperative day 5 or later after microvascular reconstruction for head and neck cancers. *Head Neck.* 2009;31:635-641. doi: 10.1002/hed.21021
45. Clarke H.M., Howard C.R., Pynn B.R. et al. Delayed neovascularization in free skin flap transfer to irradiated beds in rats. *Plast. Reconstr. Surg.* 1985;75:560-564. doi: 10.1097/00006534-198504000-00021
46. Barret K., Boitano S., Barman S. et al. Blood as circulatory fluid and the dynamics of blood and lymph flow: Ganong's Review of Medical Physiology. New York: McGraw-Hill, 2012 (Chapter 31).
47. Franz M. Wound healing. In: Doherty G. (ed.) *Current diagnosis and treatment: Surgery.* 13th ed. New York: McGraw-Hill, 2010 (Chapter 6).
48. Giunta R.E., Holzbach T., Taskov C. et al. AdVEGF₁₆₅ gene transfer increases survival in overdimensioned skin flaps. *J. Gene Med.* 2005; 7(3):297-306. doi: 10.1002/jgm.675
49. Казенов Д.В. Сравнительная характеристика регенераторного процесса обширных хирургических ран при применении ангиогенина и куриозина (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2006:23 с. [Kazenov D.V. *Sravnitel'naya harakteristika regeneratornogo protsessa obshirnyh hirurgicheskikh ran pri primenenii angiogenina i kuriozina (eksperimental'noye issledovaniye)*. Avtoref. dis. kand. med. nauk [Comparative characteristics of the regenerative process of extensive surgical wounds with the use of angiogenin and curiosin (experimental study): Author. Diss. Cand. Med. sci.]. Novosibirsk, 2006, 23 p.] (In Russ).
50. Granzow J., Li A.I., Caton A. et al. Free flap survival following failure of the vascular pedicle. *A. Plast. Surg.* 2015;75(1):44-48. doi: 10.1097/SAP.0000000000000136
51. Mucke T., Bergmann A., Wagenpfeil S. et al. Autonomization of epigastric flaps in rats. *Microsurgery.* 2011;31(6):472-478. doi: 10.1002/micr.20892. Epub 2011 Apr 18
52. Mucke T., Wolff K.D., Rau A. et al. Autonomization of free flaps in the oral cavity: a prospective clinical study. *Microsurgery.* 2012;32:201-206. doi: 10.1002/micr.20984. Epub 2012 Jan 20
53. Bachelor A.G.G. Reverse flow as an option in microvascular recipient anastomoses (discussion). *Plast. Reconstr. Surg.* 1977;100:1786-1787. doi: 10.1097/00006534-199712000-00021
54. Ad Ell D.D., Sichel J.E. Reversed-flow external jugular vein: an optional recipient vessel in microsurgical head and neck reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;113:1873-1875. doi: 10.1097/01.prs.0000119872.60605.90

55. Shin H.-S. et al. An alternative option to overcome difficult venous return in head and neck free flap reconstruction. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2013;66:1243-1247. doi: 10.1016/j.bjps.2013.05.034. Epub 2013 Jun 13.
56. Schneider D.S., McClain L., Robb P.K. et al. Use of internal mammary vessels in head and neck microvascular reconstruction. *Arch. Otolaryngology. Head Neck Surg.* 2012;138(2):172-176. doi: 10.1001/archoto.2011.1150
57. Roche N.A., Houtmeyers P., Vermeersch H.F. et al. The role of the internal mammary vessels as recipient in secondary and tertiary head and neck reconstruction. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2012;65(7):885-892. doi: 10.1016/j.bjps.2012.01.006. Epub 2012 Jan 27.
58. Sturtz G., Heidekruger P.I.D., Ninovic M. Die Arteria und Vena thoracica interna als alternative Anschlussgefasse fur die microchirurgische Rekonstruktion von Defekten im Kopf- und Halsbereich beim gefassverarmten Hals. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2012, Bd. 44(02):75-79. doi: 10.1055/s-0031-1299767 Epub 2012 Apr 11.
59. Buck P.M., Wax M.K., Petrizzor D.I. Internal mammary vessels: alternate recipient vessels in microvascular head and neck reconstruction. *J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2016; 74(9):1896.e1-6. doi: 10.1016/j.joms.2016.02.015 Epub 2016 Feb 27.
60. Murray A.C.A., Rozen W.M., Alonso-Burgos A. et al. The anatomy and variations of the internal thoracic (internal mammary) artery and implications in autologous breast reconstruction: clinical anatomical study and literature review. *Surg. Radiol. Anat.* 2012; 34(2):159-165. doi: 10.1007/s00276-011-0886-7 Epub 2011 Oct 11.
61. Cook J.A., Tholpady S.S., Omeni A. et al. Predictors of internal mammary vessel diameter: a computed tomographic angiography assisted anatomic analysis. *J. Plast Reconstr. Aesthet. Surg.* 2016;69(10):1340-1348. doi: 10.1016/j.bjps.2016.07.005. Epub 2016 Jul 12.
62. Urken M., Higgins K.M., Lee B. et al. Internal mammary artery and vein: recipient vessels for free tissue transfer for the head and neck On the vessel-depleted neck. *Head Neck.* 2006;28:797-801. doi: 10.1002/hed.20409
63. Ethunandan M., Cole R., Flood T.R. Corlett loop for microvascular reconstruction in a neck depleted of vessels. *Brit. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007;45:493-495. doi: 10.1016/j.bjoms.2006.08.014. Epub 2006 Oct 4.
64. Aycock J.K., Stenson K., Gottlieb L.J. The thoracoacromial trunk: alternative recipient vessels in reoperative head and neck reconstructive microsurgery. *Plast. Reconstr Surg.* 2008;121:88-94. doi: 10.1097/01.prs.0000293858.11494.96
65. Quilichini J., Benjoar M.D., Hivelin M. et al. Semi-free radial forearm flap for head and neck reconstruction in vessel-depleted neck after radiotherapy or radical neck dissection. *Microsurgery*, 2012;32:269-274. doi: 10.1002/micr.21945 Epub 2012 Feb 27
66. Karle W.E., Anand S.M., Clain J.B. et al. Use of combined latissimus dorsi scapular free flap revascularized with vein grafting to the internal mammary artery in a vessels-depleted and previously irradiated neck. *Head Neck.* 2013;35:e328-332. doi: 10.1002/hed.23194 Epub 2012 Nov 14.
67. Bozиков K., Arnez Z.M. Factors predicting free flap complications in head and neck reconstruction. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2006;59:737-742. doi: 10.1016/j.bjps.2005.11.013 Epub 2006 Feb 21.
68. Wolff K.-D., Holzle F., Eufinger H. The radial forearm flap as a carrier for the osteocutaneous fibula graft in mandibular reconstruction. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2003;32:614-618. doi: 10.1054/ijom.2002.0395
69. Wolff K.-D., Mucke T., Lehmbruck J. et al. Rapid autonomisation of a combined fibular and antero-lateral thigh flap transferred by a wrist carrier to an irradiated and vessel depleted neck. *J. Surg. Oncol.* 2009;99:123-126. doi: 10.1002/jso.21205
70. Wolff K.-D., Mucke T., von Bomhard A. et al. Free flap transplantation using an extracorporeal perfusion device: first three cases. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 2016;44(2):148-154. doi: 10.1016/j.jcms.2015.11.007 Epub 2015 Dec 1.
71. Kayser M.R. Surgical flaps. *Selected Readings in Plastic Surgery.* 1999;9:1-63.
72. Lorenzetti F., Giordano S., Suominen S. et al. Intraoperative hemodynamic evaluation of the radial and ulnar arteries during free radial forearm flap procedure. *J. Reconstr. Microsurg.* 2010;26:73-77. doi: 10.1055/s-0029-1242135 Epub 2009 Nov 9.
73. Lorenzetti F., Giordano S., Tukiainen E. Intraoperative hemodynamic evaluation of the latissimus dorsi muscle flap: a prospective study. *J. Reconstr. Microsurg.* 2012;28:273-278. doi: 10.1055/s-0032-1311685 Epub 2012 Apr 10.
74. Lorenzetti F., Suominen S., Tukiainen E. et al. Evaluation of blood flow in free microvascular flaps. *J. Reconstr. Microsurg.* 2001;17:163-167. doi: 10.1055/s-2001-14347
75. Wolff K.-D., Fichter A., Braun C. et al. Flap raising on pulsatile perfused cadaveric tissue: a novel method for surgical teaching and exercise. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 2014;42:1423-1427. doi: 10.1016/j.jcms.2014.04.004 Epub 2014 May 20.
76. Wolff K.-D. New aspects in free flap surgery: mini-perforator flaps and extracorporeal flap perfusion//*J. Stomatol. Maxillofac. Surg.* 2017;118(4):238-241. doi: 10.1016/j.jormas.2017.06.004 Epub 2017 Jun 19.

77. Holzle F., Rau A., Loeffelbein D.J. et al. Results of monitoring fasciocutaneous, myocutaneous, osteocutaneous and perforator flaps: 4-year experience with 166 cases. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010;39:21-28. doi: 10.1016/j.ijom.2009.10.012 Epub 2009 Nov 26.
78. Fichter A.M., Ritschl L.M., Rau A. et al. J. Free flap rescue using an extracorporeal perfusion. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 2016;44(12):1889-1895. doi: 10.1016/j.jcms.2016.09.010 Epub 2016 Sep 23.
79. Carrel A., Lindbergh C.A. The culture of whole organs. *Science.* 1935;81:621-623.
80. Blaisdell F.M. The pathophysiology of skeletal muscle ischemia and reperfusion syndrome: a review. *Cardiovasc. Surg.* 2002;10:620-630. doi: 10.1016/s0967-2109(02)00070-4
81. Taeger C.D., Friedrich O., Dragu A. et al. Assessing viability of extracorporeal preserved muscle transplants using external field stimulation: a novel tool to improve methods prolonging bridge to transplantation time. *Sci. Rep.* 2015;5:11956. doi: 10.1038/srep11956
82. Ozturk M.B., Aksan T., Ozcelik I.B. et al. Extracorporeal free flap perfusion using extracorporeal membrane oxygenation device. An experimental model. *Ann. Plast. Surg.* 2019; 83(6):702-708. doi: 10.1097/SAP.0000000000002014

Поступила в редакцию 10.06.2021, утверждена к печати 26.08.2021

Received 10.06.2021, accepted for publication 26.08.2021

Сведения об авторах:

Байтингер Владимир Фёдорович, д-р мед. наук, профессор, президент АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск), профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск).

<https://orcid.org/0000-0002-5845-588X>

Тел.: 8 (3822) 64-57-53.

E-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Селянинов Константин Владимирович, д-р мед. наук, доцент, зам. директора по лечебной работе АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск)

<https://orcid.org/0000-0002-0850-6140>

Тел.: 8 (3822) 64-53-78.

E-mail: kostya-ivanow@yandex.ru

Information about authors:

Vladimir F. Baytinger, Dr. Med. sci., Professor, President, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russia; Professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voynov-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-5845-588X>

Tel.: +7 (3822) 64-57-53.

E-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Konstantin V. Selianinov, Dr. Med. sci., Associate Professor, deputy Director for medical work, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-0850-6140>

Tel.: +7 (3822) 64-53-78.

E-mail: kostya-ivanow@yandex.ru

ОДНОСТАДИЙНАЯ МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КРУПНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ДЕФЕКТОВ ТКАНЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ДВУМЯ ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННЫМИ ЛОСКУТАМИ

Д.Ю. Ладутько¹, В.Н. Подгайский², Ю.Н. Ладутько², А.В. Пекарь¹,
О.П. Кезля², А.В. Селицкий², А.В. Губичева²

¹ УЗ «Минская областная клиническая больница»,
Республика Беларусь, 223041, Минская область, Минский р-н, а/г Лесной, д. 1

² ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
Республика Беларусь, 220013, г. Минск, ул. Петруся Бровки, д. 3, корп. 3

Цель исследования: оценить эффективность комбинированного одностадийного замещения обширных комплексных дефектов тканей нижней конечности методом васкуляризированной пластики.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 25 пациентов с костными и мягкоткаными дефектами тканей нижних конечностей. Были сформированы две группы пациентов. Первая группа состояла из 16 человек, у которых замещение костного и мягкотканого дефектов голени проводилось одним комплексным костно-кожным трансплантатом. Во вторую группу вошли 9 пациентов, у которых наряду с крупными дефектами большеберцовой кости имелись сопутствующие обширные повреждения покровных тканей. Для замещения костного и мягкотканого дефектов конечности применялась методика аутооттрансплантации двух свободных лоскутов – костного и мягкотканого (комбинированная).

Результаты и обсуждение. Были проанализированы ранние и поздние послеоперационные осложнения, а также средние сроки сращения трансплантата с реципиентным ложем и сроки восстановления опороспособности нижней конечности. У представителей второй группы мы не наблюдали в раннем послеоперационном периоде критических осложнений, которые повлияли бы на результаты лечения пациентов. Увеличение частоты встречаемости сосудистых осложнений не является статистически значимым. В позднем послеоперационном периоде (30 дней и более) в обеих группах у пациентов наблюдались стрессовые переломы малоберцового трансплантата, травматический перелом малоберцового трансплантата, замедленная консолидация концов трансплантата с реципиентной костью продолжительностью более 6 мес. Встречаемость этих осложнений была сравнимой в обеих группах, статистически значимых различий выявлено не было. Средние сроки сращения трансплантата с реципиентным ложем и сроки восстановления опороспособности нижней конечности статистически значимых различий также не имели.

Заключение. Одностадийная реконструкция обширных глубоких дефектов тканей конечности путем использования соответствующей комбинации двух васкуляризованных комплексных трансплантатов (костного и мягкотканого) обеспечивает полную реконструкцию комплексных дефектов тканей конечностей без увеличения сроков консолидации костных фрагментов и частоты встречаемости в послеоперационном периоде критических осложнений (тотального некроза васкуляризованных лоскутов и глубокого раневого инфекционного процесса).

Ключевые слова: дефекты нижних конечностей, васкуляризованные костные трансплантаты, торакодорзальный лоскут.

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

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

Для цитирования: Ладутько Д.Ю., Подгайский В.Н., Ладутько Ю.Н., Пекарь А.В., Кезля О.П., Селицкий А.В., Губичева А.В. Одностадийная микрохирургическая реконструкция крупных комплексных дефектов тканей нижних конечностей двумя васкуляризованными лоскутами. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3–4):30–39. doi 10.52581/1814-1471/78-79/02

SINGLE-STAGE MICROSURGICAL RECONSTRUCTION OF LARGE COMPLEX TISSUE DEFECTS OF THE LOWER EXTREMITIES WITH TWO VASCULARIZED FLAPS

D.Yu. Ladutko¹, V.N. Podhaisky², Yu.N. Ladutko², A.V. Pekar¹,
O.P. Kezlya², A.V. Selitsky², A.V. Gubicheva²

¹ Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantology and Hematology,
8, Semashko st., Minsk, 220045, the Republic of Belarus

² The Belarus Medical Academy Postgraduate Formations,
3/3, Petrus Browka st., Minsk, 220013, the Republic of Belarus

The purpose of this study was to explore the effectiveness of combined one-stage reconstruction of extensive complex defects of lower limb tissues and to analyze postoperative complications.

Material and methods. The research involved 25 patients with bone and soft tissue defects of lower extremities. The first group included 16 patients, where the replacement of bone and soft-tissue defects of the lower leg was carried out with one complex bone-skin graft. The second group consisted of 9 patients who, along with major defects of the tibia, had concomitant extensive damage of soft tissues. To replace bone and soft-tissue limb defects, the autotransplantation technique of 2 free flaps, bone and soft-tissue (combined) was used.

Results and discussion. In our study, we analyzed early and late postoperative complications, as well as the average time of fusion of the graft with the recipient bed and restoration time of the lower limb supportability. In the second group of patients, we did not observe any critical complications in the early postoperative period that would affect the results of patient's treatment. The increase in the incidence of vascular complications is not statistically significant. In the late postoperative period (30 days or more), stress fractures of the fibular graft, traumatic fracture of the fibular graft, delayed consolidation of the graft ends with the recipient bone lasting more than 6 months were observed in both groups of patients. The incidence of these complications was comparable in both groups, there were no statistically significant differences. The average time of fusion of the graft with the recipient bed and the time of restoration of the lower limb supportability did not have statistically significant differences.

Conclusion. One-stage reconstruction of extensive deep limb tissue defects by using an appropriate combination of two vascularized complex grafts (bone and soft tissue) provides a complete reconstruction of complex limb tissue defects without increasing the time of bone consolidation and the frequency of occurrence of critical complications in the postoperative period (total necrosis of vascularized flaps and deep wound infection process).

Keywords: lower limb defects, vascularized bone grafts, thoracodorsal flap.

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

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

For citation: Ladutko D.Yu., Podhaisky V.N., Ladutko Yu.N., Pekar A.V., Kezlya O.P., Selitsky A.V., Gubicheva A.V. Single-stage microsurgical reconstruction of large complex tissue defects of the lower extremities with two vascularized flaps. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):30-39. doi 10.52581/1814-1471/78-79/02

ВВЕДЕНИЕ

Васкуляризированные костные трансплантаты могут быть забраны в комплексе с другими тканями на одной питающей ножке и могут применяться не только для замещения крупных костных, но и сопутствующих мягкотканых дефектов конечности. В условиях больших зон повреждения с необратимыми изменениями тканей некоторые авторы рекомендуют выполнять одностадийную реконструкцию с использованием комплексных лоскутов на ранних стадиях

биологического заживления. Такой подход, по их мнению, обеспечивает хорошие функциональные результаты, которые сопоставимы с ранее общепринятыми микрохирургическими поэтапными методиками [1–3]. В свою очередь, Y.F. Yang и соавт. (2013) показали, что размеры кожных лоскутов при заборе комплексных трансплантатов имеют свои ограничения. Так, кожный островок васкуляризированного лоскута малоберцовой кости достаточен для замещения дефектов с потерей мягких тканей длиной до 20 см и шириной до 10 см [2]. Размеры кожного

компонента подвздошного лоскута могут достигать 15 см в длину и 10 см в ширину [4–7]. Однако частота осложнений со стороны донорского участка при заборе малоберцового трансплантата может достигать от 1 до 19%, в том числе ранние послеоперационные осложнения: раневая инфекция – 1,07%; расхождение краев ран – 7,0%; замедленное заживление ран – 17,4%; некроз ран – 7,3% [8, 9].

В случаях, когда дефект покровных тканей превышает максимальные размеры мягкотканого компонента комплексного трансплантата, традиционно рекомендуется использовать двухстадийный протокол хирургического лечения [2, 10]. Первым этапом проводится восстановление покровных тканей, а затем костного дефекта. Такая тактика увеличивает длительность лечения пациента, вероятность развития послеоперационных осложнений и создает технические сложности при проведении второго этапа в поисках возможного места анастомоза сосудистой ножки трансплантата с реципиентными сосудами. Только в единичных работах предлагается применять одностадийное замещение глубоких дефектов тканей конечности, используя пересадку двух комплексных трансплантатов. Так, Y.F. Yang и соавт. (2013) в семи случаях применили комбинацию васкуляризированного малоберцового и бедренного кожно-фасциального лоскутов [2]. Однако они не приводят отдельно результаты лечения этих пациентов и влияние такого подхода на развитие послеоперационных осложнений и, следовательно, эффективность такого хирургического подхода остается невыясненной.

Цель исследования: оценить эффективность комбинированного одностадийного замещения обширных комплексных дефектов тканей нижней конечности методом васкуляризированной пластики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 25 пациентов с костными и мягкоткаными дефектами тканей нижних конечностей.

Критерием включения пациентов в исследование являлось наличие дефектов длинных трубчатых костей размерами 5 см и более.

Критерии исключения: проводимая пациентам химио- или лучевая терапия, отсутствие анастомозирующих кровеносных сосудов, согласия пациента на оперативное лечение.

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками от 2000 г.

В исследовании приняли участие 25 пациентов с костными и мягкоткаными дефектами тканей нижних конечностей. Были сформированы две группы пациентов. Первая группа состояла из 16 человек (9 мужчин и 7 женщин), у которых замещение костного и мягкотканого дефектов голени проводилось одним комплексным костно-кожным трансплантатом. Средний возраст пациентов составил $(23,30 \pm 13,16)$ года. В трех случаях использовался подвздошный, в 13 – малоберцовый комплексный лоскут. Размер дефекта большеберцовой кости варьировал от 8 до 21 см, средний размер составлял $(13,26 \pm 3,99)$ см. В 7 случаях костно-кожный трансплантат применялся для замещения дефекта покровных тканей конечности, размеры которого варьировали от 5×4 до 15×5 см. В остальных 9 случаях кожный лоскут использовался как сигнальный. Причиной дефекта тканей конечности были: открытые переломы (6 случаев), доброкачественные (4 случая) и злокачественные (2 случая) опухоли костей. В 3 случаях крупный дефект большеберцовой кости образовался вследствие неоднократных попыток оперативного лечения врожденного ложного сустава, в одном – после удаления протеза коленного сустава при развитии перипротезной инфекции. В 5 случаях костные дефекты осложнились остеомиелитом.

Вторая группа была сформирована из 9 пациентов (все мужчины), у которых наряду с крупными дефектами большеберцовой кости имелись сопутствующие обширные повреждения покровных тканей. Средний возраст пациентов составил $(33,62 \pm 10,97)$ года. Для замещения костного и мягкотканого дефектов конечности применялась методика аутооттрансплантации двух свободных лоскутов – костного и мягкотканого (комбинированная). У 8 пациентов мы использовали костно-кожный малоберцовый и мышечно-кожный торакодорзальный лоскуты, а у одного – костно-мышечный васкуляризированный гребень подвздошной кости и мышечно-кожный торакодорзальный лоскут. Размер дефекта большеберцовой кости варьировал от 6 до 18 см, средний размер составлял $(12,5 \pm 4,1)$ см. Размеры дефектов мягких тканей голени составляли от 18×4 до 30×12 см. Причиной дефектов тканей во всех случаях были открытые переломы большеберцовой кости. У 4 пациентов имела место производственная травма, 3 были травмированы в результате ДТП, остальные 2 человека получили травму по разным причинам в быту.

В подавляющем большинстве случаев (21 случай) остеосинтез костей голени после имплантации васкуляризированного лоскута осуществлялся аппаратом внешней фиксации Г.А. Илизарова, в 2 случаях – накостной пластиной LCP (1 – в первой группе и 1 – во второй). У двух пациентов

(по одному в каждой группе) после остеосинтеза спицами Илизарова иммобилизация конечности осуществлялась гипсовой повязкой.

Всем пациентам выполнялось предоперационное ангиографическое исследование магистральных артерий бедра и голени. У 11 человек (44%) из-за травмы и предшествующих операций были повреждены магистральные артерии голени, что нарушало кровообращение конечности и ограничивало нас в выборе донорских сосудов для аутотрансплантатов. В первой группе повреждение магистральных артерий было выявлено у 4 (25%) пациентов, во второй – у 7 (77,8%). Руководствуясь результатами ангиографии и интраоперационной ситуацией, в первой группе мы использовали артериальные анастомозы «конец-в-бок» с магистральными артериями голени в 11 случаях, «конец-в-конец» – в 3 случаях и «конец-в-бок» с подколенной артерией – в 2 случаях. В свою очередь, вены мы анастомозировали «конец-в-конец» с магистральными венами голени в 11 случаях, «конец-в-конец» с большой подкожной веной (БПВ) – в 4 случаях, «конец-в-бок» с подколенной веной – в 1 случае.

Во второй группе пациентов было выполнено больше анастомозов. Из-за непропорционального диаметра сосудов костных лоскутов относительно торакодорзального лоскута, вариантов реваскуляризации было значительное количество. При выделении торакодорзального лоскута на пути нам всегда встречаются сосуды, направленные к зубчатой мышце. Они постоянны и имеют всегда стабильное место отхождения от сосудистой ножки торакодорзального лоскута. Если по диаметру сосуды костного лоскута были сопоставимы с диаметром *a. et v. Serratus anterior*, то вариант подключения был следующим: артерию торакодорзального лоскута мы подключали «конец-в-конец» (3 случая) или «конец-в-бок» (2 случая) с магистральными сосудами голени, а вены – «конец-в-конец» с магистральными венами голени (4 случая) или с магистральной веной голени и с БПВ (1 случай). Когда диаметр сосудов костного лоскута был больше, чем диаметр *a. et v. Serratus anterior*, реваскуляризация выполнялась следующим образом: каждая артерия обоих лоскутов анастомозировалась с магистральной артерией голени «конец-в-бок», вена малоберцового лоскута – с БПВ «конец-в-конец», а вена торакодорзального лоскута – с магистральной веной голени «конец-в-конец» (4 случая). Сравнительная характеристика групп пациентов представлена в табл. 1.

Статистически значимых различий по возрасту пациентов, размеру костного дефекта и срокам наблюдения за пациентами между группами выявлено не было (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые параметры групп, участвовавших в клиническом исследовании

Table 1. Some parameters of the clinical study groups

Показатель	Группа		Критерий Колмогорова–Смирнова	U-критерий Манна–Уитни
	1-я (16 человек)	2-я (9 человек)		
Средний возраст пациентов, лет	23,30 ± ± 13,16	33,62 ± ± 10,97	$p = 0,236$	
Средняя длительность наблюдения, мес	48,4 ± ± 36,03	27,5 ± ± 24,35	$p = 0,599$	$p = 0,229$
Средний размер костного дефекта, см	13,26 ± ± 3,99	12,5 ± ± 4,10	$p = 0,766$	$p = 1,000$

Результаты лечения пациентов оценивались по клиническим критериям, предложенным R. Johnner и O. Wruhs (1983) для нижней конечности [2]. Для проверки однородности исследуемых групп пациентов использовались непараметрические критерии однородности Манна–Уитни и Колмогорова–Смирнова. Однородность групп пациентов по бинарным показателям проверялась с использованием t-критерия Стьюдента. В качестве критического уровня значимости принималось характерное для медицинских исследований значение p , равное 0,05 ($p = 0,05$), для критерия Стьюдента – уровень двусторонней значимости, равный 0,05 ($\alpha = 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе исследования были проанализированы ранние и поздние послеоперационные осложнения, а также определены средние сроки сращения трансплантата с реципиентным ложем и сроки восстановления опороспособности нижней конечности.

У пациентов обеих групп тотальный некроз трансплантата не наблюдался. Краевой некроз мягкотканного лоскута наблюдался во второй группе пациентов в 2 случаях (22,0%), в первой группе – в 3 случаях (18,8%). Все краевые некрозы лоскутов носили ограниченный по площади характер и не требовали дополнительных хирургических вмешательств. Глубоких инфекционных осложнений не отмечалось. У одного пациента первой группы (6%) имел место венозный тромбоз сосудистого анастомоза. Во второй группе осложнения со стороны сосудистого анастомоза встречались у 3 (33%) пациентов. По одному случаю регистрировались венозный и артериальный тромбозы, а также образование венозной аневризмы сосудистой ножки.

Все осложнения были успешно купированы в 1-е сут после операции путем тромбозэктомии, проведения реанастомоза реципиентных и донорских сосудов и не повлияли в дальнейшем на результаты лечения пациентов. Таким образом, несмотря на увеличение длительности и травматичности операции у пациентов второй группы мы не наблюдали в раннем послеоперационном периоде критических осложнений в виде тотального некроза лоскутов и глубокого инфекционного процесса в ране, которые повлияли бы на результаты лечения. Увеличение частоты встречаемости сосудистых осложнений в большей степени объясняется ростом количества трансплантируемых лоскутов и, соответственно, произведенных сосудистых анастомозов, и не является статистически значимым (табл. 2).

Таблица 2. Распределение ранних (до 30 дней) послеоперационных осложнений в сравниваемых группах

Table 2. Distribution of early (up to 30 days) postoperative complications in the compared groups

Осложнения	Группа		t-критерий Стьюдента (a – двусторонняя значимость)
	1-я (16 чел- век)	2-я (9 чел- век)	
Тромбозы сосудистого анастомоза	1 (0,06)	2 (0,22)	$t = -1,164$ $a = 0,256$
Аневризма сосудистой ножки	–	1 (0,11)	$t = -1,356$ $a = 0,118$
Поверхностная инфекция с краевыми некрозами мягкотканых лоскутов	3 (0,187)	2 (0,22)	$t = -0,200$ $a = 0,843$
Итого	4 (0,25)	5 (0,55)	$t = -1,539$ $a = 0,137$

В позднем послеоперационном периоде (30 дней и более) в обеих группах пациентов наблюдались характерные для данного метода лечения осложнения: стрессовые и травматический переломы малоберцовых трансплантатов, замедленная консолидация концов трансплантата с реципиентной костью продолжительностью более 6 мес (табл. 3).

Встречаемость рассматриваемых осложнений оказалась сравнимой в обеих группах, статистически значимых отличий не выявлено (см. табл. 2, 3). Рецидив хронического остеомиелита в каждой группе обусловил неудовлетворительные исходы лечения. В обоих случаях проводилось замещение костного дефекта большеберцовой кости васкуляризированным малоберцовым трансплантатом на фоне хронического остеомиелита. У пациента с хронической перипротез-

ной инфекцией коленного сустава на фоне развившейся почечной недостаточности была проведена ампутация конечности. Во другом случае в связи с рецидивом хронического остеомиелита большеберцовой кости с вовлечением в воспалительный процесс костного лоскута выполнялась расширенная некрсеквестрэктомия с удалением аутоотрансплантата. Мягкотканый торакодорзальный лоскут не пострадал. В дальнейшем пациенту был применен другой метод замещения костных дефектов. Коэффициент полной выживаемости лоскутов составил 93,75% в первой группе и 88,9% – во второй.

Таблица 3. Распределение поздних (30 и более дней) послеоперационных осложнений в сравниваемых группах

Table 3. Distribution of late (30 days or more) postoperative complications in the compared groups

Осложнения	Группа		t-критерий Стьюдента (a – двусторонняя значимость)
	1-я (16 чел- век)	2-я (9 чел- век)	
Стрессовый перелом малоберцового трансплантата	5 (0,31)	1 (0,11)	$t = 1,114$ $a = 0,277$
Замедленная консолидация концов трансплантата с реципиентной костью	2 (0,125)	1 (0,11)	$t = -0,098$ $a = 0,992$
Рецидив хронического остеомиелита	1 (0,63)	1 (0,11)	$t = -0,414$ $a = 0,683$
Итого	8 (0,5)	3 (0,33)	$t = -0,414$ $a = 0,683$

Встречаемость стрессовых переломов трансплантата и замедленной консолидации его с реципиентным ложем была практически одинаковой в обеих группах. Во всех случаях мы получили сращение трансплантата с реципиентным ложем. Только в двух наблюдениях – при стрессовом переломе трансплантата (в первой группе – 1 случай) и при замедленной консолидации трансплантата с реципиентной костью (во второй группе – 1 случай) – потребовались дополнительные операции. Принятые нами ограничения размеров мягкотканого компонента при заборе разных васкуляризированных комплексных лоскутов позволили избежать трофических и неврологических осложнений со стороны донорской зоны.

Средние сроки сращения трансплантата с реципиентным ложем и сроки восстановления опороспособности нижней конечности статистически значимых различий не имели (табл. 4).

Таблица 4. Средние сроки сращения, восстановления опороспособности конечности и исходы лечения в сравниваемых группах**Table 4.** Average terms of fusion, restoration of limb supportability (months) and treatment outcomes in the compared groups

Показатель	Группа		Критерий Колмогорова–Смирнова	U-критерий Манна–Уитни
	1-я (16 человек)	2-я (9 человек)		
Средний срок сращения, мес.	6,26 ± 4,25	4,68 ± 0,96	$p = 0,608$	$p = 1,000$
Средний срок восстановления опороспособности конечности, мес.	11,53 ± 4,54	12,75 ± 1,48	$p = 0,190$	$p = 0,131$
Результаты лечения:				
– отличные	7 (43,75%)	1 (11,1%)		
– хорошие	7 (43,75%)	6 (66,7%)		
– удовлетворительные	1 (6,25%)	1 (11,1%)		
– неудовлетворительные	1 (6,25%)	1 (11,1%)		

В 14 (87,5%) из 16 случаев мы получили хорошие и отличные результаты васкуляризированной аутопластики крупных костных дефектов длинных трубчатых костей в первой группе пациентов и в 7 (77,8%) из 9 случаев – во второй (рис. 1).

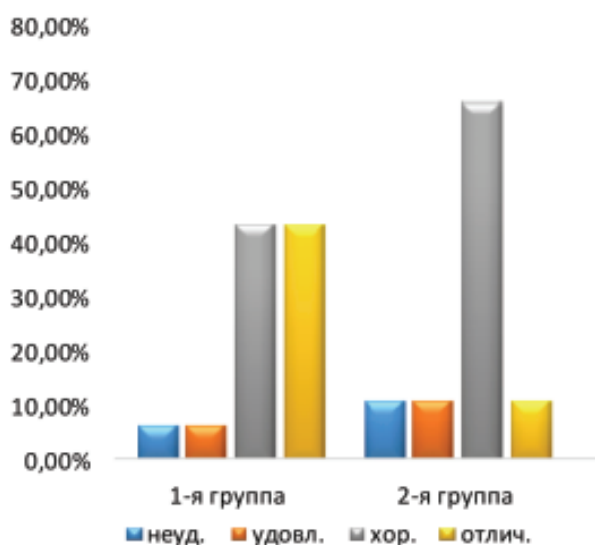


Рис. 1. Результаты васкуляризированной костной пластики в сравниваемых клинических группах пациентов
Fig. 1. The results of vascularized bone grafting in the compared patients clinical groups

Таким образом, применение двух свободных комплексных лоскутов – мягкотканого и костного – не способствовало росту количества послеоперационных осложнений. Применение данного метода хирургического лечения не отразилось на сроках консолидации трансплантата с костным ложем и восстановления опороспособности конечности. Неудовлетворительные результаты лечения были связаны только с рецидивом хронического остеомиелита в обеих группах больных.

Клинический пример 1

Пациент А., 31 год, получил производственную травму в результате попадания ноги в промышленный конвейер. В экстренном порядке была выполнена первичная хирургическая обработка раны, фиксация большеберцовой кости стержневым аппаратом. После стабилизации общего состояния пациента производилась некрэктомия мягких тканей голени (две операции).

При госпитализации пострадавшего мужчины в отделение микрохирургии УЗ «Минская областная клиническая больница» (МОКБ) имелся обширный дефект мягких тканей голени (15 × 25 см) с некрозом большеберцовой кости. Планируемый костный дефект большеберцовой кости может достигать 14 см (рис. 2, 3).



Рис. 2. Внешний вид голени пациента А. перед операцией. Обширный дефект мягких тканей голени с обнажением некротизированной костной ткани большеберцовой кости

Fig. 2. An appearance of the lower leg of the patient A. before surgery. Extensive defect of soft tissues of the lower leg with exposure of necrotized tibia bone

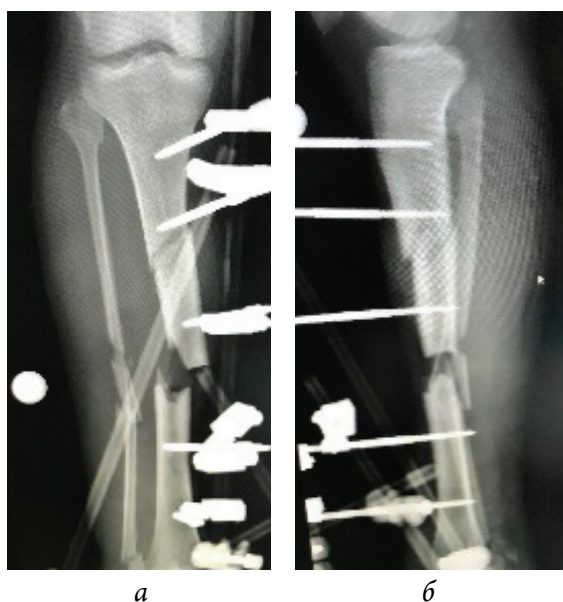


Рис 3. Рентгенограммы голени до оперативного лечения: *а* – прямая проекция; *б* – боковая проекция. Открытый оскольчатый перелом большеберцовой кости с дефектом костной ткани

Fig. 3. Preoperative X-ray of the lower leg: *a* – direct projection; *b* – lateral projection. An open comminuted fracture of the tibia with a bone defect

Пациенту была выполнена некрсеквестрэктомия с концевой резекцией фрагментов большеберцовой кости, аутотрансплантация торакодорзального лоскута в позицию дефекта мягких тканей и участка васкуляризованной малоберцовой кости с мягкотканым компонентом в позицию дефекта большеберцовой кости. Для остеосинтеза применялся аппарат Илизарова (рис. 4, 5).

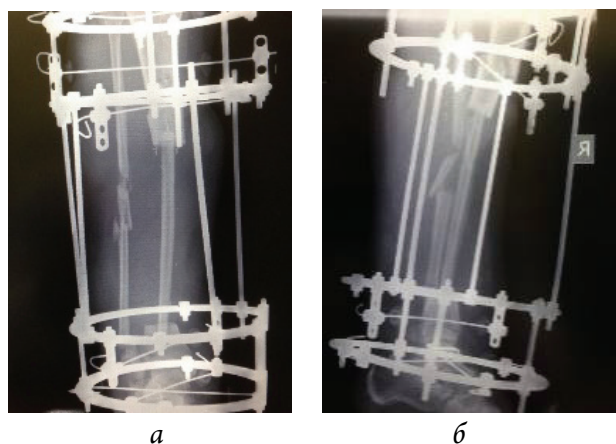


Рис. 4. Рентгенограмма голени после некрсеквестрэктомии большеберцовой кости и аутотрансплантации васкуляризованного участка малоберцовой кости в позицию дефекта большеберцовой (*а* – прямая проекция; *б* – боковая проекция)

Fig. 4. X-ray of the lower leg after tibia necrosectomy and autotransplantation of the fibula vascularized portion into the tibial defect position (*a* – direct projection; *b* – lateral projection)



а



б

Рис. 5. Внешний вид голени (*а* – боковая проекция; *б* – прямая проекция) после аутотрансплантации васкуляризованного участка малоберцовой кости и торакодорзального лоскута с последующей аутодермопластикой мышечной части лоскута

Fig. 5. An appearance of the lower leg (*a* – lateral projection; *b* – direct projection) after autotransplantation of the vascularized portion of the fibula and torocodorsal flap, followed by subsequent autodermplasty of the muscular part of the flap

Спустя год после операции наблюдались восстановление мягкотканного дефекта, сращение малоберцового аутотрансплантата с большеберцовой костью, гипертрофия трансплантата, получен хороший функциональный результат с возможностью умеренной нагрузки на поврежденную конечность (рис. 6, 7).



Рис. 6. Внешний вид голени через 1 год после операции с восстановлением опорной функции конечности

Fig. 6. An appearance of the lower leg 1 year after surgery with the restoration of the supporting function of the limb

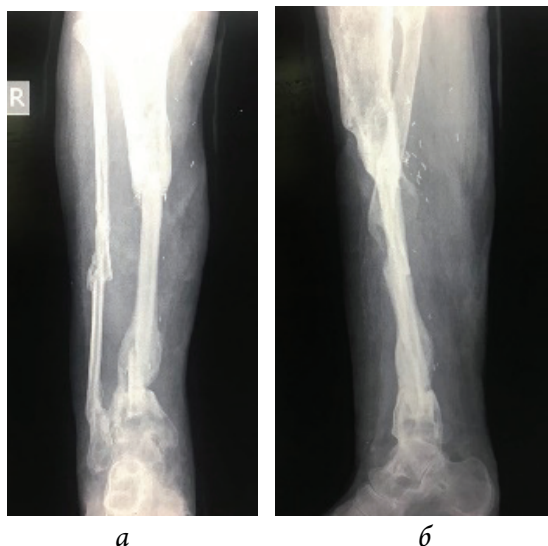


Рис. 7. Рентгенограммы голени (*а* – прямая проекция; *б* – боковая проекция) пациента А. через 1 год после оперативного лечения. Сращение и гипертрофия ауто-трансплантата

Fig. 7. X-ray of the lower leg (*a* – direct projection; *б* – lateral projection) of the patient A. one year after surgery. Fusion and hypertrophy of the autograft

Клинический пример 2

Пациент В., 29 лет, получил термический ожог 74% поверхности тела. Проводились многократные некрэксеквестрэктомии в области голени с последующей фиксацией в аппарате Илизарова. После стабилизации общего состояния пациент был переведен в отделение микрохирургии УЗ «МОКБ» с диагнозом: посттравматический дефект большеберцовой кости (18 см) и дефект мягких тканей голени (30 × 12 см) (рис. 8).

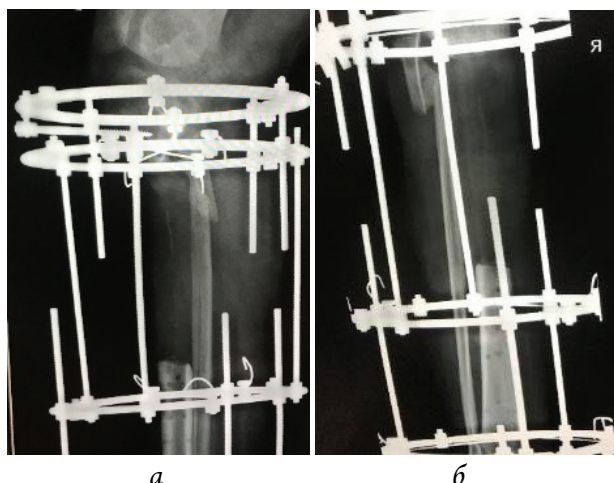


Рис. 8. Рентгенограммы голени пациента В. до оперативного лечения: *а* – прямая проекция; *б* – боковая проекция. Определяется дефект большеберцовой кости 18 см

Fig. 8. Preoperative X-ray of the lower leg of the patient V.: *a* – direct projection; *б* – lateral projection. A tibial defect of 18 cm

Пациенту была выполнена аутотрансплантация торакодорзального лоскута в позицию дефекта мягких тканей и участка васкуляризированной малоберцовой кости с мягкотканым компонентом в позицию дефекта большеберцовой кости с погромным металлоостеосинтезом пластиной LCP (рис. 9, 10).



Рис. 9. Внешний вид голени после аутотрансплантации васкуляризированного участка малоберцовой кости и торакодорзального лоскута

Fig. 9. An appearance of the lower leg after autotransplantation of the vascularized area of the fibula and the thoracodorsal flap



Рис. 10. Рентгенограммы голени после некрэксеквестрэктомии большеберцовой кости и аутотрансплантации васкуляризированного участка малоберцовой кости в позицию дефекта большеберцовой (*а* – прямая проекция; *б* – боковая проекция)

Fig. 10. X-ray of the lower leg after necrosectomy of the tibia and autotransplantation of the vascularized portion of the fibula into the position of the tibial defect (*a* – direct projection; *б* – lateral projection)

Спустя 14 мес после операции наблюдались восстановление мягких тканей, гипертрофия и

сращение малоберцового аутооттрансплантата с большеберцовой костью. Получен хороший функциональный результат с возможностью умеренной нагрузки на поврежденную конечность (рис. 11, 12).



а



б

Рис. 11. Внешний вид голени (а – прямая проекция; б – боковая проекция) через 14 мес после операции с восстановлением опорной функции конечности

Fig. 11. An appearance of the lower leg (а – direct projection; б – lateral projection) 14 months after surgery with restoration of the supporting function of the limb



а

б

Рис. 12. Рентгенограмма голени пациента В. через 14 мес после оперативного лечения (а – боковая проекция; б – прямая проекция). Сращение и гипертрофия аутооттрансплантата

Fig. 12. X-ray of the lower leg of the patient V. 14 months after surgical treatment. Fusion and hypertrophy of the autograft (lateral projection)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, одностадийная реконструкция обширных глубоких дефектов тканей конечности путем применения соответствующей комбинации двух васкуляризированных комплексных трансплантатов (костного и мягкотканого) обеспечивает полную реконструкцию комплексных дефектов тканей конечностей без увеличения сроков консолидации костных фрагментов и частоты встречаемости в послеоперационном периоде критических осложнений (тотального некроза васкуляризированных лоскутов и глубокого раневого инфекционного процесса).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Tu Y.K., Yen C.Y. Role of vascularized bone grafts in lower extremity osteomyelitis. *Orthop. Clin. N. Am.* 2007;38:37-49.
2. Yang Y.F. [et al.]. Modified classification and single-stage microsurgical repair of posttraumatic infected massive bone defects in lower extremities. *J. Reconstr. Microsurg.* 2013;29(9):593-600.
3. Yazar S., Lin C.H., Wei F.C. One-stage reconstruction of composite bone and soft-tissue defects in traumatic lower extremities. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;114(6):1457-1466.
4. Sanders R., Mayou B.J. A new vascularized bone graft transferred by microvascular anastomoses as a free flap. *Br. J. Plast. Surg.* 1979;36:787.
5. Repo J. *Microvascular reconstruction of traumatic compound bone and soft tissue defects of the tibia and ankle: long-term patient-reported outcomes.* Helsinki, 2017. 169 p.
6. Yajima H. et al. Vascularized fibular grafting in the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* osteomyelitis and infected nonunion. *J. Reconstr. Microsurg.* 2004;20(1):13-20.
7. Yajima H. [et al.]. Vascularized composite tissue transfer for open fractures with massive soft-tissue defects in the lower extremities. *Microsurgery.* 2002;22(3):114-121.
8. Attia S. [et al.]. Morbidity after Fibula Transplantation in Head and Neck Tumor Patients: A Split-Leg Retrospective Study with Focus on Leg Stability and Quality of Life. *Cancers.* 2020;12:2217.
9. Ling X.F., Peng X. What is the price to pay for a free fibula flap? A systematic review of donor-site morbidity following free fibula flap surgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012;129(3):657-674.
10. Ren G.H. [et al.]. Treatment options for infected bone defects in the lower extremities: free vascularized fibular graft or Ilizarov bone transport? *J. Orthop. Surg. Res.* 2020;15(1):439.

Поступила в редакцию 16.10.2021, утверждена к печати 22.11.2021
Received 16.10.2021, accepted for publication 22.11.2021

Сведения об авторах:

Ладутко Дмитрий Юрьевич – врач-хирург отделения микрохирургии УЗ «Минская областная клиническая больница» (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: ladutkodmitry@hotmail.com

Подгайский Владимир Николаевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой пластической хирургии и комбустиологии ГУО «БелМАПО» (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: podgai@tut.by

Ладутко Юрий Николаевич – канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ГУО «БелМАПО» (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: juryladutko@gmail.com

Пекарь Андрей Владимирович – врач-хирург отделения микрохирургии УЗ «Минская областная клиническая больница» (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: dr.andreipekar@gmail.com

Кезля Олег Петрович – д-р мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии БелМАПО (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: reconplast@gmail.com

Селицкий Антон Вацлавович – канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ГУО «БелМАПО» (г. Минск, Республика Беларусь).
ladutkodmitry@hotmail.com

Губичева Александра Васильевна – врач-хирург, клинический ординатор кафедры пластической хирургии и комбустиологии ГУО «БелМАПО» (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: a.gubicheva@gmail.com

Information about authors:

Dmitry Yu. Ladutko, surgeon, the Microsurgical Department, Minsk Regional Hospital, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: ladutkodmitry@hotmail.com

Vladimir N. Podgaysky, Dr. Med. sci., Professor, head of the Department of Plastic Surgery and Combustiology, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: podgai@tut.by

Yury N. Ladutko, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Traumatology and Orthopedics Department, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: juryladutko@gmail.com

Andrey V. Pekar, surgeon, the Microsurgical Department, Minsk Regional Hospital, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: dr.andreipekar@gmail.com

Oleg P. Kezla, Dr. Med. sci., head of the Traumatology and Orthopedics Department, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: reconplast@gmail.com

Anton V. Selitsky, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Traumatology and Orthopedics Department, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: ladutkodmitry@hotmail.com

Alexandra V. Gubicheva, surgeon, resident, the Department of Plastic Surgery and Combustiology, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: a.gubicheva@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В КОНТЕКСТЕ РЕДУКЦИОННОЙ МАММОПЛАСТИКИ

А.А. Орлов¹, С.Х. Седышев², В.С. Абрамкина², Н.Е. Мантурова¹

¹ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский
медицинский университет имени Н.И. Пирогова,
Российская Федерация, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

² ООО «ММХЦ Основа»,
Российская Федерация, 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 14, стр. 14

Кровоснабжение сосково-ареолярного комплекса гипертрофированных молочных желез вариabельно и непредсказуемо у каждой пациентки, которой планируется выполнение редукционной маммопластики. В статье приведены исторические аспекты и современные взгляды на редукционную маммопластику и изучение кровоснабжения гипертрофированных молочных желез. Также сделан акцент на важность предоперационной диагностики особенностей кровоснабжения сосково-ареолярного комплекса.

Ключевые слова: редукционная маммопластика, гипертрофия молочных желез, кровоснабжение сосково-ареолярного комплекса.

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

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

Для цитирования: Орлов А.А., Седышев С.Х., Абрамкина В.С., Мантурова Н.Е. Особенности кровоснабжения молочной железы в контексте редукционной маммопластики. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):40-48.
doi 10.52581/1814-1471/78-79/03

FEATURES OF THE BLOOD SUPPLY TO THE BREAST IN THE CONTEXT OF REDUCTION MAMMOPLASTY

A.A. Orlov¹, S.H. Sedyshev², V.S. Abramkina², N.E. Manturova¹

¹ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University,
1, Ostrovityanov st., Moscow, 117997, Russian Federation

² LLC «MMSC Osnova»,
14, 14, Varshavskoe shosse, Moscow, 117105, Russian Federation

The blood supply to the nipple-areola complex of hypertrophied mammary glands is variable and unpredictable in each patient who is planned to undergo reduction mammoplasty. The review provides historical aspects and modern views on reduction mammoplasty and the study of blood supply to hypertrophied mammary glands. The emphasis is also placed on the importance of preoperative diagnostics of the peculiarities of blood supply to the nipple-areola complex.

Keywords: reduction mammoplasty, breast hypertrophy, blood supply to the nipple-areola complex.

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

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

For citation: Orlov A.A., Sedyshev S.H., Abramkina V.S., Manturova N.E. Features of the blood supply to the breast in the context of reduction mammoplasty. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):40-48. doi 10.52581/1814-1471/78-79/03

ВВЕДЕНИЕ

Латинское название молочной железы (МЖ) «*mamma*» отражает важнейшую суть этого органа. Однако она довольно часто становится источником бед и страданий для женщин в случае развития в ней различных болезненных процессов [1]. К великому сожалению, если у женщины слишком большая грудь – это очень тяжелая ноша [2].

Гипертрофия МЖ определяется как чрезмерное, диффузное и в некоторых случаях прогрессирующее развитие одной или обеих МЖ без патологического процесса или основного заболевания. Она характеризуется физическими, психосоматическими и поведенческими симптомами, вызванными большим объемом МЖ, которые могут быть нивелированы операцией по уменьшению груди [3].

Согласно классификации Lalardie-Jouglaud, гипертрофия МЖ, или макромастия, определяется как увеличение ее массы до значения более 800 г. Кроме того, в таких тяжелых плотных МЖ расстояние между яремной вырезкой грудины и соском превышает 32 см [4].

Важно понимать, что гипертрофия МЖ оказывает деструктивное влияние на организм и здоровье женщины в целом. Всемирная организация здравоохранения определяет здоровье, как состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезней или физического недостатка [5]. Основываясь на этом определении, редукционная маммопластика играет важную роль в здоровье женщин, поскольку эта операция оказывает положительное влияние на многие проблемные аспекты, связанные с гипертрофией МЖ [6].

ГИПЕРТРОФИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Гипертрофия МЖ – диффузное двустороннее их увеличение, встречающееся в пубертатном или репродуктивном периоде. В мировой литературе макромастия впервые описана Pal-muth в 1648 г., но сам этот термин был предложен в 1920 г. [7].

Большинство исследователей склонны считать, что причинами макромастии являются гиперэстрогения, гиперпролактинемия, повышение секреции соматотропного и тиреотропного гормонов. Определенное значение в развитии макромастии отводится также изменению чувствительности рецепторов ткани МЖ к нормаль-

ным уровням эндогенных гормонов (соматотропного, пролактина, эстрогенов) [8]. Однако до настоящего времени в нозологической единице «макромастия» остается много неизученных вопросов. В частности, вопрос кровоснабжения сосково-ареолярного комплекса (САК), который до сих пор является крайне актуальным при редукционной маммопластике. По данным разных авторов, послеоперационный некроз ареолы встречается с частотой до 13,1% и остается проблемой при редукционной маммопластике у пациенток с макромастией, что свидетельствует о недостаточности современных знаний о перфузионных характеристиках САК [9, 10].

У пациенток с гипертрофией МЖ имеются некоторые ключевые особенности, такие как тяжелый птоз, увеличенное расстояние от яремной вырезки грудины до соска и от соска до инфрамаммарной складки, увеличенный размер ареолы и широкое пятно МЖ (рис. 1).



Рис. 1. Гипертрофия молочных желез
Fig. 1. Hypertrophy of the mammary glands

Гипертрофия МЖ может служить причиной физических симптомов, включая боль в спине, шее, плечах и груди, повреждения кожи, вызванные постоянным давлением бретелей бюстгальтера, дерматит в субмаммарных складках. Пациентки с гипертрофией МЖ также испытывают психологические симптомы, такие как снижение самооценки, нежелательное внимание со стороны окружающих, трудности с поиском подходящей одежды [11]. В одном из исследований, в котором приняли участие 50 женщин, было продемонстрировано, что размер МЖ влияет на

риск появления грыжи межпозвонкового диска и коррелирует с психологическими проблемами [12]. Затруднение дыхания является еще одним важным симптомом макромастии у здоровых женщин, хотя оно встречается реже, чем другие симптомы [13]. Макромастия также может являться фактором риска развития мастопатии [7]. В общем счете гипертрофия МЖ оказывает негативное влияние на качество жизни женщин. Качество жизни трудно измерить и выразить в объективных терминах, поскольку многие изменения в нем обусловлены не гипертрофией МЖ, а разнообразным и сложным числом симптомов, количество которых значительно уменьшается после операции по уменьшению МЖ [3].

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Сложные операции на МЖ невозможны без знания их анатомии. Одним из важных аспектов анатомии МЖ является их кровоснабжение и в частности САК. Однако до сих пор встречаются противоречивые сведения об ангиоархитектонике МЖ и САК, поэтому постоянно публикуются новые работы и исследования, направленные на решение данной проблемы [14]. Понимание сосудистой анатомии САК является обязательным для безопасного и эффективного лечения [15].

Основные источники кровоснабжения МЖ были описаны многими авторами, но вариации в кровоснабжении делают картину непредсказуемой в каждом отдельном случае и не были описаны подробно, скорее всего, из-за ограниченного количества исследований трупного материала и исследований на живом человеке. Если не принимать во внимание особенности кровоснабжения, то в некоторых случаях существует реальный риск некроза сосков, даже в руках самого компетентного и опытного пластического хирурга [16].

Кровоснабжение САК было описано в различных исследованиях на трупах [2, 20] и, по-видимому, оно происходит из нескольких источников, включая внутреннюю и боковую грудные артерии, торакоакромиальную артерию, верхнюю грудную артерию и передние/задние ветви межреберных артерий (рис. 2).

Доминирующее кровоснабжение САК связано с внутренней грудной артерией в подавляющем большинстве этих исследований, однако существует дефицит информации об анатомических данных, которые коррелируют с исследованиями перфузии *in vivo* САК. Большинство исследований было ограничено анализами образцов МЖ трупов женщин и, таким образом, может не отражать физиологическую перфузию САК [17].



Рис. 2. Основные источники кровоснабжения сосково-ареолярного комплекса

Fig. 2. The main sources of blood supply to the nipple-areola complex

В 1943 г. Малиняк обобщил результаты предварительных исследований и пришел к заключению, что кровоснабжение САК происходит в основном из внутренних и боковых грудных артерий, а межреберные артерии имеют второстепенное значение. Он обнаружил, что в 50% случаев МЖ снабжается внутренними и боковыми грудными артериями, в 30% – внутренними грудными и межреберными артериями, а в 18% случаев – всеми тремя источниками.

В 1994 г. Н. Nakajima и соавт. исследовали артериальную анатомию САК рентгенографически у пяти свежих трупов и пришли к выводу о том, что основное кровоснабжение происходит из наружной молочной (латеральной грудной) и внутренней молочной (внутренней грудной) артерий [18].

В 1997 г. E. Wuringer и соавт. описали горизонтальную соединительнотканную септу в МЖ. Горизонтальная перегородка, или септа Wuringer, – это соединительная ткань, которая выходит из грудной фасции к соску и включает кровеносные сосуды и нервы. Горизонтальная перегородка представляет собой тонкий слой соединительной ткани, который образуется из грудной фасции на уровне пятого ребра и достигает САК. Самая важная функция септы – это перенос перфорантов от межреберных, торакоакромиальных и боковых грудных сосудов и боковой ветви IV межреберного нерва к САК [19].

В одном из самых больших анатомических исследований кровоснабжения САК, проведенном в 2004 г. P.V. van Deventer на трупном материале, было определено, что кровь поступает в САК преимущественно по внутренней грудной артерии (48,8%) через ее перфорирующие ветви, а также по передним межреберным (24,4%) и боковой грудной артерии (23,2%). В 2,4% случаев в данном исследовании сосково-ареолярный

комплекс кровоснабжался ветвью, происходящей из подмышечной артерии. Была обнаружена варибельная асимметричная картина кровоснабжения из основных источников. Во многих случаях кровоснабжение САК справа отличалось от такового слева у того же труппа. P.V. van Deventer заключил, что, поскольку паттерны кровоснабжения САК являются переменными, хирург не может определить конкретный вид кровоснабжения у каждой отдельной пациентки, грудь которой подвергается операции [20].

Спустя несколько лет P.V. van Deventer сделал вывод о том, что существует основной сегментарный паттерн питания, который может быть искажен в меньшей или большей степени вертикально ориентированными сосудами и множеством различных анастомозов. Это искажение можно расценивать как результат эмбриологического развития, и сосудистая сеть МЖ женщины может быть с частичным или полным отсутствием определенных ветвей от основных источников. Поэтому кровоснабжение САК непредсказуемо [21].

Исследуя при помощи КТ-ангиограммы кровоснабжение САК у женщин, австралийские ученые пришли к выводу о том, что наиболее весомый вклад в кровоснабжение САК вносят перфорирующие ветви, исходящие из внутренней грудной артерии (108 случаев, 81,8%), за которыми следуют боковые грудные артерии (31 наблюдение, 23,5%) и перфорирующие ветви передних межреберных артерий (21 случай, 15,9%). Верхняя грудная артерия встретила лишь один раз (0,8%) [22].

Большой интерес представляет исследование, проведенное в Калифорнийском университете I.A. Seitz и соавт., в котором был выполнен анализ *in vivo* доминантного кровоснабжения САК на 52 МЖ (26 пациенток) при помощи магнитно-резонансной томографии с контрастированием сосудов. Авторы сообщают, что в 53,9% случаев САК имел только медиальный источник кровоснабжения, в 1,9% – только латеральный, в 1,9% наблюдений – изолированный центральный источник. Двойное кровоснабжение за счет медиальных и латеральных источников было обнаружено в 38,46% случаев, а за счет медиальных и центральных – в 3,84% [17].

Zheng H. и соавт. при помощи выполнения предоперационной компьютерной томографии с контрастированием проанализировали закономерности ангиоархитектоники в 46 гипертрофированных МЖ. Полученные ими результаты показали, что 26 МЖ имели кровоснабжение САК из одного источника – от внутренней грудной артерии (14 случаев, 30,4%), торакоакромиальной артерии (7 случаев, 15,2%), боковой грудной артерии (3 случая, 6,5%), ветвей плече-

вой артерии (1 случай, 2,1%) и от ветвей подмышечной артерии (1 случай, 2,1%), в то время как кровоснабжение САК в других 17 МЖ исходило из нескольких артерий. Были обнаружены следующие комбинации: внутренняя и боковая грудные артерии – 14 (30,4%) наблюдений, внутренняя грудная и торакоакромиальная артерии – 1 (2,1%), внутренняя грудная артерия и ветви плечевой артерии – 1 случай (2,1%), внутренняя и боковая грудные артерии и ветви подмышечной артерии – 1 наблюдение (2,1%). Интересно, что в 3 МЖ (6,5%) не было обнаружено доминирующих кровеносных сосудов САК. При сравнении у каждой отдельной женщины ангиоархитектоники между левой и правой МЖ у участниц исследования в 11 случаях (47,8%) отмечался симметричный рисунок, в то время как асимметричный рисунок был обнаружен у 12 (52,2%) женщин [9].

Венозный отток из МЖ включает поверхностную и глубокую системы. Глубокая система включает в себя перфорирующие ветви внутренней грудной и задней межреберных вен и притоки подмышечной вены. Поверхностная система проходит из глубины к поверхностному слою поверхностной фасции и включает поперечные вены (91%), направленные медиально и заканчивающиеся перфорантами к внутренней грудной вене, и продольные вены (9%), идущие сверху и впадающие в поверхностные вены нижней части шеи [23].

Понимание кровоснабжения САК в гипертрофированных МЖ важно для успешного планирования и выбора методики редукционной маммопластики, чтобы иметь возможность безопасно произвести удаление большого количества массы тканей МЖ при сохранении достаточного количества тканей вокруг сосудистых ножек, необходимых для адекватной перфузии и жизнеспособности сосков и ареол [9].

РЕДУКЦИОННАЯ МАММОПЛАСТИКА: ТЕХНИКА, ПРИНЦИПЫ, ОСЛОЖНЕНИЯ

Большинство авторов приходят к выводу о том, что гипертрофия МЖ (макромастия), (N62 по МКБ-10) не может быть вылечена консервативными или медикаментозными методами и поддается только хирургическому лечению [23].

Распространенность гипертрофии МЖ не регистрируется, однако редукционная маммопластика остается одной из самых распространенных пластических хирургических процедур, ежегодно выполняется более 100 тыс. операций [24].

При выполнении операции по уменьшению объема груди очень важно сохранить кровоснабжение тканей, а также чувствительность,

особенно САК [25]. Любой хирургический маневр с участием паренхимы МЖ меняет не только ее архитектуру, но и кровоснабжение.

Предотвращение ишемических осложнений всегда предпочтительнее лечения некроза соска и ареолы. При выполнении редукционной маммопластики необходимо позаботиться о выборе операции, которая, вероятно, даст лучший результат с наименьшим риском осложнений. Понимание сосудистой анатомии МЖ имеет первостепенное значение для сохранения артериального кровотока и необходимой венозной сети САК [26].

Потеря САК является потенциальным осложнением в каждой редукционной маммопластике. Ишемия или потеря САК после уменьшения объема МЖ является стрессовой ситуацией как для пациентки, так и для хирурга [27]. Редукционная маммопластика при гипертрофии МЖ по-прежнему считается большим испытанием даже для опытных пластических хирургов [28].

Любая процедура, направленная на уменьшение объема МЖ, должна состоять из следующих четырех взаимосвязанных элементов: сохранение кровоснабжения САК, удаление избыточной паренхимы МЖ, удаление избыточной кожи и создание новой формы МЖ [29].

Методика операции по уменьшению объема груди зависит от выбранной сосудистой дермоглангулярной ножки. Ножки могут быть классифицированы как верхняя, нижняя (центральная), медиальная, латеральная, а также комбинации этих ножек и метода свободной пересадки соска (рис. 3).

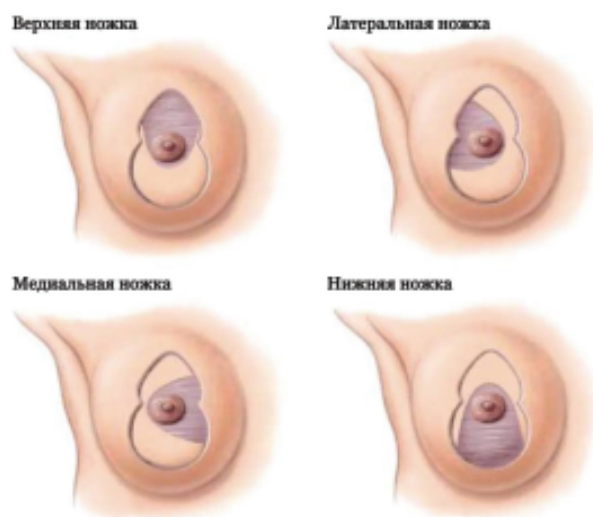


Рис. 3. Варианты сосудистых дермоглангулярных ножек сосково-ареолярного комплекса

Fig. 3. Variants of the vascular dermoglandular pedicles of the nipple-areola complex

Сохранение кровоснабжения САК – обязательное условие редукционной маммопластики,

поскольку САК является наиболее важной эстетической и функциональной частью МЖ [30].

В случаях гигантомастии возможен индивидуальный, специфичный для пациентки метод уменьшения объема груди, а не только стандартные методы. Такие МЖ всегда анатомически искажены, и не стоит полагаться на стандартные конструкции сосудистых ножек. Самая «сильная» (по статистике) медиальная ножка может выходить из различных межреберных промежутков и перемещаться уникально у каждой пациентки [31].

В целом, «широкие и короткие» ножки более надежны в сосудистом отношении (они имеют наиболее перспективное кровоснабжение для выживания), а «длинные и тонкие» – менее перспективные [32].

У пациенток с гигантомастией сосудистые ножки МЖ «длинные и тонкие» и, следовательно, имеется большая вероятность некроза ареолы и сосков [33].

История развития методов редукционной маммопластики берет свои истоки из античных времен и отражает стремление хирургов найти такой метод оперативного лечения, который был бы надежным, оставлял как можно меньше послеоперационных рубцов и обеспечивал желаемую форму и расположение МЖ на достаточно продолжительный срок.

В 1905 г. Н. Morestin описал большую дисковидную резекцию основания МЖ. Впервые в 1908 г. J. Dehner указал на необходимость фиксации ткани МЖ ретромаммарно и описал методику верхней полулунной резекции с последующей фиксацией ткани железы за надкостницу III ребра.

В 1922 г. М. Thorek предложил технику уменьшения объема МЖ со свободной пересадкой САК (по аналогии с полнослойным кожным лоскутом). Хотя этот метод является простым и надежным, он может создать неэстетичную грудь и сосок с плохой проекцией и отсутствием чувствительности. Этот метод постепенно был вытеснен дермоглангулярными технологиями [23].

В 1928 г. Н. Biesenberger сформулировал основные принципы техники редукционной маммопластики. До 1960 г. эта операция была самой распространенной. J. Strombeck (1960), основываясь на концепции E. Schwarzmann (1930) о питании САК за счет сосудов, расположенных непосредственно в дерме, предложил операцию редукционной маммопластики с формированием дермальной горизонтальной ножки, обеспечивающей надежное питание ареолы и соска. Как и в случае с любой процедурой, не имеющей идеального метода, история уменьшения объема груди изобилует различ-

ными процедурами, каждая из которых имеет свои ограничения. Важный прогресс был достигнут, когда R. Wise в 1956 г. разработал схему резекции кожи, адаптированную к дизайну бюстгалтера, которая стала известна, как инвертированная Т [2] (рис. 4).

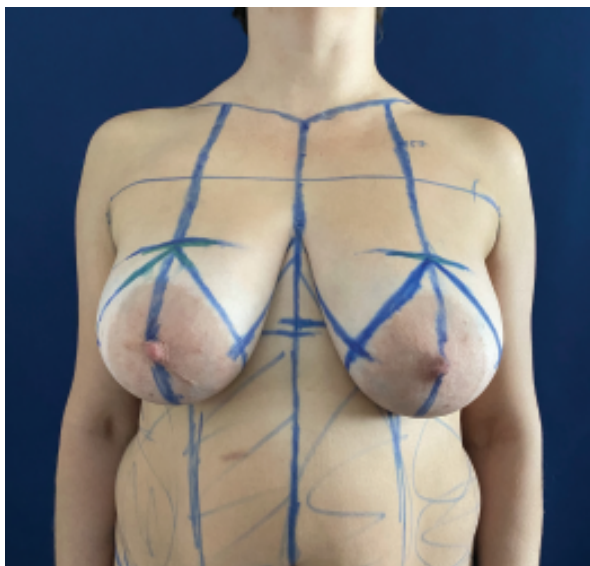


Рис. 4. Пациентка перед редукционной маммопластикой с нанесенной разметкой по методу R. Wise (инвертированной Т)

Fig. 4. Patient before reduction mammoplasty with marked marking according to R. Wise method (inverted T)

В дальнейшем усовершенствование методики уменьшения объема МЖ сводилось к различным модификациям формирования дермальных ножек и уменьшению послеоперационных размеров рубцов. Возможность выделения САК на нижней питающей ножке была обоснована D. Robertson в 1967 г. и широко пропагандировалась R. Goldwin, который назвал ее пирамидальной техникой уменьшения объема МЖ.

C. Dufourmentel и R. Mouly (1961), а затем P. Regnault (1974) предложили метод редукционной маммопластики, который позволял располагать рубец только в нижненаружном секторе МЖ и исключал традиционный рубец от железы к грудной. C. Lassus (1987), а впоследствии M. Lejour (1994) предложили редукционную маммопластику, после которой оставался лишь вертикальный рубец, расположенный в нижней части МЖ. При Т-образной технологии редукции выполняют широкую мобилизацию кожи над МЖ, клиновидное иссечение ее избытков с последующей транспозицией САК на паренхиматозной (обычно – центральной питающей ножке) и ротацией оставшейся железистой ткани для придания органу более конической формы (Arie, Pitanguy, Hester). Данный способ позволяет удалить не более 500 г ткани железы, создает высокую степень

напряженности краев раны с последующим некрозом кожи и формированием лигатурных свищей.

Редукционная маммопластика является довольно обширной хирургической операцией, в ходе которой иногда удаляют большие участки тканей, создавая значительную площадь раневой поверхности, что повышает вероятность развития местных осложнений. При редукционной маммопластике встречаются как ранние, так и поздние послеоперационные осложнения. В раннем послеоперационном периоде чаще всего возникают гематомы, нагноение раны, расхождение краев раны, некроз ареолы (краевой или полный), краевой некроз кожно-жировых лоскутов, некроз жировой ткани.

Поздний послеоперационный период осложняется выраженными рубцовыми изменениями, нарушением чувствительности кожи, соска и ареолы, рецидивом гипертрофии МЖ, деформацией соска и ареолы, деформацией и птозом железы. Причинами развития послеоперационных осложнений нередко являются допущенные в ходе операции технические ошибки, которые, в свою очередь, могут возникнуть вследствие просчетов предоперационного планирования [34].

У пациенток с гигантомастией после больших операций по уменьшению объема МЖ сосудисто-зависимые осложнения встречаются в пять раз чаще, чем при других видах маммопластики [29].

Несмотря на доказанную пользу операции по уменьшению объема МЖ для пациенток, в современной литературе указывается, что частота осложнений при редукционных маммопластике варьирует в пределах 40–54% [35, 36].

Некроз САК является самым грозным осложнением редукционной маммопластики. Риск зависит от того, какая ножка используется, как далеко перемещается комплекс сосок-ареола, а также от объема резецированной ткани МЖ [37].

Из четырех основных артерий, питающих сосок, могут существовать только три доминирующих сосуда, и иногда выбранная ножка не имеет адекватного кровоснабжения [2].

Редукционная маммопластика у женщин с гипертрофией МЖ совмещает в себе эстетический и, главным образом, функциональный компонент помощи пациенткам. Согласно многим исследованиям, у женщин после успешно выполненной редукционной маммопластики исчезают жалобы на боли в спине, хронические головные боли, боли от давления лямок бюстгалтера, дерматит в субмаммарных складках. При этом повышается их эстетическая удовлетворенность (рис. 5).

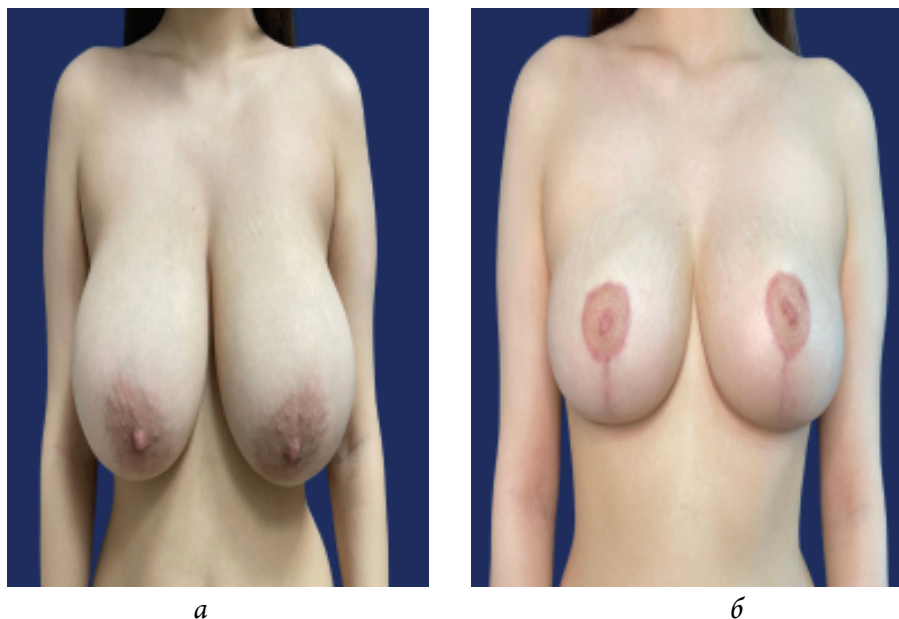


Рис. 5. Пациентка Н., 27 лет, с гипертрофией молочных желез: а – до операции; б – через 3 мес после редукционной маммопластики

Fig. 5. Patient N., 27 years old, with mammary gland hypertrophy: а - before surgery; б - 3 months after reduction mammaplasty

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в статье данные свидетельствуют о необходимости разработки и внедрения в практику пластических хирургов предоперационной диагностики кровоснабжения сосково-ареолярного комплекса у женщин с гипертрофией молочных желез.

Определение доминирующего источника сосудистой сети, а также второстепенных источников позволяет обеспечить оптимальную конструкцию сосудистой дермоглангулярной ножки, что должно свести к минимуму риск сосудистых осложнений [21].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Козырев М.А., Марковская И.М. *Заболевания молочной железы: учеб.-метод. пособие*. Минск, БГМУ, 2007:28 с. [Kozyrev M.A., Markovskaya I.M. *Zabolevaniya molochnoy zhelezy: ucheb-metod. posobiye* [Diseases of the breast. textbook method manual]. Minsk, BGMU, 2007:28 p. (In Russ.)].
2. Hall-Findlay E.J., Shestak K.C. Breast Reduction: Plastic and Reconstructive Surgery. 2015;136:531e–544e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001622>
3. Pérez-Panzano E., Güemes-Sánchez A., Gascón-Catalán A. Quality of Life Following Symptomatic Macromastia Surgery: Short- and Long-term Evaluation. *Breast J.* 2016;22:397–406. <https://doi.org/10.1111/tbj.12589>
4. Portincasa A., Ciancio F., Cagiano L., et al. Septum-Enhanced Mammoplasty in Inferocentral Pedicled Breast Reduction for Macromastia and Gigantomastia Patients. *Aesth Plast Surg.* 2017;41:1037-1044. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-0868-1>
5. World Health Organization, WHO Constitution of the World Health Organization. 1946. http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en. Accessed 05 March 2017
6. Cabral I.V., da Silva Garcia E., Sobrinho R.N., et al. Use of the BREAST-Q™ Survey in the Prospective Evaluation of Reduction Mammoplasty Outcomes. *Aesth Plast Surg.* 2018;42:388-395. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-1009-6>
7. Гуменюк О.И., Черненко Ю.В. Заболевания молочных желез у девочек-подростков (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011;7:465-470 [Gumenyuk O.I., Tchernenkov Yu.V. *Zabolevaniya molochnyh zhelez u devochek-podrostkov (obzor)* [Diseases of the breasts (review)]. *Saratovskiy nauchno-medicinskiy zhurnal*. 2011;7:465-470 (In Russ.)].
8. Коколина В.Ф. Детская и подростковая гинекология: руководство для врачей. Люберцы: ИД «Медпрактика-М», 2006. 639 с. [Kokolina V.F. *Detskaya i podrostkovaya ginekologiya : rukovodstvo dlya vrachey* [Pediatric and Adolescent Gynecology: A Guide for Physicians]. Lyubertsy, Publishing house “Medpraktika-M”, 2006:639 p. (In Russ.)].

9. Zheng H., Su Y., Zheng M., et al. Computed Tomographic Angiography-Based Characterization of Source Blood Vessels for Nipple-Areola Complex Perfusion in Hypertrophic Breasts. *Aesth Plast Surg.* 2017;41:524-530. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-0791-5>
10. Brownlee P., Chesire D., Crandall M., Murray J. Superomedial pedicle reduction mammoplasty: increased resection weight does not increase nipple necrosis. *Journal of Surgical Research.* 2017; 219:158-164. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.05.114>
11. Kececi Y., Sir E., Gungor M. Patient-Reported Quality-of-Life Outcomes of Breast Reduction Evaluated with Generic Questionnaires and the Breast Reduction Assessed Severity Scale. *Aesth Surg J.* 2015;35:48-54. <https://doi.org/10.1093/asj/sju017>
12. Berberoğlu Ö., Temel M., Türkmen A. Effects of Reduction Mammoplasty Operations on the Spinal Column: Clinical and Radiological Response. *Aesth Plast Surg.* 2015; 39:514-522. <https://doi.org/10.1007/s00266-015-0516-6>
13. Ceber M., Yuksek A., Mutlu L.C., et al. Reduction Mammoplasty Effect on Pulmonary Function and Arterial Blood Gas in the Overweight Female. *Aesth Plast Surg.* 2015;39:540-546. <https://doi.org/10.1007/s00266-015-0522-8>
14. Egorov Yu.S., Dzotsoev A.K. The blood supply to the nipple-areolar complex (a literature review). *Tumors of Female Reproductive System.* 2017;13:42-46. <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2017-13-2-42-46>
15. Kling R.E., Tobler W.D., Gusenoff J.A., Rubin J.P. Avoiding Complications in Gigantomastia. *Clinics in Plastic Surgery.* 2016;43:429-439. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2015.12.006>
16. van Deventer P.V., Graewe F.R. The Blood Supply of the Breast Revisited: *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2016; 137:1388–1397. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002048>
17. Seitz I.A., Nixon A.T., Friedewald S.M., et al. “NACsomes”: A new classification system of the blood supply to the nipple areola complex (NAC) based on diagnostic breast MRI exams. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2015;68:792-799. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.02.027>
18. Nakajima H., Imanishi N., Aiso S. Arterial anatomy of the nipple-areola complex. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 96:843-845. <https://doi.org/10.1097/00006534-199509001-00012>
19. Wuringer E. Secondary reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(2):812-814.
20. van Deventer P.V. The Blood Supply to the Nipple-Areola Complex of the Human Mammary Gland. *Aesth Plast Surg.* 2004;28:393-398. <https://doi.org/10.1007/s00266-003-7113-9>.
21. van Deventer P.V., Graewe F.R. The Blood Supply of the Breast Revisited. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2016.137:1388-1397. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002048>
22. Stirling A.D., Murray C.P., Lee M.A. The arterial supply of the nipple areola complex (NAC) and its relations: an analysis of angiographic CT imaging for breast pedicle design. *Surg Radiol Anat.* 2017;39:1127-1134. <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1858-3>
23. Elmelegy N.G., Sadaka M.S., Hegazy A.M., Abdeldaim D.E. Treatment of Gigantomastia Using a Medial-Lateral Bipedicle Reduction Mammoplasty: The Role of Doppler-Assisted Preoperative Perforator Identification. *Aesth Plast Surg.* 2018;42:73-79. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-1049-y>
23. Dancey A., Khan M., Dawson J., Peart F. Gigantomastia – a classification and review of the literature. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2008;61:493-502. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2007.10.041>
24. Spaniol J.R., Buchanan P.J., Greco R.J. Secondary reduction mammoplasty: does initial pedicle design matter? *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery.* 2019;53:105–110. <https://doi.org/10.1080/2000656X.2018.1556670>
25. Fino P., Taranto G.D., Toscani M., Scuderi N. Surgical Therapy of Breast Hypertrophy: a comparison of complications and satisfaction rate in large and small superior pedicle custom-made reduction mammoplasty. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(21):4411-4415.
26. Handel N., Yegiyants S. Managing Necrosis of the Nipple-Areolar Complex Following Reduction Mammoplasty and Mastopexy. In: Shiffman MA (ed.). *Nipple-Areolar Complex Reconstruction.* Springer International Publishing, Cham, 2018. P. 629–641.
27. Rancati A., Irigo M., Angrigiani C. Management of the Ischemic Nipple-Areola Complex After Breast Reduction. *Clinics in Plastic Surgery.* 2016;43:403-414. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2015.12.011>
28. Wolter A., Pluto N., Scholz T., et al. Die Ribeiro-Technik bei Gigantomastie – Review von 294 Reduktionsplastiken in 8 Jahren. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2017;49:390-398. <https://doi.org/10.1055/s-0043-113132>
29. Hammond D.C. *Atlas of aesthetic breast surgery.* Elsevier, Saunders, Edinburgh. 2009:221 p.
30. Kelahmetoglu O., Firinciogullari R., Yagmur C., et al. Combination of Würinger’s Horizontal Septum and Inferior Pedicle Techniques to Increase Nipple-Areolar Complex Viability During Breast Reduction Surgery. *Aesth Plast Surg.* 2017;41:1311-1317. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-0933-9>
31. Başaran K., Ucar A., Guven E., et al. Ultrasonographically Determined Pedicled Breast Reduction in Severe Gigantomastia. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2011;128:252e–259e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182268bb1>

32. Blondeel P., Morris S., Hallock G., et al. *Perforator Flaps: Anatomy, Technique and Clinical Applications*. 2nd ed. CRC Press, 2013. 1519 p.
33. Mojallal A., Moutran M., Shipkov C., et al. Breast Reduction in Gigantomastia Using the Posterosuperior Pedicle: An Alternative Technique, Based on Preservation of the Anterior Intercostal Artery Perforators. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2010;125(1):32-43. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181c49561>
34. Карапетян Г.Э., Пахомова Р.А., Кочетова Л.В. и др. Модифицированный способ редукционной маммопластики при гигантомастии. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2017;3(62):15-20 [Karapetyan G.E., Pakhomova R.A., Kochetova L.V. Modifitsirovannyi sposob reduktsionnoy mamoplastiki pri gigantomastii. [Modified method of reduction mammoplasty in gigantomastia]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2017;3(62):15-20 (In Russ.)].
35. Zhang M.-X., Chen C.-Y., Fang Q.-Q., et al. Risk Factors for Complications after Reduction Mammoplasty: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2016;11:e0167746. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167746>
36. Winter R., Haug I., Lebo P., et al. Standardizing the complication rate after breast reduction using the Clavien-Dindo classification. *Surgery*. 2017;161:1430-1435. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.11.028>
37. Mistry R.M., MacLennan S.E., Hall-Findlay E.J. Principles of Breast Re-Reduction: A Reappraisal. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2017;139:1313-1322. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003383>

Поступила в редакцию 03.07.2021, утверждена к печати 26.08.2021
Received 03.07.2021, accepted for publication 26.08.2021

Сведения об авторах:

Орлов Антон Анатольевич*, аспирант кафедры пластической и реконструктивной хирургии, косметологии и клеточных технологий, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (г. Москва).

<https://orcid.org/0000-0003-1968-9904>

E-mail: DoctorAOrlov@mail.ru

Седышев Самир Хассанович, канд. мед. наук, врач-пластический хирург ООО «ММХЦ Основа» (г. Москва).

<https://orcid.org/0000-0001-8886-3051>

E-mail: sedishev@mail.ru

Абрамкина Вера Сергеевна, врач-пластический хирург ООО «ММХЦ Основа» (г. Москва).

<https://orcid.org/0000-0001-9675-0081>

E-mail: abramkina_vera76@mail.ru

Мантурова Наталья Евгеньевна, д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой пластической, реконструктивной хирургии, косметологии и клеточных технологий ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (г. Москва).

<https://orcid.org/0000-0003-4281-1947>

E-mail: plasticafedra@gmail.com

Information about authors:

Anton A. Orlov*, postgraduate student, the Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Cosmetology and Cell Technologies, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

<https://orcid.org/0000-0003-1968-9904>

E-mail: DoctorAOrlov@mail.ru

Samir H. Sedyshev, Cand. Med. sci., plastic surgeon, LLC "Osnova", Moscow, Russia.

<https://orcid.org/0000-0001-8886-3051>

E-mail: sedishev@mail.ru

Vera S. Abramkina, plastic surgeon, LLC "Osnova", Moscow, Russia.

<https://orcid.org/0000-0001-9675-0081>

E-mail: abramkina_vera76@mail.ru

Natal'ya Ye. Manturova, Dr. Med. sci., Associate Professor, head of the Department of Plastic, Reconstructive Surgery, Cosmetology and Cell Technologies, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

<https://orcid.org/0000-0003-4281-1947>

E-mail: plasticafedra@gmail.com

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/78-79/04>
УДК 616.85:616.833.581-001.35-089.874.5

МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА В ЛЕЧЕНИИ СИНДРОМА ФИБУЛЯРНОГО КАНАЛА

А.В. Байтингер

АНО «НИИ микрохирургии»,
Российская Федерация, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96

Синдром фибулярного канала (СФК) является самым распространенным туннельным синдромом нижней конечности. Компрессия малоберцового нерва приводит к двигательным и чувствительным расстройствам, что проявляется слабостью мышц, обеспечивающих в норме тыльное сгибание стопы и пальцев, нарушением походки и выпадением чувствительности. В исследовании приняли участие 30 пациентов с симптомами СФК. Всем им была выполнена микрохирургическая двухуровневая декомпрессия малоберцового нерва. В послеоперационном периоде результаты лечения оценивали по изменению сенсорного и моторного неврологического дефицита согласно системе British Medical Research Council Scale (BMRCs). Доказано, что методика декомпрессии малоберцового нерва является эффективным способом лечения первичного и вторичного СФК. При этом восстановление чувствительных волокон происходит раньше, чем двигательных. С учетом схожести клинических проявлений с проксимальными поражениями и особенностей строения канала требуется разработка клинико-диагностического алгоритма для определения лечебной тактики и объема хирургического вмешательства.

Ключевые слова: *фибулярный канал, малоберцовый нерв, декомпрессия, туннельный синдром.*

Конфликт интересов: автор подтверждает отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Байтингер А.В. Микрохирургическая декомпрессия малоберцового нерва в лечении синдрома фибулярного канала. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2021;24(3-4):49-54. doi 10.52581/1814-1471/78-79/04

MICROSURGICAL DECOMPRESSION OF THE PERONEAL NERVE IN TREATMENT OF FIBULAR TUNNEL SYNDROME

A.V. Baytinger

*Institute of Microsurgery,
96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russian Federation*

Fibular tunnel syndrome (FTS) is the most common neuropathy of the lower extremity. Compression of the peroneal nerve leads to movement and sensory disorders, which is manifested by weakness of the muscles that normally provide dorsiflexion of the foot and toes, gait disturbance and loss of sensitivity. Our study involved 30 patients with symptoms of FTS. All underwent microsurgical two-level decompression of the peroneal nerve. In the postoperative period, the results of the operation were assessed by changes in sensory and motor neurological deficits according to the British Medical Research Council Scale (BMRCs). It has been proven that the peroneal nerve decompression technique is an effective way to treat primary and secondary FTS. In this case, the restoration of sensitive fibers occurs earlier than motor ones. Taking into account the similarity of clinical manifestations with proximal lesions and the structural features of the canal, it is necessary to develop a clinic-diagnostic algorithm to determine the therapeutic tactics and the volume of surgical intervention.

Keywords: *fibular canal, peroneal nerve, decompression, tunnel syndrome.*

- Conflict of interest:** author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.
- Financial disclosure:** author has no a financial or property interest in any material or method metioned.
- For citation:** Baytinger A.V. Microsurgical decompression of the peroneal nerve in treatment of fibular tunnel syndrome. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4): 49-54. doi 10.52581/1814-1471/78-79/04

ВВЕДЕНИЕ

Компрессионная нейропатия малоберцового нерва в фибулярном канале считается самой распространенной монойневропатией нижней конечности [1] и 3-й по частоте среди всех туннельных синдромов, составляя 10–15% туннельных невропатий верхних и нижних конечностей [2–4]. Считается, что первое упоминание о данной патологии встречается у Н.В. Woltman, который в 1929 г. описал семь случаев возникновения перонеальной невропатии у людей, длительно сидящих в позе «нога на ногу» [5]. Позднее, в 1934 г., французские врачи G. Guillaumin, S. de Séze и M. de Blondin-Walter описали аналогичные симптомы у рабочих, занимавшихся выкапыванием луковиц тюльпанов и находившихся в определенной сидячей позе [6]. Согласно данным Ю.А. Золотко (1976), общий малоберцовый нерв в верхней трети голени проходит в *canalis musculoperoneus superior*, который образован шейкой малоберцовой кости снизу и головками длинной малоберцовой мышцы сверху и заканчивается у передней межмышечной перегородки [7]. В зарубежной литературе *canalis musculoperoneus superior* чаще именуют фибулярным.

По своему строению нерв является смешанным и несет в себе как двигательные, так и чувствительные волокна. Клинически компрессия малоберцового нерва проявляется сенсорными расстройствами в виде парестезий, иногда болью по переднелатеральной поверхности голени и тылу стопы, которая не очень беспокоит пациентов. Их беспокоят двигательные расстройства в виде пареза или паралича мышц, обеспечивающих в норме тыльное сгибание стопы и пальцев. При повреждении моторных волокон малоберцового нерва нарушается походка и формируется типичный феномен степпажа («шлепанье стопой»), что заставляет пациента обратиться за медицинской помощью [8].

Наиболее частыми причинами первичного синдрома фибулярного канала (СФК) является отек нерва, возникновение которого связывают с повторяющимися однотипными движениями и натяжением нерва, например, у бегунов и велосипедистов. При этом некоторые авторы связывают возникновение симптомов компрессии малоберцового нерва с длительным нахождением

в вынужденной позе [9]. Также компрессия малоберцового нерва в фибулярном канале может быть вторичной. Внешними причинами компрессии нерва могут служить тугие гипсовые повязки в области коленного сустава, остеофиты, синовиальные и ганглионарные кисты [9]. Лечение СФК может быть, как консервативным, так и хирургическим (декомпрессия малоберцового нерва).

Цель исследования: оценить эффективность хирургической декомпрессии малоберцового нерва в фибулярном канале.

Задачи исследования:

1. Оценить восстановление чувствительности голени и тыла стопы после операции.
2. Оценить восстановление двигательной функции мышц, обеспечивающих тыльное сгибание стопы и ее пальцев.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 30 пациентов обоего пола в возрасте от 14 до 69 лет, проходившие лечение в АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск) в период с 2017 по 2021 г. с наличием симптомов односторонней монойневропатии малоберцового нерва в фибулярном канале с двигательными (парез) и чувствительными (гипестезия) расстройствами и положительным симптомом Тинеля в проекции фибулярного канала.

Все пациенты были обследованы неврологом с целью выявления возможных проксимальных поражений периферической нервной системы, аутоиммунных и других вариантов невропатий. Клинически проводили оценку сенсорного и моторного неврологического дефицита согласно системе British Medical Research Council Scale (BMRCs): силу передней большеберцовой мышцы и длинного разгибателя пальцев, а также определяли чувствительность в зоне иннервации малоберцового нерва по балльной шкале до операции и через 6 мес после хирургического вмешательства (табл. 1, 2) [10, 11].

Для подтверждения диагноза всем пациентам была выполнена стимуляционная электромиография. В связи с внедрением в практику клиники НИИ микрохирургии с 2019 г. ультразвукового метода исследования малоберцового нерва, 20 из 30 пациентов проводи-

лось ультразвуковое исследование малоберцового нерва с определением площади поперечного сечения в сравнении с контралатеральной здоровой конечностью. Критерием отека нерва в фибулярном канале, согласно исследованиям М.А. Bedewi и соавт. (2018), считали увеличение площади его поперечного сечения более $12,1 \text{ мм}^2$ [12].

Таблица 1. Оценка моторного дефицита по BMRCs

Table 1. Assessment of motor deficit by BMRCs

Критерий	Баллы
Норма	5
Движение против силы тяжести и сопротивления	4
Движение против силы тяжести в почти полном диапазоне	3
Движение конечности, без способности преодолеть силу тяжести	2
Видимое сокращение мышцы без движения конечности	1
Нет видимого сокращения	0

Таблица 2. Оценка сенсорного дефицита по BMRCs

Table 2. Assessment of sensory deficit according to BMRCs

Критерий	Баллы
Полноценная кожная чувствительность	4
Поверхностная кожная болевая и тактильная чувствительность без чрезмерного раздражения	3
Поверхностная кожная болевая и тактильная чувствительность при чрезмерном раздражении	2
Глубокая кожная болевая чувствительность	1
Отсутствие чувствительности	0

Всем пациентам была проведена операция микрохирургической двухуровневой декомпрессии общего малоберцового нерва в фибулярном канале по методике D. Paley (2005) [13]. Операции проводили в клинике АНО «НИИ микрохирургии». После обработки операционного поля согласно предварительной разметке выполняли косой разрез в области наружной поверхности верхней трети голени. Под оптическим увеличением рассекали поверхностную фасцию и обнажали общий малоберцовый нерв. Затем рассекали фасцию малоберцовых мышц и ее глубокий листок (1-й уровень компрессии), а также межмышечную перегородку, разделяющую переднюю большеберцовую мышцу и малоберцовые мышцы (2-й уровень компрессии) (рис. 1–3). Рану ушивали послойно, накладывали асептическую повязку.

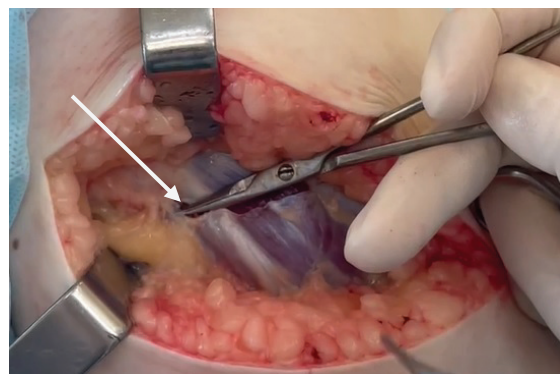


Рис. 1. Декомпрессия малоберцового нерва. Компрессия нерва в области фасциального края длинной малоберцовой мышцы. Стрелкой показаны фасциальный край и компрессия нерва

Fig. 1. Decompression of the peroneal nerve. Compression of the nerve in the area of the fascial edge of the peroneus longus muscle. Arrow shows fascial margin and nerve compression

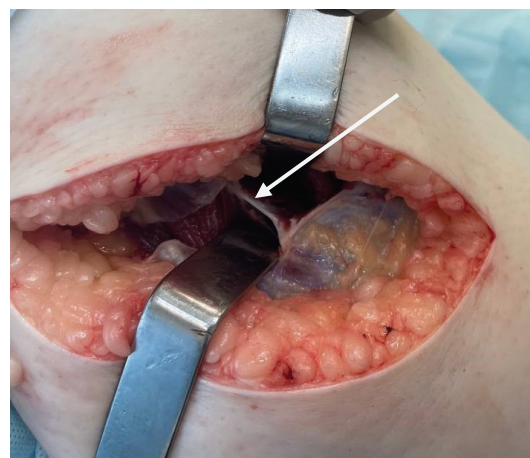


Рис. 2. Декомпрессия малоберцового нерва. Компрессия в области передней межмышечной перегородки. Стрелкой показана перегородка

Fig. 2. Decompression of the peroneal nerve. Compression in the area of the anterior intermuscular septum. The arrow shows the partition



Рис. 3. Декомпрессия малоберцового нерва. Фасция рассечена

Fig. 3. Decompression of the peroneal nerve. The fascia is dissected

В послеоперационном периоде все пациенты в течение 2 сут получали анальгезирующую терапию (кеторолак 10 мг/сут). Начиная с 3-х сут анальгезирующая терапия никому из пациентов не понадобилась. Швы снимали на 10–14-й день после операции. В послеоперационном периоде всем участникам исследования было рекомендовано реабилитационное лечение с обязательным прохождением электростимуляции и лечебной гимнастики.

У 2 пациентов, прооперированных в период с 2017 по 2018 г. с электронейрографически подтвержденным нарушением проводимости по малоберцовому нерву, но без проведения УЗИ, интраоперационно был обнаружен ганглион, компримирующий общий малоберцовый нерв. В ходе операции ганглион был удален, выполнена декомпрессия нерва по методике, описанной ранее (рис. 4–6).

Полученные результаты были подвергнуты систематизации и статистическому анализу. Для статистической обработки данных использовали программный пакет Statistica 12.6. Для проверки гипотезы о наличии статистически значимого сдвига значений каждой из двух шкал BMRCs после операции по отношению к значениям, измеренным до операции, применяли непараметрический критерий Вилкоксона для двух зависимых переменных.

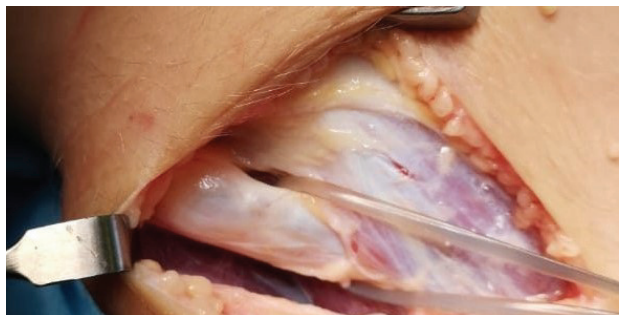


Рис. 4. Интраневральный ганглион в малоберцовом нерве до входа в канал

Fig. 4. Intraneural ganglion in the peroneal nerve before entering the canal



Рис. 5. Интраневральный ганглион в малоберцовом нерве после декомпрессии малоберцового нерва

Fig. 5. Intraneural ganglion in the peroneal nerve after decompression of the peroneal nerve

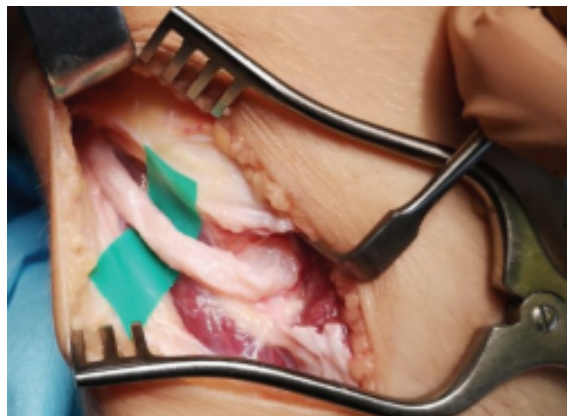


Рис. 6. Интраневральный ганглион удален. Малоберцовый нерв располагается на подложке

Fig. 6. Intraneural ganglion removed. The peroneal nerve is located on the substrate

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты лечения были систематизированы и представлены на диаграммах (рис. 7, 8). До операции у 14 из 30 пациентов сила передней большеберцовой мышцы и длинного разгибателя пальцев была M1, у 16 участников исследования – M2. После хирургического вмешательства у 6 пациентов сила осталась на прежнем уровне M2, у 1 пациента увеличилась до M3, у 23 пациентов – до M4. Уменьшение силы и прогрессирование глубины моторных расстройств не наблюдалось.

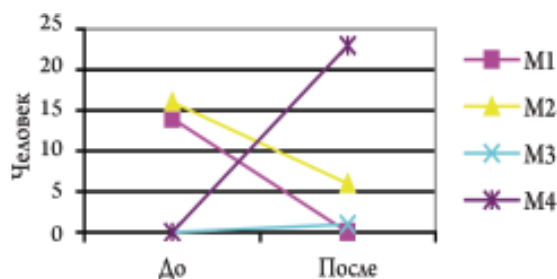


Рис. 7. Динамика изменений моторного статуса до и после операции

Fig. 7. Dynamics of changes in motor status before and after surgery

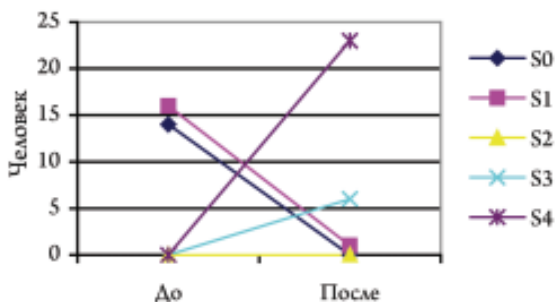


Рис. 8. Динамика изменений чувствительности до и после операции

Fig. 8. Dynamics of changes in sensitivity before and after surgery

До операции у 14 из 30 пациентов отсутствовала чувствительность (S0), у 16 – S1. После операции у одного пациента чувствительность оставалась на прежнем уровне S1, у 6 – увеличилась до S3, у 23 пациентов восстановилась полностью – до S4.

Таким образом, было продемонстрировано статистически значимое превышение значения медианы по шкале моторного дефицита после операции ($Median = 4$) над медианой до операции ($Median = 2$) при критерии Вилкоксона $Z = 4,457$; $p < 0,0001$. Также выявлено статистически значимое превышение значения медианы по шкале сенсорного дефицита после операции ($Median = 4$) над таковой до операции ($Median = 1$) при критерии Вилкоксона $Z = 4,540$; $p < 0,0001$. Для сравнения разницы результатов между двигательной и чувствительной функциями были дополнительно созданы шкалы разности: баллы после операции минус баллы до операции. Сравнение различий между двумя шкалами разностей по критерию Вилкоксона позволили выяснить, по какой из двух функций – двигательной или сенсорной – наблюдалось большее улучшение после операции. Было доказано статистически значимое превышение баллов чувствительной функции после операции над баллами по двигательной функции (критерий Вилкоксона $Z = 4,286$; $p < 0,0001$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на тот факт, что синдром фибулярного канала известен медицинскому сообществу уже более 90 лет, количество пациентов, которым не удалось поставить этот диагноз, не уменьшается. Необходимо дифференцировать СФК с более проксимальными поражениями: вертеброгенной компрессией корешка L5 или поражениями седалищного нерва, которые во многом схожи с симптомами СФК [14]. Так, по данным И.П. Кипервас (2010), анализ лечения 184 пациентов с ишиасом и параличом стопы показал, что каждый шестой пациент в конечном счете имел СФК [15]. По данным M. Van Langenhove и соавт. (1989), исследование 303 пациентов с параличом мышц, обеспечивающих тыльное сгибание стопы, показало, что 31% из

них имели СФК, а радикулопатия L5 наблюдалась реже – у 19,7% участников этого исследования [16]. По данным N. Iwamoto и соавт. (2016), СФК часто принимают за стеноз позвоночного канала на поясничном уровне, что приводит к неправильно выбранной тактике лечения и безуспешности проведения декомпрессионной хирургии позвоночника. Исследовав 18 пациентов с СФК, авторы выяснили, что 8 пациентов имели в анамнезе неэффективно проведенные декомпрессионные операции на позвоночнике [17]. Кроме того, важно иметь ввиду вторичный СФК, причинами которого являются аномалии геометрии и содержимого канала. В нашем исследовании встретилось два пациента с СФК, причинами которого стал интраневральный ганглион, что потребовало изменения объема операции.

Геометрия фибулярного канала может изменяться при травмах, переломах и костных новообразованиях области головки малоберцовой кости. В связи с этим важным диагностическим исследованием является ультрасонография малоберцового нерва. В отличие от методов электродиагностики, которые оценивают функцию нерва, ультразвуковой метод исследования позволяет оценить анатомию нерва и измерить площадь его поперечного сечения и сравнить ее с таковой в здоровой конечности, определить наличие интраневральных ганглиев или других факторов внешней компрессии нерва. Эти данные помогут выбрать правильную хирургическую стратегию и подобрать оптимальный объем хирургического вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика декомпрессии малоберцового нерва является эффективным способом лечения первичного и вторичного синдрома фибулярного канала. При этом восстановление чувствительных волокон происходит раньше, чем двигательных. С учетом схожести клинических проявлений с проксимальными поражениями и особенностей строения фибулярного канала требуется разработка клинико-диагностического алгоритма для определения лечебной тактики и объема хирургического вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Poage C., Roth C., Scott B. Peroneal nerve palsy: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(1):1Y10. doi:10.5435/JAAOS-D-14-00420.
2. Craig A. Entrapment neuropathies of the lower extremity. *PM R.* 2013;5(Suppl):S31–40. DOI: 10.1016/j.pmrj.2013.03.029. PMID: 23542774.
3. Swong K., Freeman D., McCoyd M. et al. Common peroneal nerve neuroplasty at lateral fibular neck: part I – anatomy, clinical presentation, and electrophysiology. *Contemp Neurosurg* 2017;39(12):1–5. DOI: 10.1097/01.CNE.0000524413.97885.76

4. Myers R.J., Murdock E.E., Farooqi M. et al. A unique case of common peroneal nerve entrapment. *Orthopedics*. 2015;38(7):644-646. DOI: 10.3928/01477447-20150701-91 PMID: 26186329.
5. Woltman H.W. Crossing the legs as a factor in the production of peroneal palsy. *JAMA*. 1929;93(9):670-672.
6. Мозолевский Ю.В., Баринов А.Н. Комплексное лечение тоннельных невропатий нижних конечностей. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2013;4:10-20 [Mozolevsky Yu.V., Barinov A.N. Kompleksnoye lecheniye tonnel'nyh nevropatiy nizhnih konechnostey [Combination treatment for tunnel neuropathies of the lower extremities]. *Nevrologiya, neyropsihiatriya, psikhosomatika – Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2013;4:10-20 (In Russ.)].
7. Золотко Ю.Л. Атлас топографической анатомии человека. Часть 3. Верхняя и нижняя конечности. Москва: Медицина, 1976. 296 с. [Zolotko Yu.L. Atlas topograficheskoy anatomii cheloveka. Chast' 3. Verhnyaya i nizhnyaya konechnosti [Atlas of Topographic Human Anatomy. Part 3. Upper and lower limbs]. Moscow: Medicine Publ., 1976. 296 p. (In Russ.)].
8. Hobson-Webb L.D., Juel V.C. Common Entrapment Neuropathies. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2017;23(2):487-511. doi:10.1212/con.0000000000000452
9. McCrory P., Bell S., Bradshaw C. Nerve entrapments of the lower leg, ankle and foot in sport. *Sports Med*. 2002;32(6):371-391. doi: 10.2165/00007256-200232060-00003. PMID: 11980501.
10. Medical Research Council. Nerve injuries committee: results of nerve suture. In: Seddon H.J., ed. *Peripheral nerve injuries*. London: Her Majesty's Stationery Office; 1954.
11. Medical Research Council. 1976. Aids to the Examination of the Peripheral Nervous System (Memorandum No. 45).
12. Bedewi M.A., Abodonya A., Kotb M. et al. Estimation of ultrasound reference values for the lower limb peripheral nerves in adults: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(12):e0179. doi:10.1097/MD.00000000000010179
13. Paley D. Principles of Deformity Correction. 1st ed. Corr. 3rd Printing. Revised Edition. Berlin: Springer-Verlag; 2005.
14. Башлачев М.Г., Евзиков Г.Ю., Парфенов В.А. и др. Динамическая невропатия общего малоберцового нерва на уровне головки малоберцовой кости (клиническое наблюдение и обзор литературы). *Нейрохирургия*. 2019;21(1):54-59 [Bashlachev M.G., Evzikov G.Yu., Parfenov V.A. et al. Dinamicheskaya nevropatiya obshchego malobertsovogo nerva na urovne golovki malobertsovoy kosti (klinicheskoye nablyudeniye i obzor literatury) [Dynamic neuropathy of the common peroneal nerve at the level of the fibular head. (literature review and case report)]. *Neyrohirurgiya*. 2019;21(1):54-59 (In Russ.)].
15. Кипервас И.П. Туннельные синдромы. М.: НьюДиамед, 2010. 520 с. [Kipervas I.P. Tunnel'nyye sindromy [Tunnel syndromes]. Moscow, NewDiamed, 2010. 520 p. (In Russ.)].
16. Van Langenhove M., Pollefliet A., Vanderstraeten G. A retrospective electrodiagnostic evaluation of footdrop in 303 patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1989;29(3):145-152.
17. Iwamoto N., Kim K., Isu T. et al. Repetitive plantar flexion test as an adjunct tool for the diagnosis of common peroneal nerve entrapment neuropathy. *World Neurosurg*. 2016;86:484-489.

Поступила в редакцию 14.06.2021, утверждена к печати 26.08.2021
Received 14.06.2021, accepted for publication 26.08.2021

Информация об авторе:

Байтингер Андрей Владимирович – канд. мед. наук, пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).
E-mail: drbaitinger@gmail.com

Information about author:

Andrey V. Baytinger, Cand. Med. sci., plastic surgeon, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russia.
E-mail: drbaitinger@gmail.com

ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА У ПАЦИЕНТОК С ПОСТМАСТЭКТОМИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

О.В. Фионик, В.В. Красникова, Д.А. Покатило, М.Л. Пospelова

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
им. В.А. Алмазова» Минздрава России,
Российская Федерация, 197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

Цель исследования: определить особенности состояния микроциркуляторного русла у женщин с постмастэктомическим синдромом как причину развития фиброза.

Материал и методы. В исследование приняли участие 76 женщин, из которых были сформированы две группы. Первую группу составили 46 пациенток в возрасте от 25 до 49 лет (средний возраст – $(43,8 \pm 3,8)$ года) с постмастэктомическим синдромом (ПМЭС), средний срок после радикального лечения рака молочной железы (РМЖ) составил $(4,3 \pm 2,1)$ года. Всем пациенткам для лечения РМЖ были выполнены мастэктомия, лучевая и химиотерапия с последующим комплексным обследованием с целью исключения метастазирования и продолженного роста опухоли, а также гемодинамически значимых нарушений венозного и артериального кровотока верхних конечностей. Вторая группа была сформирована из 30 здоровых женщин-добровольцев в возрасте от 25 до 43 лет, средний возраст которых составил $(33,75 \pm 10,70)$ года.

Применялись клинические и инструментальные методы обследования: антропометрический метод, лимфосцинтиграфия верхних конечностей, лазерная доплеровская флоуметрия, определение уровня экспрессии молекул межклеточной адгезии sICAM-1, sPECAM-1.

Результаты. Выявлены грубые нарушения функции микроциркуляторного русла: эндотелиальная дисфункция, спазм прекапиллярных сфинктеров, снижение интенсивности кровотока в обменных капиллярах, преобладание пассивных механизмов регуляции кровотока. Эти изменения ведут к гипоксии тканей, что, возможно, является пусковым механизмом развития фиброза и лимфедемы. Дисфункция эндотелия, которую подтверждает повышение экспрессии специфических биомаркеров, может быть основой этих нарушений. Комплексное, длительно существующее изменение работы микрососудов приводит к срыву компенсаторных механизмов.

Заключение. Изучение патогенетических механизмов развития ПМЭС позволит формировать профилактические стратегии у пациенток после лечения РМЖ, улучшить качество их жизни. Дальнейший поиск перспективных предикторов развития фиброза, исследование изменений микроциркуляторного русла позволят получить дополнительные сведения о патогенезе ПМЭС, выявить изменения мягких тканей верхних конечностей на ранней его стадии, может иметь важное значение для разработки более эффективных методов лечения ПМЭС.

Ключевые слова: *постмастэктомический синдром, микроциркуляция, дисфункция эндотелия, лазерная доплеровская флоуметрия, молекулы адгезии, фиброз.*

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

Прозрачность финансовой деятельности: работа поддержана грантом Министерства науки и высшего образования РФ 075-15-2020-901 на создание и развитие научных центров международного уровня.

Для цитирования: Фионик О.В., Красникова В.В., Покатило Д.А., Пospelова М.Л. Изменения микроциркуляторного русла у пациенток с постмастэктомическим синдромом. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2021;24(3-4):55-62. doi 10.52581/1814-1471/78-79/05

CHANGES IN THE MICROCIRCULATORY BED IN PATIENTS WITH POST-MASTECTOMY SYNDROME

O.V. Fionik, V.V. Krasnikova, D.A. Pokatilo, M.L. Pospelova

*The Almazov National Medical Research Centre,
2, Akkuratov st., St. Petersburg, 197341, Russian Federation*

The purpose of the study: to determine the features of the state of the microcirculatory bed in women with post-mastectomy syndrome as a cause of fibrosis.

Material and methods. The study involved 76 women, of whom two groups were formed. The first group consisted of 46 patients aged 25 to 49 years (mean age – (43.8 ± 3.8) years old) with post-mastectomy syndrome (PMES), the average period after radicle treatment of breast cancer was (4.3 ± 2.1) years. All patients underwent mastectomy, radiation and chemotherapy for the treatment of breast cancer, followed by a comprehensive examination to exclude metastasis and continued tumor growth, as well as to exclude hemodynamically significant violations of venous and arterial blood flow of the upper extremities.

The second group was formed of 30 healthy female volunteers aged 25 to 43 years, whose average age was (33.75 ± 10.70) years old.

Clinical and instrumental methods of examination were used: anthropometric method, lymphoscintigraphy of the upper extremities, laser Doppler flowmetry, determination of the expression level of intercellular adhesion molecules sICAM-1, sPECAM-1.

The results. Gross violations of the function of the microcirculatory bed were revealed: endothelial dysfunction, spasm of precapillary sphincters, decrease in the intensity of blood flow in the metabolic capillaries, the predominance of passive mechanisms of blood flow regulation. These changes lead to tissue hypoxia, which may be the trigger for the development of fibrosis and lymphedema. Endothelial dysfunction, which is confirmed by increased expression of specific biomarkers, may be the basis of these disorders. A complex, long-term change in the work of microvessels leads to a breakdown of compensatory mechanisms.

Conclusion. The study of the pathogenetic mechanisms of the development of post-mastectomy syndrome will allow forming preventive strategies in patients after treatment of breast cancer, improving the quality of life of these patients. Further search for promising predictors of the development of fibrosis, the study of changes in the microcirculatory bed will provide additional information about the pathogenesis of PMES, to identify changes in the soft tissues of the upper extremities at an early stage of post-mastectomy syndrome, may be important for the development of more effective methods of treatment of PMES.

Keywords: *post-mastectomy syndrome, microcirculation, endothelial dysfunction, laser Doppler flowmetry, adhesion molecules, fibrosis.*

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

Financial disclosure: The study was supported by a grant from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation 075-15-2020-901 for the creation and development of scientific centers of the international level.

For citation: Fionik O.V., Krasnikova V.V., Pokatilo D.A., Pospelova M.L. Changes in the microcirculatory bed in patients with post-mastectomy syndrome. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):55-62. doi 10.52581/1814-1471/78-79/05

ВВЕДЕНИЕ

Согласно оценкам Международного агентства по исследованию рака (International Agency for Research on Cancer – IARC), злокачественные опухоли молочной железы являются наиболее распространенными онкологическими заболеваниями в общемировом масштабе. Рак молочной железы (РМЖ) занимает первое место в 159 странах мира, в 2020 г. было зарегистриро-

вано свыше 2,2 млн случаев этого заболевания. Пятилетняя выживаемость при РМЖ превышает 90% [1].

В более, чем 80% случаев после проведенного радикального лечения РМЖ вне зависимости от выбранных методов неизбежно возникает и прогрессивно развивается постмастэктомический синдром (ПМЭС) [2–4] – сложный нейроваскулярный симптомокомплекс, который характеризуется отеком верхней конечности, болью

различной интенсивности в области плеча, шеи и грудной клетки, сколиозом, ограничением амплитуды движений в плечевом суставе, регионарным дисбалансом мышц шейно-грудного отдела, психоэмоциональными и когнитивными нарушениями. Эти функциональные и органические нарушения приводят к изменению качества жизни, инвалидизации пациенток [5]. Несмотря на многолетнее изучение рассматриваемой проблемы, результаты лечения ПМЭС не удовлетворяют в полной мере ни врачей, ни пациенток. Учитывая, что большинство женщин, страдающих РМЖ, находятся в трудоспособном возрасте, проблема эффективного лечения ПМЭС имеет не только медицинскую, но и большую социальную значимость, и требует поиска эффективных методов профилактики заболевания и реабилитации таких пациенток.

Неудовлетворительные результаты общепринятых методов лечения ПМЭС связаны с отсутствием точных знаний о патогенезе заболевания и комплексного воздействия на то или иное звено патогенеза, что стимулирует поиск новых подходов в решении этой значимой проблемы.

Одним из звеньев патогенеза ПМЭС является лучевое повреждение мягких тканей ионизирующим излучением с развитием фиброза, признаки которого могут проявляться через шесть и более месяцев после окончания лечения [6]. Патогенез постлучевого фиброза в современной литературе рассматривается как стойкое нарушение функции микроциркуляторного русла, обусловленное повреждением эндотелия. Такие нарушения могут привести к развитию гипоксии тканей и, как следствие, к ускорению процессов фиброгенеза и формированию поздних проявлений лучевого воздействия в виде фиброза и склероза [7–9]. Своевременная диагностика фиброза при ПМЭС может значительно улучшить прогноз течения заболевания. Вместе с тем, в настоящее время нет клинических биомаркеров и эффективных методов неинвазивного обнаружения фиброза до развития необратимых изменений тканей и органов.

Дисфункция микроциркуляции – ключевой компонент патогенеза различных заболеваний. Изменения микроциркуляторного русла возникают уже на ранних этапах заболевания. Оценка исходного состояния регуляторного механизма микроциркуляции потенциально может быть полезна для выявления ранних признаков заболевания и индивидуального выбора тактики лечения.

Одним из современных способов оценки функционального состояния микроциркуляторного русла является лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) – неинвазивная методика, основанная на зондировании ткани лазерным

излучением и регистрации доплеровского сдвига частоты отраженного сигнала. Применение ЛДФ позволяет оценивать состояние и расстройства микроциркуляции крови и, тем самым, повысить качество диагностики различных заболеваний, обнаруживать их на более ранних стадиях, а также осуществлять объективный контроль за проводимым лечением [10, 11].

В различные патологические процессы первыми вовлекаются эндотелиальные клетки, оценить работу которых позволяет, в том числе, количественное исследование специфических биомаркеров сыворотки крови. На основе анализа литературы нами были выбраны наиболее перспективные маркеры, которые могут быть использованы для оценки выраженности эндотелиальной дисфункции у женщин с ПМЭС: молекула межклеточной адгезии 1-го типа (ICAM-1), молекула адгезии эндотелия и тромбоцитов 1-го типа (PECAM-1) [12, 13], уровень экспрессии которых не был исследован при ПМЭС. Растворимые формы ICAM-1 и sPECAM-1 способны модулировать адгезию лейкоцитов к эндотелию сосудов и таким образом изменять функциональную активность и морфологическую структуру эндотелиальных клеток [14].

Под влиянием клеточных молекул адгезии (ICAM-I; PECAM-I) возникает альтерация сосудистой стенки, которая начинается с прогрессирования дисфункции эндотелия. В физиологических условиях эндотелиальная клетка не экспрессирует молекулы адгезии. Увеличение концентрации этих молекул на поверхности эндотелиальных клеток возникает при действии различных повреждающих факторов. Считается признанным, что молекулы межклеточного взаимодействия, контролирующие степень сосудистой проницаемости, могут быть маркерами эндотелиальной дисфункции [12].

Таким образом, выявление предикторов функциональных и структурных изменений тканей не только при выраженной клинической картине, но и, что особенно важно, на более ранней, латентной стадии ПМЭС будет способствовать разработке наиболее эффективного лечебно-реабилитационного комплекса.

Цель исследования: определить особенности состояния микроциркуляторного русла у женщин с постмастэктомическим синдромом как причину развития фиброза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование приняли участие 76 женщин в возрасте от 25 до 49 лет (средний возраст – $43,8 \pm 3,8$) года. Были сформированы две группы.

Первая группа состояла из 46 пациенток с ПМЭС, средний срок после радикального лечения

РМЖ составил в группе ($4,3 \pm 2,1$) года. Всем пациенткам для лечения РМЖ были выполнены мастэктомия, лучевая и химиотерапия с последующим комплексным обследованием с целью исключения метастазирования и продолженного роста опухоли, а также исключения гемодинамически значимых нарушений венозного и артериального кровотока верхних конечностей и головы.

Вторая (контрольная) группа была сформирована из 30 здоровых женщин-добровольцев в возрасте от 25 до 43 лет, средний возраст – ($33,75 \pm 10,70$) года.

Применялись клинические и инструментальные методы исследования:

1) сбор анамнеза с уточнением срока окончания противоопухолевой терапии, вида оперативного вмешательства, химио- и лучевой терапии, физикальное обследование;

2) определение объема верхних конечностей (антропометрический метод). Измеряли сантиметровой лентой длину окружностей верхних конечностей через 5 см, рассчитывали объем конечности по формуле усеченного конуса;

3) лимфосцинтиграфия верхних конечностей с применением модифицированного нами способа изготовления отечественного радиофармацевтического препарата (РФП) технеция [^{99m}Tc] фитат и последующей фиксации его прохождения по лимфатическому руслу конечностей при помощи сцинтилляционной гамма-камеры в объеме «все тело» для определения функционального состояния лимфатического русла верхних конечностей;

4) лазерная доплеровская флоуметрия верхних конечностей для оценки функционального состояния микроциркуляторного русла на аппарате «Віорас LDF 100С» (США). Датчик крепился по срединной линии наружной поверхности правого и левого предплечья на 4 см выше шиловидных отростков лучевой и локтевой костей в положении испытуемой сидя. Для максимального устранения вариабельности АДФ-сигнала исследования проводились в утреннее время при температуре окружающей среды 24°C . Сравнивались общие показатели микроциркуляции: показатель микроциркуляции (М), средняя модуляция кровотока (σ), коэффициент вариации ($K_v = \sigma/M$), показатель шунтирования ($\text{ПШ} = A_n/A_m$), а также амплитуды активных и пассивных компонентов регуляции микрососудов. Показатель микроциркуляции и амплитуды регуляторных механизмов – эндотелиальных (Аэ), нейрогенных (Ан), миогенных (Ам), респираторно связанных (Ад) и пульсовых (Ас) – оценивали в условных перфузионных единицах (пф). Расчет выполнялся автоматически при помощи программного обеспечения. При этом анализировали вклад амплитуды колебаний опре-

деленной группы ритмов относительно средней модуляции кровотока – A/σ , где А – амплитуда колебаний; σ – средняя модуляция кровотока.

Показатели микроциркуляции в 2-й группе (контрольной) принимали за нормальные. Диагностику состояния микроциркуляции крови осуществляли в два этапа. На первом этапе определяли исходный (базальный) уровень кровотока в покое. На втором этапе оценивали функциональное состояние сосудов микроциркуляторного русла с использованием функциональной пробы с нагрузкой, через 10 и 20 мин после нагрузки. Проведение функциональной пробы позволяет оценить адаптационные резервы системы микроциркуляции, реактивность микрососудов и степень вовлечения их в реакции;

5) определение уровня экспрессии молекул межклеточной адгезии sICAM-1, sPECAM-1 как маркеров эндотелиальной дисфункции на автоматическом электрохемилюминесцентном анализаторе.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Statistica 10.0 с использованием критерия Манна-Уитни. Данные представляли в виде среднего значения М и стандартного отклонения ($\pm m$). Различия считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При физикальном обследовании пациенток 1-й группы наблюдались явления цереброваскулярной недостаточности (44 случая, 95%), боли в верхней конечности (39 случаев, 85%), ограничение подвижности плечевого сустава на стороне поражения (22 случая, 47%).

По данным антропометрического исследования, в 1-й группе у 19 (41%) пациенток выявлено увеличение объема конечности на стороне поражения.

По данным лимфосцинтиграфии верхних конечностей, у 17 (37%) пациенток с ПМЭС отмечалось увеличение количества визуализируемых вставочных лимфатических узлов на предплечье и плече, что можно рассматривать как возможный компенсаторный механизм сохранения лимфотока верхней конечности на стороне поражения.

У 7 (15%) пациенток определялись расширенные лимфатические коллекторы на предплечье, что является признаком начальных проявлений постмастэктомического отека. У 19 (41%) женщин выявлено диффузное распространение РФП, в 3 случаях (7%) отмечено затекание РФП в кожу (симптом «back flow»), что характерно для тяжелого поражения лимфатического русла конечности.

При оценке микроциркуляторного русла у представительниц 1-й группы в покое (табл. 1) выявлялась тенденция к повышению значения показателя микроциркуляции, что может свидетельствовать о застое крови в веноулярном звене, так как около 60% вклада в АДФ-сигнал дают эритроциты из веноулярного звена. При этом выявлена тенденция к увеличению амплитуды дыхательного компонента (Ад), что подтверждает наличие венозного застоя микроциркуляторного русла. Тенденция к увеличению значения σ (средней модуляции кровотока) в 1-й группе указывает на высокую глубину модуляций микрокровотока, как на компенсаторно-приспособительный механизм к условиям затрудненного венозного оттока. При этом показатель нутритивного кровотока (Мн) в покое был статистически значимо снижен ($p = 0,006$), что является свидетельством уменьшения капиллярного кровотока и развития гипоксии мягких тканей конечностей. Коэффициент вариации Kv был статистически значимо ниже, чем в контрольной группе ($p = 0,003$), что отражает высокий вклад пассивных механизмов регуляции микроциркуляторного русла.

При вейвлет-анализе в 1-й группе было обнаружено статистически значимое снижение показателя эндотелиального компонента (Аэ) ($p = 0,042$), что может указывать на развитие эндотелиальной дисфункции – пускового механизма нарушений микроциркуляции, а также выявлено снижение значения миогенного компонента (Ам, $p = 0,032$), что является отражением спазма прекапиллярного сфинктера. Данное обстоятельство приводит к обеднению нутритивного (капиллярного) кровотока и может стать причиной развития гипоксии тканей.

Для оценки адаптационного резерва системы регуляции перфузии сравнивали величину показателей микроциркуляции до и после проведения функциональной пробы с физической нагрузкой у пациенток обеих групп через 10 и 20 мин (табл. 2, 3).

В контрольной группе через 10 мин после проведения пробы с нагрузкой отмечались увеличение показателя микроциркуляции М ($p = 0,001$), тенденция к увеличению нутритивного кровотока, при этом флукс статистически значимо не менялся.

Таблица 1. Показатели микроциркуляции в покое
Table 1. Indicators of microcirculation at rest

Группа	Показатель									
	М	Мн	σ	Kv	Аэ	Ан	Ам	Ад	Ас	ППШ
Первая	3,70 ± ± 1,60	1,10* ± ± 0,10	0,70 ± ± 0,20	16,4* ± ± 1,23	12,30* ± ± 2,12	14,70 ± ± 2,21	10,50* ± ± 3,12	13,12 ± ± 1,43	13,47 ± ± 2,23	1,40 ± ± 0,02
Вторая	2,90 ± ± 0,80	1,80 ± ± 0,22	0,50 ± ± 0,16	38 ± ± 3,12	13,01 ± ± 1,43	14,40 ± ± 1,34	13,20 ± ± 1,25	10,10 ± ± 2,12	12,43 ± ± 1,21	1,20 ± ± 0,34

* $p < 0,05$ при сравнении между группами.

Таблица 2. Показатели микроциркуляции у пациенток 1-й группы через 10 и 20 мин после нагрузки
Table 2. Indicators of microcirculation in patients of the 1st group 10 and 20 minutes after exercise

Показатель	М	Мн	σ	Kv	Аэ	Ан	Ам	Ад	Ас	ППШ
В покое	3,70 ± ± 1,60	1,10 ± ± 0,10	0,70 ± ± 0,20	16,40 ± ± 1,23	12,30 ± ± 2,12	14,70 ± ± 2,21	10,50 ± ± 3,12	13,12 ± ± 1,43	13,47 ± ± 2,23	1,40 ± ± 0,02
Через 10 мин после нагрузки	3,20 ± ± 1,60	0,80 ± ± 0,05	0,60 ± ± 0,20	17,30 ± ± 1,23	11,60 ± ± 0,30	15,60 ± ± 2,21	9,30 ± ± 3,12	12,90 ± ± 1,43	13,70 ± ± 2,23	1,70 ± ± 0,02
Через 20 мин после нагрузки	4,70* ± ± 1,60	1,40* ± ± 0,05	0,70 ± ± 0,24	19,40 ± ± 3,54	13,10 ± 1,60	14,10 ± ± 1,02	16,70* ± ± 1,50	13,90 ± ± 0,90	12,20 ± ± 1,23	0,99 ± ± 0,34

* $p < 0,05$ при сравнении показателей микроциркуляции в покое и после нагрузки.

Таблица 3. Показатели микроциркуляции у пациенток 2-й группы через 10 и 20 мин после нагрузки
Table 3. Indicators of microcirculation in patients of the 2nd group 10 and 20 minutes after exercise

Показатель	М	Мн	σ	Kv	Аэ	Ан	Ам	Ад	Ас	ППШ
В покое	2,90 ± ± 0,80	1,80 ± ± 0,22	0,50 ± ± 0,16	38,00 ± ± 3,12	13,01 ± ± 1,43	14,40 ± ± 1,34	13,20 ± ± 1,25	10,10 ± ± 2,12	12,43 ± ± 1,21	1,20 ± ± 0,34
Через 10 мин после нагрузки	4,20* ± ± 2,40	2,70 ± ± 0,22	0,60 ± ± 0,23	33,00 ± ± 2,11	15,20 ± ± 2,12	16,65 ± ± 2,80	13,70 ± ± 2,18	13,50 ± ± 3,80	13,05 ± ± 2,98	1,20 ± ± 0,87
Через 20 мин после нагрузки	2,50 ± ± 1,30	2,12 ± ± 0,70	0,60 ± ± 0,03	44,00 ± ± 5,13	14,20 ± ± 1,23	16,65 ± ± 2,80	15,40 ± ± 4,10	12,60 ± ± 1,30	14,05 ± ± 3,54	1,10 ± ± 0,065

* $p < 0,05$ при сравнении показателей микроциркуляции в покое и после нагрузки.

Указанные изменения могут быть связаны с активацией внутрикожного кровообращения и усиленным выделением тепла под действием вазодилатирующих гуморальных факторов, что соответствует физиологическим механизмам воздействия физической нагрузки на организм. Вейвлет-анализ позволяет оценить механизм активации кровотока. Отмечалась тенденция к увеличению нейрогенного компонента, при этом миогенный компонент и показатель шунтирования статистически значимо не менялись. Следовательно, интенсификация кровотока достигается, преимущественно, за счет дилатации артериол. Определялась тенденция к увеличению эндотелиального компонента, что свидетельствовало об активации вазодилатирующей функции эндотелия. Также увеличивалось значение дыхательного компонента, что говорит о кровенаполнении венул. Таким образом, изменения микроциркуляции в контрольной группе после физической нагрузки выявляли физиологическую артериальную гиперемия.

В 1-й группе через 10 мин после проведения пробы с нагрузкой показатель М не изменялся, а Мн имел тенденцию к снижению, показатель Кв незначительно увеличивался. При амплитудно-частотном анализе наблюдалась тенденция к снижению миогенного компонента, что указывало на повышение тонуса прекапиллярных сфинктеров, т.е. срыв адаптационных механизмов их регуляции. Амплитуда эндотелиального компонента имела тенденцию к снижению, при этом амплитуда нейрогенного компонента увеличивалась, что в сочетании со снижением миогенного компонента свидетельствовало о повышении шунтирующего кровотока.

Таким образом, через 10 мин после нагрузки отмечались спазм прекапиллярных сфинктеров и увеличение шунтирующего кровотока, что приводило к уменьшению нутритивного кровотока, развитию гипоксии тканей.

У представительниц 2-й группы через 20 мин после нагрузки значение показателя М снижалось, уровень показателя М-нутритивного практически не изменялся, т.е. общие показатели микрогемодикуляции восстанавливались до исходного уровня. Наблюдалась тенденция к повышению амплитуды миогенного компонента: прекапиллярный сфинктер расслаблялся, а объем нутритивного кровотока увеличивался.

У пациенток 1-й группы через 20 мин после нагрузки наблюдалось статистически значимое повышение показателей микроциркуляции М ($p = 0,003$) и нутритивного кровотока ($p = 0,001$), что в совокупности с тенденцией к увеличению дыхательного компонента и снижением показателя шунтирования указывало на развитие артериальной гиперемии. При вейвлет-

анализе наблюдалось статистически значимое увеличение амплитуды миогенного компонента ($p = 0,001$). Таким образом, снижение тонуса прекапиллярного сфинктера можно рассматривать в качестве основного механизма интенсификации кровотока в группе с ПМЭС после физической нагрузки.

Для оценки функционального состояния эндотелиальных клеток выполняли количественное исследование специфических биомаркеров сыворотки крови: молекул клеточной адгезии sPECAM-1 и sICAM-1.

В группе пациенток с ПМЭС выявлена статистически значимо более высокая экспрессия sPECAM-1 и sICAM-1 ($p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой (табл. 4).

Таблица 4. Уровень экспрессии биомаркеров в сыворотке крови

Table 4. Expression level of biomarkers in blood serum

Группа	sPECAM-1, нг/мл	sICAM-1, нг/мл
Первая	109,80 ± 29,5	598,80 ± 108,90
Вторая	62,30 ± 12,20	230,30 ± 47,40
	$p = 0,006$	$p = 0,000$

Полученные данные указывают на развитие адгезионной формы эндотелиальной дисфункции у пациенток с ПМЭС.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное нами исследование имеет ряд ограничений, что связано с небольшим числом наблюдений. Можно говорить лишь о тенденции большинства изменений показателей микроциркуляции у пациенток с ПМЭС. Дальнейшее увеличение базы данных позволит объективизировать представления о функциональном состоянии микроциркуляторного русла и оценить значение изменений микроциркуляции в патогенезе ПМЭС, что позволит выявлять признаки заболевания на ранних этапах и разработать персонализированный подход к диагностике и лечению пациенток с ПМЭС, а также разработать методы профилактики этого заболевания.

Полученные данные указывают на низкий адаптационный потенциал микрососудистого русла к нагрузке у пациенток с ПМЭС и нарушение регуляторных механизмов тонуса артериол и прекапиллярных сфинктеров, что может быть связано с нарушением, как нейрогенной, так и гуморальной регуляции тонуса сосудов, прежде всего, с дисфункцией эндотелия, ее вазомоторной формы. Названные нарушения приводят к снижению капиллярного кровотока и развитию гипоксии тканей.

Отмечается увеличение микрососудистого тонуса на фоне снижения нейрогенной активности, что свидетельствует об открытии артериально-венулярных шунтов и снижении капиллярного кровотока, чем еще более усугубляется снижение капиллярного кровотока и развитие гипоксии. А гипоксия является причиной активации фибробластов и дальнейшего развития фиброза.

Изучение экспрессии молекул клеточной адгезии выявило значительное ее повышение у пациенток с ПМЭС, что характерно для развития адгезионной формы эндотелиальной дисфункции.

Таким образом, в ходе проведенного исследования были выявлены грубые нарушения функции микроциркуляторного русла: снижение интенсивности кровотока в обменных капиллярах, спазм прекапиллярных сфинктеров, преобладание пассивных механизмов регуляции кровотока и нарушение функции эндотелия. Эти изменения являются причиной развития гипоксии тканей, что может служить пусковым механизмом развития фиброза при ПМЭС. Дисфункция эндотелия, которую подтверждает и повышение экспрессии специфических биомаркеров, может быть основой этих нарушений.

Комплексное, длительно существующее изменение работы микрососудов приводит к срыву компенсаторных механизмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дальнейший поиск предикторов развития фиброза, способных спрогнозировать запуск патологического процесса, который может предшествовать фиброзу тканей, оценка исходного состояния регуляторного механизма микроциркуляции, исследование изменений микроциркуляторного русла, которые проявляются уже на ранних этапах заболевания, позволят получить дополнительные сведения о патогенезе постмастэктомического синдрома, выявить изменения тканей на ранней, латентной стадии ПМЭС. Рассмотрение эндотелия в качестве самостоятельной мишени для терапевтического воздействия может иметь важное значение для разработки более эффективных методов лечения ПМЭС.

Изучение патогенетических механизмов развития постмастэктомического синдрома позволит формировать профилактические стратегии у пациенток после лечения РМЖ, улучшить качество их жизни.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Mutebi M., Anderson B.O., Duggan C., et al. Breast cancer treatment A phased approach to implementation. *Cancer*. 2020;126(Suppl 10):2365-78.
2. Andersen K.G., Kehlet H. Persistent pain after breast cancer treatment: a critical review of risk factors and strategies for prevention. *J Pain*. 2011;12:725-46.
3. Shih Y.C., Xu Y., Cormier J.N., Giordano S., Ridner S.H., Buchholz T.A., Perkins G.H., Elting L.S. Incidence, treatment costs, and complications of lymphedema after breast cancer among women of working age: a 2-year follow-up study. *J Clin Oncol*. 2009; Apr 20;27(12):2007-14. doi: 10.1200/JCO.2008.18.3517
4. Ganeswara R.M., Syamala B., Adel A.A., Nisha A. Effect of complete decongestive therapy and home program on health-related quality of life in postmastectomy lymphedema patients. *BMC Women's Health*. 2016;16:23. <https://doi.org/10.1186/s12905-016-0303-9>
5. Шихкеримов Р.К., Вельшер Л.З., Стаханов М.Л., Стулин И.Д., Савин А.А., Савин Л.А., Стражев С.В., Шихкеримов Р.К., Койчакаева А.С., Лочан Н.В., Лысейко Н.В., Антонюк М.В. Постмастэктомический синдром как мультидисциплинарная проблема. *Онкохирургия*. 2008;1:90 [Shikhkerimov R.K., Welsher L.Z., Stakhanov M.L., Stulin I.D., Savin A.A., Savin L.A., Strazhev S.B., Shikhkerimov R.K., Koichakaeva A.C., Lochan N.V., Lyseyko N.V., Antonyuk M.V. Postmastektomicheskiy sindrom kak mul'tidistsiplinarnaya problema [Postmastectomy syndrome as a multidisciplinary problem]. *Onkohirurgiya – Oncosurgery*. 2008;1: 90 (In Russ.)].
6. Dayan J.H., Ly C.L., Kataru R.P., Mehrara B.J. Lymphedema: Pathogenesis and Novel Therapies. *Ann Rev Med*. 2018 Jan 29;69:263-276. doi: 10.1146/annurev-med-060116-022900. Epub 2017 Sep 6. PMID: 28877002
7. Subramania L., Balasubramanian D. Management of radiation wounds. *Indian J Plast Surg*. 2012;45(2):325-331. DOI: 10.4103/0970-0358.101311
8. Pak L., Noso Y., Chaizhunosova N. et al. Disorder of endothelia vessels functional state with malignant tumors in patients exposed anthropogenic radiation. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17(2):575-579. PMID: 26925646
9. Park K.R., Monsky W.L., Lee C.G., Song C.H., Kim D.H., Jain R.K., Fukumura D. Mast Cells Contribute to Radiation-Induced Vascular Hyperpermeability. *Radiation Research*. 2016; 185:182-189.
10. Козлов В.И. Расстройства тканевого кровотока: патогенез, классификация и коррекция. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2006;12(прил.):3-4 [Kozlov V.I. Rasstroystva tkanevogo krovotoka: patogenez, klassifikatsiya i korrektsiya. [Disorders of tissue blood flow: pathogenesis, classification and correction]. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya – Angiology and Vascular Surgery*, 2006;12(suppl.):3-4 (In Russ.)].

11. Jakubowski M., Turek-Jakubowska A., Szahidewicz-Krupska E., Gawrys K., Gawrys J., Doroszko A. Profiling the endothelial function using both peripheral artery tonometry (EndoPAT) and Laser Doppler Flowmetry (LD) – Complementary studies or waste of time? *Microvasc Res.* 2020\$Jul;130:104008. doi: 10.1016/j.mvr.2020.104008. Epub 2020 Apr 21. PMID: 32330479
12. Chistiakov D.A., Orekhov A.N., Bobryshev Y.V. Endothelial PECAM-1 and its function in vascular physiology and atherogenic pathology. *Exp Mol Pathol.* 2016; Jun;100(3):409-415. doi: 10.1016/j.yexmp.2016.03.012. Epub 2016 Apr 11. PMID: 27079772
13. Пономарев И.Р., Пучиньян Д.М., Гладкова Е.В., Коршунов Г.В. Состояние системы гемокоагуляции и эндотелиальная дисфункция при доброкачественных и злокачественных новообразованиях скелета. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2018;14(3):574-578 [Ponomarev I.R., Puchinyan D.M., Gladkova E.V., Korshunov G.V. Sostoyaniye sistemy gemokoagulyacii i endotelial'naya disfunkciya pri dobrokachestvennyh i zlokachestvennyh novoobrazovaniyah skeleta [The state of the hemocoagulation system and endothelial dysfunction in benign and malignant neoplasms of the skeleton]. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal – Saratov Scientific and Medical Journal.* 2018;14(3):574-578 (In Russ.)].
14. Constans J., Conri C. Circulating markers of endothelial function in cardiovascular disease. *Clinica Chimica Acta.* 2006;368(1-2):33-47. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2005.12.030>

Поступила в редакцию 30.07.2021, утверждена к печати 26.08.2021
Received 30.07.2021, accepted for publication 26.08.2021

Сведения об авторах:

Фионик Ольга Владимировна* – д-р мед. наук, гл. научн. сотрудник НИГ персонифицированного лечения постмастэктомического синдрома НЦМУ «Центр персонализированной медицины», профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).
 E-mail: fvolga@mail.ru

Красникова Варвара Валерьевна – мл. научн. сотрудник НИГ персонифицированного лечения постмастэктомического синдрома НЦМУ «Центр персонализированной медицины», врач отделения восстановительного лечения ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Покатило Дарья Александровна – ординатор кафедры внутренних болезней ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Поспелова Мария Львовна – д-р мед. наук, вед. научн. сотрудник, руководитель НИГ персонифицированного лечения постмастэктомического синдрома НЦМУ «Центр персонализированной медицины», профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).
 E-mail: pospelovaml@mail.ru

Information about authors:

Olga V. Fionik*, Dr. Med. sci., Chief scientist of Personalised Medicine Centre, Professor of the Department of Cardiovascular Surgery, V.A. Almazov National Research Medical Center, St. Petersburg, Russia.
 E-mail: fvolga@mail.ru

Varvara V. Krasnikova, junior research assistant, the Personalised Medicine Centre, doctor of the Department of Rehabilitation Treatment, V.A. Almazov National Research Medical Center, St. Petersburg, Russia.

Darya A. Pokatilo, resident, the Department of Internal Diseases, V.A. Almazov National Research Medical Center, St. Petersburg, Russia.

Mariya L. Pospelova, Dr. Med. sci., leading researcher – head of the scientific group of Personalised Medicine Centre, V.A. Almazov National Research Medical Center, St. Petersburg, Russia.
 E-mail: pospelovaml@mail.ru

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/78/06>
УДК 616.71-001.5/.6-007-089.844

АЛГОРИТМ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КРУПНЫХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ МЕТОДОМ ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННОЙ КОСТНОЙ ПЛАСТИКИ

Д.Ю. Ладутько¹, В.Н. Подгайский², Ю.Н. Ладутько², А.В. Пекарь¹,
О.П. Кезля², А.В. Селицкий², А.В. Губичева²

¹ УЗ «Минская областная клиническая больница»,
Республика Беларусь, 223041, Минская область, Минский р-н, а/г Лесной, д. 1

² ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
Республика Беларусь, 220013, г. Минск, ул. Петруся Бровки, д. 3, корп. 3

Цель исследования: разработать клиническую классификацию крупных дефектов длинных трубчатых костей конечностей и протоколы хирургического лечения методом васкуляризированной костной пластики.

Материал и методы. Проанализированы результаты лечения 51 пациента с крупными дефектами длинных трубчатых костей верхних и нижних конечностей. В 25 случаях наряду с костными дефектами имелись значительные дефекты покровных тканей конечностей с трофическими и рубцовыми изменениями. С целью замещения костного дефекта применялись следующие васкуляризированные трансплантаты: костно-мышечный малоберцовый, костно-кожный малоберцовый, костно-кожный подвздошный, костно-кожный лучевой, костно-кожный большеберцовый, и комбинированный костно-кожный малоберцовый с аллотрансплантатом из большеберцовой кости. Результаты лечения пациентов оценивались по клиническим критериям R. Johner и O. Wruhs (1983), предложенным для нижней конечности. Для оценки результатов лечения при дефектах верхней конечности применялся опросник DASH.

Результаты и обсуждение. В основу классификации включены четыре переменных критерия: размер, анатомическая локализация костного дефекта, величина дефекта мягких тканей и укорочение поврежденного сегмента конечности. Размеры и анатомическое расположение дефекта в длинной трубчатой кости важно учитывать при выборе костного лоскута. На основании анатомической локализации костного дефекта, сопутствующего повреждения мягких тканей и укорочения конечности пациенты были классифицированы на четыре типа. Первые три типа делятся на два подтипа в зависимости от размеров повреждения костной и покровных тканей конечности. На основе предлагаемой классификации мы разработали протоколы микрохирургической реконструкции крупных костных дефектов конечностей для каждого подтипа костного дефекта.

Заключение. Применение разработанной клинической классификации крупных костных дефектов длинных трубчатых костей и протоколов их хирургического лечения методом васкуляризированной костной пластики позволило восстановить функцию конечности в 96% случаев.

Ключевые слова: сегментарные дефекты длинных трубчатых костей, васкуляризированные костные трансплантаты.

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

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

Для цитирования: Ладутько Д.Ю., Подгайский В.Н., Ладутько Ю.Н., Пекарь А.В., Кезля О.П., Селицкий А.В., Губичева А.В. Алгоритм хирургического лечения крупных костных дефектов длинных трубчатых костей методом васкуляризированной костной пластики. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):63-75.
doi 10.52581/1814-1471/78-79/06

ALGORITHM OF SURGICAL TREATMENT OF LARGE BONE DEFECTS OF LONG TUBULAR BONES BY VASCULARIZED BONE GRAFTING

D.Yu. Ladutko¹, V.N. Podhaisky², Yu.N. Ladutko², A.V. Pekar¹,
O.P. Kezlya², A.V. Selitsky², A.V. Gubicheva²

¹ Minsk Regional Clinical Hospital,
1, Lesnoy a/g, Minsk district, Minsk Region, 223041, Republic of Belarus

² The Belarus Medical Academy Postgraduate Formations,
3/3, Petrus Browka st., Minsk, 220013, Republic of Belarus

The purpose of this study was to develop a clinical classification of large defects of long tubular bones of the extremities and protocols for surgical treatment by vascularized bone grafting.

Material and methods. The results of treatment of 51 patients with large defects of the long tubular bones of the upper and lower extremities were analyzed. In 25 cases, along with bone defects, there were significant defects of the soft tissues of the limb with trophic and scar changes. In order to replace the bone defect vascularized grafts were used: bone-muscular fibular, bone-cutaneous fibular, bone-cutaneous iliac, bone-cutaneous radial, bone-cutaneous tibial, and combined bone-cutaneous fibular with an allograft from the tibia. The results of treatment of patients were evaluated according to the clinical criteria of R. Johner, O. Wruhs (1983), proposed for the lower limb. The DASH questionnaire was used to evaluate the results of treatment for upper limb defects.

The results and discussion. The classification is based on 4 variable criteria: the size, anatomical localization of the bone defect, the size of the soft tissue defect and the shortening of the damaged limb segment. The size and anatomical location of the defect in the long tubular bone is important in choosing a bone flap. Based on the anatomical localization of the bone defect, soft tissue damage and limb shortening, the patients were classified into 4 types. The first 3 types were divided into 2 subtypes, depending on the size of bone damage and soft tissues defect of the limb. Based on the proposed classification, we have developed protocols for microsurgical reconstruction of large bone defects of the extremities for each subtype of bone defect.

Conclusion. The application of the developed clinical classification of large bone defects of long tubular bones and protocols for their surgical treatment by vascularized bone grafting made it possible to restore limb function in 96% of cases.

Keywords: segmental defects of long tubular bones, vascularized bone grafts.

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

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

For citation: Ladutko D.Yu., Podhaisky V.N., Ladutko Yu.N., Pekar A.V., Kezlya O.P., Selitsky A.V., Gubicheva A.V. Algorithm of surgical treatment of large bone defects of long tubular bones by vascularized bone grafting. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):63-75. doi 10.52581/1814-1471/78-79/06

ВВЕДЕНИЕ

Крупные сегментарные дефекты длинных трубчатых костей представляют собой сложную патологию различной этиологии [1]. Высокоэнергетическая травма, заболевания, врожденные пороки развития, ревизионная хирургия и резекция опухолей, остеомиелит являются основными причинами дефектов длинных костей [1, 2]. Их длительное, болезненное и неопределенное лечение обычно сопряжено с рядом последствий для пациента, от психологических до социально-экономических. Несмотря на успехи

в реконструктивно-восстановительной хирургии при лечении данной группы пациентов количество неблагоприятных исходов лечения остается недопустимо высоким, что связано, в первую очередь, с нарушениями репаративного остеогенеза и гнойно-воспалительными осложнениями [2–4]. Большая частота осложнений, в том числе и необратимых, длительные сроки лечения, неудовлетворительные исходы, а также социальная дезадаптация пациентов делают эту проблему значимой и актуальной [1–4].

Сегментарные дефекты кости представляют собой сложную клиническую задачу при рекон-

струкции поврежденных конечностей. На сегодняшний день подходы к восстановлению костной ткани остаются противоречивыми [5, 6]. Для замещения сегментарных дефектов длинных трубчатых костей были предложены различные методы костнопластических операций, в том числе пластика невазуляризованными костными ауто- и аллотрансплантатами, перемещение костных аутоотрансплантатов на питающей ножке, несвободная костная пластика, основанная на явлении дистракционного остеогенеза по методу Илизарова, реконструктивно-пластические операции с применением микрохирургических технологий [5–7]. Однако, когда костные дефекты имеют размер более 6 см, васкуляризованные костные трансплантаты могут стать единственным жизнеспособным реконструктивным вариантом.

Васкуляризованные костные трансплантаты сочетают в себе все преимущества любого костного аутоотрансплантата (обеспечивают все необходимые остеогенные элементы для регенерации кости, такие как остеокондуктивные трехмерные каркасы, остеогенные клетки и остеоиндуктивные факторы роста), а также особенности васкуляризованного костного трансплантата (быстрая приживаемость и способность к ремоделированию, а также устойчивость к инфекции и возможность использования в комплексе с мягкими тканями) [7, 8]. В настоящее время накоплен значительный клинический опыт применения разных типов васкуляризованных трансплантатов при различных по этиологии крупных костных дефектах. Однако конкретных клинических классификационных систем для оценки этого вида дефекта и алгоритма хирургического лечения методом васкуляризованной костной пластики пока не существует. Подходы к лечению данной патологии разных исследователей отличаются, а иногда противоречивы, как при выборе этапности хирургического лечения и видов применяемых комплексных костных лоскутов, так и методов послеоперационной иммобилизации конечности [7–9].

Классификация R.B. Gustilo и соавт. [10], которая является общепризнанной классификационной системой при открытых переломах длинных трубчатых костей, не может быть использована для оценки даже посттравматических крупных костных дефектов, так как в основном фокусируется на повреждении мягких тканей конечности. Разработанная в 2013 г. классификация Yun-Fa Yang и соавт. касается только посттравматических инфицированных крупных костных дефектов нижних конечностей и не учитывает анатомическую локализацию костного дефекта, а в качестве костнопластического

материала используется только малоберцовый лоскут [11].

Цель исследования: разработать клиническую классификацию крупных дефектов длинных трубчатых костей конечностей и протоколы хирургического лечения методом васкуляризованной костной пластики

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были проанализированы результаты лечения 51 пациента (30 мужчин и 21 женщина) с крупными дефектами длинных трубчатых костей верхних и нижних конечностей. Средний возраст участников исследования составил ($29,3 \pm 7,8$) года (от 4 до 64 лет). Все пациенты проходили лечение в учреждении здравоохранения «Минская областная клиническая больница» (Республика Беларусь).

Критерием включения пациентов в исследование являлись дефекты длинных трубчатых костей размерами 6 см и более.

Критерии исключения из исследования: проводимая пациентам химио- или лучевая терапия, отсутствие анастомозирующих кровеносных сосудов, подошвенного ощущения и согласия пациента на оперативное лечение.

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г.

Причинами костных дефектов являлись открытые (24 случая) и закрытые (6 случаев) переломы длинных трубчатых костей, в 18 случаях осложнившиеся остеомиелитом. В 15 случаях производилось замещение пострезекционных дефектов длинных трубчатых костей после оперативного лечения доброкачественных (7 случаев) и злокачественных (8 случаев) костных опухолей. У трех пациентов имелся врожденный ложный сустав с дефектом большеберцовой кости. В трех случаях причиной костного дефекта был инфекционный процесс: у двух пациентов вследствие перенесенного гематогенного остеомиелита и у одного – после удаления протеза коленного сустава при развившейся перипротезной инфекции. Только в трех случаях микрохирургическая трансплантация костного лоскута проводилась одновременно с сегментарной резекцией костей конечности. В остальных случаях замещение дефекта кости выполнялось в среднем через 19,5 мес (от 1 до 180 мес) после первичного обращения пациента за медицинской помощью. За это время пациенты перенесли от 2 до 6 безуспешных оперативных вмешательств с целью замещения дефекта кости различными методами (в среднем $(2,75 \pm 1,42)$ операции). В 21 случае

замещение костного дефекта проводилось на фоне подострого или хронического остеомиелита (19 случаев) или нестойкой ремиссии гематогенного остеомиелита (2 случая).

Клиническими и лабораторными методами оценивали все характеристики патологического процесса, включая размеры и анатомическое расположение костного дефекта, состояние мягких тканей и магистральных сосудов, неврологические нарушения и длину поврежденной конечности.

У 27 пациентов имелись дефекты большеберцовой кости (средний размер дефекта составил 13,3 см), у 16 – дефект одной (11) или обеих костей предплечья (5) (средний размер дефекта составил 8,9 см), у 6 пациентов – дефект плечевой кости (средний размер дефекта – 14,3 см) и у двух пациентов – дефект костей кисти (в обоих случаях сочетанный дефект пястной кости и основной фаланги первого пальца кисти размерами 7 и 6 см) (табл. 1).

Таблица 1. Размеры и расположение костных дефектов

Table 1. Dimensions and location of bone defects

Расположение дефекта кости (n = 51)	Размеры истинного дефекта кости, см	Средний размер дефекта, см
Большеберцовая кость (n = 27)	20; 13; 12; 18; 21; 8; 14; 15; 11; 11; 12; 9; 10; 17; 15; 10; 15; 13; 18; 5; 18; 15; 10; 14; 13; 14; 8	13,3
Лучевая или локтевая кости (n = 11)	12; 12; 8; 5; 7; 11; 12; 8; 8; 8; 12	9,3
Обе кости предплечья (n = 5)	9; 8; 6; 7; 10	8,0
Плечевая кость (n = 6)	15; 17; 14; 15; 16; 9	14,3
Кости кисти (n = 2)	6; 7	6,5

Оперативное вмешательство на реципиентном ложе состояло из иссечения рубцовых инфицированных покровных тканей конечности с радикальной резекцией патологически измененной костной ткани и вскрытием костномозговых каналов. Объем хирургической обработки реципиентной зоны был обусловлен основным заболеванием и наличием инфекционного процесса. Малоберцовый трансплантат центрировался и заводился интрамедуллярно в плечевую или большеберцовую кость. В остальных случаях поверхности реципиентных костных фрагментов адаптировались к поверхности трансплантата. В дальнейшем проводился остеосинтез костных

фрагментов конечности и сосудистый анастомоз лоскута с реципиентными сосудами. Остеосинтез костей сегмента конечности после трансплантации чаще всего осуществлялся с помощью аппарата внешней фиксации Илизарова (в 35 случаях), в 9 случаях отсрочено через 2 нед после трансплантации. В 7 случаях применялся погружной остеосинтез пластинами и в 9 случаях, при дефектах плечевой кости и костей предплечья, выполнялись различные комбинации трансоссального и интрамедуллярного остеосинтеза спицами Илизарова с последующей дополнительной иммобилизацией гипсовой повязкой в послеоперационном периоде. Иммобилизация верхней конечности осуществлялась до сращения трансплантата с фрагментами реципиентной кости. Демонтаж аппарата Илизарова при операциях на костях голени осуществлялся при консолидации костных фрагментов и статистически значимой гипертрофии костного трансплантата (достоверным рентгенологическим признаком гипертрофии трансплантата считалось значение индекса гипертрофии более 20%), с последующей временной иммобилизацией конечности тугором или гипсовой повязкой на 1–2 мес и индивидуально дозированной нагрузкой на ногу весом тела.

С целью замещения костного дефекта применялись следующие васкуляризированные трансплантаты: костно-мышечный малоберцовый (15 случаев), костно-кожный малоберцовый (27 случаев), костно-кожный подвздошный (5 случаев), костно-кожный лучевой (2 случая), костно-кожный большеберцовый (1 случай), комбинированный костно-кожный малоберцовый с аллотрансплантатом из большеберцовой кости (1 случай) (табл. 2).

Малоберцовый трансплантат применяли при диафизарных дефектах костей разных сегментов конечности. У одного пациента с целью увеличения механической прочности замещаемого дефекта большеберцовой кости была применена комбинированная пластика дефекта аллотрансплантатом из большеберцовой кости с васкуляризированным трансплантатом малоберцовой кости. Малоберцовый трансплантат устанавливали интрамедуллярно в фрагменты реципиентного ложа через продольный желобоватый пропиал большеберцового аллотрансплантата. Метаэпифизарные костные дефекты (большеберцовой кости – 4 случая и обеих костей предплечья – 1 случай) размерами до 10 см замещали подвздошным лоскутом. При размерах дефекта более 10 см (метадиафизарная зона большеберцовой кости в 4 случаях и костей предплечья – в 6 случаях) реконструкция проводилась с использованием малоберцового трансплантата. Объем костной ткани лучевого лоскута было

достаточно для реконструкции пястной кости и основной фаланги I пальца кисти в двух случаях. В одном случае выполняли пластику пострезекционного дефекта большеберцовой кости аналогичным васкуляризированным костно-кожным

трансплантатом, взятым из противоположной голени. Донорской зоной являлся аналогичный сегмент большеберцовой кости ампутированной конечности по поводу злокачественного онкологического заболевания бедренной кости (табл. 2).

Таблица 2. Расположение и величина костного дефекта, вид применяемого трансплантата для замещения костного дефекта

Table 2. The location and size of the bone defect, the type of graft used to replace the bone defect

Расположение дефекта кости			Размеры дефекта, см	Применяемый костный трансплантат (n = 51)
Большеберцовая кость	Зона диафиза (n = 19)		8; 20; 12; 18; 21; 8; 15; 14; 15; 11; 15; 15; 18; 18; 15; 14; 13; 14	Малоберцовый (n = 18)
			8	Большеберцовый (n = 1)
	Метаэпифизарная зона (n = 4)		9; 10; 5; 10	Подвздошный (n = 4)
	Метадиафизарная зона (n = 4)		13; 12; 17; 13.	Малоберцовый (n = 3)
Малоберцовый в комбинации с аллотрансплантантом большеберцовым (n = 1)				
Кости предплечья	Лучевая	Зона диафиза (n = 5)	12; 8; 5; 8; 12	Малоберцовый (n = 5)
		Метадиафизарная зона (n = 4)	12; 10; 7; 11	Малоберцовый (n = 4)
	Обе кости	Зона диафиза (n = 2)	8; 6	Малоберцовый (n = 2)
		Метаэпифизарная зона (n = 1)	7	Подвздошный (n = 1)
		Метадиафизарная зона (n = 2)	9; 10	Малоберцовый (n = 2)
	Локтевая кость, зона диафиза (n = 2)		12; 8	Малоберцовый (n = 2)
Кисть	Пястная кость и основная фаланга I пальца (n = 2)		7,6	Лучевой (n = 2)
Плечевая кость	Зона диафиза (n = 6)		15; 17; 14; 15; 16; 9	Малоберцовый (n = 6)

В 25 случаях наряду с костными имелись значительные дефекты покровных тканей с трофическими и рубцовыми изменениями мягких тканей конечности. Размеры планируемого лоскута для замещения кожного дефекта после иссечения измененных тканей варьировали от 6 × 2 до 30 × 12 см (табл. 3). Возможность замещения покровных тканей рассматривалась в каждом конкретном случае.

При отсутствии дефекта покровных тканей кожный лоскут при заборе малоберцового трансплантата играл роль сигнального для контроля за кровообращением костного лоскута. Забор малоберцового и подвздошного трансплантатов с максимальными размерами кожного лоскута 5 × 15 см и 10 × 15 см соответственно в 16 случаях позволил одномоментно

закрыть послеоперационные дефекты мягких тканей конечности. В трех случаях при дефектах в метаэпифизарной зоне большеберцовой кости применялся комплексный костно-кожный подвздошный лоскут, в остальных 13 случаях – малоберцовый. У двух пациентов костно-кожного лучевого лоскута было достаточно для восстановления как костного, так и мягкотканого дефектов I пальца кисти. В девяти случаях для закрытия дефектов покровных тканей реципиентной зоны размерами более 5 × 15 см потребовалось применение второго комплексного мягкотканого трансплантата. В силу своей универсальности по размерам (до 15 × 30 см) и длине сосудистой ножки (6–8 см) использовался торакодорзальный лоскут (ТДЛ).

Таблица 3. Расположение мягкотканых дефектов, их размеры и вид применяемого трансплантата для замещения

Table 3. The location of the soft-tissue defects, its size and the type of graft used to replace them

Расположение дефекта кости и мягких тканей	Размер дефекта, см × см	Применяемый трансплантат
Голень, <i>n</i> = 18	5 × 6, 6 × 12, 5 × 5, 5 × 4, 12 × 5	Костно-кожный малоберцовый
	5 × 4, 15 × 8, 8 × 10	Костно-кожный подвздошный
	15 × 10	Костно-кожный большеберцовый
	25 × 15, 30 × 12, 20 × 15, 20 × 20, 25 × 15, 25 × 15, 17 × 9, 18 × 4	Костно-кожный малоберцовый с ТДЛ
	15 × 20	Костно-кожный подвздошный с ТДЛ
Предплечье (<i>n</i> = 4)	6 × 2, 12 × 5, 12 × 5, 6 × 12	Костно-кожный малоберцовый
Кисть (<i>n</i> = 2)	6 × 6, 7 × 7	Костно-кожный лучевой
Плечо (<i>n</i> = 1)	4 × 8	Костно-кожный малоберцовый

У 18 пациентов выявлено истинное укорочение пораженного сегмента конечности на длину от 1 до 12 см. У 10 пациентов имел место крупный дефект большеберцовой кости, у четырех – обеих костей предплечья, в 4 случая наблюдался дефект плечевой кости. В восьми случаях укорочение сегментов конечности не превышало 3 см и было восстановлено одновременно с микрохирургической аутопластикой костного дефекта. У 10 пациентов после длительной иммобилизации конечности гипсовой повязкой или тутором без компенсации ее длины регистрировалось укорочение пораженного сегмента более 5 см, неустраняемое путем ручной тракции за периферический фрагмент. В 6 случаях укорочение голени составляло в среднем 9,8 см (от 8 до 12 см) при средней величине костного дефекта 12,8 см. В 4 случаях укорочение предплечья составило в среднем 5,75 см (от 5 до 7 см) при средней величине костного дефекта 8,25 см.

Для профилактики послеоперационных контрактур и нейроваскулярных осложнений в таких случаях мы применили двухэтапное лечение.

Первый этап заключался в компенсации длины конечности путем форсированной дистракции конечности аппаратом внешней фиксации Г.А.Илизарова. Разведение костных фрагментов пораженного сегмента конечности на необходимое расстояние проводилось в максимально ускоренном режиме под контролем движений в смежных суставах конечности, сосудистого и неврологического статуса больного. На втором этапе лечения, не демонтируя аппарат внешней фиксации, проводилась хирургическая обработка места дефекта тканей конечности с замещением его комплексными костными лоскутами.

Результаты лечения пациентов оценивались по клиническим критериям R. Johner и O. Wruhs (1983), предложенным для нижней конечности [12]. Для оценки результатов лечения при дефектах верхней конечности использовался опросник DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). Результаты расценивали, как отличные, в диапазоне от 0 до 25 баллов, хорошие – от 26 до 50 баллов, удовлетворительные – от 51 до 75 баллов, неудовлетворительные – 76 и более баллов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В классификации мы не учитывали этиологию возникновения костного дефекта и наличие инфекционного процесса в реципиентной зоне, так как метод васкуляризированной костной пластики не является методом их хирургического лечения, а только методом замещения костного дефекта. Объем хирургической обработки реципиентного ложа диктуется основным заболеванием и инфекционными осложнениями. В основу классификации включены четыре переменных критерия: размер, анатомическая локализация костного дефекта, величина дефекта мягких тканей и укорочение поврежденного сегмента конечности.

Размеры и анатомическое расположение дефекта в длинной трубчатой кости важно учитывать при выборе костного лоскута. При замещении крупных дефектов длинных трубчатых костей используются ограниченное количество костных васкуляризированных трансплантатов в зависимости от локализации пораженного сегмента конечности. Чаще всего используются малоберцовый, подвздошный и лучевой трансплантаты. Наиболее массивный из них – подвздошный – по структуре соответствует метаэпифизарной зоне длинной трубчатой кости, имеет хороший объем, но его максимальный размер по длине ограничен до 10 см. Малоберцовый костный лоскут по архитектонике соответствует диафизу трубчатой кости, характеризуется значительной длиной (до 20 см), но

малым диаметром (до 2 см). Лучевой комплексный васкуляризованный трансплантат имеет незначительный объем костного и мягкотканого компонентов и может использоваться только для реконструктивных операций на кисти. Костный трансплантат должен не только максимально соответствовать размерам костного дефекта, но и архитектонике замещаемого участка длинной трубчатой кости, увеличивая тем самым механическую прочность при дальнейшем его ремоделировании.

Важным параметром при планировании оперативного лечения является оценка сопутствующего дефекта мягких тканей. Непременным условием успешного замещения костного дефекта является восстановление покровных тканей конечности. При отсутствии возможности закрытия раны местными тканями восстановление покровных тканей возможно при заборе комплексного костно-кожного трансплантата. При этом размеры забираемого мягкотканого компонента комплексного трансплантата не должны приводить к анатомическому и значительному косметическому дефекту донорской зоны. По нашему мнению, максимальные размеры мягкотканого компонента для малоберцового лоскута не должны превышать 5×15 см, для подвздошного – 10×20 см.

При больших размерах поражения покровных тканей реципиентной зоны необходимо ис-

пользовать комбинацию двух комплексных лоскутов.

Одним из основных показателей успешного лечения пациентов рассматриваемого профиля является восстановление длины конечности с сохранением функции смежных суставов пораженного сегмента. Длительно существующее укорочение конечности при крупных дефектах длинных трубчатых костей приводит к рубцовым изменениям и нарушению кровоснабжения мягких тканей, выраженной атрофии и дистрофии мышц.

При одномоментном устранении укорочения длины конечности более 3 см могут возникать не только технические трудности во время операции, но и различные послеоперационные осложнения: образования контрактур в смежных суставах, невриты и нейропатии, повреждение сосудистых образований, вывихи [5, 6]. Для профилактики подобных осложнений требуется предварительное форсированное удлинение конечности аппаратом внешней фиксации под контролем нейроваскулярного статуса и функции смежных суставов.

Основываясь на анатомической локализации костного дефекта, сопутствующего повреждению мягких тканей и укорочения конечности пациенты были классифицированы на четыре типа. Первые три типа делятся на два подтипа в зависимости от размеров повреждения костной и покровных тканей конечности (табл. 4).

Таблица 4. Классификация крупных костных дефектов в зависимости от размеров и анатомической локализации костного и мягкотканого дефектов тканей конечности, и протоколы хирургического лечения

Table 4. Classification of large bone defects depending on the size and anatomical localization of bone and soft-tissue defects of limb tissues, and protocols of surgical treatment

Тип	Анатомическая локализация костного дефекта		Размеры костного дефекта, см	Размеры мягкотканого дефекта, см × см	Протокол хирургического лечения
А	Костные дефекты без дефекта мягких тканей				
	A1	Метаэпифизарные	до 10	без дефекта мягких тканей	Костная пластика подвздошным костно-мышечным лоскутом или лучевым на кисти
	A2	Метаэпифизарные и диафизарные	более 10	без дефекта мягких тканей	Костная пластика малоберцовым костно-мышечным лоскутом
В	Метаэпифизарные костные дефекты с дефектом мягких тканей				
	B1	Метаэпифизарные костные дефекты с дефектом мягких тканей	до 10	до 10×15	Костная пластика подвздошным костно-кожным лоскутом
	B2	Метаэпифизарные костные дефекты с дефектом мягких тканей	более 10	10×15 и более	Костная пластика подвздошным костно-мышечным лоскутом и мягкотканым ТДЛ

Тип	Анатомическая локализация костного дефекта		Размеры костного дефекта, см	Размеры мягкотканого дефекта, см × см	Протокол хирургического лечения
С	Диафизарные или метадиафизарные костные дефекты с дефектом мягких тканей				
	С1	Диафизарные или метадиафизарные костные дефекты с дефектом мягких тканей	более 10	до 5 × 15	Костная пластика малоберцовым костно-кожным лоскутом
	С2	Диафизарные или метадиафизарные костные дефекты с дефектом мягких тканей	более 10	5 × 15 и более	Костная пластика малоберцовым костнокожным лоскутом и мягкотканым ТДЛ
D	Дефекты костей с укорочением конечности на 3 см и более				
	Дефекты костей с укорочением конечности на 3 см и более		более 6	различные	Двухстадийное хирургическое лечение: стадия 1: компенсация укорочения конечности методом форсированной дистракции аппаратом внешней фиксации; стадия 2: использование протоколов А, В, и С в зависимости от локализации и размеров костного и мягкотканного дефектов

В соответствие с предложенной классификацией пациенты распределились на типы следующим образом:

Тип А – крупные дефекты костей без дефекта мягких тканей (8 случаев):

А 1 – метаэпифизарные дефекты костей размером менее 10 см (1 случай).

А 2 – дефекты костей размером более 10 см (7 случаев).

Тип В – крупные метаэпифизарные дефекты костей с дефектом мягких тканей (4 случая):

В 1 – дефекты костей менее 10 см с дефектом мягких тканей размером до 10 × 20 см (3 случая).

В 2 – дефекты костей менее 10 см с дефектом мягких тканей размером более 10 × 20 см (1 случай).

Тип С – крупные диафизарные или метадиафизарные дефекты костей с дефектом мягких тканей (29 случаев):

С 1 – с дефектом мягких тканей размером до 5 × 15 см (21 случай).

С 2 – с дефектом мягких тканей размером более 5 × 15 см (8 случаев).

Тип D – крупные дефекты костей с укорочением конечности на 3 см и более (10 случаев).

На основе предлагаемой классификации мы разработали протоколы микрохирургической реконструкции крупных костных дефектов конечностей для каждого подтипа костного дефекта (см. табл. 4).

Тип А1 – Костная пластика подвздошным костно-мышечным лоскутом или лучевым на кисти (1 случай).

Тип А2 – Костная пластика малоберцовым костно-мышечным лоскутом (7 случаев).

Тип В1 – Костная пластика подвздошным костно-кожным лоскутом (3 случая).

Тип В2 – Костная пластика подвздошным костно-мышечным лоскутом и мягкотканым ТДЛ (1 случай).

Тип С1 – Костная пластика малоберцовым костно-кожным лоскутом возможно в комбинации с аллотрансплантатом большеберцовой кости (21 случай).

Тип С2 – Костная пластика малоберцовым костно-кожным лоскутом и мягкотканым ТДЛ (8 случай).

Тип D – Двухстадийное хирургическое лечение (10 случаев):

– 1-я стадия – компенсация укорочения конечности путем форсированной дистракции ап-

Через 10 мес после операции наступило сращение трансплантата с костным ложем большеберцовой кости (рис. 4). Аппарат Илизарова снят. Иммобилизация в течение 2 мес гипсовой повязкой с полной нагрузкой на конечность. Функция конечности восстановлена через 12 мес после операции (рис. 5).

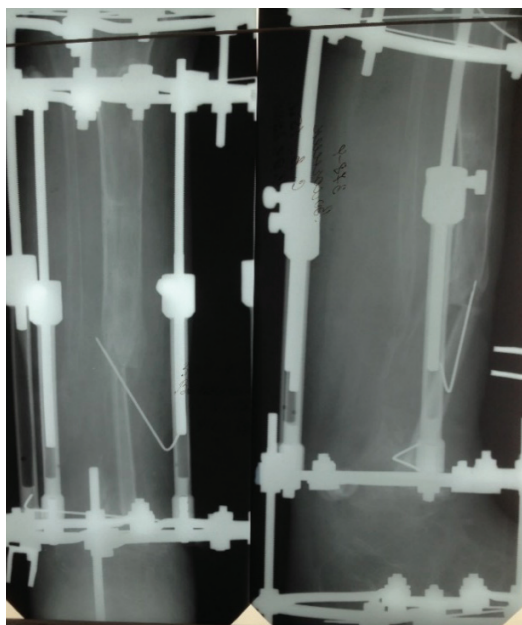


Рис. 3. Рентгенограмма костей голени после аутотрансплантации васкуляризированной малоберцовой кости в дефект большеберцовой кости

Fig. 3. Radiograph of the shin bones after autotransplantation of the vascularized fibula into the tibial defect



Рис. 4. Рентгенограмма костей голени через 10 мес после аутотрансплантации малоберцовой кости в дефект большеберцовой

Fig. 4. Radiograph of the shin bones 10 months after autotransplantation of the fibula into the tibial defect



Рис. 5. Рентгенограмма костей голени пациента Т. через 12 мес после аутотрансплантации малоберцовой кости в дефект большеберцовой

Fig. 5. Radiograph of the shin bones of a patient T. 12 months after autotransplantation of the fibula into the tibial defect

Клинический пример 2

Пациент М., 43 года, получил тяжелую сочетанную травму: открытый оскольчатый перелом обеих костей голени в нижней трети с повреждением всех артерий голени. Первичная помощь включала первичную хирургическую обработку раны, выполнение шва задней большеберцовой артерии, остеосинтез костей голени методом Илизарова. Послеоперационный период осложнился тромбозом задней большеберцовой артерии. Через 1 сут проведены аутовенозное протезирование задней большеберцовой кости, некрэктомия. Через 2 нед выполнена вторичная хирургическая обработка раны в связи с присоединившейся гнойной инфекцией с удалением костных фрагментов большеберцовой кости. При поступлении в Республиканский центр реконструктивной хирургии у пациента имелаась гнойная рана размерами 25 × 15 см с обнажением фрагментов большеберцовой кости, дефект костей голени составлял 7 см (тип C2) (рис. 6).

Через 4 нед после травмы пациенту выполнены хирургическая санация раны с сегментарной резекцией пораженной большеберцовой кости и аутотрансплантация малоберцового костно-мышечного и торакодорзального лоскутов в позицию дефекта тканей нижней трети голени (рис. 7). Анастомоз сосудов лоскута с реципиентными сосудами проводился через аутовенозные вставки. В послеоперационном периоде рецидива глубокой инфекции не наблюдалось.

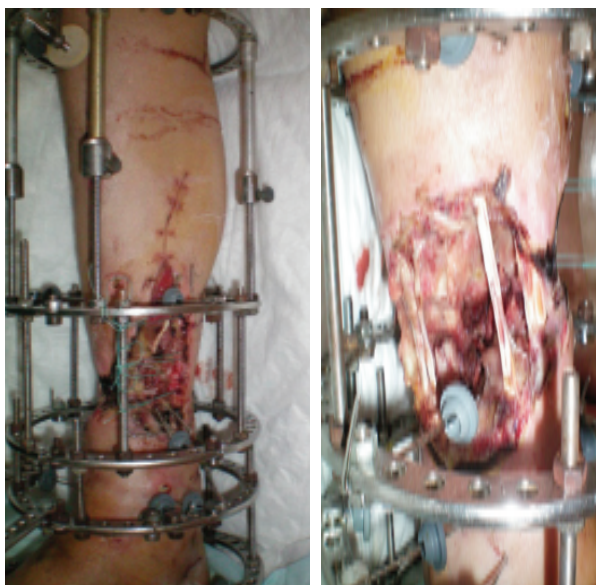


Рис. 6. Внешний вид голени пациента М. при поступлении в отделение микрохирургии

Fig. 6. The appearance of the lower leg of a patient M. upon admission to the Microsurgery Department



а



а



б

Рис. 7. Послеоперационные фотография (а) и рентгенограмма (б) голени пациента М. Дефект большеберцовой кости выполнен костно-мышечным малоберцовым трансплантатом. Дефект мягких тканей голени укрыт торакодорзальным лоскутом

Fig. 7. Postoperative photograph (a) and radiograph (b) of the lower leg of a patient M. The tibia defect is made by a musculoskeletal fibular graft. The soft tissue defect of the lower leg is covered with a thoracodorsal flap

Срок сращения трансплантата с реципиентным ложем составил 4 мес, срок полной нагрузки на конечность – 12 мес. Срок наблюдения – 6 лет. Рецидива остеомиелита нет (рис. 8).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Lasanianos N.G., Kanakaris N.K., Giannoudis N.K. Current management of long bone large segmental defects. *Orthopaedics and Trauma*. 2010;24 (2):149-163.



б

Рис. 8. Внешний вид (а) и рентгенограммы (б) голени пациента М. через 6 лет. Дефект большеберцовой кости замещен гипертрофированным малоберцовым трансплантатом

Fig. 8. The appearance (a) and radiographs (b) of the lower leg of a patient M. after 6 years. Tibia defect performed by hypertrophic fibular graft

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение разработанной клинической классификации крупных костных дефектов длинных трубчатых костей и протоколов их хирургического лечения методом васкуляризированной костной пластики позволило успешно восстановить в 96% случаев функцию конечности.

2. Borzunov D.Yu., Kolchin S.N., Malkova T.A. Role of the Ilizarov non-free bone plasty in the management of long bone defects and nonunion: Problems solved and unsolved. *World J. Orthop.* 2020;11(6):304-318.
3. Епишин В.В., Борзунов Д.Ю., Попков А.В., Шустов А.А. Комбинированный остеосинтез при реабилитации пациентов с ложными суставами и дефектами длинных костей. *Гений ортопедии*. 2013;3:37-42. [Epishin V.V., Borzunov D.Yu., Popkov A.V., Shustov A.L. Kombinirovannyi osteosintez pri reabilitacii paciyentov s lozhnymi sustavami i defektami dlinnyh kostey [Combined osteosynthesis in the rehabilitation of patients with false joints and long bone defects]. *Geniy ortopedii – Genius of Orthopedics*. 2013;3:37-42. (in Russ.)].
4. Борзунов Д.Ю. Замещение дефектов длинных костей полилокальным удлинением отломков. *Травматология и ортопедия России*. 2006;4(42):24-29 [Borzunov D.Yu. Zameshcheniye defektov dlinnyh kostey polilokal'nym udlineniyem otlomkov [Replacement of defects of long bones by polylocal elongation of fragments]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii – Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2006;4(42):24-29 (in Russ.)].
5. Wen G., Zhou R., Wang Y., Lu S., Chai Y., Yang H. Management of post-traumatic long bone defects: A comparative study based on long-term results. *Injury*. 2019;50(11):2070-2074.
6. Gage M., Liporace F., Egol K., McLaurin T. Management of Bone Defects in Orthopedic Trauma. *Bull Hosp. Jt. Dis.* 2018;76(1):4-8.
7. Molina C.S., Stinner D.J., Obremskey W.T. Treatment of Traumatic Segmental Long-Bone Defects: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev.* 2014;2(4):e1. doi: 10.2106/JBJS.RVW.M.00062.
8. Bumbasirevic M., Stevanovic M., Bumbasirevic V., Lesic A., Atkinson H. D.E. Free vascularized fibular grafts in orthopedics. *Int. Orthop.* 2014;38(6):1277-1282.
9. Liu Y., Wu G., de Groot K. Biomimetic coatings for bone tissue engineering of critical-sized defects. *J. R. Soc. Interface*. 2010;7:S631-S647.
10. Gustilo R.B., Mendoza R.M., Williams D.J. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma*. 1984;24(8):742-746.
11. Yang Y.-F., Xu Z.-H., Zhang G.-M., Wang J.-W., Hu S.-W., Hou Z.-Q., Xu D.-C. Modified Classification and Single-Stage Microsurgical Repair of Posttraumatic Infected Massive Bone Defects in Lower Extremities. *J. Reconstr. Microsurg.* 2013;29:593-600.
12. Johner R., Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. *Clin. Orthop.* 1983;178:7-25.

Поступила в редакцию 13.06.2021, утверждена к печати 26.08.2021
Received 13.06.2021, accepted for publication 26.08.2021

Сведения об авторах:

Ладутько Дмитрий Юрьевич* – врач-хирург отделения микрохирургии Минской областной клинической больницы (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: ladutkodmitry@hotmail.com

Подгайский Владимир Николаевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой пластической хирургии и комбустологии БелМАПО (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: podgai@tut.by

Ладутько Юрий Николаевич – канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии БелМАПО (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: juryladutko@gmail.com

Пекарь Андрей Владимирович – врач-хирург отделения микрохирургии Минской областной клинической больницы (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: dr.andreipekar@gmail.com

Кезля Олег Петрович – д-р мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии БелМАПО (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: reconplast@gmail.com

Селицкий Антон Вацавович – канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии БелМАПО (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: ladutkodmitry@hotmail.com

Губичева Александра Васильевна – врач-хирург, клинический ординатор кафедры пластической хирургии и комбустологии ГУО «БелМАПО» (г. Минск, Республика Беларусь).
E-mail: a.gubicheva@gmail.com

Information about authors:

Dmitry Yu. Ladutko*, surgeon, the Microsurgical Department, Minsk Regional Hospital, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: ladutkodmitry@hotmail.com

Vladimir N. Podgaysky, Dr. Med. sci., Professor, head of the Department of Plastic Surgery and Combustiology, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: podgai@tut.by

Yury N. Ladutko, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Traumatology and Orthopedics Department, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: juryladutko@gmail.com

Andrey V. Pekar, surgeon, the Microsurgical Department, Minsk Regional Hospital, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: dr.andreipekar@gmail.com

Kezla Oleg Petrovich, Dr. Med. sci., head of the Traumatology and Orthopedics Department, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: reconplast@gmail.com

Anton V. Selitsky, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Traumatology and Orthopedics Department, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
e-mail: ladutkodmitry@hotmail.com.

Alexandra V. Gubicheva, surgeon, resident, the Department of Plastic Surgery and Combustiology, Belarus Medical Academy of Postgraduate Study, Minsk, the Republic of Belarus.
E-mail: a.gubicheva@gmail.com.

СЛУЧАЙ ПОРАЖЕНИЯ АТМОСФЕРНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Н.В. Островский, Р.Д. Ермолова

*ГУЗ «Областной клинический центр комбустологии» МЗ Саратовской области,
Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Соколова, д. 306*

Введение. Статистика исходов поражения молнией свидетельствует о том, что ежегодно на планете погибают от удара молнией от 6 до 24 тыс. человек. Смертность при ударе молнией обычно составляет 20–30%, серьезные осложнения и стойкие последствия наблюдаются у 65% выживших. Поражения кожи имеют место у каждого третьего, перенесшего удар молнии.

Клиническое наблюдение. Мужчина 27 лет получил травму в результате попадания молнии в лобную область. Была диагностирована ушибленно-рваная рана мягких тканей. Пациент доставлен в участковую районную больницу для оказания первичной медицинской помощи. Через 20 дней после получения травмы обратился в Саратовский областной клинический центр комбустологии, где ему была выполнена аутодермопластика дефекта покровов черепа.

Обсуждение. Прямой удар молнии, как механизм поражения, имеет место при непосредственном контакте пострадавшего с атмосферным электричеством. На его долю приходится не более 5% всех случаев удара молнией. Исход нередко бывает фатальным, поскольку пострадавший получает максимальный разряд электричества.

Заключение. Аутодермотрансплантация является рациональным вариантом замещения дефектов покровов различной этиологии, в том числе при поражении атмосферным электричеством. Важную роль в оказании помощи в подобных случаях играют адекватное оказание первой помощи, своевременная транспортировка пострадавшего, этапное оказание специализированной стационарной помощи, качественно выполненное оперативное вмешательство, послеоперационная реабилитация.

Ключевые слова: удар молнии, рвано-ушибленная рана, аутодермопластика.

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

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

Для цитирования: Островский Н.В., Ермолова Р.Д. Случай поражения атмосферным электричеством. Клиническое наблюдение. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):76-81. doi 10.52581/1814-1471/78-79/07

A CASE OF ATMOSPHERIC ELECTRICITY INJURY. CLINICAL OBSERVATION

N.V. Ostrovskiy, R.D. Ermolova

*Regional Clinical Center for Combustiology of Saratov Region,
306, Sokolovaya st., Saratov, 410005, Russian Federation*

Objective. The world statistics on lightning strike outcomes reveals 6000 to 24000 human deaths annually. The lightning strike regular mortality is 20–30% with two thirds of survivors having serious complications and long lasting consequences. Every third person struck by lightning bears skin damage.

Clinical observation. The man, 27 years old, was traumatized after the lightning struck into his forehead area. A contused-lacerated wound of soft tissues was diagnosed. The patient was taken to the local district hospital for primary care. 20 days after receiving the injury, he turned to the Saratov Regional Clinical Center for Combustiology, where he underwent autodermoplasty of the defect in the integument of the skull.

Discussion. Direct lightning strike is technically a result of the immediate contact of the injured with the atmospheric electricity. It comprises no more than 5% all lightning strike cases. The outcome is often lethal as the electrical discharge received is the highest.

Conclusion. Autodermotransplanting is advantageous in the replacement of damaged skin integument, including that caused by atmospheric electricity. In such situations adequate first aid treatment, timely transportation, staged medical treatment, specialized stationary treatment, proper surgical treatment, and post-operative care are important.

Keywords: *lightning strike, lacerated and bruised wound, autodermoplasty.*

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

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

For citation: Ostrovskiy N.V., Ermolova R.D. A case of atmospheric electricity injury. clinical observation. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):76-81. doi 10.52581/1814-1471/78-79/07

ВВЕДЕНИЕ

К одному из самых загадочных явлений, наблюдаемых на нашей планете, относят молнию. Как показал еще Бенджамин Франклин (1706–1790), молния представляет собой электрические разряды, переносящие на землю отрицательный заряд величиной несколько десятков кулон, а амплитуда тока при ударе молнии составляет от 20 до 100 кА. Средняя длина молнии – около 2,5 км, а некоторые ее разряды могут распространяться в атмосфере на расстояние до 20 км [1].

Принято считать, что каждую секунду около 50 молний ударяют в поверхность Земли, в среднем поражая 6 раз за год каждый ее квадратный километр. Наибольшее количество случаев поражения молниями регистрируется в регионах с высокой грозовой активностью. Статистика исходов в результате поражения молнией свидетельствует о том, что ежегодно на планете погибают от удара молнией от 6 тыс. до 24 тыс. человек, в 10 раз больше людей получают приводящие к инвалидизации травмы. Смертность вследствие ударов молнией обычно составляет 20–30%, серьезные осложнения и стойкие последствия наблюдаются у 65% выживших [2].

Вероятность стать жертвой разряда молнии в течение жизни для человека составляет 1 : 10 000–1 : 300 000. В развивающихся странах уровень летальности при поражении атмосферным электричеством не меняется на протяжении последнего столетия и находится в пределах от 30 до 50%, например, в Бангладеш только за два дня в мае 2016 г. от молнии погибли 64 человека [3]. В развитых странах смертность от поражения молнией варьирует от 10 до 25% и неуклонно снижается благодаря техническим средствам защиты, росту осведомленности населения и совершенствованию специализированной медицинской помощи [4]. Например, в Германии из

12 тыс. случаев поражения молнией фатально закончились 24,6% [5]. Многолетние исследования зависимости грозовой активности от изменений климата позволили сделать прогноз об увеличении количества случаев поражения молнией на фоне глобального потепления [6]. Как показал анализ данных Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения г. Москвы, за период с 2001 г. по июнь 2012 г. от поражения атмосферным электричеством погибли 10 человек (8 мужчин и 2 женщины). Наиболее часто смертельный исход при поражении молнией отмечался в 2008 г. – 3 случая; в 2002, 2004, 2005, 2009 гг. не было зарегистрировано ни одного случая [7].

Первый механизм поражения прямой удар молнии имеет место при непосредственном контакте пострадавшего с атмосферным электричеством на открытой местности. На его долю приходится не более 5% всех случаев удара молнией. При этом варианте поражения исход нередко бывает фатальным, поскольку пострадавший получает максимальный разряд электричества [8].

Даже если прямой удар молнии не поражает жизненно важные органы, он обладает мощным разрушительным действием. Известен случай разрыва металлического эндопротеза тазобедренного сустава в области шейки после прямого удара молнией. Примечательно, что этот перелом был единственным последствием поражения атмосферным электричеством: ни кардиологических, ни неврологических изменений выявлено не было [9].

Поражения кожи имеют место у каждого третьего человека, перенесшего удар молнии. В основе патогенеза ожогов вследствие удара молнии лежит не только повреждение сосудов кожи электричеством, но и непосредственное воздействие высокой температуры. Ожоги обычно поверхностные, что обусловлено крайне

малым временем воздействия повреждающих факторов [10]. По этой же причине в сравнении с другими электрическими ожогами вызванные атмосферным электричеством ожоги характеризуются относительно благоприятным исходом [11].

Металлические предметы, находящиеся на теле пострадавшего, будучи проводником электричества, притягивают электрический разряд от удара молнии, удерживают его на поверхности кожи. Кроме того, они мгновенно и очень сильно разогреваются, что вызывает контактные ожоги [12, 13]. Морфологические проявления поражений тела человека и повреждения одежды могут варьировать в зависимости от преобладания механического, теплового или электролитического эффекта в повреждающем действии атмосферного электричества [14, 15].

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент У., 27 лет, житель г. Саратова, получил травму разрядом молнии 22 августа 2021 г. в 14.02 во время экскурсии в Сулакский каньон (Республика Дагестан) – один из самых глубоких каньонов в мире и глубочайший в Европе. Со слов пострадавшего и, судя по метеосводке (<https://goodmeteo.ru/pogoda-dubki-kazbekovskiy-dagestan/22-8/>), шел небольшой дождь, температура воздуха составляла 24,4 °С, влажность воздуха – 51%, атмосферное давление – 759 мм рт. ст.

Находясь на смотровой площадке, мужчина фотографировал на камеру смартфона горы и каньон (рис. 1).

Затем камеру взяла в руки его супруга, чтобы запечатлеть мужа на фоне ущелья, и в этот момент у нее на глазах молния поразила его в голову. Со слов женщины, мужа отбросило в сторону на камни, о которые он ударился головой. Подбежавшие люди начали оказывать ему помощь. У пострадавшего была кратковременная утрата сознания, слабость, кровотечение из раны в лобной области.

Каретой скорой помощи пострадавший был доставлен в поликлинику п. Дубки, где ему сделана ЭКГ, остановлено кровотечение и наложена асептическая повязка. Затем пациента отправили в ГБУ РД «Республиканская клиническая больница скорой медицинской помощи», куда поступил спустя 2 ч после получения травмы.

При поступлении пациент предъявлял жалобы на головную боль, тошноту, общую слабость. Объективно: общее состояние – средней степени тяжести. Кожа и видимые слизистые обычной окраски. Дыхание везикулярное, хрипов нет. Частота дыхательных движений – 17 в минуту. Тоны сердца ритмичные, акцентированные. Ар-

териальное давление – 120/70 мм рт. ст. Пульс – 78 уд./мин. Живот мягкий безболезненный.



Рис. 1. Сулакский каньон

Fig. 1. Sulak canyon

В невростатусе: в сознании, адекватен, контактен. Инструкции выполняет. Менингеальных знаков нет. Глазные щели одинакового размера, D = S, зрачки одинаковой величины D = S. Нистагм малоразмашистый установочный. Лицо симметричное. Дизартрии нет.

Двигательная сфера: парезов, параличей нет. Координаторные пробы выполняет правильно. Чувствительных нарушений нет. Сухожильные рефлексы с верхних и нижних конечностей средней живости. D = S. В позе Ромберга – пошатывание. Локально ушибленно-рваная рана мягких тканей лобной области, ссадины лица и спинки носа.

На МКСТ головного мозга от 22.08.2021: данных за ВМГ, САК, очагов ушиба и костно-травматической патологии не выявлено. Правосторонний верхнечелюстной синусит (фаза экссудации).

МКСТ головного мозга от 26.08.2021: без отрицательной динамики.

УЗИ органов брюшной полости: данных за повреждение внутренних органов не выявлено.

Консультация кардиолога: сердечно-сосудистая система без патологии.

За время пребывания в нейрохирургическом отделении с 22 по 27 августа 2021 г. общее со-

стояние пациента на фоне проведенного лечения значительно улучшилось: наблюдались регресс болевого синдрома и улучшение общего состояния. Пациент был выписан с улучшением на амбулаторное лечение под наблюдением врача-невролога. Мужчине было рекомендовано хирургическое восстановление утраченного кожного покрова.

По возвращении домой в Саратов 11.09.2021, пострадавший обратился в ГУЗ «Областной клинический центр комбустиологии» за консультацией. Несмотря на очевидные показания к хирургическому восстановлению кожного покрова, он отказался от операции, предпочтя консервативное лечение, и получил соответствующие рекомендации: перевязки с водорастворимыми мазями, раневыми покрытиями Бранолинд и Urgotul с серебром.

Спустя неделю мужчина прибыл на госпитализацию и был прооперирован. Выполнена аутодермопластика свободным расщепленным трансплантатом.

На рис. 2, 3 представлен этапный вид раны лобной области. Фото на рис. 2, 3 (а, г) предоставлены сами пострадавшим.



Рис. 2. Вид раны у пациента У. в день поражения молнией

Fig. 2. The appearance of the wound in patient U. on the day of the lightning strike



а



б



в



г



д

Рис. 3. Вид раны на 7-е (а), 14-е (б), 22-е (в), 26-е (г) и 35-е (д) сут с момента получения травмы

Fig. 3. The appearance of the wound on the 7, 14, 22, 26, 35th day after injury

Послеоперационный период протекал без осложнений (рис. 4).



Рис. 4. Фото пациента У. через 10 дней после выписки из стационара

Fig. 4. Photo of patient U. 10 days after discharge from the hospital

Пациент выписан с выздоровлением, приступил к работе.

ОБСУЖДЕНИЕ

Прямой удар молнии, как механизм поражения, имеет место при непосредственном контакте пострадавшего с атмосферным электричеством. На его долю приходится не более 5% всех случаев удара молнией. Исход нередко бывает фатальным, поскольку пострадавший получает максимальный разряд электричества. Из опыта клинической медицины известно, что у каждого третьего человека, перенесшего удар молнии, отмечаются поражения кожи и подлежащих тканей. Они обусловлены непосредственным локальным воздействием высокой температуры электрического разряда, наряду с известными фактами поражения сосудов кожи электричеством. Ожоги, как правило, бывают неглубокими, вследствие крайне малого времени воздействия повреждающего фактора, что констатировали и мы в нашем клиническом наблюдении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важную роль при поражении молнией играет адекватное оказание первой помощи. Многое зависит от своевременной транспортировки, этапного оказания специализированной стационарной помощи, выбора адекватного метода замещения дефекта покровов, послеоперационной реабилитации. Аутодермотрансплантация является рациональным вариантом замещения дефектов покровов различной этиологии, в том числе при поражении атмосферным электричеством.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Колкутин В.В., Ромодановский П.О., Баринев Е.Х. Судебно-медицинская экспертиза в случаях смерти от воздействия технического и атмосферного электричества: Пособие для экспертов. Самара: Проспект-М, 2004:60 с. [Kolkutin V.V., Romodanovskiy P.O., Barinov E.H. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza v sluchayah smerti ot vozdeystviya tekhnicheskogo i atmosfernogo elektrichestva: Posobiye dlya ekspertov* [Forensic Medicine for Deaths from Technical and Atmospheric Electricity: A Handbook for Experts]. Samara, Prospekt-M, 2004:60 p. (In Russ.)].
2. Березуцкий В.И. Поражение молнией. Политравма. 2017;2:70-76 [Berezutskiy V.I. Porazheniye molniyey [Being struck by lightning]. *Politravma – Polytrauma*. 2017;2:70-76 (In Russ.)].
3. Holle R, Islam A. Lightning Fatalities in Bangladesh in May 2016. In: Proceedings of the 8th Conference on the Meteorological Applications of Lightning Data. 2017. American Meteorological Society Annual Meeting, Seattle, Washington, 22–26 January 2017.
4. Holle R. A Summary of Recent National-Scale Lightning Fatality Studies. *Weather, Climate, and Society*. 2016; 8(1): 35-42.
5. Zack F., Puchstein S., Büttner A. Letalität von Blitzzunfällen. *Rechtsmedizin*. 2016;26(1):9-11.
6. Saha U., Siingh D., Kamra A., et al. On the association of lightning activity and projected change in climate over the Indian sub-continent. *Atmospheric Research*. 2017;183(1):173-190.
7. Кильдюшов Е.М., Баринев Е.Х., Скребнев А.В., Ромодановский П.О. Случай поражения атмосферным электричеством. Судебно-медицинская экспертиза. 2013;56(2):44-46 [Kil'dyushov E.M., Barinov E.H., Skrebnev A.V., Romodanovskiy P.O. Sluchay porazheniya atmosferym elektrichestvom [A case of damage from atmospheric electricity]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 2013;56(2):44-46 (In Russ.)].
8. Sumangala C., Kumar M. Lightning Death: A Case Report. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*. 2015;37(1):93-95.
9. Lizano-Díez X, Alentorn-Geli E, León-García A, Marqués-López F. Fracture of the Femoral Component after a Lightning Strike Injury: A Case Report. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2017;51(1):84-87.

10. Russell K., Cochran A., Mehta S., Morris S., McDevitt M. Lightning burns. *Journal of Burn Care & Research*. 2014;35(6):436-438.
11. Shih J., Shahrokhi S., Jeschke M. Review of adult electrical burn injury outcomes worldwide. *Journal of Burn Care & Research*. 2017;38(1):293-298.
12. Adil M., Rahman R., Das S. Patterned charring along the contact points of a metallic locket due to lightning strike. *Clinical Case Reports*. 2016;4(6):618-619.
13. Рахимбаев Р.С. Поражение молнией. *Вестник АГИУВ*. 2008;1-2(6-7):98-107 [Rakhimbayev R.S. Porazheniye molniyey [Being struck by lightning]. *Vestnik AGIUV*. 2008;1-2 (6-7):98-107 (In Russ.)].
14. Назаров Г.Н., Николенко Л.П. Судебно-медицинское исследование электротравмы. М.: Фолиум, 1992:144 с. [Nazarov G.N., Nikolenko L.P. *Sudebno-meditsinskoye issledovaniye elektrotравmy* [Forensic investigation of electrical injury]. Moscow, Folium Publ., 1992:144 p. (In Russ.)].
15. Кустанович С.Д. Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике. М.: Медицина, 1965: 131 с. [Kustanovich S.D. *Issledovaniye povrezhdeniy odezhdy v sudebno-meditsinskoy praktike* [Investigation of damage to clothing in forensic practice]. Moscow, Medicine Publ., 1965:131 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию 29.10.2021, утверждена к печати 20.11.2021

Received 29.10.2021, accepted for publication 20.11.2021

Сведения об авторах:

Островский Николай Владимирович* – д-р мед. наук, профессор, гл. врач ГУЗ «Областной клинический центр комбустиологии» МЗ Саратовской области (г. Саратов).

E-mail: nvestrovsky@mail.ru

Тел. 8 (845-2) 39-12-62, 72-44-26.

Ермолова Регина Давидовна – канд. мед. наук, зав. ожоговым отделением ГУЗ «Областной клинический центр комбустиологии» МЗ Саратовской области (г. Саратов).

Information about authors:

Nikolay V. Ostrovskiy*, Dr. Med. sci., Professor, Chief physician, Regional Clinical Center for Combustiology of Saratov Region, Saratov, Russia.

E-mail: nvestrovsky@mail.ru

Тел. 8 (845-2) 39-12-62, 72-44-26.

Regina D. Ermolova, Cand. Med. sci., head of the Burn Department, Regional Clinical Center for Combustiology of Saratov Region, Saratov, Russia.

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДАВНЕГО СПОНТАННОГО РАЗРЫВА ПИЩЕВОДА

Е.Б. Топольницкий^{1,2,3}, Н.А. Шефер^{1,2,3}, Г.Ц. Дамбаев³

¹ ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница»,
Российская Федерация, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96

² ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер»,
Российская Федерация, 634009, г. Томск, пр. Ленина, д. 115

³ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России,
Российская Федерация, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2

Представлены краткий исторический очерк по спонтанному разрыву пищевода, современные данные о частоте заболевания, трудностях диагностики и лечения, а также высокой частоте осложнений и летальности при рассматриваемой патологии. Описан случай успешного этапного лечения пациента со спонтанным разрывом пищевода, осложненного гнойным медиастинитом и эмпиемой плевры, поступившего через 6 сут с момента начала заболевания. Детально отражены хирургическая тактика и особенности послеоперационного ведения больного.

Ключевые слова: синдром Бурхава, спонтанный разрыв пищевода, эмпиема плевры, медиастинит.

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

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

Для цитирования: Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Дамбаев Г.Ц. Случай успешного лечения давнего спонтанного разрыва пищевода. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):82-86. doi 10.52581/1814-1471/78-79/08

CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF LONG SPONTANEOUS RUPTURE OF THE ESOPHAGUS

Ye.B. Topolnitskiy^{1,2,3}, N.A. Shefer^{1,2,3}, G.Ts. Dambayev³

¹ Tomsk Regional Clinical Hospital,
96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russian Federation

² Tomsk Regional Oncology Center,
115, Lenin Ave. Tomsk, 634050, Russian Federation

³ Siberian State Medical University,
2, Moscovskiy Trakt st., Tomsk, 634050, Russian Federation

The report presents a brief historical outline of spontaneous rupture of the esophagus, modern data on the incidence of the disease, difficulties in diagnosis and treatment, as well as the high incidence of complications and mortality in this pathology. A case of successful staged treatment of a patient with spontaneous rupture of the esophagus complicated by purulent mediastinitis and pleural empyema, who was admitted 6 days after the onset of the disease, is described. The surgical tactics and features of the postoperative management of the patient are described in detail.

- Keywords:** *Boerhaave syndrome, spontaneous rupture of the esophagus, empyema of the pleura, mediastinitis.*
- 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:** Topolnitskiy E.B., Shefer N.A., Dambayev G.Ts. Case of successful treatment of long spontaneous rupture of the esophagus. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):82-86. doi 10.52581/1814-1471/78-79/08

Первое сообщение о спонтанном трансмуральном разрыве пищевода датируется 1724 г. и связано с именем голландского врача Германа Бурхааве (Herman Boerhaave), который при вскрытии трупа осмотренного накануне больного обнаружил поперечный разрыв всех слоев стенки пищевода в нижней трети грудного отдела. Приоритеты прижизненной диагностики этого синдрома принадлежат V. Myers (1858), успешного лечения путем дренирования плевральной полости – N.W. Frink (1947), успешно выполненной операции по восстановлению разрыва пищевода – N.R. Barrett (1947) [1–3].

Спонтанный разрыв стенки пищевода – редко встречающаяся патология, частота которой составляет 2–3% от всех случаев повреждения пищевода [4]. В медицинской литературе имеется множество синонимов термина «спонтанный разрыв стенки пищевода», описывающих данное состояние: синдром Бурхааве, самопроизвольный разрыв, нетравматический разрыв пищевода, барогенный разрыв пищевода, апоплексия пищевода, «банкетный» пищевод.

Синдром Бурхааве характеризуется протяженными продольно ориентированными дефектами с локализацией по левой стенке нижнегрудного отдела пищевода (90%) и в большинстве случаев зачастую ведет к развитию медиастинита и эмпиемы плевры [5]. Единственным методом лечения данного заболевания является хирургический, при этом послеоперационный период в большинстве случаев сопровождается развитием тяжелых гнойно-септических осложнений (медиастинит, эмпиема плевры, сепсис) [6]. Лучшие результаты достигаются при выполнении хирургического вмешательства в течение первых суток с момента начала заболевания, при задержке адекватного оперативного лечения на 48 ч и более летальность может достигать 90% [7, 8]. В связи с высокой ролью временного фактора в судьбе этой категории пациентов, нам представляется интересным привести собственное клиническое наблюдение успешного лечения давнего разрыва пищевода, осложненного медиастинитом и эмпиемой плевры.

Больная М., 50 лет, поступила в хирургическое торакальное отделение 02.01.2014 с жало-

бами на выраженную одышку, боли в левой половине грудной клетки, общую слабость, озноб. Начало заболевания связывала с раннее перенесенной многократной рвотой после употребления алкоголя, появлением болевых ощущений в эпигастриальной области, одышкой и тяжестью в левой половине грудной клетки. За медицинской помощью обратилась только через 6 сут после значительного ухудшения состояния.

При поступлении: общее состояние больной тяжелое. Кожные покровы бледные, пульс – 90 в минуту, АД – 100/70 мм рт. ст. Тоны сердца приглушены, дыхание частое поверхностное, слева не проводится. Язык влажный, обложен белым налетом. Живот мягкий, болезненный в эпигастриальной области с незначительным напряжением. Симптомов раздражения брюшины нет, перистальтика кишечника выслушивается.

При обзорной рентгенографии органов грудной клетки выявлен пневмогидроторакс слева.

Под местной инфильтрационной анестезией по средней подмышечной линии в V межреберье выполнено дренирование левой плевральной полости, одномоментно эвакуировано до 1500 мл мутной геморрагической жидкости со сбросом воздуха. Пациентка отметила некоторое улучшение общего состояния, проявляющееся в уменьшении одышки.

После расправления легкого по плевральному дренажу отмечено отхождение фрагментов съеденной ранее пищи, в связи с чем заподозрена перфорация пищевода. Для уточнения уровня и протяженности дефекта выполнена эзофагоскопия, по результатам которой выявлен линейный трансмуральный дефект, расположенный на левой стенке нижней трети пищевода протяженностью до 25 мм, сообщающийся с левой плевральной полостью.

Учитывая клинику и данные дополнительных методов обследования, сформулирован предоперационный диагноз: спонтанный трансмуральный разрыв нижней трети пищевода (синдром Бурхааве). Осложнения: гнойный медиастинит, пиопневмоторакс слева.

После краткосрочной предоперационной подготовки в условиях реанимационного отде-

ления пациентке выполнено хирургическое лечение. Под общей анестезией с интубацией трахеи выполнена операция: лапаротомия, диафрагмокруротомия, низведение нижнегрудного отдела пищевода, ушивание разрыва пищевода, фундопликация, дренирование брюшной и плевральной полостей.

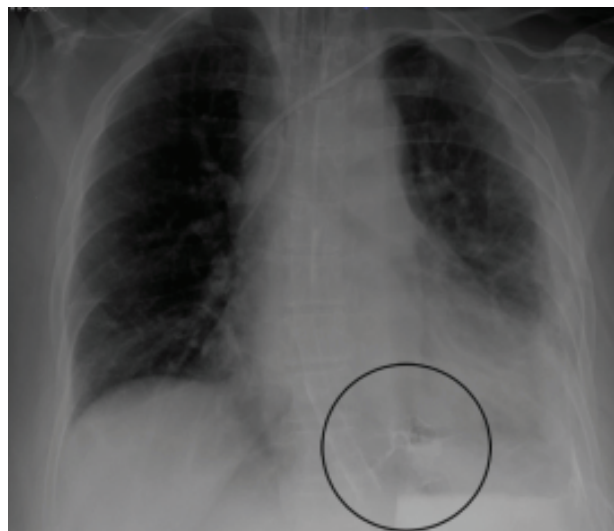
Интраоперационно при ревизии брюшной полости свободной жидкости не выявлено. Установлен назогастральный зонд и заведен в двенадцатиперстную кишку. Выполнена мобилизация левой доли печени по Кохеру, выделен абдоминальный отдел пищевода. Для низведения нижнегрудного отдела пищевода выполнена диафрагмокруротомия по Савиных, после чего визуализирован дефект стенки пищевода протяженностью до 3 см, дистально граничащий с кардиальным отделом желудка. Сформированное хиатальное «окно» позволило провести адекватную санацию клетчатки средостения с удалением остатков пищи и клетчатки, измененной в результате ферментации. Ушивание пищевода выполнено двурядным швом на зонде, линия шва дополнительно укреплена фундопликационной манжетой по Тупе (Toupet). Дополнительно установлен плевральный дренаж в VIII межреберье по задней подмышечной линии, подведен к зоне дефекта медиастинальной плевры. Правое и левое поддиафрагмальные пространства брюшной полости отдельно дренированы. Доступ ушит послойно.

Послеоперационный период прогнозируемо осложнился сепсисом. Пациентке проводилась комплексная интенсивная терапия, включающая антибактериальную, инфузионно-детоксикационную и трансфузионную терапию, а также сеансы гемофильтрации и гипербарической оксигенации. К дренажам, установленным в левой плевральной полости, подключен проточно-аспирационный лаваж. На фоне комплексной терапии по дренажам из плевральной полости сохранялось гнойное отделяемое.

При контрольной рентгеноэзофагоскопии на 10-е сут после операции выявлена несостоятельность шва пищевода со сбросом контраста в левую плевральную полость (рисунок).

Учитывая тяжесть общего состояния пациентки, адекватность дренирования левой плевральной полости и ограниченность гнойно-воспалительного процесса, от повторных хирургических вмешательств было решено отказаться. Активное дренирование левой плевральной полости осуществлялось посредством проточно-промывного лаважа с использованием растворов антисептиков (гипохлорит натрия, борная кислота, лавасепт в стандартном разведении). Кормление осуществлялось зондовым путем, однако имел место заброс питательной смеси

через сформировавшееся эзофагоплевральное соустье в левую плевральную полость. В связи с этим было принято решение отказаться от пищевого зонда и перевести пациентку полностью на парентеральное питание.



Рентгеноэзофагоскопия на 10-е сут после операции. Определяется пищевода-плевральный свищ со сбросом контраста в левую плевральную полость

X-ray esophagoscopy, the 10th day after surgery. An esophageal-pleural fistula is determined with contrast dumping into the left pleural cavity

Контрольная рентгеноэзофагоскопия выполнена через 7 сут, признаков сброса контрастного препарата в плевральную полость не наблюдалось, что позволило начать кормление больной естественным путем с постепенным расширением рациона питания.

По данным эзофагоскопии, выполненной на 47-й день после операции, подтверждено заживление пищевода. Плевральные дренажи удалены по прекращении активной экссудации поочередно, начиная с верхнего (на 40-е сут), последний удален на 60-е сут.

По результатам рентгенографии органов грудной клетки и ультразвукового исследования плевральных полостей перед выпиской, левое легкое расправлено полностью, выпота в плевральных полостях нет.

Пациентка выписана на 70-е сут после операции в удовлетворительном состоянии. С учетом редкости и уникальности клинического случая, женщина находится под наблюдением до настоящего момента. Через месяц после выписки она физически и социально полностью адаптировалась, вернулась к труду. При ежегодных эндоскопических исследованиях пищевода признаков стенозирования и формирования дивертикулов не выявлено.

Описанный случай демонстрирует разнообразие клинических проявлений синдрома

Бурхае, трудности диагностики, лечения и послеоперационного ведения таких больных. До настоящего времени общепринятой тактики при спонтанном разрыве пищевода не существует. Приоритет отдается хирургическому лечению, однако описаны случаи успешного консервативного ведения пациентов с синдромом Бурхае [9]. В нашем случае давность разрыва и изменения в краях дефекта под действием пищеварительных ферментов являлись факторами абсолютного риска развития несостоятельности шва, что предполагало этапный подход в лечении. Оперативное вмешательство по-

зволило адекватно санировать и дренировать очаг гнойного воспаления, а ушивание краев и фундопликация – максимально уменьшить дефект, тем самым устранить угрожающее жизни состояние. После стабилизации состояния пациентки методы консервативной коррекции были ограничены возможностями клиники по причине давности возникшего случая.

В настоящий момент с учетом развития эндоскопических методов диагностики и лечения перспективным представляется использование клипаторов, стентов и внутрипросветных вакуум-аспирационных систем [10].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Rokicki M., Rokicki W., Moj M., et al. Boerhaave Syndrome – over 290 years of surgical experiences. Can the disorder recur? *Pol Przegl Chir.* 2018;91(3):27-29.
2. Brauer R.B., Liebermann-Meffert D., et al. Boerhaave's syndrome: analysis of the literature and report of 18 new cases. *Dis Esophagus.* 1997;10(1):64-68. DOI:10.1093/dote/10.1.64
3. Aiolfi A., Micheletto G., Guerrazzi G., et al. Minimally invasive surgical management of Boerhaave's syndrome: a narrative literature review. *J Thorac Dis* 2020;12(8):4411-4417.
4. Цеймах Е.А., Булдаков П.Н., Бомбизо В.А. и др. Вариант лечебной тактики при спонтанном разрыве пищевода. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2018;177(6):69-72 [Tseymakh Ye.A., Buldakov P.N., Bombizo V.A., et al. A variant of treatment tactics for spontaneous rupture of the esophagus. *Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova – Journal of Surgery named after I.I. Grekov.* 2018;177(6):69-72 (In Russ.)].
5. Ibrahim-Zada I., Ernest P., Moore E.E. Intrathoracic transmural esophageal perforation (Boerhaave syndrome): Challenges in management of the delayed presentation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;83(5):987-989.
6. Petousis S., Margioulas-Siarkou C., Lorenzi B., et al. High mortality rate of oesophageal perforation is associated with delayed hospital admission: a prospective observational case series study. *Acta Gastroenterol Belg.* 2020;83(1):11-14.
7. Lieu M.T., Layoun M.E., Dai D., et al. Tension hydropneumothorax as the initial presentation of Boerhaave syndrome. *Respir Med Case Rep.* 2018;31;25:100-103.
8. Ринчинов В.П., Плеханов А.Н., Цибикдоржиев Б.Д. и др. Первый опыт применения эндоскопической вакуумно-аспирационной терапии в лечении спонтанного разрыва пищевода (синдром Бурхае). *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* 2017;2(1):136-140 [Rinchinov V.P., Plehanov A.N., Cibikdorzhiev B.D., et al. The first experience of using yendoscopic vacuum aspiration therapy in the treatment of spontaneous rupture of the esophagus (Boerhaave syndrome). *Bjulleten' VSNC SO RAMN.* 2017;2(1):136-140. (In Russ.)].
9. Truyens M., Hufkens E., Van Geluwe B., et al. Boerhaave's syndrome: successful conservative treatment in two patients. *Acta Gastroenterol Belg.* 2020;83(4):654-656.
10. Tellechea J.I., Gonzalez J.M., Miranda-García P., et al. Role of Endoscopy in the Management of Boerhaave Syndrome. *Clin Endosc.* 2018;51(2):186-191.

Поступила в редакцию 01.11.2021, утверждена к печати 20.11.2021
Received 01.11.2021, accepted for publication 20.11.2021

Сведения об авторах:

Топольницкий Евгений Богданович – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск), зав. хирургическим торакальным отделением ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница» (г. Томск), врач-онколог ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (г. Томск).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5674-0177>

E-mail: e_topolnitskiy@mail.ru

Шефер Николай Анатольевич* – канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск), врач-онколог онкологического отделения ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (г. Томск), врач торакальный хирург хирургического торакального отделения ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница» (г. Томск).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0011-8370>

E-mail: NAschefer@yandex.ru

Дамбаев Георгий Цыренович – заслуженный деятель науки РФ, д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, зав. кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

E-mail: kaf.gosp.hirurg@ssmu.ru

Information about authors:

Yevgeny B. Topolnitskiy, Dr. Med. sci., Professor, the Department of Surgery with a Course of Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia; head of the Thoracic Surgery Department, Tomsk Regional Clinical Hospital, Tomsk, Russia; oncologist, Tomsk Regional Oncology Center, Tomsk, Russia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5674-0177>

E-mail: e_topolnitskiy@mail.ru

Nikolay A. Shefer*, Cand. Med. sci., assistant, the Department of Surgery with a Course of Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia; oncologist, Tomsk Regional Oncology Center, Tomsk, Russia; thoracic surgeon, Thoracic Surgery Department, Tomsk Regional Clinical Hospital, Tomsk, Russia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0011-8370>

E-mail: NAschefer@yandex.ru

Georgy Ts. Dambayev, Honored scientist of Russia, Dr. Med. sci., Professor, Corresponding Member of RAS, head of Hospital Surgery Department, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

E-mail: kaf.gosp.hirurg@ssmu.ru

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/78-79/09>
УДК 616.28-089.844-02:617.525-001.17-06-003.92

СПОСОБ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ОТОПЛАСТИКИ ПРИ ПОСЛЕОЖГОВОЙ РУБЦОВОЙ ДЕФОРМАЦИИ ОКОЛОУШНОЙ ОБЛАСТИ

М.К. Холмуратова, А.А. Каюмходжаев, Ж.Д. Расулов, А.Г. Мирзакулов

ГУ «Республиканский специализированный научно-практический
медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова»,
Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Кичик халка йули, д. 10

В статье представлен результат использования височного фасциального лоскута в комбинации с аутодермопластикой в реконструкции тотального дефекта ушной раковины и рубцового дефекта зоны реконструкции после термического ожога. Рассмотрены особенности и преимущества предложенного способа реконструктивной отопластики.

Ключевые слова: ушная раковина, послеожоговый дефект, околоушная область, рубцовая деформация, реконструктивная отопластика, височный фасциальный лоскут, расщепленный кожный трансплантат.

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

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

Для цитирования: Холмуратова М.К., Каюмходжаев А.А., Расулов Ж.Д., Мирзакулов А.Г. Способ реконструктивной отопластики при послеожоговой рубцовой деформации околоушной области. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4): 87-91. doi 10.52581/1814-1471/78-79/09

RECONSTRUCTIVE OTOPLASTY IN POST-BURN SCAR DEFORMATION OF THE PAROTID AREA

Holmuratova M.K., Kayumkhodjaev A.A., Rasulov J.D., Mirzakulov A.G.

Republican Specialized Scientific and Practical
Medical Center for Surgery named after acad. V. Vakhidov,
10, Kichik khalka yuli st., Tashkent, Republic of Uzbekistan

The result of using the temporal fascial flap in combination with autodermoplasty in the reconstruction of the total postburn auricle and parotid area defect is presented in this paper. The techniques of reconstructive otoplasty in conditions of cicatricial process of parotid zone are described.

Keywords: auricle, post-burn defect, parotid area, cicatricial deformity, reconstructive otoplasty, temporal fascial flap, split skin graft.

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

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

For citation: Holmuratova M.K., Kayumkhodjaev A.A., Rasulov J.D., Mirzakulov A.G. Reconstructive otoplasty in post-burn scar deformation of the parotid area. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):87-91. doi 10.52581/1814-1471/78-79/09

ВВЕДЕНИЕ

Реконструкция ушной раковины при ее послеожоговой рубцовой деформации и дефекте является одной из наиболее сложных проблем в пластической хирургии, что обусловлено наличием таких неблагоприятных факторов, как: нарушение кровоснабжения околоушной области, сниженная эластичность рубцово-измененной ткани, повышенный риск инфицирования с последующим некрозом височно-теменной фасции и тканей заушной области [1, 2]. Деформация и дефект ушной раковины могут возникнуть в результате прямого термического воздействия или вследствие хондрита ушной раковины [3]. В зависимости от состояния ушной раковины, а также кожи и подкожной жировой клетчатки вокруг нее, височно-теменной и ретроаурикулярной фасций и поверхностных височных сосудов степень послеожоговой деформации делится на несколько уровней (рис. 1, 2).



Рис. 1. Послеожоговая деформация ушной раковины
Fig. 1. Post-burn deformity of the auricle



Рис. 1. Дефект ушной раковины с рубцовой деформацией окружающих мягких тканей

Fig. 2. Auricle defect with scar deformity of the surrounding soft tissues

Для послеожоговых деформаций и дефектов существуют методы реконструкции: восстановление с использованием височно-теменной фасции с трансплантацией кожи [4, 5], комбинация

предварительно изготовленных лоскутов методом экспандерной дермотензии [6, 7], использование аурикулярного протеза [3, 8].

В случаях последствий тяжелых ожогов в качестве материала могут применяться свободные лоскуты на микрососудистых анастомозах: контрлатеральный височно-теменной фасциальный [5], лучевой и сальниковый [2, 9].

В качестве материала для изготовления каркаса ушной раковины могут быть использованы силикон и пористый полиэтилен [10]. Однако наиболее распространенным в пластической хирургии материалом для изготовления каркаса ушной раковины остается аутореберный хрящ [4, 11].

Выраженная послеожоговая рубцовая деформация околоушной области (зоны реконструкции) не позволяет имплантировать каркас ушной раковины и обеспечить дальнейшее его приживание. Задачей предложенного способа является создание условий для приживания каркаса ушной раковины из аутореберного хряща путем использования височной фасции на сосудистой ножке и расщепленного кожного трансплантата для полного закрытия поверхности каркаса и пластики рубцового дефекта зоны реконструкции на первом этапе пластики, достижение такого же косметического результата на последующем этапе, как и при применении способа S. Nagata при микротии.

Операция осуществляется под внутривенным наркозом в сочетании с инфильтрационной анестезией 0,5%-м раствором лидокаина (60,0 мл).

I этап. Иссечение послеожогового рубца околоушной области с выделением височной фасции. Взятие, формирование каркаса ушной раковины из реберного хряща и имплантация в зоне реконструкции. Укрытие хрящевого каркаса височным лоскутом на сосудистой ножке (поверхностные височные сосуды). Закрытие дефекта височной области и каркаса ушной раковины (поверх фасции) расщепленным кожным трансплантатом.

II этап. Поднятие ушной раковины с формированием глубокой борозды. Зону после поднятия ушной раковины закрывают расщепленным перфорированным кожным лоскутом. Формирование мочки ушной раковины перемещенным кожным лоскутом.

Перерыв между этапами составляет 4 мес.

Забор реберного хряща производят из косоперечного доступа с разрезом кожи несколько выше реберной дуги на стороне, противоположной зоне реконструкции. Область соединения VI и VII ребер представляет собой единый блок тканей, достаточный для изготовления основной части каркаса по форме силуэта ушной раковины. Свободный край VIII

ребра подходит для формирования завитка. По шаблону из прозрачной пленки, взятому со здоровой стороны, формируют каркас ушной раковины. Сшивание частей ушного каркаса осуществляют нитью пролен 4-0. В зоне реконструкции иссекают послеожоговую рубцовую ткань и выделяют височную фасцию. Формирование лоскута выполняют из височной фасции на поверхностных височных сосудах. Укрытие всей поверхности каркаса выполняют лоскутом из височной фасции. Подфасциальная имплантация распорки из участка аутореберного хряща для получения угла оттопыренности в соответствии со здоровой стороной. Трансплантация расщепленного кожного лоскута на укрытый фасцией каркас. Расщепленным трансплантатом закрывают также дефект, образованный после иссечения рубцовой кожи в околоушной области. Под каркасом и за ним размещают две

тонкие дренажные трубки, соединенные с вакуумной системой.

Вторым этапом (через 4 мес) производят поднятие ушной раковины. Выполняют отсепаровку раковины от тканей головы и формирование пространства позади уха. Рану позади уха закрывают расщепленным кожным трансплантатом. Мочку ушной раковины формируют перемещенным кожным лоскутом.

Приводим результат клинического случая использования предложенного способа.

Пациентка Б, 24 года. Диагноз при поступлении: послеожоговый дефект правой ушной раковины. Рубцовая деформация кожи заушной области.

Выполнены реконструктивная отопластика и закрытие рубцового дефекта околоушной области в два этапа по предложенному способу (рис. 3–5).

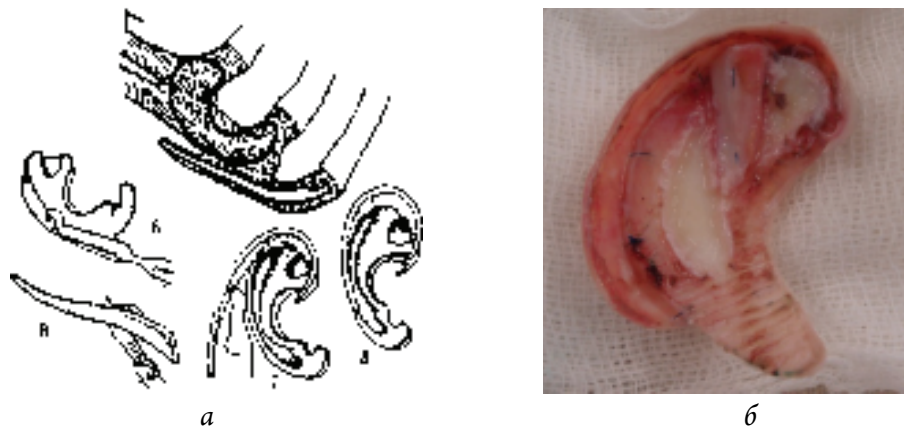


Рис. 3. Каркас ушной раковины из аутореберного хряща: а – схема изготовления; б – изготовленный каркас

Fig. 3. Auricle frame made of autcostal cartilage: a – manufacturing scheme; б – made frame

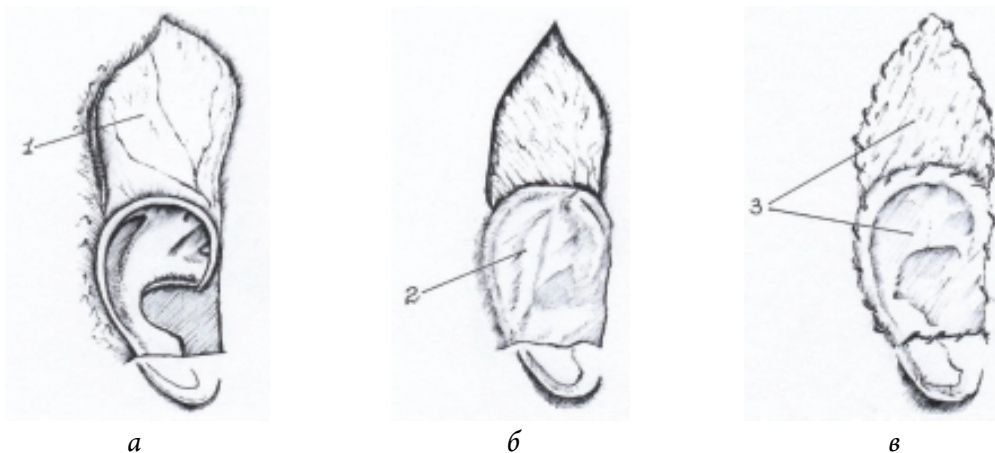


Рис. 4. Схема I этапа реконструктивной отопластики и замещения рубцового дефекта зоны реконструкции с использованием лоскута из височной фасции и расщепленного кожного трансплантата: а – имплантация каркаса ушной раковины из аутореберного хряща; 1 – выделенный лоскут височной фасции; б – укрытие каркаса ушной раковины лоскутом из височной фасции; в – трансплантация расщепленного кожного лоскута на каркас и в дефект после иссечения послеожогового рубца (3)

Fig. 4. Scheme of stage I of reconstructive otoplasty and replacement of a cicatricial defect in the reconstruction zone using a temporal fascia flap and a split skin graft: а – implantation of the auricle frame from autcostal cartilage; 1 – isolated flap of the temporal fascia; б – covering the auricle frame with a flap from the temporal fascia; в – transplantation of a split skin flap onto the frame and into the defect after excision of the post-burn scar (3)

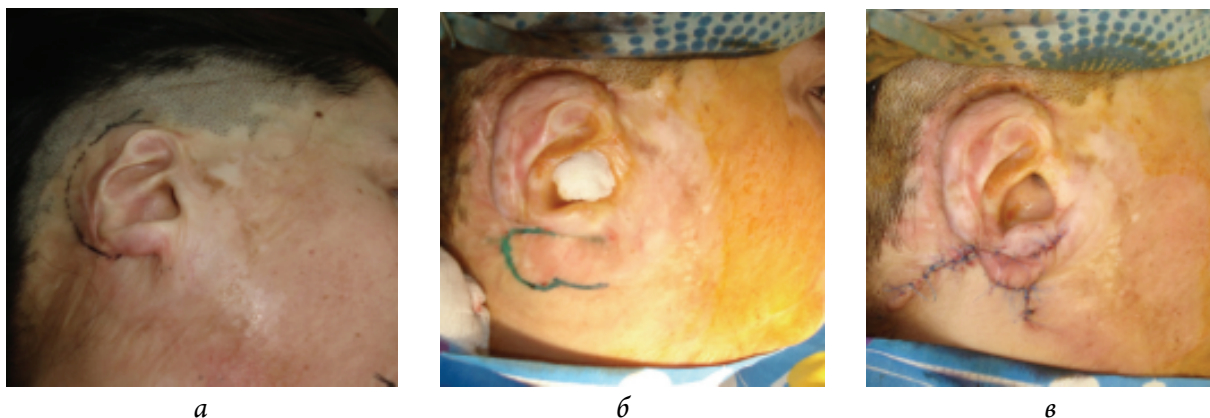


Рис. 5. Локальный статус пациентки Б., 24 года: а – послеожоговый дефект ушной раковины и рубцовая деформация околоушной области; б, в – локальный статус после этапов реконструктивной отоластики по предложенному способу

Fig. 5. Local status of patient B., 24 years old: а – post-burn defect of the auricle and cicatricial deformity of the parotid area; б, в – local status after stages of reconstructive otoplasty according to the proposed method

Реконструкция послеожогового дефекта ушной раковины представляет существенную проблему для пластических хирургов. Наиболее распространенный метод Nagata подходит для случаев с нормальным состоянием кожи и мягких тканей в области реконструкции [12]. Данный способ реконструктивной отоластики при микротории осуществим из-за сохранности нормальной кожи околоушной области (зоны реконструкции), которая используется для прикрытия имплантированного каркаса. Участок височной фасции при этом используется только для укрытия хрящевой распорки позади ушного каркаса на втором этапе пластики. При этом аутореберный каркас ушной раковины не прикрывается фасцией.

Проблема возникает при наличии нескольких неблагоприятных факторов, влияющих на выживание имплантированного каркаса ушной раковины и сохранении его контуров. Выраженная послеожоговая рубцовая деформация около-

ушной области (зоны реконструкции) не всегда позволяет имплантировать каркас ушной раковины и дальнейшее его приживание. Наличие послеожоговой рубцовой ткани может привести к образованию пролежней на проекции каркаса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение лоскута из височной фасции на сосудистой ножке мы рассматриваем как безопасный и простой метод для восстановления послеожоговых дефектов ушной раковины. При этом использование расщепленного кожного трансплантата позволяет закрыть не только ушной каркас, но и послеожоговый рубцовый дефект околоушной области. Однако при последствиях глубоких ожогов с вовлечением височной фасции данный способ ограничен в применении. В этом случае, вероятно, наиболее оптимальным является использование микрохирургических лоскутов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Пшениснов К.П. и др. Врожденные деформации ушной раковины, их хирургическая коррекция. *Избранные вопросы пластической хирургии*. 1999;2:5-24 [Pshenishnov K.P. et al. Vrozhdennyye deformatsii ushnoy rakoviny, ih hirurgicheskaya korrektsiya [Congenital deformities of the auricle, their surgical correction]/ *Izbrannyye voprosy plasticheskoy hirurgii*. 1999;2:5-24. (in Russ.).
2. Jintian Hu., Tun Liu, Xu Zhou, Yong-Biao Zhang, et al. Treatment of Postburn Ear Defect With Expanded Upper Arm Flap and Consequent Expansion Without Skin Grafting. *Annals of Plastic Surgery*. 2014;72(4):398-401.
3. Mills D.C., Roberts L.W., Mason A.D., et al. Suppurative chondritis: its incidence, prevention, and treatment in burn patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 1988;82:267-276.
4. Brent B., Byrd H.S. Secondary ear reconstruction with cartilage grafts covered by axial, random, and free flaps of temporoparietal fascia. *Plast. Reconstr. Surg.* 1983;72:141-152.
5. Park C., Suk Roh T. Total ear reconstruction in the devascularized temporoparietal region: I. Use of the contralateral temporoparietal fascial free flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001;108:1145-1153.
6. Akin S. Burned ear reconstruction using a prefabricated free radial forearm flap. *J Reconstr. Microsurg.* 2001;17:233-236.

7. Chiang Y.C. Combined tissue expansion and prelamination of forearm flap in major ear reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006;117:1292-1295.
8. Bottini D.J., Gentile P., Colicchia G., et al. Alternative techniques in reconstructive surgery: bone-anchored extraoral implants for burn cases. *Aesthetic Plast. Surg.* 2008;32:58-62.
9. Водяницкий В.Б. Врожденные пороки развития ушной раковины у детей. *Детская больница*. 2012. С. 3. [Vodyanitskiy V.B. Vrozhdennye poroki razvitiya ushnoy rakoviny u detey [Congenital deformities of the auricle, their surgical correction]. *Detskaya bolnitsa*. 2012. P. 3. (in Russ.).]
10. Driscoll D.N., Lee J.H. Combining scalp tissue expansion with porous polyethylene total ear reconstruction in burned patients. *Ann. Plast. Surg.* 2010;64:183-186.
11. Yamada A., Imai K., Nomachi T., et al. Total reconstruction of the burned auricle. *Burns*. 2007;33:112-120.
12. Nagata S. Secondary reconstruction for unfavorable microtia results utilizing temporoparietal and innominate fascia flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 1994;94:254-265.

Поступила в редакцию 06.09.2021, утверждена к печати 25.09.2021

Received 06.09.2021, accepted for publication 25.09.2021

Сведения об авторах:

Мухаббат Куралбаевна Холмуратова, отделение пластической и реконструктивной микрохирургии ГУ «РСПМЦХ имени академика В. Вахидова» (г. Ташкент, Республика Узбекистан).

E-mail: muha_surgeon@mail.ru

Абдурашит Абдусаломович Каюмходжаев*, д-р мед. наук, руководитель отделения пластической и реконструктивной микрохирургии ГУ «РСПМЦХ им. акад. В. Вахидова» (Узбекистан, Ташкент).

E-mail: kaumhodjaev.flap@mail.ru

Жамшид Джурабаевич Расулов, врач-ординатор отделения пластической и реконструктивной микрохирургии ГУ «РСПМЦХ им. акад. В. Вахидова» (г. Ташкент, Республика Узбекистан).

E-mail: rasulovjamshid@mail.ru

Акмал Гафуржанович Мирзакулов, отделение пластической и реконструктивной микрохирургии ГУ «РСПМЦХ имени академика В.Вахидова» (Узбекистан, Ташкент).

E-mail: akmalka84@mail.ru

Information about authors:

Mukhabbat K. Holmuratova, the Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after acad. V. Vakhidov, Tashkent, the Republic of Uzbekistan.

E-mail: muha_surgeon@mail.ru

Abdurashit A. Kayumkhodjaev*, Dr Med. sci., head of the Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after acad. V. Vakhidov, the Republic of Uzbekistan.

E-mail: kaumhodjaev.flap@mail.ru

Jamshid D. Rasulov, the Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after acad. V. Vakhidov, the Republic of Uzbekistan.

E-mail: rasulovjamshid@mail.ru

Akmal G. Mirzakulov, the Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after acad. V. Vakhidov, the Republic of Uzbekistan..

E-mail: akmalka84@mail.ru

В ПОИСКАХ НАМОГИЛЬНОГО ПАМЯТНИКА ПРОФЕССОРА-ХИРУРГА Э.Г. САЛИЩЕВА (часть I)

В.Ф. Байтингер^{1,2}, С.А. Некрылов³

¹ АНО «НИИ микрохирургии»,
Российская Федерация, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96

² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России,
Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1

³ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»,
Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36

Статья подготовлена авторами двухтомника «Научное наследие Э.Г. Салищева». Она посвящена первым результатам поиска намогильного памятника выдающегося хирурга профессора Э.Г. Салищева на месте уничтоженного в 30-х годах прошлого века кладбища Иоанно-Предтеченского Томского женского монастыря. Были проведены большого объема архивные исследования с привлечением специалистов Государственного архива Томской области (ГАТО), Центра документации новейшей истории Томской области (ЦДНИ ТО) и анализа трудов научных исследований Томского областного краеведческого музея им. М.Б. Шатилова по этой теме. Были выявлены некоторые несовпадения архивных данных с официальной информацией.

Ключевые слова: Томский университет, профессор Э.Г. Салищев, Иоанно-Предтеченский Томский женский монастырь, намогильный памятник, томский некрополь.

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

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

Для цитирования: Байтингер В.Ф., Некрылов С.А. В поисках намогильного памятника профессора-хирурга Э.Г. Салищева (часть I). *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):92-101. doi 10.52581/1814-1471/78-79/10

IN SEARCH FOR THE GRAVE MONUMENT OF THE PROFESSOR-SURGEON E.G. SALISHCHEV (part I)

V.F. Baytinger^{1,2}, S.A. Nekrylov³

¹ Institute of Microsurgery,
96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russian Federation

² Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky,
1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

³ National Research Tomsk State University,
36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russian Federation

The paper was prepared by the authors of the two-volume edition "Scientific heritage of E.G. Salishchev". It is dedicated to the first results of the search for the grave monument of Professor E.G. Salishchev on the site of the

cemetery of John the Baptist Convent destroyed in the 30s of the last century. A large volume of archival research was carried out with the involvement of specialists from the State Archives of the Tomsk Region, the Center for Documentation of the Contemporary History of the Tomsk Region and the analysis of scientific research works of the Tomsk Regional Museum of Local Lore named after M.B. Shatilov on this topic. Some discrepancies between archival information and official information were revealed.

- Keywords:** Tomsk University, professor E.G. Salishchev, John the Baptist Tomsk Convent, grave monument, Tomsk necropolis.
- Conflict of interest:** the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.
- Financial disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
- For citation:** Baytinger V.F., Nekrylov S.A. In search for the grave monument of the Professor-surgeon E.G. Salishchev (part I). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021; 24(3-4):92-101. doi 10.52581/1814-1471/78-79/10

Эраст Гаврилович Салищев – великий русский хирург, основатель и первый заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии (с 24 июня 1890 г.) и кафедры госпитальной хирургической клиники и десмургии с учением о вывихах и переломах (с 11 марта 1892 г.) Императорского Сибирского (Томского) университета.



Профессор Эраст Гаврилович Салищев в возрасте 34 лет. На оборотной стороне фото подпись: «Самой милой, самой любимой, незаменимой, единственной... Верочке. 7 июля 1885 года»

Professor Erast Gavrilovich Salishchev at the age of 34. On the back of the photo: "The sweetest, most beloved, irreplaceable, only... Verochka. July 7, 1885"

Э.Г. Салищев известен в научном медицинском мире как разработчик и исполнитель оригинальной операции удаления нижней конечности с половинной таза по поводу обширной саркомы бедра с замещением раневого дефекта большой ягодичной мышцей, профилакируя,

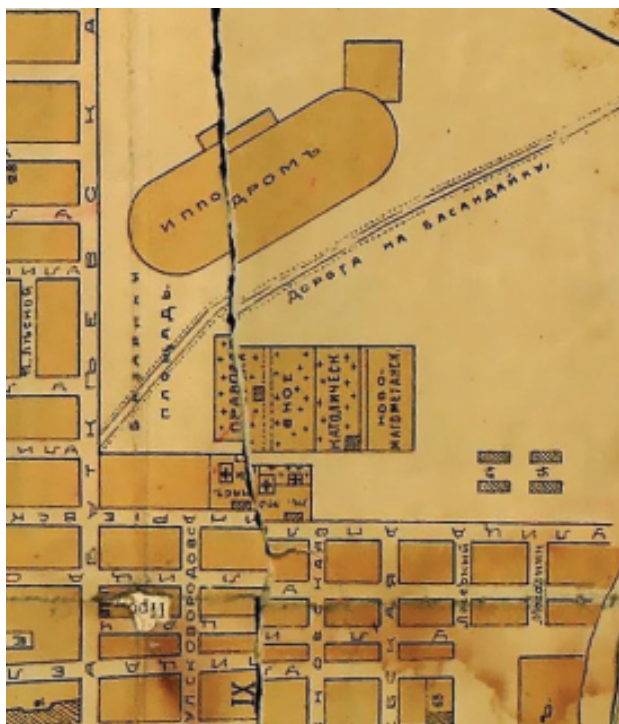
таким образом, послеоперационную грыжу и расстройства деятельности органов малого таза (1898). Операция прошла без осложнений, с благоприятным исходом.

Кроме этого, Эраст Гаврилович был автором и исполнителем первой в России операции удаления предстательной железы при ее раке, пластического закрытия большого грыжевого отверстия передней брюшной стенки несвободным мышечным лоскутом. Разработал оригинальную методику фиксации почки при нефроптозе. Идеолог разработки торакального доступа к пищеводу для его удаления и последующей пластики пищевода тонкой кишкой. Был очень активным и удачливым по результатам оператором. Известно, что в период с 1891 по 1898 г. он произвел 1135 больших и свыше 4000 малых операций.

Окружающих поражала его любовь к цветам, среди которых Эраст Гаврилович находил покой от хирургического трудового дня. Любил живопись и сам хорошо рисовал.

Много времени профессор уделял студентам, помогая им осваивать хирургические навыки. Наиболее способных студентов приглашал помогать ему в проводимых операциях в госпитальной клинике и больницах города.

Будучи горячим сторонником антисептики и асептики, он сам, однако, не уберег себя от инфицирования во время гнойной операции, поранив палец на руке. Начавшийся местный процесс развился в общее септическое состояние, осложнившееся тромбозом глубоких вен нижней конечности. По словам его сына Всеволода, Эраст Гаврилович сам себе поставил диагноз. Последними его словами были: «Не вскрывать – умираю от эмболии легких». Смерть последовала 12 июня 1901 г., когда он находился на даче, расположенной в пригороде Томска, в местности, называемой Басандайкой, что в 8 верстах (8,5 км) от Томска.



Дорога на Басандайку – проходит в городе в границах современной ул. Красноармейской в сторону пл. Южной (слева остается ипподром, расположенный в районе современного Дворца зрелищ и спорта). Кусок карты кладбищ. 1911 г.

The road to Basandayka – passes in the town within the boundaries of the modern Krasnoarmeyskaya street towards the Yuzhnaya sq. (on the left there is the Hippodrome - the area of the Sports Palace) (plan-map in 1911)

Весть о смерти любимого в народе профессора-хирурга быстро облетела весь город. Многие коллеги, товарищи, знакомые и ученики Э.Г. Салищева пришли и приехали на его дачу. В день похорон по дороге, по мере приближения к городу, толпа людей, участвующих в прощальном шествии, все увеличивалась и увеличивалась. Люди заполнили университетскую церковь, университетский двор и улицу перед Императорским Томским университетом. Многочисленная толпа после заупокойной литургии и панихиды сопровождала гроб с телом покойного до кладбища Иоанно-Предтеченского женского монастыря (был открыт в 1864 г.). В народе это кладбище называли «профессорским». Похороны Эраста Гавриловича собрали на кладбище больше 1000 человек. Среди пришедших были представители университета, городской Думы, управления Сибирской железной дороги, больницы Приказа общественного призрения, друзья, коллеги, ученики и пациенты профессора.

Место захоронения Э.Г. Салищева находилось вблизи Успенской церкви женского монастыря. Рядом с ним в ноябре 1902 г. был похоронен молодой профессор-юрист Петр Степанович Климентов.



Успенская церковь. Находилась на западном крае кладбища женского монастыря. Справа виднеется монастырская стена, отделяющая территорию монастыря от улицы Симоновской (ныне ул. Учебная), примерно в 60 метрах от пересечения современных улиц Учебной и Вершинина

The Assumption Church, was located on the western edge of the nunnery cemetery. On the right you can see the monastery wall separating the territory of the monastery from Simonovskaya Street (modern Uchebnaya str.). Approximately 60 meters from the corner of modern Uchebnaya and Vershinin streets



Иннокентьевская церковь (на заднем плане справа – Успенская церковь) (фото из архива профессора Н.М. Дмитриенко)

Innokentyevskaya Church (in the background on the right – the Assumption Church) (photo from the archive of Professor N.M. Dmitrienko)

После похорон мужа вдова профессора Э.Г. Салищева с двумя сыновьями уехала в Харьков.

29 октября 1901 г. на заседании Общества естествоиспытателей и врачей при Императорском Томском университете было принято решение об ассигновании до 900 рублей на памятник Э.Г. Салищеву из 1300 рублей пожертвований, поступивших в кассу общества в память о нем. Выбор и приобретение памятника были поручены Обществом профессору Е.А. Зубашеву. Памятник был заказан и изготовлен в Санкт-Петербурге и доставлен в Томск по железной дороге. На приобретение, доставку и установку его на могиле Э.Г. Салищева Общество затратило 725 руб. 66 коп. 10 ноября 1903 г., в день святого Эраста, на могиле было совершено освящение надмогильного памятника и отслужена панихида. Никого из родственников на этом мероприятии не было. Памятник внушительных размеров представлял собой крест из черного порфира, поставленный на скале из гнейса.

На скале была выбита надпись «Профессор-хирург Эраст Гаврилович Салищев, 12 июня 1901 г.», а на кресте было выбито изречение из Евангелия: «Блажены алчущие и жаждущие правды», которое являлось лучшей характеристикой покойного. Это событие было описано в иллюстрированном приложении к газете «Сибирская жизнь» 16 ноября 1903 г. (№ 249).



Намогильный памятник профессору Э.Г. Салищеву
Gravestone monument to Professor E.G. Salishchev

За что же в Томске так любили профессора Э.Г. Салищева? Один из шаржей может объяснить истоки этой всенародной любви. Эраст Гаврилович преодолевал всевозможные, порой искусственно создаваемые для него препятствия в реализации своей громадной по объему хирургической деятельности.

Вънокъ на могилу проф. Э. Г. Салищева.
10 ноября происходило въ Томскѣ открытіе памятника, воздвигнутаго на могилѣ профессора клинической хирургіи, Эраста Гавриловича Салищева. На это открытіе собралось значительное число друзей, учениковъ и почитателей покойнаго, личность котораго была такою крупною величиною въ исторіи Томскаго Университета. Покойный профессоръ происходитъ изъ купеческой семьи и родился въ 1851 г. Медицинское образованіе онъ получилъ въ Военно-Медицинской Академіи, которую кончилъ въ 1875 г. Участвовалъ въ качествѣ врача, въ Русско-Турецкой кампаніи и прослуживъ нѣсколько лѣтъ въ земствѣ, Эрастъ Гавриловичъ снова возвратился къ кабинетной жизни ученаго, получивъ званіе прозектора при кафедрѣ оперативной хирургіи въ Военно-Медицинской Академіи въ 1887 г. Въ 1890 г. Э. Г. былъ назначенъ профессоромъ топографической Анатоміи Томскаго Университета, а въ 1892 г. перешелъ на Госпитальную Хирургическую клинику того же университета. Съ этого момента и начинается расцвѣтъ научной и преподавательской дѣятельности Эраста Гавриловича, какъ хирурга клинициста и университетскаго дѣятеля. За это время имъ были изданы рядъ прекрасныхъ научныхъ трудовъ (упомянемъ работы: „О пузырныхъ грыжахъ“, „Объ удаленіи всей нижней конечности“), которыя обратили на себя вниманіе специалистовъ. Эрасту Гавриловичу пришлось работать въ такой клиникѣ, которую онъ, не стѣняясь, самъ же называлъ печатно (и по русски и по нѣмецки) „гигиеническимъ абсурдомъ, не мыслимымъ нигдѣ, ни въ одной земской больницѣ Европейской Россіи“... Но при всемъ томъ онъ не падалъ духомъ, а продолжалъ бодро нести свою научную и преподавательскую дѣятельность, обогативъ науку такими наблюденіями, которыми гордилась бы и самая роскошная хирургическая клиники... Смерть постигла Эраста Гавриловича внезапно, заставъ его за научнымъ трудомъ, и есть основаніе думать, что причину смерти нужно искать въ тѣхъ дурныхъ условіяхъ, въ которыхъ ему пришлось работать, какъ врачу-хирургу: при одной операциіи онъ заразился и хотя первоначально его заболѣваніе и кончилось выздоровленіемъ, но послѣдствіе зараженія сказалось внезапною закупоркою легочныхъ сосудовъ, обусловившею роковой исходъ въ 1901 г. Времена теперь измѣнились и измѣнились къ лучшему для университетской жизни, но память объ Эрастѣ Гавриловичѣ, какъ о стойкомъ борцѣ за дѣйствительные университетскіе интересы, какъ о выдающемся хирургѣ-клиницистѣ и научномъ работникѣ, не изгладится въ исторіи нашего университета... Да будетъ тебѣ легка земля, честный работникъ на нивѣ нашего университета!

Статья в иллюстрированном приложении к газете «Сибирская жизнь», 16.11.1903 (№ 249)
The paper in the illustrated supplement to the newspaper "Siberian Life" 16.11.1903 (No. 249)



Дружеский шарж на Э.Г. Салищева в иллюстрированном приложении к газете «Сибирская жизнь» 16.11.1903 (№ 249)

Friendly cartoon by E.G. Salishchev in the illustrated supplement to the newspaper "Siberian Life". November 16, 1903 (No. 249)

Цель нашего исследования состояла в описании предварительных результатов поиска надмогильного памятника этому выдающемуся ученому и хирургу, широко известному в России и за рубежом.

Поиск велся с учетом существующих традиций захоронения томских знаменитостей в начале XX в., а также социально-экономического положения в стране. Проводником-консультантом в этой работе стала знаменитая историк, профессор Национального исследовательского Томского государственного университета Надежда Михайловна Дмитриенко. Под ее редакцией в 2001 г. были опубликованы результаты многолетнего научного исследования под названием «Томский некрополь» [1]. Поэтому её консультативная помощь была для нас чрезвычайно важной.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКА

Традиционными символическими местами памяти для жителей города Томска в первой половине XX в. являлись кладбища. Старейшими из них были монастырские погосты. Кладбище при мужском Алексеевском монастыре возникло в 1663 г. Здесь покоились наиболее знатные и почитаемые томичи, среди которых настоятели монастыря, дворяне, губернаторы, почетные граждане, благочестивые лица [Томский некро-

поль (по документам фонда великого князя Николая Михайловича в РГИА). СПб, 2010. – 64 с.]. Еще одно старинное томское кладбище – это кладбище Иоанно-Предтеченского женского монастыря, отличавшееся множеством погребений томских знаменитостей, в том числе профессоров. Ввиду высокой платы за могильное место на этих элитных погостах, доходившей в 1922 г. до 800 рублей, погребения осуществлялись редко.

После Гражданской войны томичи обнищали, состав населения города изменился: многие погибли и многие уехали. Кладбища остались без присмотра и стали неухоженными. Участились случаи мародерства.

Борьба советской власти с религией, идеология воинствующего атеизма на государственном уровне предполагали закрытие монастырей и монастырских погостов. Президиум Томского горсовета решил ликвидировать кладбище Иоанно-Предтеченского женского монастыря, где были похоронены многие профессора Томского университета, в том числе и Э.Г. Салищев, а также профессора Сибирского технологического института. В выписке из протокола № 38 заседания Томского горсовета от 20 декабря 1927 г. указано: «Принимая во внимание закрепление площади бывшего женского монастыря за студгородком признать целесообразным кладбище бывшего женского монастыря закрыть, не допуская никаких исключений туда погребений» (ГАТО. Ф.Р-430. Оп. 1. Д. 176. Л. 142). Из протокола №74 заседания президиума Томского горсовета от 6 июня 1930 г.: «Учитывая необходимость обеспечить студгородок, расположенный на территории бывшего женского монастыря, местом для прогулок и проч., руководствуясь ст. 28 Правил об устройстве кладбищ (Бюллетень НКВД, 323 -27 -29), расположенное на той же территории кладбище, закрытое для погребения в 1927 г., ликвидировать, предложив горкомхозу реализовать надгробья, годные для строительства материалы использовать, вырученные суммы от реализации сдать в местные средства» (ГАТО. Ф.Р-430. Оп. 1. Д. 128. Л. 284). Вопрос о перезахоронениях известных томских ученых, например, на Южное кладбище, поднимался неоднократно.

В Томском университете в это время происходили очень серьезные преобразования в связи с выделением в 1930 г. медицинского факультета из состава университета в самостоятельный вуз. В соответствии с Постановлением Совнаркома РСФСР от 5 ноября 1930 г. на базе медицинского факультета был учрежден Томский медицинский институт. Шел непростой имущественный раздел между Томским университетом и создаваемым медицинским институтом. Наверное,

руководству этих высших учебных заведений было не до кладбищ. Между тем, советская власть в Томске активно боролась с некрополем «бывших», уничтожая их кладбища и создавая свой, коммунистический некрополь.

После Гражданской войны в Томске появилось Коммунистическое (партийное) кладбище – новый, отдельный участок Преображенского кладбища [2]. Томичи сопротивлялись разрушению исторического некрополя. Если простые обыватели били кладбищенских вандалов, то интеллигенция пыталась законными методами защитить отдельные, наиболее значимые для города могилы. Так, в 1929–1930 гг. директор Томского краевого музея М.Б. Шатилов неоднократно делал запросы в Томский городской отдел коммунального хозяйства по поводу сохранения могил профессоров Э.Г. Салищева и Д.И. Тимофеевского, областника Г.Н. Потанина и писателя Н.И. Наумова, похороненных на кладбище бывшего женского монастыря, а также сохранения часовни, украшавшей могилу старца Фёдора Кузьмича на кладбище бывшего мужского монастыря [3].

На свои обращения М.Б. Шатилов получал категорический отказ, мотивированный отсутствием исторической ценности указанных объ-

ектов. В книге С.П. Привалихиной (1999), посвященной Томску, был затронут вопрос уничтожения томских кладбищ. Автор писала: «Обидно, что были уничтожены могилы лучших и достойнейших людей Томска. Обидно за М.Г. Курлова – основоположника сибирской терапевтической школы..., за Э.Г. Салищева – хирурга, делавшего уникальные операции..., за К.К. Лыгина, сотворившего исторический центр Сибирских Афин... Но почему-то больше всего за П.П. Нарановича, выстроившего здание университета, первого за Уралом и девятого в Российской империи. Не забываем повторять о первом университетском городе в Сибири, о Сибирских Афинах, а имя ушедшего в 40 лет П.П. Нарановича как бы ни причем. В стороне. Ни памятника. Ни могилы. Хотя «воздали» ему ни больше, ни меньше других, покоившихся на профессорском кладбище Иоанно-Предтеченского женского монастыря» [4].

Работая много лет над изучением научного наследия профессора Э.Г. Салищева, мы неоднократно убеждались в его научном и хирургическом величии; росло желание отыскать хотя бы документальные следы возможного уничтожения грандиозного памятника на его могиле. Ну, не мог же он бесследно исчезнуть...

https://tomskmuseum.ru/about_mus/100/95imvd/deyatelnost-tomskogo-kraevogo-muzeya-po-sohraneniyu-istoriko-kulturnyh-pamyatnikov-tomska-1928-1930-gg/

[Обращение Томского краевого музея в Томский городской отдел коммунального хозяйства с требованием принять меры к сохранению захоронений видных местных деятелей]

[Октябрь 1930 г.]

Срочное

В подтверждение личной договоренности с пред[седателем] комхоза и пред[седателем] горсовета Томский музей на основании декретов ВЦИКа и распоряжения Президиума ВЦИКа от 16/VI – [19]27 г. № Д004/4 местным исполкомам об охране и реставрации могил местных деятелей революции, науки и искусства и литературы просит горкомхоз принять срочные меры по восстановлению могил местных выдающихся деятелей науки и литературы на кладбище б[ывшего] женского монастыря, а именно:

1) могила проф. Салищева, проф. Тимофеевского, исследователя Китая, Монголии и Сибири Потанина и писателя-народника Наумова. Могилы снесены при упразднении кладбища.

На могилах Салищева и Тимофеевского имеются полуразрушенные памятники – подлежат реставрации, могилы Потанина и Наумова – земляные холмы с обозначением – совершенно скрыты; необходимо восстановить холмы и положить мраморные плиты с соответствующей надписью по согласованию с музеем.

Музей просит срочно известить его в письменной форме о принимаемых мерах и сроке для соответствующего извещения отдела охраны памятников искусства и старины Главнауки НКПр.

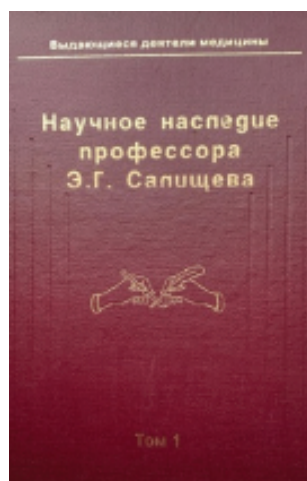
Директор музея

Расписка: «Получил ... [нрзб.] Соколов 17/ X [19]30 г.».

АТОКМ. Ф.1. Оп. 4. Д. 310. Л. 49-49 об. Копия. Машинопись./

Обращение директора Томского краевого музея М.Б. Шатилова в Томский городской отдел коммунального хозяйства с требованием принять меры к сохранению захоронений видных местных деятелей

Address of the director of the Tomsk Regional Museum, Mikhail B. Shatilov to the Tomsk Town Department of Communal Services with a demand to take measures to preserve the burial places of prominent local figures



Двухтомное издание «Научное наследие профессора Э.Г. Салищева» (авт. В.Ф. Байтингер, С.А. Некрылов). Том I (Томск: Сибирский издательский дом, 2001. 343 с.); Том II (Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2017. 340 с.)

The two-volume edition "Scientific heritage of professor E.G. Salishchev" (ed. V.F. Baytinger, S.A. Nekrylov). Volume I (Tomsk: Siberian Publishing House, 2001. 343 p.); Volume II (Tomsk: Tomsk State University Publishing House, 2017. 340 p.)

В сентябре 2017 г. мы обратились за помощью и советом к знаменитому отечественному историку, профессору Надежде Михайловне Дмитриенко. Приводим ее ответ:

Уважаемый Владимир Федорович!

Получила от Вас фото с изображением надгробного памятника Э.Г. Салищева и уверена, что на Южном кладбище его нет, по крайней мере в полном виде. Вот то, что мне известно об этом захоронении. В 1910 г., по предложению создателей «Провинциального некрополя», наряду с другими, было описано кладбище томского Иоанно-Предтеченского женского монастыря. Ровно сто лет спустя, в 2010 г., петербургский исследователь Д.Н. Шилов обнаружил собранные надгробные надписи в Российском государственном историческом архиве и издал их. На памятнике на могиле Салищева была сделана такая надпись: «Блажени алчущии и жаждущии правды яко тии насытятся. Профессор-хирург Эраст Гаврилович Салищев, скончался 12 июня 1901 года»¹. Видимо, орфография дается современная, и никаких других указаний о памятнике нет.

В 1927 г. президиум Томского горсовета принял решение о закрытии кладбища женского монастыря, а три года спустя – о ликвидации кладбища. Свидетельства тому сохранились в Госархиве Томской области (Ф. Р-430. Оп.1. Д.128. Л.284; Д.176. Л.142). В ходе подготовки к ликвидации кладбища от имени горсовета было предложено «реализовать надгробья и вырученные от реализации суммы сдать в местные средства» (ГАТО. Ф.Р-430. Оп.1. Д.176. Л.144).

По-видимому, зная о происходившем на монастырском кладбище, в октябре 1930 г. директор Томского краевого музея обратился в Томский горкомхоз с просьбой «принять срочные меры по восстановлению могил местных выдающихся деятелей науки и литературы на кладбище [бывшего] женского монастыря». Назывались могилы Салищева, Тимофеевского, Потанина и Наумова. При этом в документе были два противоречивших друг другу утверждения. Сначала было сказано: «Могилы снесены при упразднении кладбища». А в следующей строчке говорилось: «На могилах Салищева и Тимофеевского имеются полуразрушенные памятники – подлежат реставрации...». Далее в письме предлагалось: «Музей просит срочно известить его в письменной форме о принимаемых мерах и сроке для соответствующего извещения отдела охраны памятников искусства и старины Главнауки НКПр.»².

Вполне возможно, из горкомхоза и был дан ответ. Нужно поискать в ГАТО, в фондах Томского горисполкома (Ф.Р-430) и Томского горкомхоза (Ф. Р-218), а также, возможно, и в архиве Томского краеведческого музея. Вдруг действительно кто-то приобрел памятник с могилы Салищева.

Кроме того, 5 июля 1947 г. в «Красном знамени» было опубликовано письмо Г. Крылова в защиту зеленых насаждений, старых кладбищ и могил на них. Назывались захоронения Потанина, Усова, В.В. Сапожникова, Наумова, о Салищеве речи, кажется, не было. Зато указывалось, что в 1946 г. томские ученые обращались к секретарю горкома партии с письмом о мерах по сохранению могил знаменитых томичей. Может, это письмо и реакция на него сохранились в Центре документации новейшей истории Томской области? (ЦДНИ ТО, Источная, 2).

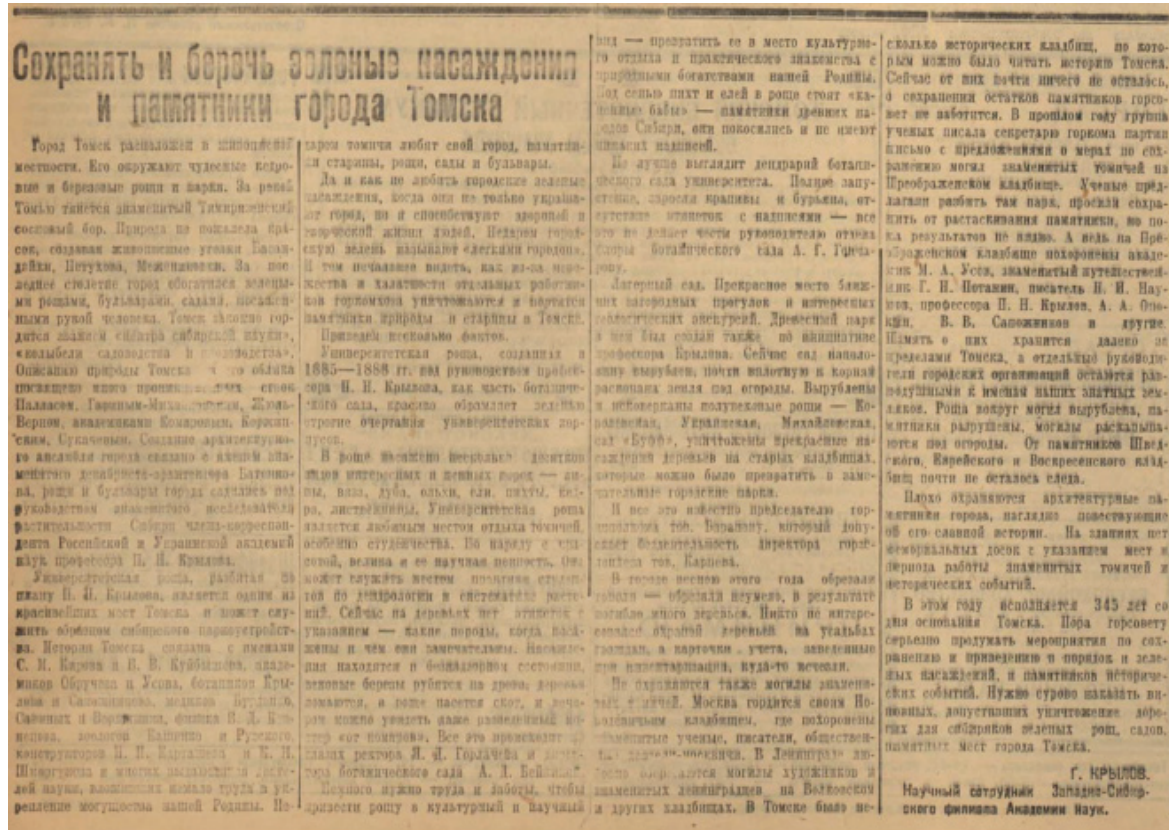
Вот пока все, что могу Вам сообщить.

С уважением, Н.М. Дмитриенко

Ответ профессора Н.М. Дмитриенко на наше обращение
Answer of Professor N.M. Dmitrienko to our appeal

Мы стали работать по двум направлениям, рекомендованным Н.М. Дмитриенко: поиск ответов Томского горкомхоза на обращения директора краевого музея М.Б. Шатилова в 1929–1930 гг, а также ответа на обращение томских ученых к секретарю томского горкома ВКП(б) в 1946 г. о мерах по сохранению могил знамени-

тых томичей. Об этом в своем письме в газету «Красное Знамя» (5 июля 1947 г.) написал научный сотрудник Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР (г. Новосибирск) Г. Крылов. Письмо было опубликовано под заголовком «Сохранять и беречь насаждения и памятники города Томска»:



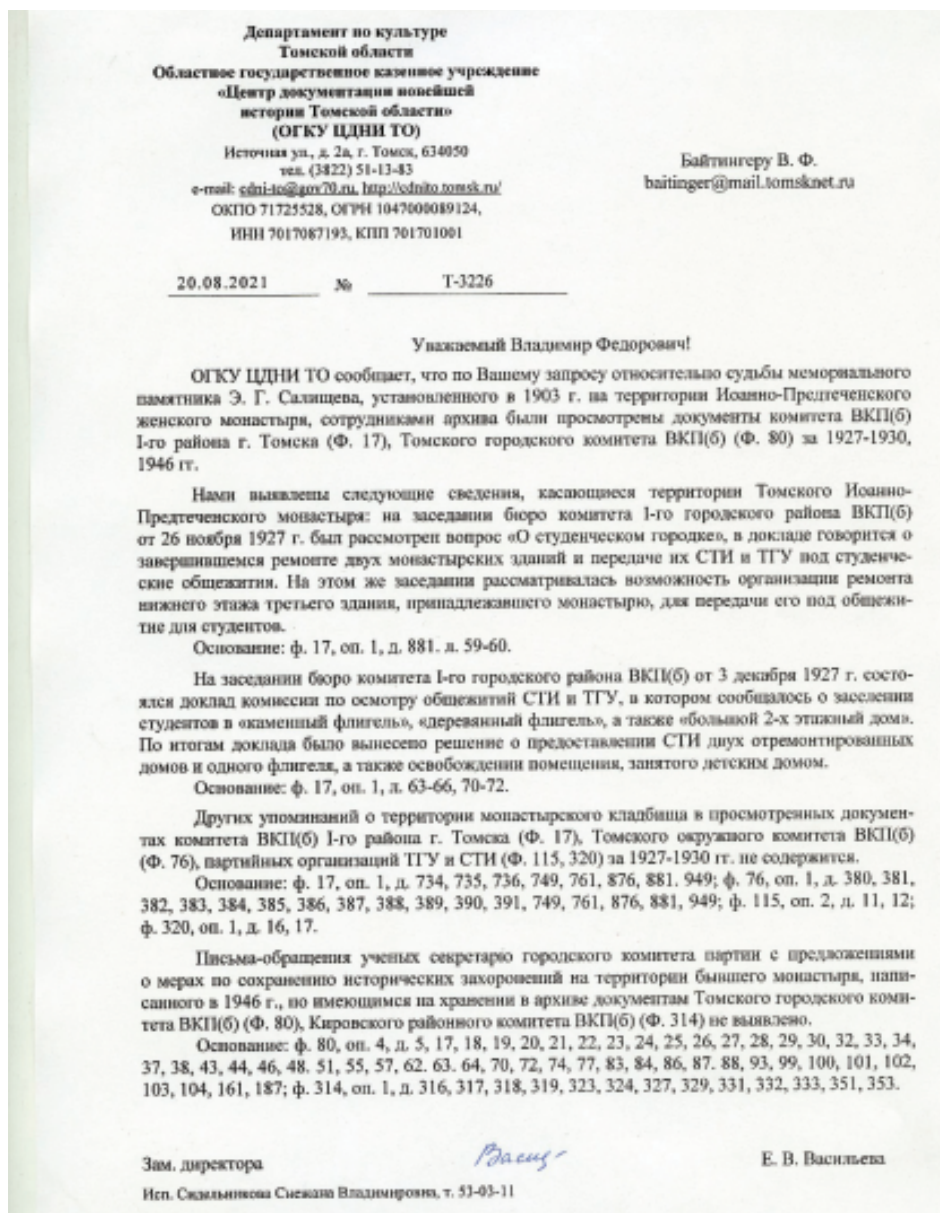
Письмо Г. Крылова в газету «Красное знамя» (05.07.1947).
Letter from G. Krylov to newspaper «Krasnoe Znamya» (05.07.1947)

Газета «Красное Знамя» была в то время органом Томского обкома и горкома ВКП(б), областного и городского Советов депутатов трудящихся. А это означало, что ответ на письмо обязательно будет подготовлен и опубликован. Письмо ученых от 1946 г. (см. письмо Г. Крылова) и реакцию на него нужно было искать в Центре документации новейшей истории Томской области. Этим мы и занялись. Ответ получили очень быстро.

С ответом я ознакомил профессора Н.М. Дмитриенко, которая дала разъяснение по поводу письма Г. Крылова в газету «Красное Знамя» и по итогам нашей работы по поиску ответа на письмо ученых от 1946 г. в адрес секретаря томского горкома ВКП(б). В ответе из Центра документации новейшей истории Томской области указано, что в 1946 г. никакого письма томских ученых в адрес партийных и советских органов власти зарегистрировано не было. При этом в ответе из Центра документации

довольно подробно была освещена тема приспособления монастырских зданий под общежития для студентов Сибирского технологического института (в наст. время – Томский политехнический университет (ТПУ)).

Примечательно, что могилы выдающихся хирургов с мировым именем нередко оказывались заброшенными не только в нашей стране, но и, например, в европейских государствах. Это происходит во времена серьезных политических и экономических катаклизмов, революций, войн. Примером тому служит поиск могилы знаменитого немецкого хирурга Августа Бира, известного своим громадным вкладом в обезбоживание. Он разработал и успешно апробировал на себе и своем ассистенте методику спинномозговой (спинальной) анестезии. Весь хирургический мир и пациенты благодарны ему за это открытие. В настоящее время методика спинальной анестезии по Бире остается основной в хирургии органов таза и нижних конечностей.



Ответ Центра документации новейшей истории Томской области
Response of the Center for Documentation of Contemporary History of the Tomsk Region

После окончания Второй мировой войны, весной 1945 г., профессора Августа Бира случайно обнаружила среди беженцев советский военврач В.В. Гориневская, которая в 20-х гг. проходила стажировку в его берлинской клинике. Она помогла профессору вернуться в Зауен, в свой дом, где семья Бира по распоряжению полковника В.В. Гориневской несколько месяцев получала питание из советской военно-полевой кухни. Весной 1949 г. в возрасте 88 лет Август Бир умер. Он завещал похоронить себя рядом с женой Анной на одинокой поляне, обсаженной им и его сыном восьмью молодыми дубами. В то время Германия была уже разделена между союзниками. Территория лесного заповедника Зауен, где находился дом профессора Бира, оказалась в границах нарождающегося государства – Германской Демократи-

ческой Республики (ГДР). За могилой никто не ухаживал. Намогильный памятник исчез. В 1972 г. главный хирург Советской армии, директор Института хирургии им. А.В. Вишневского, генерал-полковник медицинской службы, академик АМН СССР, профессор А.А. Вишневский, находясь в служебной командировке в ГДР, решил навестить могилу А. Бира, по книгам которого он когда-то учился. Генерал А.А. Вишневский приехал со своими немецкими коллегами в Зауен. Они вместе долго искали могилу знаменито немецкого хирурга. Поляну с восемью огромными дубами они нашли, а вот могилу А. Бира не смогли. Кто-то обратил внимание, что в густой траве лежит полуистлевший крест с могилы Бира. После этого конфуза местный врач Г. Гистевитц, изучив документы и местность в «дубовых» границах, смог определить

место захоронения Августа и Анны Бир. Все было приведено в порядок и установлен памятный камень в их честь.

Этот пример воодушевляет нас, поэтому мы продолжаем поисковую работу по намогильному памятнику Э.Г. Салищеву. Необходимы документальные доказательства либо опровержения существующих предположений о возможной утилизации огромных размеров намогильного памятника профессора Э.Г. Салищева.

Интерес к исследованию подогревается информацией о том, что решением Исполнитель-

ного комитета Томского областного Совета депутатов трудящихся от 25.07.1961 № 242 «О дальнейшем улучшении дела охраны памятников культуры в Томской области» к объекту культурного наследия регионального значения был отнесен объект «Могила известного русского ученого-хирурга проф. Э.Г. Салищева». Объект культурного наследия (вид объекта – памятник) включен в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации.

Продолжение следует...

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Томский некрополь. Списки и некрологи погребенных на старых томских кладбищах (1827–1939 гг.) / отв. ред. Н.М. Дмитриенко. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2001:328 с. [*Tomskiy nekropol'. Spiski i nekrologi pogrebennykh na starykh tomskikh kladbishchakh (1827–1939 gg.)*] [Tomsk necropolis. Lists and obituaries of those buried in old Tomsk cemeteries (1827–1939)]. Ed. N.M. Dmitrienko. Tomsk, Izd-vo Tomskogo gos. un-ta Publ., 2001:328 p. (in Russ.).
2. Красильникова Е.И. Кладбища Томска как места памяти жителей города (конец 1919 – первая половина 1941 года). *Вестник Томского государственного университета*. 2012;:115-122 [Krasilnikova Ye.I. Kladbishcha Tomsk as places of memory of town residents (late 1919 – first half of 1941)]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Tomsk State University*. 2012:115-122 (in Russ.).
3. История Томского краевого музея языком архива. *Труды Томского областного краеведческого музея*. Томск, 2002;XI:262 с. [Istoriya Tomskogo krayevogo muzeya yazykom arkhiva [History of the Tomsk Regional Museum in the language of the archive]. In: *Trudy Tomskogo oblastnogo krayevedcheskogo muzeya* [Tomsk Proceedings of the Tomsk Regional Museum of Local Lore]. Tomsk, 2002;XI:262 p. (in Russ.).
4. Привалихина С.В. *Мой Томск*. Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1999. 188 с. [Privalikhina S.V. *Moy Tomsk* [My Tomsk]. Tomsk: Publishing house of the Tomsk State University, 1999:188 p. (in Russ.).

Поступила в редакцию 03.08.2021, утверждена к печати 03.09.2021

Received 03.08.2021, accepted for publication 03.09.2021

Сведения об авторах:

Байтингер Владимир Фёдорович – д-р мед. наук, профессор, президент АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск), профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск).

<https://orcid.org/0000-0002-5845-588X>

Тел.: 8 (3822) 64-57-53.

E-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Некрылов Сергей Александрович – д-р ист. наук, профессор, зав. кафедрой российской истории исторического факультета ФГАОУ ВО НИ ТГУ (г. Томск).

E-mail: medicinahistory@yandex.ru

Information about authors:

Vladimir F. Baytinger, Dr. Med. sci., Professor, President, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russia; Professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voynov-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-5845-588X>

Tel.: +7 (3822) 64-57-53.

E-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Sergey A. Nekrylov, Dr. Hist. sci., Professor, head of the Department of Russian History, Faculty of History, Tomsk State University, Tomsk, Russia.

E-mail: medicinahistory@yandex.ru

ПРОФЕССОР АЛЕКСАНДР ЭДУАРДОВИЧ РАУЭР – ОДИН ИЗ ОСНОВОПОЛОЖНИКОВ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ В СССР (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Т.Ш. Моргошья¹, А.Р. Тришкина²

¹ ФГБУЗ «Санкт-Петербургская клиническая больница РАН»,
Российская Федерация, 194017, г. Санкт-Петербург, пр. Тореца, д. 72

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет» Минздрава России,
Российская Федерация, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

В статье описаны основные годы научного творчества видного отечественного хирурга и ученого-новатора профессора А.Э. Рауэра (1871–1948). Отмечены малоизвестные вехи из жизни ученого. Анализируется тот факт, что на протяжении 26 лет – с 1922 г. и до конца жизни – Александр Эдуардович руководил челюстно-лицевым отделением Центрального института травматологии и ортопедии (ЦИТО) (г. Москва). С 1932 г. профессор А.Э. Рауэр заведовал кафедрой челюстно-лицевой хирургии Центрального института усовершенствования врачей (ЦИУ), организованной им на базе челюстно-лицевого отделения ЦИТО. Александр Эдуардович – автор около 100 научных трудов. Весь свой богатый опыт он обобщил в заключительном труде «Пластические операции на лице», удостоенном в 1946 г. Сталинской премии. Диапазон научных и хирургических интересов А.Э. Рауэра был широк и разнообразен. Основные его работы посвящены проблемам челюстно-лицевой хирургии. А.Э. Рауэр предложил ряд ценных способов устранения обезображивания лица, получивших широкое распространение (например, косая остеотомия при анкилозах челюстей, операция при привычных вывихах, пластика сквозных дефектов лица и др.). Под руководством Александра Эдуардовича в клинике также разрабатывались методы пластики при веерообразных рубцах шеи после термических травм и восстановление дужек зева при дефектах мягкого неба. Он много работал над пластикой других органов и предложил способы вмешательств при врожденных пороках развития мочевого пузыря, конечностей и др. Во время Великой Отечественной войны А.Э. Рауэр внедрил в практику способ лечения гранулирующих поверхностных ран с помощью формирования вторичных пластиночных лигатур. У него осталось много достойных учеников, которые продолжали его работу по дальнейшему развитию челюстно-лицевой хирургии, ставшей важной и необходимой отраслью клинической медицины.

Ключевые слова: Профессор А.Э. Рауэр, ЦИТО, челюстно-лицевая хирургия, пластические операции, косая остеотомия, анкилозы челюстей, устранение дефектов лица.

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

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

Для цитирования: Моргошья Т.Ш., Тришкина А.Р. Профессор Александр Эдуардович Рауэр – один из основоположников челюстно-лицевой пластической хирургии в СССР (к 150-летию со дня рождения). *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(3-4):102-107. doi 10.52581/1814-1471/78-79/11

PROFESSOR ALEXANDER E. RAUER – ONE OF THE FOUNDERS OF MAXILLOFACIAL PLASTIC SURGERY IN THE USSR (ON THE 150TH ANNIVERSARY OF BIRTHDAY)

T.Sh. Morgoshiia¹, A.R. Trishkina²

¹ St. Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, 72, Torez Ave. St. Petersburg, 194017, Russian Federation

² St. Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya st., St. Petersburg, 194100, Russian Federation

The paper presents the main years of the life and scientific work of the prominent Russian surgeon and scientist-innovator Professor A.E. Rauer (1871–1948). Little-known milestones from the scientist's life are marked. The paper analyzes the fact that from 1922 to the end of life (26 years) Alexander Eduardovich headed the maxillofacial department of the Central Institute of Traumatology and Orthopedics (CITO). Since 1932, Professor A.E. Rauer was the head of the Department of Maxillofacial Surgery of the CIU, organized by him on the basis of the maxillofacial department of the CITO (Moscow). It is noted that Alexander Eduardovich is the author of about 100 scientific works. He summarized all his rich experience in his final work "Plastic Surgery on the face", awarded in 1946. The Stalin Prize. The range of scientific and surgical interests of A.E. Rauer was wide and diverse. His main works were devoted to the problems of maxillofacial surgery. Rauer proposed a number of valuable ways to eliminate facial disfigurement, which have become widespread (for example, oblique osteotomy for ankylosis of the jaws, surgery for habitual dislocations, plastic surgery of through facial defects, etc.). Under the leadership of Alexander Eduardovich, the clinic also developed methods of plastic surgery for fan-shaped neck scars after thermal injuries and restoration of the pharyngeal arches with soft palate defects. It is noted that he worked a lot on plastic surgery of other organs and proposed methods of interventions for congenital malformations of the bladder, limbs, etc. During the Great Patriotic War, A.E. Rauer introduced into practice a method of treating granulating surface wounds by forming secondary plate ligatures. It is shown that after him there were many worthy students who continued his work on the further development of maxillofacial surgery, which has become an important and necessary branch of clinical medicine.

Keywords: Professor A.E. Rauer, CITO, maxillofacial surgery, plastic surgery, oblique osteotomy, ankylosis of the jaws, elimination of facial defects.

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

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

For citation: Morgoshiia T.Sh., Trishkina A.R. Professor Alexander E. Rauer – one of the founders of maxillofacial plastic surgery in the USSR (on the 150th anniversary of birthday). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):102-107. doi 10.52581/1814-1471/78-79/11

Судьба дала нам скальпель в руки не для того, чтобы мы им красиво и быстро управлялись, а чтобы с его помощью выручали людей из беды.

А.В. Вишневский

Российская военно-полевая хирургия развивалась в первую очередь благодаря трудам Н.И. Пирогова самостоятельными путями. Позже советские хирурги тщательно изучали наследие Николая Ивановича, а также труды Н.В. Склифосовского, Р.Р. Вредена, опыт времен Первой мировой войны, работы Н.А. Вельяминова, В.А. Опделя и др. [1]. Появилось боль-

шое количество статей по военно-полевой хирургии. На конференциях и съездах обсуждались вопросы военной травмы, хирургической обработки ран. Последующий военный опыт совершенствовал взгляды хирургов, позволяя улучшать организацию и оптимизировать методы лечения.

Тяжелые осложнения после огнестрельных ранений и открытых повреждений, наблюдавшиеся во время Первой мировой и Гражданской войн, были живы в памяти хирургов тех лет. Правда, к концу Первой мировой войны врачи стали склоняться к обработке огнестрельных и открытых повреждений по Фридриху. В основном

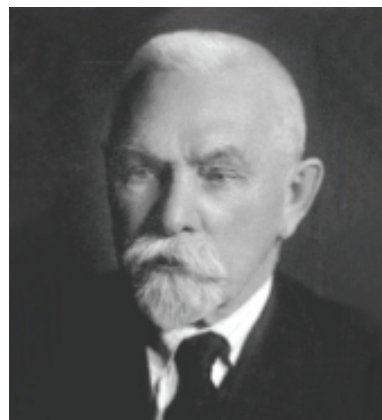
это касалось поверхностных травм. Метод Фридриха требовал детального изучения, причем возникал ряд новых вопросов, связанных с процессом инфицирования и заживления раны, микрофлорой, самим ранением, его характером, состоянием разрушенных тканей и др. [2].

В 1926 г. вышла в свет монография Н.П. Тринклера «Основы современного лечения ран», в которой автор подробно разработал все известные на тот момент методы лечения – метод Фридриха, асептические и антисептические способы, применение жидкости Каррела-Дакена, роль физико-химических процессов в борьбе между поврежденными тканями и микробами, вопрос бестампонного лечения [2].

Во время Великой Отечественной войны ранения лица встречались приблизительно у 5% всех раненых, подвергаемых эвакуации; в том числе около 4% составляли раны мягких тканей лица, а 1,0–1,5% относились к сочетанным ранениям мягких тканей и костей лица. По данным А.А. Лимберга, частота ранений различных отделов лица была следующей: нижняя челюсть – 62,5%; верхняя челюсть – 21,5%; скуловая дуга – 9,6%; орбиты – 2,8%; нос – 1,6%. Следует отметить, что смертность от таких ранений составляла от 0,5 до 1,8% [3]. Добавим также, что особого внимания требовали устранение обезображивания, предупреждение и остановка кровотечения, обеспечение адекватного питания и дыхания раненым, то есть устранение асфиксии, присасывания слизи и крови. Иссечение загрязненных краев раны производились в минимальных размерах или вовсе не производились, если последующие швы могли привести к нарушению симметрии лица [3].

В 2021 г. исполнилось 150 лет со дня рождения видного отечественного хирурга-новатора и ученого профессора Александра Эдуардовича Рауэра (1871–1948). Прошло уже более 70 лет с тех пор, как Александр Эдуардович ушел из жизни. За это время, несомненно, множество больших открытий обогатило мировую медицинскую науку, особенно челюстно-лицевую хирургию, которую он создавал и которой верно служил. Выдающийся хирург, он никогда не уставал учиться, искать новое, с гордостью за своих современных коллег вошел бы в сегодняшнюю операционную. Многие идеи, которые были предложены им, нашли свое законное место в практической хирургии. Не только новаторские открытия в медицине позволяют нам называть Александра Эдуардовича своим Учителем, но и его огромное трудолюбие, неутомимость в поиске, умение отстаивать свои взгляды, безупречная научная принципиальность и честность. Он учил открыто признаваться в своих ошибках и заблуждениях, чтобы их не повторяли коллеги.

Более 50 лет проработав в операционной не покладая рук, Александр Эдуардович, не чувствуя физической усталости, всегда был свеж и энергичен на благо пациентам, несмотря на множество выпадавших на его долю трудностей.



Профессор Александр Эдуардович Рауэр
Professor Alexander E. Rauert

Александр Эдуардович родился 15 марта 1871 г. в городе Верный (в наст. время – г. Алма-Ата, Казахстан). В 1897 г. окончил медицинский факультет Императорского Томского университета. Получал казенную стипендию и работал врачом в Верхолеске (Качутский район Иркутской области). Будучи молодым врачом, он основал в этом глухом и далеком уголке Сибири хирургическое отделение и развернул оперативную деятельность, оказывая медицинскую помощь местному населению и политическим ссыльным [4].

В 1903 г. Александр Эдуардович поехал в Петербург для повышения квалификации и работал в хирургической клинике Института усовершенствования врачей у профессора Г.Ф. Тилинга. Затем он был прикомандирован к Военно-медицинской академии, где трудился и совершенствовался в хирургической и ортопедической клиниках [5].



Профессор Г.Ф. Тилинг
Professor G.F. Tiling

С 1896 по 1904 и с 1906 по 1909 гг. А.Э. Рауэр работал в Ярославской губернии, где в селе Мышкино организовал хирургическое отделение, в котором и развернул большую и эффективную хирургическую деятельность. Во время Русско-японской войны, в 1904–1906 гг., он работал военным врачом в Хабаровском сводном госпитале, заведя хирургическим отделением на 300 коек.

В 1909 г. он снова приехал в Петербург и работал в Патологоанатомическом институте Военно-медицинской академии у профессора А.И. Моисеева. Используя накопленный им материал, Александр Эдуардович написал диссертацию на тему: «Учение о воспалительных изменениях и стенках червеобразного отростка» и блестяще ее защитил в 1911 г. [4].

С 1911 по 1914 г. он работал хирургом в Уфимской губернской земской больнице, где вел большую хирургическую работу, часто выступая с докладами и демонстрациями в обществе уфимских врачей. За исключительно плодотворную работу Уфимское земство направило А.Э. Рауэра за границу, где он успешно работал в институтах Вены, Берлина и Парижа [4].

В 1914 г. Александр Эдуардович был призван на военную службу и в течение всей Первой мировой войны (1914–1918) состоял заведующим лазаретом на передовых позициях и в ближайшем тылу. В 1919 г. он был назначен консультантом-хирургом Красноярского военного госпиталя [5].

Непреклонная воля, пылкий ум и исключительная настойчивость в достижении намеченной цели помогли Александру Эдуардовичу стать высоко эрудированным хирургом с широким и смелым размахом во всех областях хирургии.

К сожалению, как известно, Первая мировая и Гражданская войны оставили после себя огромное количество бойцов со стойкими обезображиваниями лица, требовавшими большого искусства в восстановлении утраченных функций и формы.

Приехав в 1922 г. в Москву, Александр Эдуардович возглавил челюстно-лицевое отделение Лечебно-протезного института. Весь свой накопленный опыт большого хирурга он сконцентрировал на этом труднейшем разделе практической хирургии. Александр Эдуардович создал новое направление, отходя от примитивных хирургических операций на лице и челюстях, которые производились в период Первой мировой войны. Слава об его таланте быстро донеслась до самых отдаленных районов нашей необъятной страны. В результате со всех концов недавно созданного СССР к нему потянулись изуродованные на войне пациенты.

Маленькое, всего на 20 коек, отделение для челюстно-лицевых раненых в Московском ле-

чебно-протезном институте было не только единственным в столице, но и во всем Советском Союзе. В нем одно за другим разрабатывались новые оперативные способы и предложения, усовершенствовались старые способы с демонстрациями больных в научных обществах и в печати. И всю тяжесть этой работы принял на себя профессор Рауэр, так как он был в Москве на тот момент единственным специалистом в области челюстно-лицевой хирургии.



Профессор А.Э. Рауэр (справа) у входа в Челюстно-лицевую госпиталь. Москва, Хамовники, 1944 г.

Professor A.E. Rauer (right) at the entrance to the Maxillo-facial Hospital. Moscow, Khamovniki, 1944

Исключительные успехи Александра Эдуардовича в решении важнейших проблем челюстно-лицевой хирургии привлекали к нему большое количество врачей, заинтересовавшихся этой новой специальностью. Александр Эдуардович с большой охотой в деталях делился опытом с каждым из коллег. Он всегда старался сделать так, чтобы у его операционного стола был хотя бы один из его учеников. Ослабление интереса к хирургии у молодых коллег и соратников глубоко расстраивало профессора. А операции А.Э. Рауэра были поистине прекрасны, – это был тонкий «художник» и исключительный мастер своего дела. Александр Эдуардович создал свою научную школу, в его клинике были изложены и успешно защищены 4 докторские и 5 кандидатских диссертаций.

С 1922 г. и до конца жизни, на протяжении 26 лет профессор Рауэр руководил челюстно-лицевым отделением Центрального института травматологии и ортопедии (ЦИТО, г. Москва). С 1932 г. он заведовал кафедрой челюстно-лицевой хирургии Центрального института усовершенствования врачей (ЦИУ), организованной им на базе челюстно-лицевого отделения

ЦИТО. Через кафедру ежегодно проходили около 600 врачей, повышавших свою квалификацию. В клинике Александра Эдуардовича за эти годы получили лечение свыше 13 тыс. больных, которым было проведено более 18 тыс. операций [5].

А.Э. Рауэр – автор около 100 научных трудов. Весь свой богатый опыт он обобщил в заключительной монографии «Пластические операции на лице» (1943) [6], удостоенной в 1946 г. Сталинской премии. В 1948 г. был издан фундаментальный труд А.Э. Рауэра «Переломы челюстей и повреждения мягких тканей лица» [7], который и в наши дни не потерял свою значимость.

Вклад профессора А.Э. Рауэра в хирургию трудно переоценить. Диапазон его научных и хирургических интересов был очень широк и разнообразен. Основные его исследования были посвящены проблемам челюстно-лицевой хирургии. Александр Эдуардович предложил ряд ценных способов устранения обезображивания лица, получивших широкое распространение (например, косая остеотомия при анкилозах челюстей, операция при привычных вывихах, пластика сквозных дефектов лица и др.). Под его руководством в клинике также разрабатывались методы пластики при веерообразных рубцах шеи после термических травм и восстановление дужек зева при дефектах мягкого неба. Он много работал над пластикой других органов и предложил способы пластических вмешательств при врожденных пороках развития мочевого пузыря, конечностей и др. Во время Великой Отечественной войны А.Э. Рауэр внедрил в практику способ лечения гранулирующих поверхностных ран с помощью формирования вторичных пластинчатых лигатур.

За свою исключительно плодотворную работу Александр Эдуардович был награжден орденами Трудового Красного Знамени (1940), Красной Звезды (1943), медалями «За оборону Москвы», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За победу над Германией» [4].

С уходом А.Э. Рауэра ЦИТО понес огромную утрату. Он являлся гордостью института. Следует особо подчеркнуть, что редко бывают такие истории, когда хирург, искушенный в «большой» хирургии, переключается на узкую специальность и вкладывает в нее все свои знания и опыт.

Свой жизненный путь профессор Александр Эдуардович Рауэр закончил 2 июня 1948 г. Похоронили ученого на Введенском кладбище г. Москвы.

Судьба доверила А.Э. Рауэру разрешить одну из наиболее острых и сложных проблем хирур-

гии – вопрос восстановления лица в результате ранения. Не секрет, что санитары часто оставляли таких раненых на поле боя, считая их безнадежными; медперсонал госпиталей в те годы не умел правильно за ними ухаживать, поэтому некоторые умирали не от осложнений ран, а от плохого «качества жизни» и кахексии; выжившие до конца жизни носили на лице «клеймо уродства», в основном страдая в психоэмоциональном плане. Поэтому их часто не принимали родственники и свои семьи, возникали проблемы в социуме. В первой половине 20-го столетия пластическая и восстановительная хирургия была в зачаточном состоянии и практически неэффективна.



Могила А.Э. Рауэра
A.E. Rauer's grave

«Эскулапу-ваятелю! Александр Эдуардович! Примите от нас глубокую искреннюю благодарность за тот бесценный дар, который дает Ваше искусство. Скальпель – Ваша волшебная палочка. Исправляя лица, Вы воскрешаете души. Память о Вас – бессмертна», – эти слова благодарных пациентов были адресованы выдающемуся хирургу, гуманисту и ученому-новатору Александру Эдуардовичу Рауэру за многолетний и самоотверженный труд [5].

По воспоминаниям коллег, Александр Эдуардович был хорошим товарищем, добрым и отзывчивым человеком. Он оставил большое количество учеников, которые продолжали его работу по дальнейшему развитию челюстно-лицевой хирургии, ставшей важной и необходимой отраслью клинической медицины. Беззаветная преданность своему делу, глубокая принципиальность и честность справедливо снискали А.Э. Рауэру всеобщую любовь и уважение.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Мирский М.Б. *Хирургия от древности до современности. Очерки истории*. М.: Наука, 2000. 798 с. [Mirsky M.B. *Hirurgiya ot drevnosti do sovremennosti. Ocherki istorii* [Surgery from antiquity to the present. Essays on history]. Moscow, Nauka Publ., 2000. 798 p. (In Russ.)].
2. Левит В.С. *Краткие очерки истории Советской хирургии*. М.: Медгиз, 1960. 200 с. [Levit V.S. *Kratkiye ocherki istorii Sovetskoy hirurgii* [Brief essays on the history of Soviet surgery]. Moscow, Medgiz Publ., 1960. 200 p. (In Russ.)].
3. *Лечение военных ранений. Практическое руководство для врачей и студентов* / под ред. Н.Н. Петрова, П.А. Куприянова. Л.: Медгиз. Ленингр. отделение, 1945. 454 с. [*Lecheniye voennykh raneniy: Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachey i studentov* [Treatment of military wounds: Guide for the doctors and students]. Eds. N.N. Petrov, P.A. Kupriyanov Leningrad: Medgiz, 1945. 454 p. (In Russ.)].
4. Верлоцкий А.Е. Жизнь и творчество Александра Эдуардовича Рауэра. *Стоматология*. 1946;4:15-20 [Verlockiy A.E. Zhizn' i tvorchestvo Aleksandra Eduardovicha Rauera [Life' and creativity of Alexander Eduardo-vich Rauer. *Stomatologiya – Stomatology*. 1946;4:15-20. (In Russ.)].
5. Михельсон Н.М. К 90-летию со дня рождения проф. А.Э. Рауэра. *Стоматология*. 1961;4:108-112 [Mihelson N.M. K 90-letiyu so dnya rozhdeniya prof. A.E. Rauera [To the 90th anniversary of the birthday of Prof. A.E. Rauer]. *Stomatologiya – Stomatology*. 1961;4:108-112. (In Russ.)].
6. Рауэр А.Э., Михельсон Н.М. *Пластические операции на лице*. М.: Медгиз, 1943. 254 с. [Rauer A.E., Mihelson N.M. *Plasticheskiye operacii na lice* [Plastic surgery on the face]. Moscow, Medgiz Publ., 1943. 254 p. (In Russ.)].
7. Рауэр А.Э. *Переломы челюстей и повреждения мягких тканей лица*. 4-е изд. М.: Медгиз, 1948. 300 с. [Rauer A.E. *Perelomy chelyustey i povrezhdeniya myagkih tkaney lica* [Fractures of the jaws and injuries of the soft tissues of the face. 4th ed.]. Moscow, Medgiz Publ., 1948. 300 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию 06.08.2021, утверждена к печати 26.08.2021
Received 06.08.2021, accepted for publication 26.08.2021

Сведения об авторах:

Моргошия Темури Шакроевич* – канд. мед. наук, хирург-онколог хирургического отделения ФГБУЗ «Санкт-Петербургская клиническая больница РАН» (г. Санкт-Петербург).
E-mail: temom1972@mail.ru

Тришкина Алина Руслановна, студентка 4-го курса ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

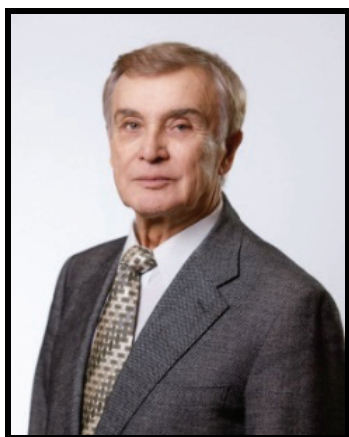
Information about authors:

Temuri Sh. Morgoshiia, Cand. Med. Sci, surgeon-oncologist, the Surgical Department, St. Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia.
E-mail: temom1972@mail.ru

Alina R. Trishkina, 4th year student, the St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia.

ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА НЕРОБЕЕВА АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА (1938–2021)

TO THE BLESSED MEMORY OF PROFESSOR NEROBEYEV ALEKSANDR IVANOVICH (1938–2021)



23 августа 2021 г. в возрасте 83 лет ушел из жизни пионер отечественной пластической хирургии и микрохирургии Неробеев Александр Иванович – заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пластической и челюстно-лицевой хирургии РМАНПО, руководитель Центра реконструктивной хирургии лица и шеи НМИЦ «Центральный НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (ЦНИИСиЧЛХ).

А.И. Неробеев родился 17 июля 1938 г. в г. Твери, окончил Тверской медицинский институт по специальности «стоматология». Первые три года после окончания вуза (1961–1963) работал в Якутске, в Республиканской поликлинике и больнице врачом-хирургом-стоматологом. В 1964 г. поступил в клиническую ординатуру на кафедру восстановительной хирургии лица Центрального института усовершенствования врачей (г. Москва). С 1966 г. работал последовательно ассистентом, затем доцентом, профессором, а с 1987 г. – заведующим кафедрой. Защитил кандидатскую диссертацию по травматическому остеомиелиту нижней челюсти. В 1983 г. стал первым стоматологом в стране, которому удалось защитить докторскую диссертацию по пластической хирургии. Продолжил преподавательскую деятельность на кафедре хирургической стоматологии РМАПО (ныне РМАНПО), а клиническую практику – в ГКБ №36 г. Москвы.

В 1985 г. возглавил отделение восстановительной хирургии в Центральном НИИ стоматологии. Впоследствии основал и руководил московским медицинским центром «АРТ-Клиник». Выполнил

много множество сложных реконструктивных операций. Под руководством А.И. Неробеева в Центре реконструктивной хирургии лица и шеи НМИЦ ЦНИИСиЧЛХ проводилось по 100–150 таких вмешательств ежегодно.

Профессор А.И. Неробеев – автор 7 монографий. Под его руководством защищено 9 докторских и 35 кандидатских диссертаций.

А.И. Неробеев был одним из основателей Общества пластических и реконструктивных хирургов (ОПРЭХ), с 2005 г. по 2019 г. руководил клиникой челюстно-лицевой хирургии ЦНИИСиЧЛХ, с 1987 г. до конца жизни являлся главным специалистом Медицинского центра при Президенте России.

В разные периоды профессиональной деятельности занимался разработкой методов лечения повреждений челюстно-лицевой области и тяжелых воспалительных процессов, онкологических заболеваний, внедрением микрохирургической техники в реконструктивную хирургию (премия Правительства РФ, 1997 г.), совершенствованием методов пластической хирургии (премия Правительства РФ, 2007 г.).

За достижения в научной и практической деятельности был награжден знаком «Отличник здравоохранения», значком «Кремлевская медицина, 400 лет», почетными грамотами Минздрава России, Российской академии медицинских наук, Комитета Совета Федерации Федерального Собрания РФ по социальной политике и здравоохранению, Памятной медалью имени И.Я. Сендульского.

С 1997 г. являлся членом Ассоциации челюстно-лицевых хирургов Великобритании.

Жизнь А.И. Неробеева – яркий пример преданности любимому делу. Благодаря богатому опыту, глубоким знаниям и целеустремленности, Александр Иванович снискал заслуженный авторитет и уважение среди его коллег, учеников и пациентов.

Редакционная коллегия журнала «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» выражает глубокие соболезнования родным, коллегам и ученикам Александра Ивановича. Светлая память о профессоре Александре Ивановиче Неробееве на долгие годы сохранится в наших сердцах.

ВТОРОЙ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ САММИТ



В октябре 2021 г. в Томске прошел Второй микрохирургический саммит в Сибири.

Организаторами мероприятия выступили администрация Томской области, Российское общество пластических, реконструктивных и эстетических хирургов (РОПРЭХ), Европейская федерация обществ микрохирургии (EFMS), Всемирное общество реконструктивной микрохирургии (WSRM), Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ), Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ) и Научно-исследовательский институт микрохирургии (г. Томск).

В мероприятии приняли участие более 200 микрохирургов России и зарубежных стран. Спикеры затронули в своих докладах более 100 научных тем.

В рамках саммита прошли научная конференция, выставка оборудования и новых технологий в области реконструктивной микрохирургии, а также конкурс молодых хирургов.

До официального открытия один непрограммный день был посвящен обмену опытом между специалистами, который проходил на трех площадках – в Новоанатомическом корпусе СибГМУ, Информационном центре по атомной энергии и на базе АНО «НИИ микрохирургии». Там в рамках саммита прошли обучающие мастер-классы. Так, 27 октября в Институте микрохирургии состоялась показательная операция по артроскопии кистевого сустава. Главный кистевой хирург России, зав. отделением хирургии кисти и микрохирургии ЦИТО им. Н.Н. Приорова Игорь Голубев (г. Москва) провел операцию закрытого

перелома ладьевидной кисти. Трансляцию из операционной в режиме онлайн смогли посмотреть хирурги со всего мира.



Кроме того, невролог, функциональный диагност, доктор медицинских наук Дмитрий Дружинин (г. Ярославль) провел мастер-класс по ультразвуковой анатомии периферических нервов верхней конечности, а директор программы подготовки по микрохирургии в Колумбийском университете Елена Акелина (США) провела мастер-класс по пересадке свободных микрохирургических лоскутов на живых моделях.



Официальное открытие Второго микрохирургического саммита состоялось в историческом здании Международного центра Научной библиотеки ТГУ. И это не только желание познакомить гостей с памятником архитектуры Томска, но также дань уважения участникам форума и признание высокого статуса мероприятия. Именно в этом зале в апреле 2006 г. проходила историческая встреча президента России Владимира Путина и канцлера Германии Ангелы Меркель во время Германо-российского саммита. Здесь проводятся научные конференции и форумы на самом высоком уровне, о чем напомнил президент НИИ ТГУ профессор Г.В. Майер, пожелавший участникам встречи успешной работы. После приветственного слова президента НИИ ТГУ участники форума посмотрели великолепное выступление Хоровой академической капеллы НИИ ТГУ, исполнившей студенческий гимн

«*Gaudeamus*». Затем президент НИИ микрохирургии профессор В.Ф. Байтингер предоставил слово заместителю губернатора Томской области по научно-образовательному комплексу члену-корреспонденту РАН профессору Л.М. Огородовой, которая поприветствовала участников саммита от имени губернатора региона С.А. Жвачкина.



В торжественной церемонии открытия Второго микрохирургического саммита в Сибири приняли участие президент АНО НИИ микрохирургии профессор В.Ф. Байтингер; директор Томского НИМЦ член-корреспондент РАН В.А. Степанов; директор НИИ онкологии Томского НИМЦ, член Президиума РАН академик РАН Е.А. Чойнзонов; заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова, директор Института кластерной онкологии имени профессора Л.А. Левшина академик РАН И.В. Решетов.



Саммит был посвящен памяти профессоров А.И. Неробеева (г. Москва) и М. Матеева (г. Бишкек, Республика Кыргызстан).

Научная программа саммита включала:

✓ Симпозиум. Мемориальная секция памяти профессора Мусы Матеева «Перфорантные лоскуты. Методы хирургической коррекции лимфедемы».

✓ Симпозиум. Мемориальная секция памяти профессора А.И. Неробеева «Реконструктивно-пластическая хирургия в челюстно-лицевой области и онкологии» (часть I).

✓ Симпозиум. Мемориальная секция памяти профессора А.И. Неробеева «Реконструктивно-пластическая хирургия в челюстно-лицевой области и онкологии» (часть II).

✓ Симпозиум. Общие вопросы реконструктивно-пластической хирургии. Мировой опыт обучения микрохирургическим навыкам.

✓ Симпозиум. Конкурс сложных клинических случаев.

✓ Симпозиум. Микрохирургические технологии в лечении заболеваний урогенитальной области.

НИИ микрохирургии (был создан в 1994 г.) продолжает оставаться единственным профильным научно-исследовательским институтом на просторах России и стран СНГ. Врачи института поддерживают тесные контакты с профильными специалистами мирового уровня, которые проводят здесь операции, участвуют в благотворительной деятельности. В ходе саммита томские микрохирурги представили свои разработки, в числе которых и уникальные технологии для профилактики осложнений при пересадке свободных лоскутов, после лечения онкологических заболеваний (лимфедема верхних и нижних конечностей).

Одной из тем саммита стали методы хирургической коррекции лимфедемы (нарушение транспорта лимфы по лимфатическим сосудам, у 70% женщин после удаления молочной железы из-за рака груди имеется риск его развития). На эту тему прозвучали доклады профессора медицины Токийского университета Исао Кошимы, специалистов Национального медицинского исследовательского центра имени В.А. Алмазова (г. Санкт-Петербург), Томского областного онкологического диспансера, НИИ микрохирургии (г. Томск) и других российских организаций.

Важной частью научной программы саммита стала мемориальная секция памяти профессора А.И. Неробеева «Реконструктивно-пластическая хирургия в челюстно-лицевой области и онкологии». Открыла секцию ученица А.И. Неробеева профессор Е.В. Вербо с программным докладом о творческом потенциале научной школы профессора А.И. Неробеева в развитии новых направлений в челюстно-лицевой хирургии. В рамках секции были освещены актуальные вопросы реконструктивно-пластической хирургии в челюстно-лицевой области и онкологии. С докладами выступили ученые из Москвы, Томска, Санкт-Петербурга, Краснодара.

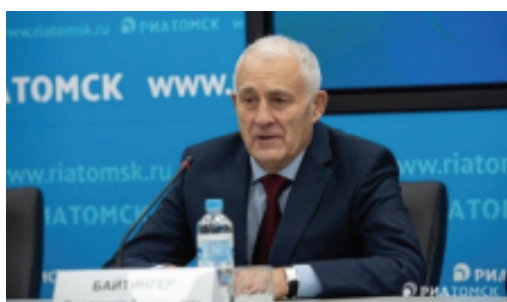
Особенность этого саммита – встреча как в offline, так и on-line формате. Так, хирурги из г. Днепр (Украина), участвуя в конференции дистанционно, online поздравили академика РАН профессора И.В. Решетова, получившего вместе с академиком РАН Е.Л. Чойнзоновым Государственную премию РФ в области науки и технологий за создание фундаментального междисциплинарного биомедицинского подхода к лечению, реконструкции и реабилитации при опухолях органов головы и шеи. А В.Ф. Байтингер вручил И.В. Решетову присланный украинскими микро-

хирургами С.В. Слесаренко и П.А. Бадюл атлас «Перфораторные лоскуты в реконструктивной хирургии».

Еще один экземпляр этого атласа был вручен в качестве награды победителю конкурса сложных клинических случаев – К.С. Гилевой.

Культурная программа научного медицинского мероприятия тоже носила познавательный характер. Гости саммита смогли окунуться в на-

циональную культуру малых народов Томской области. Были представлены уникальная музейная экспозиция «Уголок селькупской старины», выступления вокального коллектива и хореографического ансамбля селькупской культуры «Варг Кара». Представители селькупов исполнили гимн селькупского народа и угостили гостей настоящим селькупским рыбным пирогом.



«Всегда, когда собираются специалисты такого уровня из многих регионов и стран, это означает, что они поделятся с нами своими технологиями, идеями, и это будет на пользу нашим пациентам», – подвел итог саммита президент томского НИИ микрохирургии В.Ф. Байтингер.

Участники саммита были рады узнать, что следующий, Третий микрохирургический саммит пройдет в Томске 28–30 сентября 2023 г.

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/78-79/14>

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ ЗА 2021 г.

№ 1 (76)

Слово главного редактора	5
Park K.H., Romero G., Paladino J., Daou J., Akelina Ye. Microsurgical education in the USA: Past, present and future	9
Селянинов К.В., Курочкина О.С., Байтингер В.Ф. Технологии обучения микрохирургическим навыкам в Институте микрохирургии	19
Слесаренко С.В., Бадюл П.А., Галич С.П., Фурманов А.Ю., Дабижка А.Ю., Нор Н.Н. Современные аспекты обучения украинских врачей реконструктивной микрохирургии	29
Remie R., Cuesta Cobo, Spoelstra E.N. Microsurgery in the Netherlands, from an experimental pharmacological perspective	39
Shurey S. UK based microsurgical training	48
Ryosuke Gabata, Shintaro Yagi, Eiji Kobayashi. Education of microsurgical technique for young surgeons by International Society for Experimental Microsurgery West Japan and future prospects	56
Решетов И.В., Мельников В.С., Бабаева Ю.В., Старцева О.И., Мельников Д.В. Обучение микрохирургии: для кого и как?	61
Di Cataldo A., La Greca G., Latteri F.S., Puleo S. Considerations about the experience in experimental microsurgery in Catania University	73
Legagneux J. Обучение микрохирургии во Франции	77
Rodriguez C., Suominen S., Van Landuyt K., Farhadi J., Hamdi M., Santamaria E., Kolb F., Leymari N., Innocenti M., Garusi C., Pons G., Vega C., Masia J. The new paradigm on microsurgical education: the international master degree on reconstructive microsurgery	81
Cifuentes I.J., Leon F. Innovations in microsurgery training from Chile	92
Ballestín A., Cuadros M. Microsurgery education in Spain	97
Tos P., Fin A., Crosio A., Baraziol R., Marcoccio I., Antonini A., Felici N., Pignatti M., D'arpa S., Arnez Z., Moschella F. Microsurgical training: the italian experience	103
Gasteratos K., Spyropoulou G.-A., Georgoulis J., Karonidis A., Tentis D., Michelakis D. Microsurgical education in Greece: past, present, and future	109

№ 2 (77)

Слово главного редактора	5
---------------------------------------	---

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

Александров А.В., Смирнов А.А., Гончарук П.В., Евдокимов А.Н. Реплантация кончиков пальцев без венозных анастомозов у детей	7
Байтингер В.Ф., Курочкина О.С., Звонарев Е.Г., Лойт А.А. Профилактика постмастэктомической лимфедемы: современные возможности	15
Слесаренко С.В., Бадюл П.А., Манковский Б., Руденко О.И. Одноэтапная реконструкция костных дефектов малоберцовым перфорантным лоскутом	28

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

Байтингер В.Ф., Селянинов К.В. Микроциркуляторное русло в реперфузируемых лоскутах: современные возможности коррекции гемодинамических расстройств (часть III)	40
Бубнова Н.А., Канина Л.Я., Ерофеев Н.П., Борисова Р.П. Современные клиничко-физиологические основы супермикрохирургии. Взгляд физиолога и хирургов	48

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Байтингер А.В., Исаева Н.В. Микрохирургическая декомпрессия надглазничного нерва в лечении хронической нейропатической боли фронто-темпоральной области	57
Жигало А.В., Почтенко В.В., Морозов В.В., Березин П.А., Жогина М.А., Наконечный Д.Г., Заварухин В.И., Карпинский Н.А., Никитин А.В. Особенности выполнения чрескожной лигаментотомии связки A1 на I пальце кисти (наш опыт)	64

<i>Май С.А., Короткевич А.Г., Савостьянов И.В.</i> Первая оценка влияния возможных способов профилактики панкреатита при эндоскопических транспапиллярных вмешательствах на уровень амилаземии	74
<i>Мерзликин Н.В., Максимов М.А., Цхай В.Ф., Сало В.Н., Бушланов П.С., Петров А.Ю., Гюнтер В.Э., Ким Л.В., Нороева Т.А., Саруева А.П.</i> Применение эндоскопического криоаппликатора в хирургии печени и желчного пузыря	80

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

<i>Маликов М.Х., Давлатов А.А., Негматзода О., Джононов Д.Д., Шодизода Х.Н., Махмадкулова Н.А.</i> Реконструкция плечевой артерии при посттравматической ложной аневризме	92
<i>Ходорковский М.А.</i> Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища	100

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

<i>Тукешов С.К., Жороев А.М., Матеева К.М.</i> Профессор Матеев Муса Асыпбекович: жизнь у истоков пластической и реконструктивной хирургии в Кыргызстане	108
--	-----

№ 3–4 (78–79)

<i>Слово главного редактора</i>	4
---------------------------------------	---

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

<i>Байтингер В.Ф., Селянинов К.В.</i> Фатальные осложнения в реконструктивно-пластической хирургии и пути их профилактики	7
<i>Ладутко Д.Ю., Подгайский В.Н., Ладутко Ю.Н., Пекарь А.В., Кезля О.П., Селицкий А.В., Губичева А.В.</i> Одностадийная микрохирургическая реконструкция крупных комплексных дефектов тканей нижних конечностей двумя васкуляризированными лоскутами	30
<i>Орлов А.А., Седышев С.Х., Абрамкина В.С., Мантурова Н.Е.</i> Особенности кровоснабжения молочной железы в контексте редукционной маммопластики	40

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Байтингер А.В.</i> Микрохирургическая декомпрессия малоберцового нерва в лечении синдрома фибулярного канала	49
---	----

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

<i>Фионик О.В., Красникова В.В., Покатило Д.А., Поспелова М.А.</i> Изменения микроциркуляторного русла у пациенток с постмастэктомическим синдромом	55
---	----

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

<i>Ладутко Д.Ю., Подгайский В.Н., Ладутко Ю.Н., Пекарь А.В., Кезля О.П., Селицкий А.В., Губичева А.В.</i> Алгоритм хирургического лечения крупных костных дефектов длинных трубчатых костей методом васкуляризированной костной пластики	63
<i>Островский Н.В., Ермолова Р.Д.</i> Случай поражения атмосферным электричеством. Клиническое наблюдение	76
<i>Топольницкий Е.Б., Шефер Н.А., Дамбаев Г.Ц.</i> Случай успешного лечения давнего спонтанного разрыва пищевода	82
<i>Холмуратова М.К., Каюмходжаев А.А., Расулов Ж.Д., Мирзакулов А.Г.</i> Способ реконструктивной отопластики при послеожоговой рубцовой деформации околоушной области	87

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

<i>Байтингер В.Ф., Некрылов С.А.</i> В поисках намогильного памятника профессора-хирурга Э.Г. Салищева (часть I)	92
<i>Моргошия Т.Ш., Тришкина А.Р.</i> Профессор Александр Эдуардович Рауэр – один из основоположников челюстно-лицевой пластической хирургии в СССР (к 150-летию со дня рождения)	102

ПАМЯТЬ

<i>Памяти профессора Неробеева Александра Ивановича (1938–2021)</i>	108
---	-----

НАУЧНО-МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	109
--	-----

Указатель статей, опубликованных в журнале за 2021 г.	113
--	-----

Именной указатель 24-го тома	115
------------------------------------	-----

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ 24-го ТОМА

А

Абрамкина В.С., 3–4
Александров А.В., 2

Б

Бабаева Ю.В., 1
Бадюл П.А., 1, 2
Байтингер В.Ф. 1, 2, 3–4
Байтингер А.В., 2, 3–4
Березин П.А., 2
Борисова Р.П., 2
Бубнова Н.А., 2
Бушланов П.С., 2

Г

Галич С.П., 1
Гончарук П.В., 2
Губичева А.В., 3–4
Гюнтер В.Э., 2

Д

Дабижа А.Ю., 1
Давлатов А.А., 2
Дамбаев Г.Ц., 3–4
Джононов Д.Д., 2

Е

Евдокимов А.Н., 2
Ермолова Р.Д., 3–4
Ерофеев Н.П., 2

Ж

Жигало А.В., 2
Жоги́на М.А., 2
Жороев А.М., 2

З

Заварухин В.И., 2
Звонарев Е.Г., 2

И

Исаева Н.В., 2

К

Канина Л.Я., 2
Карпинский Н.А., 2
Каюмходжаев А.А., 3–4
Кезля О.П., 3–4
Ким Л.В., 2
Колб Ф., 1
Короткевич А.Г., 2
Красникова В.В., 3–4
Курочкина О.С., 1, 2

Л

Ладутько Д.Ю., 3–4
Ладутько Ю.Н., 3–4
Лойт А.А., 2

М

Мельников В.С., 1
Мельников Д.В., 1
Май С.А., 2
Максимов М.А., 2
Маликов М.Х., 2
Манковский Б., 2
Мантурова Н.Е., 3–4
Матеева К.М., 2
Махмадкулова Н.А., 2
Мерзлякин Н.В., 2
Мирзакулов А.Г., 3–4
Моргошия Т.Ш., 3–4
Морозов В.В., 2

Н

Наконечный Д.Г., 2
Некрылов С.А., 3–4
Неъматзода О., 2
Никитин А.В., 2
Нороева Т.А., 2
Нор Н.Н., 1

О

Орлов А.А., 3–4
Островский Н.В., 3–4

П

Пекарь А.В., 3–4
Петров Л.Ю., 2
Подгайский В.Н., 3–4
Покатило Д.А., 3–4
Поспелова М.А., 3–4
Почтенко В.В., 2

Р

Расулов Ж.Д., 3–4
Решетов И.В., 1
Руденко О.И., 2

С

Савостьянов И.В., 2
Сало В.Н., 2
Саруева А.П., 2
Седышев С.Х., 3–4
Селицкий А.В., 3–4
Селянинов К.В., 1, 2, 3–4

Слесаренко С.В., 1, 2
Смирнов А.А., 2
Старцева О.И., 1

Т

Топольницкий Е.Б., 3–4
Тришкина А.Р., 3–4
Тукешов С.К., 2

Ф

Фионик О.В., 3–4
Фурманов А.Ю., 1

Х

Ходорковский М.А., 2
Холмуратова М.К., 3–4

Ц

Цхай В.Ф., 2

Ш

Шефер Н.А., 3–4
Шодизода Х.Н., 2

А

Akelina Ye., 1
Antonini A., 1
Arnez Z., 1

В

Ballestin A., 1
Baraziol R., 1

С

Cifuentes I.J., 1
Crosio A., 1
Cuadros M., 1
Cuesta Cobo, 1

Д

D'arpa S., 1
Daou J., 1
Di Cataldo A., 1

Е

Eiji Kobayashi, 1

Ф

Farhadi J., 1
Felici N., 1
Fin A., 1

Г

Garusi C., 1
Gasteratos K., 1

Georgoulis J., 1

Н

Hamdi M., 1

І

Innocenti M., 1

К

Karonidis A., 1
Kolb F., 1

Л

La Greca G., 1
Latteri F.S., 1
Legagneux J., 1
Leon F., 1
Leymari N., 1

М

Marcoccio I., 1
Masia J., 1
Michelakis D., 1
Moschella F., 1

Р

Paladino J., 1
Park K.H., 1
Pignatti M., 1
Pons G., 1
Puleo S., 1

R

Remie R., 1
Rodriguez C., 1
Romero G., 1
Ryosuke Gabata, 1

С

Santamaria E., 1
Shintaro Yagi, 1
Shurey S., 1
Spoelstra E.N., 1
Spyropoulou G.-A., 1
Suominen S., 1

Т

Tentis D., 1
Tos P., 1

V

Van Landuyt K., 1
Vega C., 1



Синдром карпального канала: личное и публичное / А.В. Байтингер. – М.: Логосфера, 2021. – 120 с.

ISBN 978-5-98657-073-0

Синдром карпального канала – это симптоматическая компрессионная нейропатия срединного нерва на уровне запястья, в основе которой лежит повышение давления в карпальном канале и снижение функции проходящего в нем срединного нерва.

В мировом врачебном сообществе данная патология прочно заняла сферу интересов кистевых хирургов, являющихся по своему базовому специалитету травматологами или пластическими хирургами. Несмотря на всю кажущуюся простоту, остаются нерешенными вопросы этиологии первичного синдрома карпального канала, что затрудняет этиологический подход к лечению данной патологии.

В книге представлен широкий обзор клиникоанатомических данных, начиная с вариаций анатомии области карпального канала и теорий развития синдрома карпального канала и заканчивая принципами диагностики, методами консервативного и оперативного лечения, дополненными личным опытом автора. Обобщенный опыт представлен в виде лечебно-диагностического алгоритма.

Издание предназначено кистевым хирургам, травматологам, пластическим хирургам, нейрохирургам, неврологам и врачам общей практики.

ХИРУРГИЯ КИСТИ

избранное

под редакцией
В.Ф. Байтингера
и И.О. Голубева



АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

БАЙТИНГЕР В.Ф.
БАЙТИНГЕР А.В.
БОЛЬШАКОВ И.Н.
ГОЛУБЕВ И.О.
ДУДНИКОВ А.В.
ЖИГАЛО А.В.
ЗАВАРУХИН В.И.
ЗОЛОТОВ А.С.
КАМОЛОВ Ф.Ф.
ОВСЯННИКОВА А.Д.
САУТИН М.Е.
СЕЛЯНИНОВ К.В.
СУХИНИН Т.Ю.
ТАРАСЕНКО Е.Л.
ШВЕДОВЧЕНКО И.В.

Под редакцией
В.Ф. БАЙТИНГЕРА и И.О. ГОЛУБЕВА

Нет ни одной области хирургии, где бы рекомендации и ежедневное участие врача в лечении были бы настолько важны для пациента, как в хирургии кисти. Это обусловлено анатомической сложностью, функциональной и эстетической значимостью кисти в нашей жизни.

Опыт работы современных Центров хирургии кисти подтверждает высокую эффективность совместной работы кистевых хирургов и кистевых терапевтов. К сожалению, ни той, ни другой специальности как отдельной, в нашей стране нет.

Развитие кистевой терапии в нашей стране только начинается, важным его этапом могло бы стать создание Российского общества кистевых терапевтов, ассоциированных с Обществом кистевых хирургов.

В книгу включено самое лучшее, чем обладает сегодня Российское общество кистевых хирургов в лице ее лидеров. Это касается многих разделов кистевой хирургии: от эмбриологии и пороков развития кисти, прикладной анатомии и терминологии в хирургии кисти до реконструктивной и пластической микрохирургии и кистевой терапии.

Книга состоит из шести частей и приложений.

- I ВВЕДЕНИЕ В ХИРУРГИЮ КИСТИ
- II АНАТОМИЯ
- III КРОВООБРАЩЕНИЕ
- IV ИННЕРВАЦИЯ
- V ХИРУРГИЯ
- VI РЕАБИЛИТАЦИЯ
- ПРИЛОЖЕНИЯ

Издание предназначено для кистевых хирургов, травматологов, пластических хирургов, нейрохирургов, неврологов и врачей общей практики.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЛОГОСФЕРА»
Выход в свет 2022 год



НИИ МИКРОХИРУРГИИ
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИИ