

ВОПРОСЫ реконструктивной и пластической ХИРУРГИИ

ISSUES OF
RECONSTRUCTIVE
AND PLASTIC
SURGERY



20
YEAR
2001



Общероссийская общественная организация
**РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПЛАСТИЧЕСКИХ
РЕКОНСТРУКТИВНЫХ И ЭСТЕТИЧЕСКИХ ХИРУРГОВ**

Юридический адрес:
Россия, 105066, Москва, ул. Ольховская, д. 27

Уважаемый коллеги, друзья!

Директор Института кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина Сеченовского Университета, академик РАН Игорь Владимирович Решетов стал лауреатом Государственной премии 2020 года в области науки и технологий.

От лица Президента общества пластических реконструктивных и эстетических хирургов искренне поздравляю Решетова Игоря Владимировича с вручением государственной премии Российской Федерации.

Мы искренне рады, что работы Игоря Владимировича получили признание на самом высоком уровне.

12 июня в Кремле, в торжественной обстановке, Государственная премия Российской Федерации будет вручена Президентом России Владимиром Владимировичем Путиным.

Эта высокая награда еще раз подтверждает неоценимый вклад Игоря Владимировича в развитие пластической и реконструктивной хирургии в целом. Желаем ему и в дальнейшем успехов и достижений в поставленных целях!

С уважением,

Президент Российского общества
пластических, реконструктивных и
эстетических хирургов (РОПРЭХ)



Н.Е. Мантурова



научно-практический журнал

Вопросы Хирургии

реконструктивной
и пластической

Том 24, № 2 (77)
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. 14,25.
Тираж 500 экз. Заказ 218. Цена свободная
Подписано в печать 22.07.2021
Дата выхода в свет 25.07.2021
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. 2 (77)
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 218. Price free.
Signed print 22.07.2021
Date of publication 25.07.2021
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 научно-практический журнал реконструктивной и пластической хирургии

Том 24, № 2 (77)
2021

СОДЕРЖАНИЕ

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 клинико-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 А1 на I пальце кисти (наш опыт) 64

Май С.А., Короткевич А.Г., Савостьянов И.В.

Первая оценка влияния возможных способов профилактики панкреатита при эндоскопических транспапиллярных вмешательствах на уровень амилаземии 74

Мерзликин Н.В., Максимов М.А., Цхай В.Ф., Сало В.Н., Бушланов П.С., Петров Л.Ю., Гюнтер В.Э., Ким Л.В., Нороева Т.А., Саруева А.П.

Применение эндоскопического криоаппликатора в хирургии печени и желчного пузыря 80

CONTENT

From the editor-in chief 5

PLASTIC SURGERY

Alexandrov A.V., Smirnov A.A., Goncharuk P.V., Evdokimov A.N.

Replantation fingertip without venous anastomoses in children 7

Baytinger V.F., Kurochkina O.S., Zvonarev E.G., Loyt A.A.

Postmastectomic lymphedema prevention: modern possibilities 15

Sliesarenko S.V., Badiul P.A., Mankovsky B., Rudenko O.I.

One-stage reconstruction of bone defects with fibula perforator flap 28

EXPERIMENTAL SURGERY

Baytinger V.F., Selianinov K.V.

Microcirculatory bed in reperfused flaps: modern possibilities for the correction of hemodynamic disorders (part III) 40

Bubnova N.A., Kanina L.Ya., Erofeev N.P., Borisova R.P.

Modern clinical and physiological bases of super micro-surgery. The view of a physiologist and surgeons 48

NEW TECHNOLOGIES

Baytinger A.V., Isaeva N.V.

Microsurgical decompression of the supraorbital nerve in the treatment of chronic neuropathic pain in the frontal-temporal area 57

Zhigalo A.V., Pochtenko V.V., Morozov V.V., Berезin P.A., Zhogina M.A., Nakonechny D.G., Zavarukhin V.I., Karpinskii N.A., Nikitin A.V.

Features of minimally invasive ligamentotomy of the thumb A1 pulley (our experience) 64

May S.A., Korotkevich A.G., Savostianov I.V.

The first assessment of the impact of possible methods for the prevention of pancreatitis in endoscopic transpapillary interventions on the level of amylase 74

Merzlikin N.V., Maksimov M.A., Tskhai V.F., Salo V.N., Bushlanov P.S., Petrov L.Y., Gunther V.E., Kim L.V., Noroeva T.A., Sarueva A.P.

The use of endoscopic cryoapplicator in liver and gall-bladder surgery 80

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Маликов М.Х., Давлатов А.А., Негматзода О., Джононов Д.Д., Шодизода Х.Н., Махмадкулова Н.А.

Реконструкция плечевой артерии при посттравматической ложной аневризме 92

Ходорковский М.А.

Теносиновальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища 100

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

Тукешов С.К., Жороев А.М., Матеева К.М.

Профессор Матеев Муса Асыпбекович: жизнь у истоков пластической и реконструктивной хирургии в Кыргызстане 108

AID TO THE PHYSICIAN

Malikov M.Kh., Davlatov A.A., Nematzoda O., Jononov J.D., Shodizoda Kh.N., Makhmadkulova N.A.

Reconstruction of brachial artery in posttraumatic false aneurysm 92

Khodorkovskiy M.A.

Tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath 100

HISTORY OF MEDICINE

Tukeshov S.K., Zhorojev A.M., Mateeva K.M.

Professor Mateev Musa Asypbekovich: life at the origin of plastic and reconstructive microsurgery in Kyrgyzstan 108

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Еще с античных времен известно, что хирургия – удел сильной половины человечества, истинно мужская специальность. Тяжелая хирургическая работа практически в круглосуточном режиме утомляет физически и эмоционально, подразумевая, что конституция женщины не позволяет работать в этой профессии. Конец XX в. и XXI в. ознаменовались тем, что и в нашей стране и за рубежом хирургическую специальность выбрали многие женщины – выпускницы медицинских университетов.

Чем объясняется такое явление – новое веяние времени или торжество равноправия полов в XXI в.? Тема «женщина – хирург» была актуальна во все времена, но решение этой проблемы было неоднозначным. Большой резонанс в мире вызвал выход в свет в 2016 г. книги врача-уролога Майка Дю При «Доктор Джеймс Бэрри: женщина, опередившая время». Из книги стало известно, что 25 июля 1865 г. в Ирландии умерла первая женщина-хирург Маргарет Энн Балкли. Всю свою взрослую жизнь (40 лет) она провела под именем Джеймса Бэрри. Она сделала блестящую карьеру военного врача, невозможную в те годы для женщин. В конце карьеры работала генеральным инспектором. И только после смерти титулованного военного хирурга Джеймса Бэрри прислуга, омывавшая тело врача, обнаружила, что биологически Джеймс Бэрри не мужчина, а женщина, да еще и рожавшая. Даже личный лечащий врач Джеймса не знал об этом. Похоронили Маргарет Энн Балкли под мужским именем. Разразился большой скандал после того, как эта информация попала в прессу. По многовековой британской традиции подобная карьера – исключительно удел мужчин. После этого все документы о Джеймсе Бэрри были засекречены на 100 лет.



Маргарет Энн Балкли (Джеймс Бэрри)
(1795–1865)

Пожалуй, это самый уникальный случай в истории медицины, свидетельствующий о том, насколько сильной бывает тяга к медицине, с которой просто невозможно бороться, даже несмотря на общественное мнение и моральные устои.

Интересно заметить, что за год до смерти английской предшественницы (доктора-инкогнито) в 1864 г. 21-летняя Надежда Суслова прибыла в университет Цюриха на медицинский факультет, где ей категорически отказали в приеме. Затем специальная комиссия вынесла вердикт: «Принять мадемуазель Суслову в число студентов только потому, что эта первая попытка женщины будет последней и явится исключением из правил». В 1867 г. в возрасте 24 лет Надежда Суслова подготовила диссертацию на звание доктора медицины. На защиту ее диссертации «Доклад о физиологии лимфы», написанной под руководством И.М. Сеченова, съехались ученые из Германии, Франции и Италии. Так, Надежда Суслова получила диплом доктора медицины, хирургии и акушерства и вновь стала первой: до нее ни одна женщина еще не получала в Швейцарии докторскую степень.

Несколько позже в истории медицины появится еще одна уникальная женщина-хирург, которая первой в мире получит звание профессора хирургии и возглавит хирургическую кафедру на медицинском факультете Киевского университета св. Владимира. Это Вера Игнатьевна Гедройц – участница Русско-японской (1904–1905). Первой мировой и Гражданской войн. Она родилась в 1870 г. в семье потомка старинного литовского рода из ветви Гедминов – Игнатия Гедройца. Окончила медицинский факультет Университета в Лозанне, все в той же Швейцарии. После получения диплома врача была приглашена на работу ассистентом в хирургическую клинику Цезаря Ру, затем получила звание приват-доцента.



Вера Игнатьевна Гедройц
(1870–1932)

В настоящее время Веру Игнатьевну больше знают как прозаика и поэта Серебряного века (умерла в 1932 г. в Киеве), чем искусного хирурга.

На медицинский факультет Императорского Томского университета первая вольнослушательница Изабелла Карташова была принята только в 1907 г.

В советское время, когда я был студентом Томского мединститута, преподаватели познакомили нас с биографией первой в СССР женщины – военно-полевого хирурга, профессора, полковника медицинской службы Валентины Валентиновны Гориневской (1882–1953). В.В. Гориневская окончила Женский медицинский институт (Санкт-Петербург) в 1908 г., выбрав профессию хирурга, когда только начали допускать женщин на медицинские факультеты университетов в качестве вольнослушательниц. В 1932 г. на базе НИИ скорой помощи им. И.В. Склифосовского она организовала первое в СССР отделение неотложной травматологии и руководила им до 1939 г.

В настоящее время для женщин – выпускниц медицинских вузов нет ограничений в выборе специальности, и хирургия уже не является особым выбором. Сегодня в нашей стране имеется 14 хирургических специальностей и среди них самая популярная и востребованная – «пластическая хирургия», утвержденная в 2009 г.



**Валентина Валентиновна Гориневская
(1882–1953)**

Мне представляется, что женская половина российских врачей-хирургов взяла реванш за все официальные и неофициальные ограничения в выборе профессии, причиненные женскому полу с XVIII в. и до 2009 г. Получилось, в итоге, очень даже хорошо. Сегодня многие российские женщины – пластические хирурги довольно успешно работают в этой специальности, особенно в эстетической пластической хирургии, принося большую радость своим пациентам. Мы, мужчины – пластические хирурги, гордимся нашими коллегами – женщинами, демонстрирующими высокий профессионализм в любимой специальности.

*Главный редактор,
заслуженный врач РФ, профессор В.Ф. Байтингер*

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/77/01>
УДК 616.717.9:616.74:616.5]-089.819.843

РЕПЛАНТАЦИЯ КОНЧИКОВ ПАЛЬЦЕВ БЕЗ ВЕНОЗНЫХ АНАСТОМОЗОВ У ДЕТЕЙ

А.В. Александров¹, А.А. Смирнов^{1,2}, П.В. Гончарук^{1,2}, А.Н. Евдокимов¹

¹ Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова,
Российская Федерация, 103001, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 13

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н.И. Пирогова» Минздрава России,
Российская Федерация, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

Введение. Отчленение пальцев кисти и их сегментов у детей является более редким видом травм, чем у взрослых. Имеются значительные различия в механизмах травмы, принципах и подходах к лечению детей с данным видом повреждений по сравнению с взрослыми.

Клиническое наблюдение. Мальчик 15 лет получил травму топором, в результате чего произошла травматическая ампутация кончиков III, IV пальцев правой кисти. Была проведена реплантация обоих отчлененных сегментов. Выполнены шов артерий и нервов, при этом швов вен не проводилось. Результат – приживление реплантационных сегментов.

Обсуждение. Основными трудностями, с которыми сталкивается хирург при выполнении реплантации дистальных частей ногтевых фаланг, являются диаметр сосудов менее 1 мм и борьба с венозной недостаточностью из-за невозможности восстановления вен. В связи с этим возникает сложность в послеоперационном ведении больного.

Заключение. Реплантация отчлененного фрагмента – золотой стандарт лечения детей с рассматриваемым видом повреждений. Важную роль в успешном приживлении отчлененных сегментов играют: правильная их транспортировка, максимально короткий срок тепловой аноксии, качественно выполненное оперативное вмешательство, послеоперационное ведение ребенка.

Ключевые слова: кончики пальцев, реплантация, венозный анастомоз, венозный застой.

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

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

Для цитирования: Александров А.В., Смирнов А.А., Гончарук П.В., Евдокимов А.Н. Реплантация кончиков пальцев без венозных анастомозов у детей. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):7–14. doi 10.52581/1814-1471/77/01

REPLANTATION FINGERTIP WITHOUT VENOUS ANASTOMOSES IN CHILDREN

A.V. Alexandrov¹, A.A. Smirnov^{1,2}, P.V. Goncharuk^{1,2}, A.N. Evdokimov¹

¹ Moscow Pediatric Clinical Hospital named after N.F. Filatov,
13, Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, 103001, Russian Federation

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University,
1, Ostrovityanov st., Moscow, 117997, Russian Federation

Objective. Traumatic complete and partial finger amputations are rare in comparison with adults. There are significant differences between mechanism of trauma, principles of treatment children with this type of injury in comparison with adults.

Clinical case. A 15-years old child suffered from injury by axe, which caused the traumatic fingertip amputation of III and IV digits of his right hand. Replantation of both amputated parts was performed. Arteries and nerves were repaired with no veins anastomosed. As a result – survival of replanted parts.

Discussion. A submillimeter diameter of vessels and potential venous congestion are basic problems that a surgeon deal with when perform the replantation of fingertips. Respectively, a difficulty in post-operative care of patient appears.

Conclusion. Replantation of amputated part of finger is a golden standard of treatment of children with a described type of injury. The correct deliverance of amputated parts, the shortest time of ischemia as possible, a qualitative operation and post-operative care play an important role in successful survival of the replanted segments.

Keywords: *fingertip, replantation, venous anastomoses, venous congestion.*

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 metioned.

For citation: Alexandrov A.V., Smirnov A.A., Goncharuk P.V., A.N. Evdokimov. Replantation fingertip without venous anastomoses in children. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):7–14. doi 10.52581/1814-1471/77/01

ВВЕДЕНИЕ

Травматические ампутации у детей встречаются относительно редко, их частота, по данным различных источников, составляет от 1,32 до 18,8 на 100 тыс. населения [1–3]. Принципы и методы реплантации у детей и взрослых во многом аналогичны, однако имеются существенные различия. Например, на рентгенограммах ампутированной части (особенно у детей раннего возраста) затруднена визуализация неоссифицированных костных структур, к которым относятся зоны роста. Последние рекомендуется тщательно сохранять, чтобы обеспечить непрерывный рост сегмента после реплантации. Кроме того, у детей в послеоперационном периоде выше вероятность спазма периферических сосудов [4–6]. Данное обстоятельство необходимо учитывать и своевременно профилактировать.

У взрослых механизм отчленения сегментов конечностей чаще всего связан с работой на производстве. У детей младших возрастных групп наиболее распространены отчленения в результате сдавления в дверных проёмах, механизмах тренажеров, цепей велосипедов, у более старших – в результате действия различных инструментов – бензопил, топоров [7–8].

Согласно принципам современной детской микрохирургии, при отчленении сегмента конечности ребенка, любая ампутированная часть должна быть подвергнута реплантации [9]. В связи с этим лишь 40–60% попыток реплантаций являются успешными [10–12]. В то же время, исходы успешных случаев реплантации у детей более благоприятны, чем у взрослых, так как у детей восстановление нервов и регенерация кровеносных тканей протекают быстрее, наблюдается менее грубое формирование рубцов [13].

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Мальчик 15 лет получил травму топором, в результате чего произошел травматический отрыв ногтевых фаланг III и IV пальцев правой кисти. Отчлененные сегменты были фиксированы узловыми швами к коже проксимальных частей пальцев в травмункте по месту пребывания. Соответственно, транспортировка отчлененных фрагментов была некорректной: с момента травмы до прибытия в стационар прошло 4 ч.

При осмотре: определяются ногтевые фаланги III и IV пальцев правой кисти, фиксированные к проксимальным частям пальцев кожными швами. Ногтевые фаланги белого цвета. Выполнена рентгенография правой кисти (рис. 1).

До начала операции период тепловой аноксии составил 4 ч 30 мин. Выполнено снятие наложенных в травмункте швов, после чего визуализированы дефекты на уровне средней трети ногтевых фаланг III и IV пальцев, кровотечение умеренное, смешанное. Уровень отчленения сегментов по Ishikawa – 3, Thamai – 2.

До операции были промаркированы артерия и нерв поочередно на отчлененных фрагментах травмированных пальцев. На время работы с отчлененным фрагментом III пальца другой фрагмент был помещен в сухую марлевую салфетку в холодильник для предотвращения тепловой аноксии. Аналогично промаркированы артерия и нерв на отчленном фрагменте IV пальца. Выполнены фиксация отчлененных фрагментов ногтевых фаланг к подлежащим местам в зоне дефектов пальцев и металлоостеосинтез инъекционными иглами. Выполнен анастомоз центральной артерии пулпы и шов нерва на обоих отчлененных фрагментах нитью из

нерассасывающегося материала 11/0. Шов вен не выполняли в связи с невозможностью их идентификации на данном уровне. Ногтевые пластинки были удалены интраоперационно с целью обеспечения оттока крови из реплантированных сегментов (рис. 2). Ногтевые ложа III и IV пальцев правой кисти укрыты марлевыми салфетками с раствором гепарина.



Рис. 1. Внешний вид травмированной правой кисти пациента 15 лет на момент поступления: *а* – ладонная поверхность; *б* – тыльная поверхность

Fig. 1. The appearance of the injured right hand of a 15-year-old patient at the time of admission: *a* – palmar surface; *b* – back surface

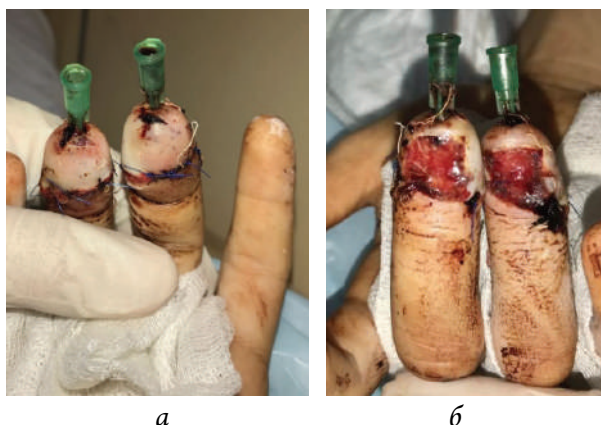


Рис. 2. Внешний вид пальцев правой кисти пациента после операции: *а* – ладонная поверхность; *б* – тыльная поверхность

Fig. 2. The appearance of the fingers of the patient's right hand after surgery: *a* – palmar surface; *b* – back surface

В послеоперационном периоде ребенку проводили инфузионную (глюкозо-солевые растворы) и антибактериальную терапию (цефтриаксон 50 мг/кг в сут) в течение 5 дней, гепаринотерапию, которая была начата в операционной с дозы 30 ЕД/кг/ч, на следующий день в связи с выраженным кровотечением из ран пальца дозу гепарина уменьшили до 20 ЕД/кг/ч и продолжали до выписки (АЧТВ – 89 с).

Ежедневно осуществляли контроль температуры кончиков пальцев с помощью портативного тепловизора FLIR ONE (Flir Systems, США)

(рис. 3). Температура пульпа ногтевой фаланги до 3-х послеоперационных суток составляла 29.0° С на обоих пальцах, на 4-е сут ее значение достигло 34 °С. По тылу температура в области ногтевого ложа с 1-х послеоперационных суток и до конца наблюдения составляла в среднем 34.0°С. Для сравнения представлены фото на 7-е сут после операции (рис. 4, 5).

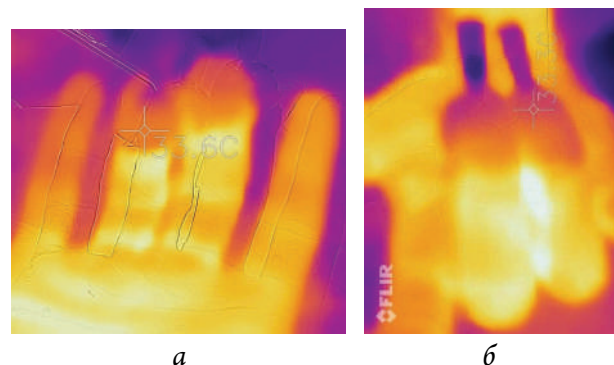


Рис. 3. Теплография правой кисти пациента при помощи портативного тепловизора FLIR ONE на 1-е сут после операции: *а* – ладонная поверхность; *б* – тыльная поверхность

Fig. 3. Thermography of the patient's right hand using a portable thermal imager FLIR ONE on the 1st day after surgery: *a* – palmar surface; *b* – back surface

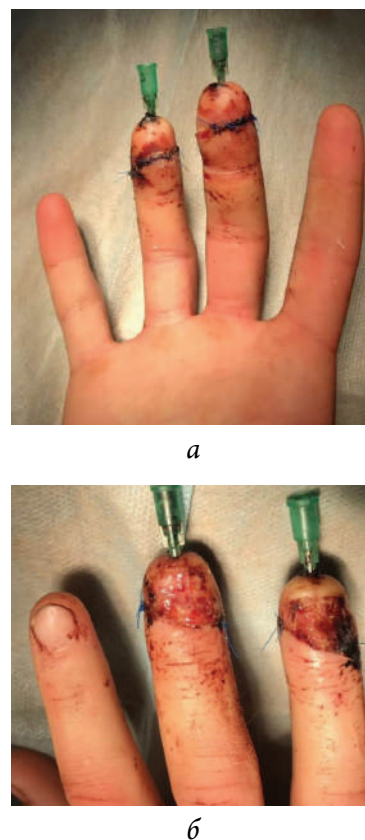


Рис. 4. Внешний вид правой кисти пациента на 7-е сут после операции: *а* – ладонная поверхность; *б* – тыльная поверхность

Fig. 4. The appearance of the patient's right hand on the 7th day after surgery: *a* – palmar surface; *b* – back surface

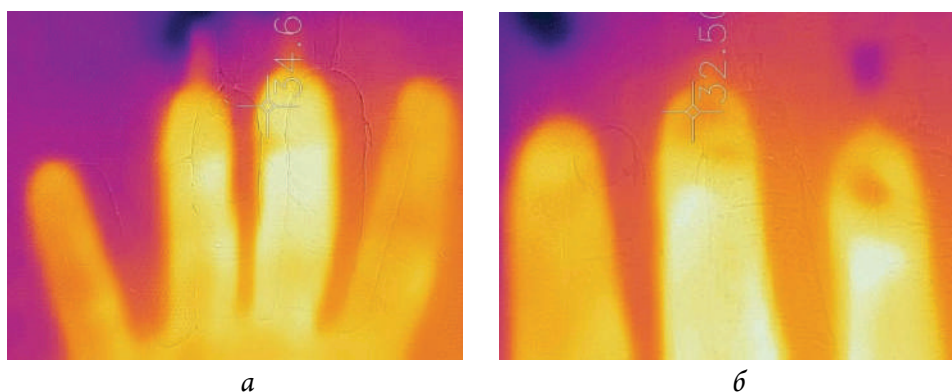


Рис. 5. Теплография правой кисти пациента при помощи портативного тепловизора FLIR ONE на 7-е сут после операции: а – ладонная поверхность; б – тыльная поверхность

Fig. 5. Thermography of the patient's right hand using a portable thermal imager FLIR ONE on the 7th day after surgery: а – palmar surface; б – back surface

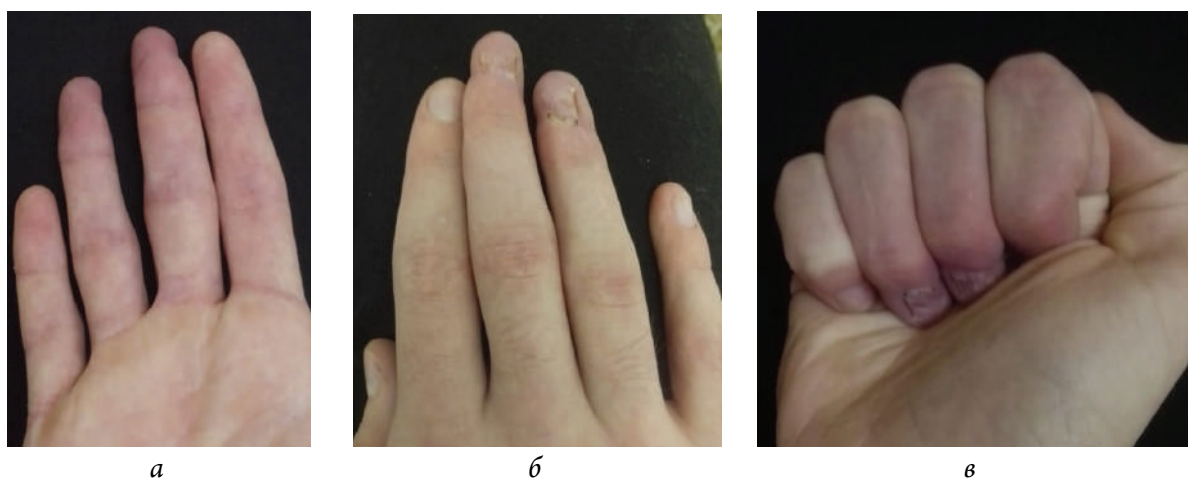


Рис. 6. Внешний вид пальцев правой кисти пациента через 7 нед после операции

Fig. 6. The appearance of the fingers of the patient's right hand 7 weeks after surgery

На 14-е сут после операции пациент был выписан домой. Через 5 нед с момента операции выполнено удаление металлофиксаторов. Чувствительность при двухточечной пробе более 6 мм, однако ощущение прикосновения у пациента появилось.

Результат реплантации кончиков пальцев через 7 нед с момента операции представлен на рис. 6.

ОБСУЖДЕНИЕ

Незначительные, на первый взгляд, по назначению, части кисти – ногтевые фаланги – в действительности играют большую роль в жизни человека, особенно ребенка. Кончики пальцев являются «глазами рук» человека [14]. Ребенок познает мир с их помощью, учится взаимодействовать с окружающими людьми и предметами.

Проблема реконструкции ногтевых фаланг пальцев кисти у детей является недооцененной. На протяжении многих десятков лет одним из наиболее распространенных методов лечения детей с дефектами ногтевых фаланг остается

формирование культи [15]. Это объясняется рядом технических сложностей, обусловленных малым диаметром восстанавливаемых анатомически значимых структур. Однако с развитием методов детской реконструктивной хирургии открылись возможности осуществлять восстановление целостности мельчайших структур, таких как сосуды и нервы диаметром менее 1 мм, что позволяет произвести реплантацию сегментов конечностей, в том числе и дистальных, таких как кончики пальцев [16, 17].

Основным моментом при реплантации является правильная транспортировка отчлененного сегмента. В случае неправильной транспортировки, а в описанном нами случае это означало удлинение периода тепловой аноксии отчлененных сегментов, снижается вероятность потенциального успеха реплантации [18]. Так, существуют два варианта правильной транспортировки (рис. 7):

1) в трех пакетах: 1-й пакет – лед, внутри него 2-й пакет с водой, внутри которого 3-й пакет с отчлененным сегментом, обернутым влажной салфеткой;

2) в двух пакетах: 1-й пакет – лед вперемешку с водой, внутри которого 2-й пакет с отчлененным сегментом обернутым влажной салфеткой.

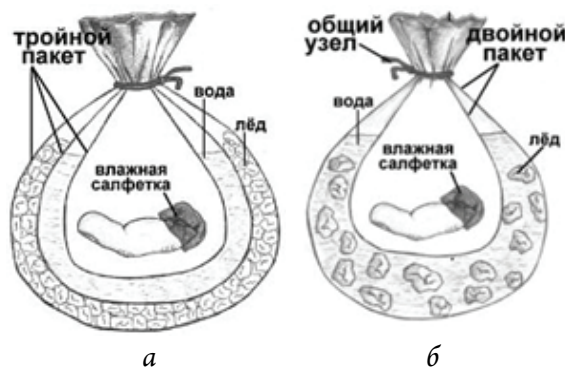


Рис. 7. Методы транспортировки отчлененных сегментов: а – в трех пакетах; б – в двух пакетах

Fig. 7. Methods of transportation of cut off segments: a - in three packages; b - in two packages

Важно, чтобы не было непосредственного контакта отчлененного сегмента со льдом и водой, так как это приведет к замерзанию и (или) обморожению тканей, что значительно снижает успех лечения [18].

В мировой литературе имеются сведения о том, что 30–40% реплантаций пальцев кисти у детей являются успешными. Это связано с расширенными показаниями к реплантации по сравнению со взрослыми, соответственно, у детей предпринимается больше попыток данного вида вмешательства [12]. За последние два года в отделении микрохирургии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова (г. Москва) было выполнено 12 попыток реплантаций, успешными из них оказались шесть, что составляет 50%.

Основными трудностями, с которыми сталкивается хирург при выполнении реплантации на уровнях дистальнее межфалангового сустава I пальца и дистального межфалангового сустава других пальцев, являются субмиллиметровый диаметр сосудов и борьба с венозной недостаточностью из-за невозможности восстановления вен [19, 20]. Для быстрого поиска сосуда, пригодного для анастомозирования, чрезвычайно важно знать анатомию кончика пальца (рис. 8).

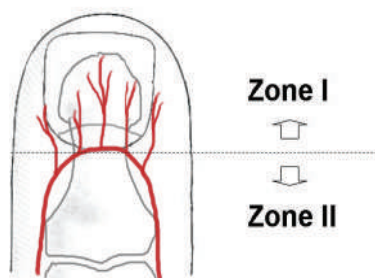


Рис. 8. Анатомия артериальных сосудов кончика пальцев
Fig. 8. Anatomy of arterial vessels of the fingertip

Также необходимо обладать навыками супермикрохирургии, так как сосуды на этом уровне имеют диаметр 0,5–0,7 мм.

Сложность проблемы венозного застоя состоит изначально в том, что крайне непросто найти вены из-за их травматического повреждения и малого диаметра. При выполнении только артериального анастомоза возникает резкий дисбаланс между притоком артериальной и оттоком венозной крови. Очевидно, что в данной ситуации оттока венозной крови «сосудистым» путем не происходит. Поэтому необходимо создавать искусственный путь оттока крови от реплантированного сегмента. Многие авторы предлагают различные варианты борьбы с этой проблемой. Так, K. Kamei и соавт. (1997) предложили использовать вено-кожную фистулу, а T.S. Lin и соавт. (2004) – метод «кожного кармана», однако эти методы технически сложны и требуют нескольких этапов оперативных вмешательств [21, 22].

Также были предложены высокоэффективные и более простые для выполнения методы создания искусственного оттока крови. Y.C. Chen и соавт. (2013) описали протокол «химической пиявки». Суть метода заключается в выполнении разреза кожи на кончике реплантированного пальца и введения через данный разрез 0,1–0,2 мл гепарина 5000 МЕ/мл подкожно. Таким образом создаются условия для оттока избытка крови от реплантированного сегмента. Данная процедура проводится до тех пор, пока не произойдет неоваскуляризация вен [23]. В среднем, согласно данным S.-K. Han и соавт. (2002), восстановление венозного оттока происходит на 7–9-е сут [24]. Последние авторы также говорят о том, что при этой методике нет необходимости в больших дозах системного гепарина и отсутствует необходимость в удалении ногтевой пластинки, которое могло бы повлечь за собой деформацию ногтевого ложа.

В нашем случае с целью обеспечения оттока крови выполнялись интраоперационное удаление ногтевой пластинки и перфорация ногтевого ложа инъекционной иглой с последующей аппликацией на него салфетки, пропитанной гепарином в разведении 1 : 1. Салфетка заменялась каждые 3 ч. Данная процедура проводилась в течение 8 дней до восстановления адекватного венозного оттока. Также были выполнены разрез кожи кончика пальца и местное применение раствора гепарина 2500 МЕ/мл аналогично таковому на ногтевом ложе. Однако кровотечение из разреза кончика пальца остановилось через 2 сут с момента его выполнения. Спустя 8 дней капиллярная реакция в зоне III и IV пальцев удовлетворительная.

Успешно выполненная реплантация пальцев кисти не гарантирует благоприятный исход

лечения. Зачастую для профилактики тромбообразования в артерии применяется внутривенная инфузия гепарина. Применение гепарина в послеоперационном периоде является дискуссионным вопросом. Так, некоторые авторы сообщают о том, что применение системной гепаринотерапии не является необходимым [25]. Сторонники же системной гепаринотерапии после реплантации пальцев утверждают обратное [26]. Мы применяем гепарин внутривенно микроструйно, начиная с 30 ЕД/кг/ч интраоперационно, с дальнейшим контролем коагулограммы. Выполняем титрование дозы гепарина до достижения целевых значений АЧТВ в пределах 70–90 с в течение 7 дней. Затем применяем низкомолекулярные гепарины (дальтепарин натрия) в дозе 80 МЕ/кг/сут в течение месяца.

Заслуживает внимания выбор способа фиксации реплантированного фрагмента. Описывают две основные их разновидности: посредством металлоостеосинтеза и швов на кожу. Использование металлофиксаторов является надежным и безопасным методом остеосинтеза [18]. Однако, по данным H.S. Shim и соавт. (2018), применение только швов на кожу достаточно для надежной фиксации и сопоставления костных отломков. Эти исследователи также указывают на то обстоятельство, что отток венозной крови может происходить через костномозговой канал. При отсутствии спицы значительно ускоряется восстановление венозного оттока по этому пути, что может играть ключевую роль в борьбе с венозной недостаточностью в реплантированных сегментах, в которых не выполнялся шов вен [27]. Данный метод являет-

ся перспективным и заслуживает пристального внимания.

В своей практике мы придерживаемся традиционного метода остеосинтеза с помощью металлофиксаторов. Несмотря на все перечисленные выше трудности, в результате можно получить приживание реплантированного сегмента с удовлетворительным косметическим и функциональным результатом, чему способствуют высокие регенеративные способности детского организма и меньшая тенденция к формированию грубых рубцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отрыв фрагмента конечности считается одной из наиболее драматичных видов травм для детей и их родителей. Помимо колоссальной физической утраты, данный вид повреждения несет значительное психологическое переживание. Косметический дефект – это то, что воспринимается в первую очередь. Однако в нем кроется и весомый функциональный дефицит. Реплантация отчлененного фрагмента считается золотым стандартом лечения таких пациентов. Восстановление анатомии пострадавшей конечности, наиболее приближенной к нормальной, и соответственно, и её функции, означает для ребенка возможность полноценного взаимодействия с окружающим миром.

Важную роль в успешном приживлении отчлененного сегмента играют: правильная его транспортировка, максимально возможный короткий срок тепловой аноксии, качественно выполненное оперативное вмешательство, послеоперационное ведение ребенка.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Conn J.M., Annest J.L., Ryan G.W., Budnitz D.S. Non-work-related finger amputations in the United States, 2001–2002. *Ann. Emerg. Med.*, 2005; 45(6): 630–635.
2. Atroshi I. and Rosberg H.E. Epidemiology of amputations and severe injuries of the hand. *Hand Clinics*. 2001;17(3): 343–345.
3. Dillingham T.R., Pezzin L.E., MacKenzie E.J. Limb amputation and limb deficiency: Epidemiology and recent trends in the United States. *South. Med. J.*, 2002;95(8):875–883.
4. Devaraj V.S., Kay S.P., Batchelor A.G., Yates A., Microvascular surgery in children. *Br. J. Plast. Surg.* 1991; 44(4): 276–280.
5. Duteille F., Lim A., and Dautel G. Free flap coverage of upper and lower limb tissue defects in children: A series of 22 patients. *Ann. Plast. Surg.* 2003; 50(4):344–349.
6. Kim J.Y.S., Brown R.J., Jones N.F. Pediatric upper extremity replantation. *Clinics in Plastic Surgery*. 2005; 32(1): 1–10.
7. Yorlets R.R., Busa Кю, Eberlin КюR. et al. Fingertip Injuries in Children: Epidemiology, Financial Burden, and Implications for Prevention. *Hand*. 2017; 12(4): 342–347.
8. Liu W.H. Lok J., Lau M.S. et al. Mechanism and epidemiology of paediatric finger injuries at prince of Wales Hospital in Hong Kong. *Hong Kong Med. J.* 2015; 21(3): 237–242.
9. Duteille F., Lim A., Dautel G. Free flap coverage of upper and lower limb tissue defects in children: A series of 22 patients. *Ann. Plast. Surg.* 2003; 50(4):344–349.
10. Dautel G., Barbary S. Mini replants: Fingertip replant distal to the IP or DIP joint. *J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg.* 2007; 60(7): 811–815.

11. Barbary S., Dap F., Dautel G. Finger replantation: Surgical technique and indications. *Chirurgie de la Main*. 2013;32(6):363–372.
12. Lindfors N., Marttila I. Replantation or revascularisation injuries in children: Incidence, epidemiology, and outcome. *J. Plast. Surg. Hand Surg.* 2012; 46(5):359–363.
13. Lee S., Reichert H., Kim H.M., Steggerda J., Chung K.C. Patterns of surgical care and health disparities of treating pediatric finger amputation injuries in the United States. *J. Am. Coll. Surg.* 2011;213(4):475–485.
14. Байтингер В.Ф., Голубев И.О. *Очерки клинической анатомии кисти*, Томск, 2012, 104 с. [Baitinger V.V., Golubev I.O. *Ocherki klinicheskoy anatomii kisti* [Clinical anatomy of the hand]. Tomsk, 2012/ 104 p. (In Russ.)].
15. Ходжабабян З.С., Пшениснов К.П., Абраамьян Д.О., Винник С.В. Хирургическая тактика при травмах дистальных фаланг пальцев кисти (обзор литературы). *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2016;1(56):74–92 [Khodzhabaghyan Z.S., Pshenisnov K.P., Abraamyan D.O., Vinnik S.V. Hirurgicheskaya taktika pri travmah distal'nyh falang pal'tsev kisti (obzor literatury) [Surgical management of distal phalangeal injuries of fingers (review)]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2016; 1(56):74–92 (In Russ.)].
16. Jordan D.J., Malahias M., Hindocha S., Juma A. Flap Decisions and Options in Soft Tissue Coverage of the Lower Limb. *Open Orthop. J.* 2014; 8(1): 423–432.
17. Sebastin S.J., Chung K.C. A systematic review of the outcomes of replantation of distal digital amputation, *Plast. Reconstr. Surg.* 2011;128(3):723–737.
18. Федеральные клинические рекомендации по реплантации пальцев и сегментов конечностей. Российское общество пластических реконструктивных и эстетических хирургов. 2013. [Federal'nyye klinicheskiye rekomendatsii po replantatsii pal'tsev i segmentov konechnostey [Federal Clinical Guidelines for replantation of fingers and limb segments]. Rossiyskoye obshchestvo plasticheskikh rekonstruktivnykh i esteticheskikh khirurgov. – Russian Society for Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgeons. 2013 (In Russ.)].
19. Wei C.Y., Wei N. Fingertip Replantation Without and With Palmar Venous Anastomosis: Analysis of the Survival Rates and Vein Distribution. *Annals of Plastic Surgery*. 2018;80(3).
20. Aksoy A., Gungor M., Sir E. Fingertip Replantation Without and with Palmar Venous Anastomosis: Analysis of the Survival Rates and Vein Distribution. *Ann. Plast. Surg.* 2017;78(1):62–66.
21. Kamei K., Sinokawa Y., Kishibe M. The venocutaneous fistula: A new technique for reducing venous congestion in replanted fingertips. *Plast. Reconstr. Surg.* 1997; 99(6): 1771–1774.
22. Lin T.S., Jeng S.F., Chiang Y.C. Fingertip replantation using the subdermal pocket procedure. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;113(1):247–253.
23. Chen Y.C., Chan F.C., Hsu C.C., Te Lin Y., Chen C.T., Lin C.H. Fingertip replantation without venous anastomosis. *Ann. Plast. Surg.* 2013;70(3):284–288.
24. Han S.-K., Chung H.-S., Kim W.-K. The Timing of Neovascularization in Fingertip Replantation by External Bleeding. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;110(4): 1042–1046.
25. Nishijima A. et al. Appropriate Use of Intravenous Unfractionated Heparin after Digital Replantation: A Randomized Controlled Trial Involving Three Groups, *Plast. Reconstr. Surg.* 2019;143(6):1224e–1232e.
26. Efanov J.I. et al. Duration and cessation characteristics of heparinization after finger replantation: A retrospective analysis of outcomes. *Microsurgery*. 2018.38(3): 251–258.
27. Shim H.S., Kwon B.Y., Seo B.F., Kwon H., Jung S.N. A prospective randomised comparison of fixation methods in Tamai's zone I amputation. *J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg.* 2018;71(7): 997–1003.

Поступила в редакцию 14.12.2020, утверждена к печати 30.03.2021

Received 14.12.2020, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Александров Александр Владимирович* – зав. отделением реконструктивной микрохирургии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова (г. Москва).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6110-2380>

E-mail: alexmicrosurg@mail.ru

Смирнов Александр Андреевич – аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (г. Москва).

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7274-8291>

E-mail: smirnov_aan@bk.ru

Гончарук Павел Викторович – врач-хирург отделения реконструктивной микрохирургии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова (г. Москва).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9560-037X>

E-mail: goncharukpavel@yandex.ru

Евдокимов Александр Николаевич – врач-хирург отделения реконструктивной микрохирургии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова (г. Москва).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9113-3612>

E-mail: pediatrix@yandex.ru

Information about authors:

Alexander V. Alexandrov, head of the Department of Reconstructive Microsurgery, Moscow Pediatric Clinical Hospital named after N.F. Filatov, Moscow, Russia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6110-2380>

E-mail: alexmicrosurg@mail.ru

Alexander A. Smirnov, resident, the Department of Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7274-8291>

E-mail: smirnov_aan@bk.ru

Pavel V. Goncharuk, surgeon, the Department of Reconstructive Microsurgery, Moscow Pediatric Clinical Hospital named after N.F. Filatov, Moscow, Russia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9560-037X>

E-mail: goncharukpavel@yandex.ru

Alexander N. Evdokimov, surgeon, the Department of Reconstructive Microsurgery, Moscow Pediatric Clinical Hospital named after N.F. Filatov, Moscow, Russia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9113-3612>

E-mail: pediatrix@yandex.ru

ПРОФИЛАКТИКА ПОСТМАСТЭКТОМИЧЕСКОЙ ЛИМФЕДЕМЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В.Ф. Байтингер^{1,2}, О.С. Курочкина^{1,3,4}, Е.Г. Звонарёв⁵, А.А. Лойт⁶

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

⁴ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Российская Федерация, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2

⁵ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнёва ДЗМ»
Российская Федерация, 105077, г. Москва, ул. 11-я Парковая, д. 32, корп. 1

⁶ Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение
профессионального образования «Медицинский колледж №1»
Российская Федерация, 198188, г. Санкт-Петербург, ул. Зайцева, д. 28

Трёхмерная компьютерная модель топографо-анатомических вариантов лимфатических узлов в подмышечной ямке даёт основания усомниться в непререкаемости известных данных по нормальной анатомии лимфатических узлов. Это касается, в основном, наличия латеральной (плечевой) группы подмышечных лимфоузлов (4–6 узлов), которые могут располагаться не только на медиальной, но и на задней поверхности плеча. В ряде случаев эта группа подмышечных лимфоузлов вообще отсутствует в своём типичном месте и находится в тесном соседстве с центральной (промежуточной) группой лимфоузлов. Внимание к латеральной (плечевой) группе лимфоузлов вызвано тем, что через них происходит лимфодренаж от всей поверхностной (эпифасциальной) лимфатической системы волярной поверхности верхней конечности (кожа и подкожная клетчатка). От латеральной группы лимфатических узлов лимфодренаж направлен либо к центральной группе, либо к дельтапекторальным лимфатическим узлам. В ходе подмышечной лимфодиссекции I, II и III уровней при раке молочной железы возможно сохранить только дельтапекторальный лимфоузел с его афферентными и эфферентными сосудами, обеспечивающими полноценный лимфодренаж от дорсолатеральной поверхности верхней конечности. Но в этой ситуации без лимфодренажа (поверхностного и глубокого) при сохранной лимфопродукции остаётся внутренняя (волярная) часть верхней конечности, где начинает развиваться лимфостаз. Исключение составляет вариант локализации плечевой группы лимфоузлов на задней поверхности плеча, при котором удастся сохранить латеральную группу лимфатических узлов, не попадающую в блок жировой клетчатки с другими регионарными лимфоузлами, а значит и частично сохранить лимфодренаж от медиальной поверхности ипсилатеральной верхней конечности в направлении к дельтапекторальному лимфатическому узлу. С учетом топографо-анатомической variability коллекторов лимфооттока в подмышечной ямке и разнообразного характера вовлеченности лимфоузлов в метастатический процесс, в каждом клиническом случае, стандартное предоперационное картирование подмышечных лимфоузлов (reverse lymphatic mapping) не позволяет спрогнозировать риск и сроки развития послеоперационной лимфедемы верхней конечности. Преимуществом нашей технологии – двухконтрастной флюоресцентной лимфографии – является возможность визуальной дифференцировки всех элементов лимфооттока от молочной железы (indocyanine green – ICG) и ипсилатеральной верхней конечности (methylene blue – MB). По результатам исследования можно будет уточнить локализацию латеральной (плечевой) группы подмышечных лимфоузлов, топографо-анатомические особенности коллекторов лимфооттока в подмышечной ямке и показания к выполнению лимфовенозного шунтирования для первичной хирургической профилактики постмастэктомической лимфедемы верхней конечности.

- Ключевые слова:** радикальная мастэктомия, картирование лимфоузлов, постмастэктомическая лимфедема верхней конечности, профилактика постмастэктомической лимфедемы, подмышечная лимфодиссекция, лимфенозное шунтирование.
- Конфликт интересов:** авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.
- Прозрачность финансовой деятельности:** Исследование выполнялось в рамках соглашения № 14.579.21.0146 (уникальный идентификатор – RFMEFI57917X0146).
- Для цитирования:** Байтингер В.Ф., Курочкина О.С., Звонарёв Е.Г., Лойт А.А. Профилактика постмастэктомической лимфедемы: современные возможности. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):15–27. doi 10.52581/1814-1471/77/02

POSTMASTECTOMIC LYMPEDEMA PREVENTION: MODERN POSSIBILITIES

V.F. Baytinger^{1,2}, O.S. Kurochkina^{1,3,4}, E.G. Zvonarev⁵, A.A. Loyt⁶

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

⁴ Siberian State Medical University,
2, Moscow tract st., Tomsk, 634050, Russian Federation

⁵ City Clinical Hospital named after D.D. Pletnev,
1/32, 11th Parkovaya st., Moscow, 105077, Russian Federation

⁶ Medical College No. 1,
28, Zaitsev st., St. Petersburg, 198188, Russian Federation

A three-dimensional computer model of the topographic and anatomical variants of the lymph nodes in the axillary fossa gives reason to doubt the indisputability of the known data on the normal anatomy of the lymph nodes. This mainly concerns the presence of a lateral (shoulder) group of axillary lymph nodes (4–6 nodes), which can be located not only on the medial, but also on the posterior surface of the shoulder. In some cases, this group of axillary lymph nodes is generally absent in its typical place and is in close proximity to the central (intermediate) group of lymph nodes. Attention to the lateral (shoulder) group of lymph nodes is due to the fact that through them lymph drainage occurs from the entire superficial (epifascial) lymphatic system of the volar surface of the upper limb (skin and subcutaneous tissue). From the lateral group of lymph nodes, lymph drainage goes either to the central group or to the deltapectoral lymph nodes. In the course of axillary lymph node dissection of I, II and III levels in breast cancer, it is possible to save only the deltapectal lymph node with its afferent and efferent vessels, which provides full-fledged lymphatic drainage from the dorsolateral surface of the upper limb. But in this situation, without lymphatic drainage (superficial and deep) with preserved lymph production, the inner (volar) part of the upper limb remains, where lymphostasis begins to develop. An exception is the variant of localization of the brachial group of lymph nodes on the posterior surface of the shoulder, in which it is possible to preserve the lateral group of lymph nodes, which does not fall into the block of adipose tissue with other regional lymph nodes, and therefore partially preserve the lymph drainage from the medial surface of the ipsilateral upper limb towards the deltapectoral lymph node. Taking into account the topographic and anatomical variability of the lymph drainage collectors in the axillary fossa and the varied nature of the involvement of lymph nodes in the metastatic process, in each clinical case, the standard preoperative mapping of axillary lymph nodes (reverse lymphatic mapping) does not allow predicting the risk and timing of the development of postoperative upper limb lymphedema. The advantage of our technology –

two-contrast fluorescent lymphography – is the possibility of visual differentiation of all elements of lymph drainage from the mammary gland (indocyanine green – ICG) and the ipsilateral upper limb (methylene blue – MB). According to the results of the study, it will be possible to clarify the localization of the lateral (shoulder) group of axillary lymph nodes, topographic and anatomical features of the lymphatic drainage collectors in the axillary fossa and indications for lymphovenous shunting for primary surgical prevention of postmastectomy lymphedema of the upper limb.

- Keywords:** *radical mastectomy, lymph node mapping, postmastectomic lymphedema of the upper limb, prevention of postmastectomy lymphedema, axillary lymph node dissection, lympho-venous shunting.*
- Conflict of interest:** the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.
- Financial disclosure:** The study was carried out under the agreement No. 14.579.21.0146 (unique identifier – RFMEFI57917X0146).
- For citation:** Baytinger V.F., Kurochkina O.S., Zvonarev E.G., Loyt A.A. Postmastectomic lymphedema prevention: modern possibilities. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):15–27. doi 10.52581/1814-1471/77/02

Современные технологии хирургического лечения рака молочной железы базируются на принципах классической модифицированной радикальной мастэктомии по J.L. Madden и соавт. (1965, 1972) [1, 2]. Эту операцию выполняют в любом онкологическом центре мира. Она позволила получить великолепные отдаленные результаты лечения рака молочной железы (РМЖ) с показателями пятилетней выживаемости до 95,5%. К сожалению, одним из последствий такой операции является развитие в разные сроки (месяцы, годы) после хирургического вмешательства постмастэктомической лимфедемы верхней конечности (ПМЛВК), частота которой может достигать 70% [3, 4]. Хирурги-онкологи считают, что ПМЛВК – одно из чрезвычайно частых осложнений комплексного лечения РМЖ [5].

Постмастэктомическая лимфедема верхней конечности – это лимфогенный отек мягких тканей, возникающий в результате накопления в них богатой белком интерстициальной жидкости (высокобелковый отек), вызванный низкой пропускной способностью регионарного лимфатического русла (недостаточностью лимфодренажа) в комбинации с недостаточной экстралимфатической «утилизацией» белков плазмы, которая со временем приводит к развитию необратимых фиброзных изменений в коже и подкожной клетчатке [6]. В МКБ-10 лимфедема верхней конечности в структуре постмастэктомического синдрома выделена в отдельную нозологию и имеет собственный код I97.2. В конце прошлого века частота ПМЛВК в странах Западной Европы после комбинированного лечения РМЖ, включающего не только лимфодиссекцию регионарных лимфоузлов, но и лучевую терапию, варьировала от 38 до 89% [7]. В 2013 г. в журнале

«The Lancet Oncology» (Т. 14, с. 500–515) впервые были приведены современные данные Т. DiSipio и соавт. о результатах метаанализа частоты развития лимфедемы верхней конечности после комбинированного лечения РМЖ [8]. По их данным, в мире ежегодно оперируют 1,3 млн женщин по поводу данной патологии и только в 10–40% случаев выполняют радикальную мастэктомию с расширенной лимфодиссекцией, получая послеоперационные осложнения в виде ПМЛВК в том же количестве. Наряду со стандартными объемами хирургического лечения РМЖ применяют и органосохраняющий подход, базирующийся на современных радиоизотопных методах диагностики, как первичного очага, так и вторичного метастатического поражения. После биопсии сигнального лимфоузла в подмышечной ямке и отсутствия в нем метастаза, при наличии единичной опухоли небольшого размера без инвазии окружающих структур выполняют секторальную резекцию молочной железы без аксиллярной лимфодиссекции. Такой дифференцированный подход позволил уменьшить количество радикальных мастэктомий по J.L. Madden и, соответственно, снизить частоту возникновения ПМЛВК в странах Западной Европы с 70% до 5–35%. Однако после биопсии сигнального лимфоузла у 2–6% женщин также развивалась лимфедема верхней конечности. О результатах пятилетней выживаемости после органосохраняющих операций при РМЖ информации пока мало. По данным Т. DiSipio и соавт. [8], ежегодно число пациенток с лимфедемой верхней конечности пополняется на 300 тыс. женщин. При оценке частоты развития ПМЛВК установлено, что в течение первого года после операции лимфедема была диагностирована у 13,5% пациенток, когда объем ипсилатеральной конечности

превышал объем контралатеральной (здоровой) конечности не менее чем на 200 мл. С такой же разницей в объеме между верхними конечностями лимфедема встречалась у 30,2% пациенток через 5 лет. Через 10 лет после радикальной мастэктомии, лимфедема верхней конечности встречалась у 41,1% женщин [9]. По данным G. Visconti (2018), лимфедема верхней конечности в 98% случаев – это «breast cancer related lymphedema» [10]. Существуют и другие редкие причины развития вторичной лимфедемы верхней конечности, связанные с повреждениями лимфатической системы (травматические, онкогематологические и др.), вызывающие нарушения лимфодренажа из соответствующего региона. В настоящее время формируется устойчивое мнение считать лимфедему верхней конечности после радикальной мастэктомии по J.L. Madden et al. [1, 2] ятрогенным осложнением. В настоящее время нет технологий, позволяющих при аксиллярной лимфодиссекции провести предварительную визуальную дифференцировку как общих, так и собственных элементов лимфодренажа (лимфоузлов, приносящих и отводящих лимфососудов) таких соседних органов, как молочная железа и ипсилатеральная верхняя конечность. Все приведенные выше данные свидетельствуют о том, что разработка технологий профилактики ПМЛВК на основе данных двухконтрастной флюоресцентной лимфографии, крайне актуальна.

Цель исследования: оценить современные возможности профилактики постмастэктомической лимфедемы верхней конечности при выполнении модифицированной радикальной мастэктомии по J.L. Madden [1, 2].

Задачи исследования.

1. Проанализировать вариантную анатомию регионарных коллекторов лимфооттока молочной железы и верхней конечности с позиции профилактики постмастэктомической лимфедемы верхней конечности.

2. Оценить перспективы технологии двухконтрастного картирования регионарных лимфатических узлов, приводящих и отводящих лимфососудов, дренирующих лимфу от молочной железы и верхней конечности в профилактической хирургии постмастэктомической лимфедемы верхней конечности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Варианты топографии подмышечных лимфоузлов анализировали, опираясь на данные 150 литературных источников по топографической анатомии подмышечных лимфоузлов, опубликованных за последние 50 лет. На кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии СЗГМУ им. И.И. Мечникова (г. Санкт-

Петербург) проводили объемно-структурный анализ вариантов топографии подмышечных лимфоузлов с использованием программы гибридного трехмерного моделирования Power SHAPE (Delcam, Великобритания). Анализ полученных результатов осуществляли путем сравнения полученных данных с информацией по подмышечным лимфоузлам, закрепленной в Международной анатомической номенклатуре (2003).

Разработка технологии картирования регионарных лимфоузлов, приносящих и отводящих лимфососудов молочной железы и ипсилатеральной верхней конечности была осуществлена на основе двух лимфотропных флюоресцирующих препаратов (indocyanine green – ICG, methylene blue – MB) по гранту Минобрнауки РФ в рамках соглашения № 14.579.21.0146 (уникальный идентификатор – RFMEFI57917X0146) на базе Томской технико-внедренческой зоны и в АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск). Получен патент № 2707828 РФ, МПК А61В 6/00 «Устройство для фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока» [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В Международной анатомической номенклатуре (2003) была закреплена информация о том, что регионарные лимфатические узлы верхней конечности – это плечевые (латеральные), центральные (промежуточные), апикальные (подключичные), дельтопектаральный узел, надключичные лимфатические узлы (глубокие шейные узлы). Из перечисленных групп общими для молочной железы и верхней конечности являются центральная и апикальная группа подмышечных лимфоузлов. Имеются данные об особенностях оттока лимфы из зоны сосково-ареолярного комплекса, который происходит, в первую очередь, в парастеральный лимфатический узел, расположенный в 5-м межреберном промежутке, непосредственно у края грудины вдоль внутренней грудной артерии [12].

Однако классическая, нормальная анатомия лимфатических узлов подмышечной ямки не отражает всего многообразия вариантов топографии, наличия или отсутствия отдельных групп подмышечных лимфоузлов. Поэтому с помощью специальной компьютерной программы была построена трехмерная модель грудной клетки с молочной железой и группами лимфатических узлов подмышечной ямки во всех известных топографо-анатомических вариантах. На этой своеобразной матрице стало хорошо видно не только все многообразие групп лимфатических узлов, но их расположение по отношению к кровеносным сосудам, стенкам подмышечной впадины и межреберным промежуткам (рис. 1) [13].

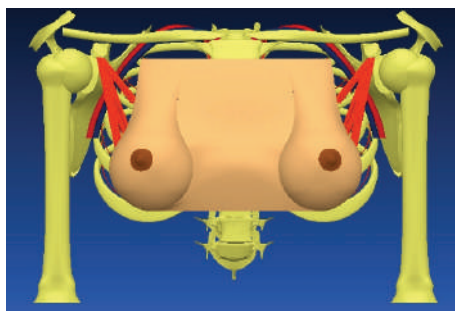


Рис. 1. Трехмерная компьютерная модель грудной клетки с молочной железой [13]

Fig. 1. Three-dimensional computer model of the chest with the mammary gland [13]

Исследование вариантной анатомии лимфатических узлов подмышечной ямки с использованием трехмерной компьютерной модели грудной клетки с молочной железой показало наличие следующих клинически значимых вариантов расположения регионарных мышечных лимфатических узлов (рис. 2, 3) [13].

Таким образом, систематизация данных о топографии регионарных лимфоузлов подмышечной ямки подтверждает широкую топографо-анатомическую вариабельность расположения различных групп лимфатических узлов, наличие или отсутствие в типичном месте той или иной группы, обуславливающие варианты синтопии коллекторов лимфооттока как молочной железы, так и верхней конечности. Вопрос о закономерностях и особенностях лимфогенного метастазирования РМЖ при описанных вариантах топографии подмышечных лимфоузлов также остается открытым.

Метод радикальной модифицированной мастэктомии при раке молочной железы по J.L. Madden предполагает удаление молочной железы с лимфодиссекцией подмышечных лимфоузлов I–II–III уровня единым блоком без удаления грудных мышц (рис. 4). Стандартная лимфодиссекция I уровня представлена на рис. 5. [13].

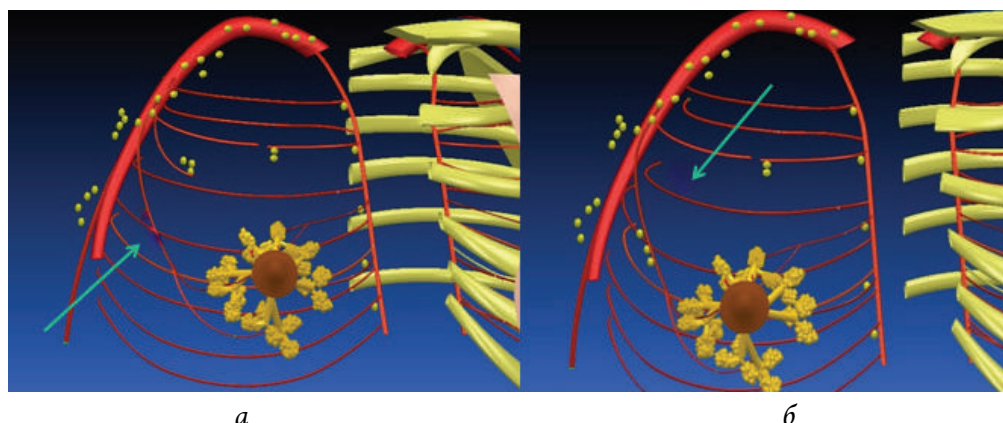


Рис. 2. Вариант топографии подмышечных регионарных лимфоузлов: нет внутренней группы (а); нет передней (транспекторальной) группы (б) [13]

Fig. 2. Variant of the topography of the axillary regional lymph nodes: there is no internal group (а); there is no anterior (transpectoral) group (б) [13]

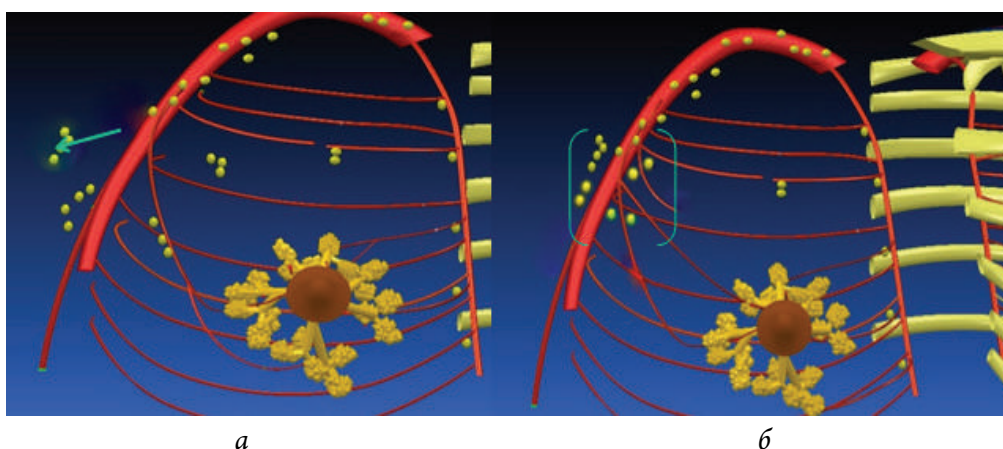


Рис. 3. Вариант топографии подмышечных регионарных лимфоузлов: латеральная группа расположена по задней поверхности плеча (а); все группы лимфоузлов (латеральные, внутренние, центральные) расположены у вершины подмышечной ямки (б) [13]

Fig. 3. Variant of the topography of the axillary regional lymph nodes: the lateral group is located on the posterior surface of the shoulder (а); all groups of lymph nodes (lateral, internal, central) are located at the apex of the axillary fossa (б) [13]

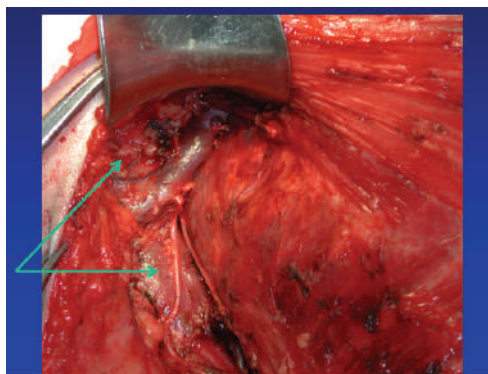


Рис. 4. Тотальная лимфодиссекция в подмышечной ямке при мастэктомии по J.L. Madden [13]

Fig. 4. Total lymph node dissection in the armpit during mastectomy according to J.L. Madden [13]

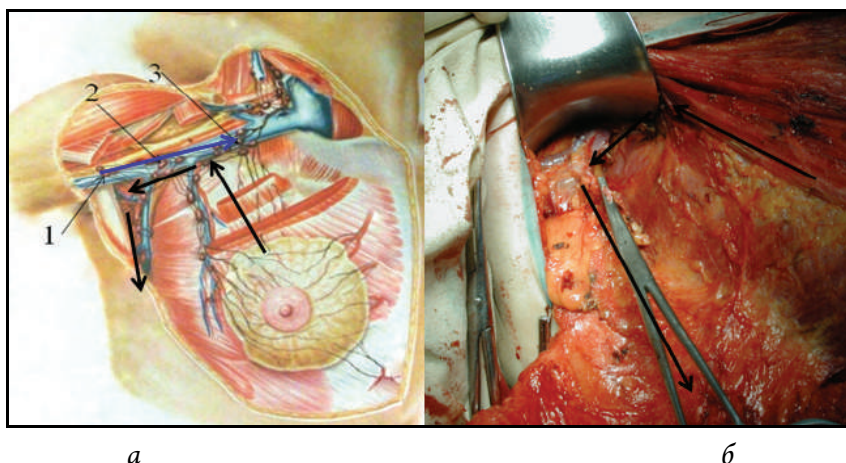


Рис. 5. Стандартная лимфодиссекция I уровня в подмышечной ямке по Е.Г. Звонареву предполагает удаление жировой клетчатки вместе с пакетом лимфоузлов в границах: кнутри от подлопаточной артерии, книзу от подмышечной вены и кнаружи от латерального края малой грудной мышцы, включая лимфоузлы вдоль подлопаточной и наружной грудной артерий: а – схема; б – интраоперационная картина [13]

Fig. 5. Standard level I lymph node dissection in the axillary fossa according to E.G. Zvonarev assumes the removal of fatty tissue together with a package of lymph nodes within the following boundaries: medially from the subscapularis artery, downward from the axillary vein and outwardly from the lateral edge of the pectoralis minor, including the lymph nodes along the subscapularis and external thoracic arteries: a – diagram; b – intraoperative picture [13]

Современная идеология предупреждения генерализации опухолевого процесса не предполагает индивидуального для каждой пациентки объема подмышечной лимфодиссекции и не рассматривает возможность сохранения лимфодренажа от ипсилатеральной верхней конечности, даже если таковая имеется. Для хирурга-онколога в первую очередь важно соблюдение фундаментального принципа онкологического лечения – радикальность оперативного вмешательства.

ТЕХНОЛОГИЯ КАРТИРОВАНИЯ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФОУЗЛОВ И ЛИМФОСОСУДОВ ДВУХ СОСЕДНИХ ОРГАНОВ

Мечта многих поколений врачей-онкологов о возможности дооперационной неинвазивной оценки органопринадлежности и патологического статуса регионарных лимфоузлов и их лимфососудов сегодня становится реальностью. Это

стало возможным с появлением технологии флюоресцентной лимфографии с препаратом индоцианина зеленого (indocyanine green – ICG), который светится под воздействием инфракрасного излучения длиной волны 780 нм; свечение улавливается фотодинамической камерой.

За основу нашей технологии был взят известный метод «reverse lymphatic mapping» [14], с помощью которого его создателям впервые удалось разработать технологию забора лимфатического лоскута в подмышечной ямке для последующего переноса в паховую область с сохранением лимфодренажа от верхней конечности (рис. 6).

Наше оборудование, в отличие от упомянутого выше метода, связано с использованием двух флюоресцирующих контрастов (индоцианин зеленый и метиленовый синий), которые светятся под воздействием светодиодных инфракрасных и красных лазеров с длиной волны 780 и 660 нм (рис. 7, 8).

Главным преимуществом нашей технологии – двухконтрастной флюоресцентной лимфографии соседних территорий, является возможность дифференцировать не только собственные территории лимфооттока, но и общие. Если одни и те же лимфоузлы и лимфососуды светятся при одной и другой длинах волны (780 и 660 нм), то их можно с уверенностью считать общими для

соседних областей. Дизайн разрабатываемого оборудования и его характеристики представлены на рис. 9. Область подкожного введения и дозы вводимых флюоресцирующих препаратов для картирования лимфоузлов и лимфососудов молочной железы и верхней конечности были определены на основе опыта коллег, разработавших «reverse lymphatic mapping».

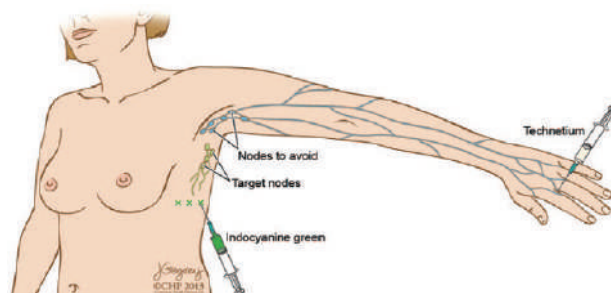


Рис. 6. Применение «reverse lymphatic mapping» для картирования подмышечных лимфатических узлов и «сигнального узла» [14]

Fig. 6. Application of "reverse lymphatic mapping" for mapping axillary lymph nodes and "sentinel node" [14]

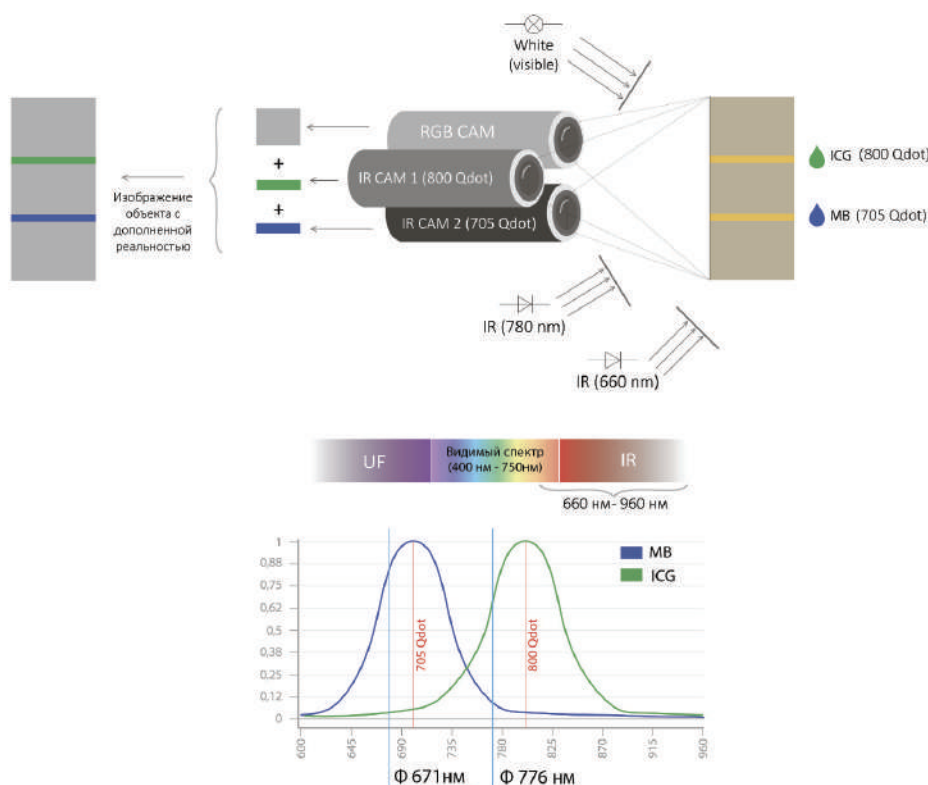


Рис. 7. Способ визуализации контрастов ICG и MB. Для флюоресценции метиленового синего используется лазерный диод, максимум излучения которого соответствует длине волны 660 нм; для флюоресценции индоцианина зеленого используется лазерный диод, максимум излучения которого соответствует длине волны 780 нм. Пики максимального свечения метиленового синего и индоцианина зеленого будут 705 и 800 нм соответственно (из отчета по гранту в рамках соглашения № 14.579.21.0146, уникальный идентификатор – RFMEFI57917X0146)

Fig. 7. Method of visualization of ICG and MB contrasts. For methylene blue fluorescence, a laser diode is used, the maximum emission of which corresponds to a wavelength of 660 nm; for the fluorescence of indocyanine green, a laser diode is used, the maximum radiation of which corresponds to a wavelength of 780 nm. The peaks of the maximum luminescence of methylene blue and indocyanine green will be 705 and 800 nm, respectively (from the report on the grant under the agreement No. 14.579.21.0146, unique identifier - RFMEFI57917X0146)

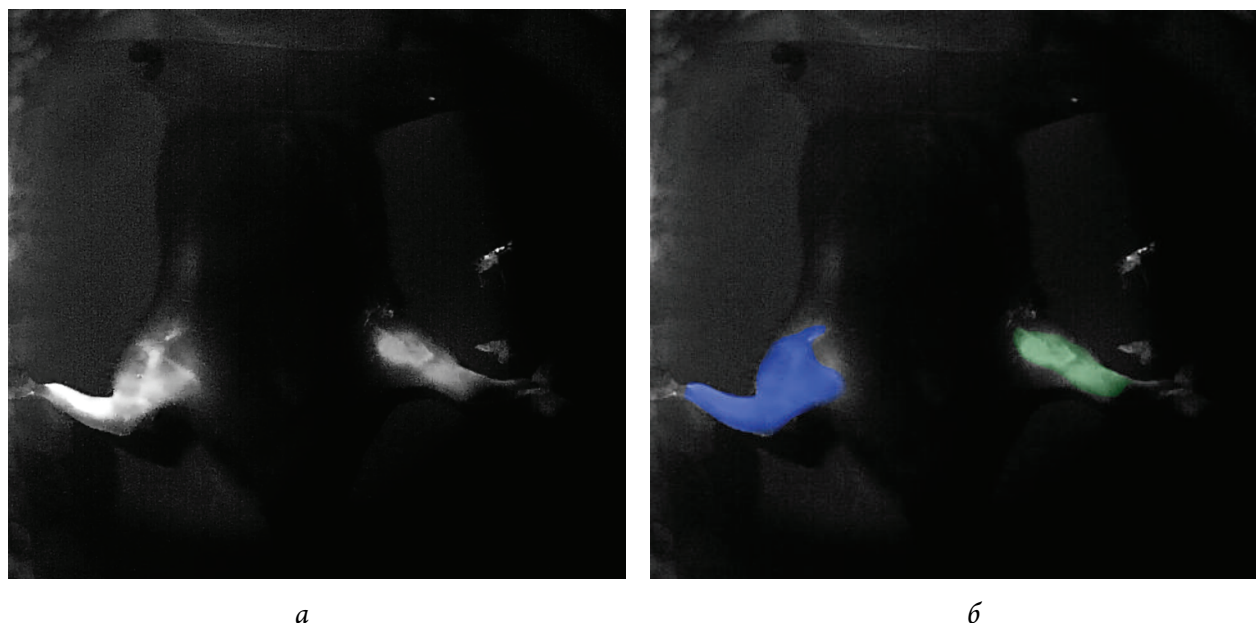


Рис. 8. Изображение экспериментального животного (крыса-самец линии Вистар массой 338 г), полученное через 1,5 мин после синхронного введения водного раствора метиленового синего с концентрацией красителя 0,1% в дозе 0,2 мл/кг в правую заднюю лапу и водного раствора индоцианина зеленого с концентрацией красителя 0,05% в дозе 0,2 мл/кг в левую заднюю лапу, полученного с помощью макета АПК РФДВ (аппаратно-программный комплекс расширенной фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока от близкорасположенных органов) при настройке макета для регистрации флуоресценции обоих красителей в монохромном режиме (а), в режиме окрашивания спектрального изображения рабочей области с использованием палитры псевдоцветов (б) (из отчета по гранту в рамках соглашения № 14.579.21.0146, уникальный идентификатор – RFMEFI57917X0146)

Fig. 8. Image of an experimental animal (rat, male Wistar line, weighing 338 g), obtained 1.5 min after the simultaneous introduction of an aqueous solution of methylene blue with a dye concentration of 0.1% at a dose of 0.2 ml / kg in the right hind paw and an aqueous solution of indocyanine green with a dye concentration of 0.05% at a dose of 0.2 ml / kg in the left hind paw, obtained using the APC RFDV model (hardware and software complex for extended photodynamic imaging for differentiating lymph drainage pathways from nearby organs) when setting up a layout for registration of fluorescence of both dyes in monochrome mode (a), in the mode of coloring the spectral image of the working area using a palette of pseudo colors (b) (from the report on the grant under agreement No. 14.579.21.0146, unique identifier - RFMEFI57917X0146)



Прибор состоит из:
 > Штатива
 > Дисплея (может использоваться 7"-24")
 > Разработанной специализированной беспроводной видеокамеры

Технические характеристики видеокамеры:
 Предназначена для работы с двумя флуоресценциями.
 Светодиодные подсветки, 780 нм и 660 нм
 Мощность 5Вт/см²
 Рабочая дистанция 10-30 см
 Рабочая область от 100x100 мм до 300x200 мм
 Увеличение до 10 крат
 Автофокусировка
 Возможно использование с дисплеями с диагональю от 7 до 24 дюймов, подключаемые по HDMI

Рис. 9. Дизайн разрабатываемого оборудования для дифференцировки путей лимфооттока

Fig. 9. Design of the developed equipment for the differentiation of lymph flow pathways

ОБСУЖДЕНИЕ

Лимфодренаж от верхней конечности и молочной железы. Оценка последствий лимфодиссекции при радикальной мастэктомии по Маддену

При РМЖ, первично, лимфогенное метастазирование в подмышечной области происходит в подлопаточные лимфатические узлы (они же задние подмышечные; их насчитывают 6–7), во внутренние подмышечные, в межпекторальные лимфатические узлы (они же передние подмышечные; их количество обычно составляет 4–5), в центральные (их число – 3–5) и апикальные лимфатические узлы (в количестве 6–12), а также в парастернальные лимфатические узлы. Общими для молочной железы и верхней конечности будут центральные и апикальные лимфатические узлы.

Кроме общих лимфатических узлов, лимфодренаж от верхней конечности осуществляется

через дельтапекторальные лимфатические узлы (в количестве – 1–2), их также относят к подключичным, и латеральную (плечевую) группу лимфатических узлов (в количестве – 4–6). Обычно латеральная (плечевая) группа лимфоузлов располагается на медиальной поверхности

плечевой вены рядом со стволом срединного нерва. От этой группы лимфодренаж будет идти либо к центральной, либо к дельтапекторальной группе лимфоузлов (рис. 10) [15]. При лимфодиссекции I уровня связь между латеральной и центральной группой прерывается.

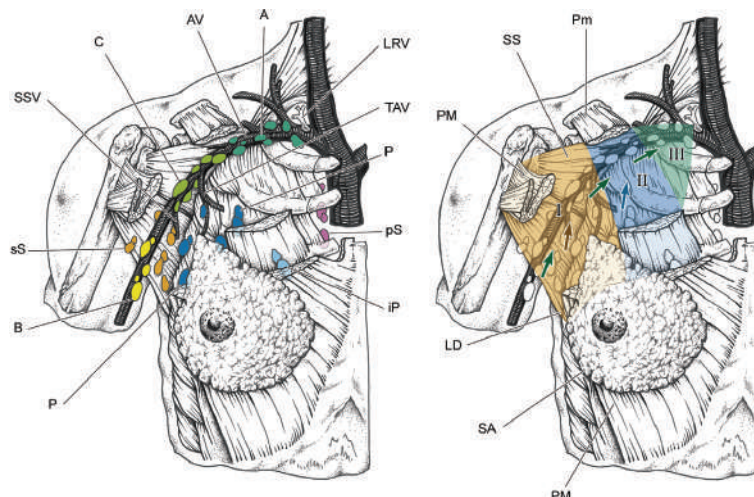


Рис. 10. Анатомические, хирургические и рентгенологические очертания областей подмышечных лимфатических узлов. Вид спереди подмышечной впадины и груди после частичного удаления грудных мышц с соответствующими уровнями (I–III), указанными на анатомическом и компьютерном срезах. Лимфатические узлы идентифицируются как следующие: плечевая (B), субпекторальные (P), межпекторальная (iP), подлопаточная (sS), центральная (C), апикулярная (A) и парастеральная (pS) группы. Анатомическими ключевыми структурами для определения целевых объемов являются: большая грудная мышца (PM), малая грудная мышца (Pm), передняя зубчатая мышца (SA), широчайшая мышца спины – latissimus dorsi (LD), малая круглая мышца – teres minor (Tm), большая круглая мышца – teres major (TM), а также подлопаточная (SS) и двуглавая (BB) мышцы. Другие ориентиры: подмышечные сосуды (AV), окруженные нервами плечевого сплетения (BP), а также подлопаточные (SSV) и торако-акромиальные (TAV) артерии и вены. Уровни (I–III) ограничены последовательными границами мышц PM и Pm соответственно и не соответствуют пределам группы анатомических узлов [15]

Fig. 10. Anatomical, surgical and radiological outlines of areas of axillary lymph nodes. Front view of the armpit and chest after partial removal of the pectoral muscles with the corresponding levels (I – III) indicated on the anatomical and computer sections. The lymph nodes are identified as the following: brachial (B), subpectoral (P), interpectoral (iP), subscapularis (sS), central (C), apical (A), and parasternal (pS) groups. The anatomical key structures for determining target volumes are: pectoralis major (PM), pectoralis minor (Pm), serratus anterior (SA), latissimus dorsi (LD), teres minor (Tm), the large round muscle - teres major (TM), as well as the subscapularis (SS) and biceps (BB) muscles. Other landmarks: axillary vessels (AV) surrounded by nerves of the brachial plexus (BP), and subscapularis (SSV) and thoracoacromial (TAV) arteries and veins. Levels (I – III) are limited by the sequential boundaries of the PM and Pm muscles, respectively, and do not correspond to the limits of the group of anatomical nodes [15]

Лимфодренаж от верхней конечности осуществляется по системе глубоких и поверхностных лимфатических коллекторов. Всего выделяют 7 коллекторов от верхней конечности. Шесть из них – 4 глубоких (лучевой, локтевой, межкостный и плечевой восходящий) и 2 поверхностных (медиальный и центральный) лимфатических коллектора – направлены к латеральной (боковой, плечевой) подмышечной группе лимфатических узлов. Один коллектор (поверхностный латеральный) идет к подключичному лимфатическому узлу (дельтапекторальному), а затем в надключичные лимфатические узлы (рис. 11) [16].

Между глубокими и поверхностными коллекторами лимфооттока верхней конечности есть связь на уровне подмышечной ямки; здесь

в местах фасциальных отверстий Морестена и Крювилье, через которые проходят медиальная (*v. basilicae*) и латеральная подкожные вены руки (*v. cephalicae*), происходит их слияние. На уровне локтевой ямки, на пути поверхностного медиального коллектора располагается надблоковый лимфатический узел над блоком плечевой кости.

Афферентные лимфатические сосуды от латеральной (плечевой) группы лимфатических узлов (4–6 узлов) направлены к центральной группе лимфатических узлов, а затем к апикулярной группе. Часть сосудов идет к подключичным дельтапекторальным лимфатическим узлам, а затем в надключичные лимфатические узлы (рис. 10, 11).

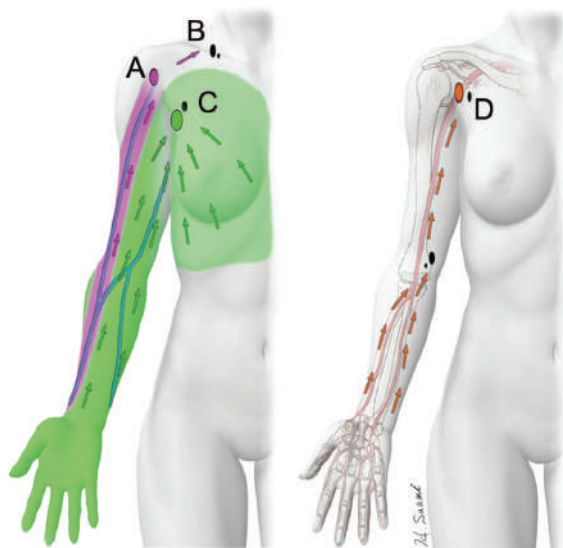


Рис. 11. Схематическое изображение лимфатической системы верхней конечности и передней верхней части грудной клетки. (слева) Латеральный лимфатический коллектор руки (фиолетовый) соединяется с дельтапекторальным лимфоузлом (А) на пути к надключичному лимфоузу (В). Медиальный коллектор (зеленый) соединяется с латеральным подмышечным узлом (С). (справа) Глубокая лимфатическая система (оранжевая) проходит вместе с главными артериями и соединяется с центральным подмышечным лимфоузлом (D) [16]

Fig. 11. Schematic representation of the lymphatic system of the upper limb and the front upper part of the chest. (left) The lateral lymphatic collector of the arm (purple) connects to the deltapectoral lymph node (A) on the way to the supraclavicular lymph node (B). The medial lymphatic collector (green) connects to the lateral axillary lymph node (C). (right) The deep lymphatic system (orange) passes with the main arteries and connects to the central axillary lymph node (D) [16]

При мастэктомии по Маддену с лимфодиссекцией подмышечных лимфоузлов I уровня удаляют подлопаточные лимфатические узлы, внутренние подмышечные лимфатические узлы и часть общих для молочной железы и верхней конечности центральной группы лимфоузлов. Лимфодиссекция в таком объеме прерывает лимфодренаж верхней конечности по 6 коллекторам, так как от латеральной группы лимфоузлов отток лимфы идет к центральным лимфоузлам. При лимфодиссекции подмышечных лимфоузлов I–II уровней также удаляют всю центральную группу, включая субпекторальные и часть узлов апикальной группы, расположенных вдоль внутреннего края малой грудной мышцы [15], а при лимфодиссекции I–II–III уровней в едином блоке удаляют и все апикальные (подключичные лимфоузлы), расположенные между внутренним краем малой грудной мышцы и ключицей [15], еще более обширно нарушая лимфодренаж верхней конечности. В этой ситуации сохраняется лишь лимфоотток по латеральному поверх-

ностному коллектору от дорсолатеральной поверхности верхней конечности к дельтапекторальным лимфатическим узлам (1–2 узла), афферентные лимфатические сосуды от которых направлены к надключичным лимфатическим узлам (глубокие лимфатические узлы шеи). То есть, независимо от объема подмышечной лимфодиссекции, лимфодренаж от дорсолатеральной поверхности верхней конечности (кожа, подкожная клетчатка) всегда сохраняется за счет дельтапекторальных лимфоузлов. Поэтому сказать однозначно, насколько значимым будет нарушение лимфооттока от верхней конечности, после того или иного объема подмышечной лимфодиссекции, нельзя. Этот аспект требует дальнейшего изучения посредством современных контрастных методик.

В последнее десятилетие стала популярной идея профилактики ПМЛВК, которая базировалась на неинвазивной визуализации латеральных (плечевых) лимфоузлов и их лимфососудов в области грудного треугольника, у ствола срединного нерва, с целью их сохранения при аксиллярной лимфодиссекции [17–19].

В процессе работы над новой технологией картирования подмышечных лимфоузлов возникла идея в будущем менять места введения лимфотропных флюоресцентов: индоцианин зеленый (ICG) для флюоресцентной лимфографии верхней конечности, а метиленовый синий (methylene blue – MB) для флюоресцентной лимфографии пораженной раком молочной железы. Метиленовый синий не только надежный лимфотропный флюоресцент, но и краситель, обладающий избирательным повреждающим воздействием на эпителиальные опухолевые клетки, вызывая их массовую гибель. Недавние исследования показали, что наиболее эффективной для интраоперационной фотодинамической терапии рака молочной железы является флюоресценция метиленового синего под воздействием красного света с длиной волны 640 нм и поверхностной плотностью энергии 4,5 Дж/см². Кроме этого, было доказано, что метиленовый синий позволяет дифференцировать лимфоузлы с метастазами от интактных не пораженных метастазами лимфоузлов [20, 21]. Существует перспектива расширения показаний для двухконтрастной флюоресцентной лимфографии в ближайшем будущем. Применительно к РМЖ возрастет ценность флюоресцентной лимфографии с MB, обусловленная возможностью профилактической интраоперационной фотодинамической терапии для санации лимфатического русла молочной железы.

Двухконтрастная флюоресцентная лимфография позволит осуществить поиск в подмышечной ямке лимфоузлов ипсилатеральной верх-

ней конечности с их афферентными и эфферентными лимфатическими сосудами, которые не всегда будут общими для конечности и молочной железы. Выявление локализации пересеченных коллекторов лимфооттока (поверхностного и глубокого), дренирующих волярную поверхность верхней конечности, является показанием для использования второго флюоресцента – МВ. По данным F. Casabona и соавт. (2008) и F. Boccardo и соавт. (2009), метастазов в окрашиваемых подмышечных лимфоузлах, дренирующих верхнюю конечность (под аксиллярной веной у наружного ее края) при стадии T1-3NxMx никогда не бывает [22, 23]. И, тем не менее, эти узлы традиционно удаляют. В этих случаях профилактика ПМЛВК предполагает первичное лимфовенозное шунтирование с формированием телескопических анастомозов «конец-в-конец» без наложения клипс между покрашенными индоцианином зеленым афферентными лимфатическими коллекторами и притоком подмышечной вены по К.Г. Абалмасову с соавт. [24] (рис. 12). Работа займет 15–20 мин с учетом герметизации зоны анастомозов перелимфатической жировой тканью. Контраст (1–2 мл) необходимо будет ввести по волярной поверхности руки на двух уровнях: подкожно (эпифасциальная сеть) и под собственную фасцию (субфасциальная, глубокая сеть) вдоль медиальной мышечной борозды предплечья и плеча за 5 мин до начала самой операции. Возможно и отсроченное шунтирование на медиальной поверхности плеча после завершения программы лечения по основному заболеванию.

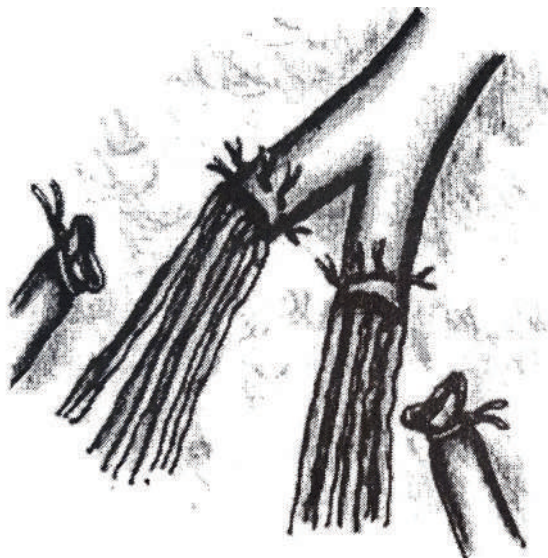


Рис. 12. Схема операции формирования первичных лимфовенозных анастомозов для дренирования поверхностного и глубокого лимфатических сплетений верхней конечности [24]

Fig. 12. Scheme of the operation of the formation of primary lymphovenous anastomoses for drainage of the superficial and deep lymphatic plexuses of the upper limb [24]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объемно-структурный анализ вариантов топографии подмышечных лимфоузлов с использованием программы гибридного трехмерного моделирования Power SHAPE (Delcam, Великобритания) дает новые сведения о вариантной анатомии коллекторов лимфооттока подмышечной области человека. Это, в первую очередь, касается латеральной группы подмышечных лимфоузлов, дренирующих верхнюю конечность.

Латеральные (плечевые) лимфатические узлы могут располагаться не только на медиальной, но и на задней поверхности плеча. Существуют данные о том, что латеральная группа подмышечных лимфоузлов может вообще отсутствовать в том месте, где классически описывается в литературе. При этом варианты выносящие лимфососуды от поверхностного русла переднемедиальной поверхности верхней конечности проходят напрямую к центральной группе подмышечных лимфатических узлов. Среди всех топографо-анатомических вариантов расположения латеральной (плечевой) группы подмышечных лимфоузлов наиболее сложными с позиции профилактики ПМЛВК, являются варианты, при которых она располагается вблизи центральной группы лимфатических узлов. При этих вариантах в зону лимфодиссекции латеральная группа попадает целиком или пересекаются лимфососуды идущие от верхней конечности к центральной группе лимфоузлов. Это приводит к развитию ПМЛВК в ближайший послеоперационный период. На сегодня, только двухконтрастная флюоресцентная лимфография может позволить провести визуальную дифференцировку лимфоузлов в подмышечной ямке, как общих для молочной железы и ипсилатеральной конечности, так и собственных зон лимфодренажа для каждой отдельно. Если одни и те же лимфоузлы и лимфососуды светятся при одной и другой длинах волны инфракрасного излучения (780 и 660 нм), то их можно с уверенностью считать общими. Если лимфоузлы и их лимфососуды светятся в ответ на инфракрасное излучение только одной из волн, то это собственный коллектор лимфооттока – молочной железы, либо верхней конечности.

Таким образом, двухконтрастная флюоресцентная лимфография дает возможность визуальной дифференцировки коллекторов лимфооттока от молочной железы и ипсилатеральной верхней конечности в подмышечной области, а также приносящих лимфососудов (поверхностные и глубокие) медиального лимфатического коллектора, что в свою очередь и позволяет выполнить лимфовенозное шунтирование верхней конечности, как основной этап первичной хирургической профилактики ПМЛВК.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Madden J.L. Modified radical mastectomy. *Surgery, gynecology & obstetrics*. 1965;121(6):1221.
2. Madden J.L., Kandalaf S., Bourque R. Modified radical mastectomy. *Annals of surgery*. 1972;175(5):624.
3. Noguchi M. et al. Axillary reverse mapping for preventing lymphedema in axillary lymph node dissection and/or sentinel lymph node biopsy. *J. Surg. Oncol*. 2010;101:217-221.
4. Noguchi M., Miura S., Morioka E. et al. Is axillary reverse mapping feasible in breast cancer patients? *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*. 2015;41(4):442-449.
5. Ивашков В.Ю., Соболевский В.А. Как за одну операцию воссоздать форму молочной железы и вылечить лимфедемы? (BRANT). *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2017;(3):24-32 [Ivashkov V.Yu., Sobolevskiy V.A. Kak za odnu operaziyu vossozdat formu molochnoi gelezi i vilichit limphedemu? (BRANT). *Anali plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy chirurgii*. 2017;(3):24-32 (In Russ.)].
6. Foeldi M., Castley-Smith J.R. (eds.) *Lymphangiology*. New York: Schattauer, 1983:832 p.
7. Kissin M.W. et al. Risk of lymphoedema following the treatment of breast cancer. *British Journal of Surgery*. 1986;73(7):580-584.
8. DiSipio T. et al. Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *The lancet oncology*. 2013;14(6):500-515.
9. Pereira A.C.P.R., Koifman R.J., Bergmann A. Incidence and risk factors of lymphedema after breast cancer treatment: 10 years of follow-up. *The Breast*. 2017;36:67-73.
10. Visconti G. et al. Innovative surgical treatment of peripheral lymphedema after breast cancer surgery. *Translational Cancer Research*. 2018;7(3):S365-S378.
11. Дикман Е.Ю., Буреёв А.Ш., Байтингер В.Ф., Курочкина О.С., Шум А.А., Ширшин В.А. Устройство для фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока: патент № 2707828 РФ, МПК А61В 6/00 / № 2018146689; заявл. 25.12.2018 г.; опубл. 29.11.2019, Бюл. 34. 8 с. [Dikman E.Yu., Bureev A.Sh., Baitinger V.F., Kurochkina O.S., Shum A.L., Shirshin V.A. *Usrtoistvo dly fotodinamicheskoi vizualizazii dly differenziyazii putei limphootoka*. Patent No. 2707828 RF, MPK A61B 6/00/N2018146689; zayav. 25.12.2018.; opubl. 29.11.2019, Bul. 34. 8 p. (In Russ.)]
12. Сотников А.А., Минаева О.Л., Тицкая А.А. Пути лимфатического оттока от сосково-ареолярного комплекса молочной железы. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2008;(3):20-22 [Sotnikov A.A., Minaeva O.L., Tizkaya A.A. Puti limphaticheskogo ottoka ot soscovo-areolrnoy kompleksa molochnoi gelezi. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2008;(3):20-22 (In Russ.)].
13. Байтингер В.Ф., Лойт А.А., Звонарёв Е.Г. Профилактика лимфатических отеков верхних конечностей после радикальной мастэктомии по Маддену. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2017;(2):15-23 [Baitinger V.F., Loit A.A., Zvonarev E.G. Profilaktika limphaticheskikh otekov verchnich konechnostei posle radikalnoi mastektomii po Maddenu. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2017;(2):15-23 (In Russ.)].
14. Dayan J.H., Dayan E., Smith M.L. Reverse lymphatic mapping: a new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer. *Plastic and reconstructive surgery*. 2015;135(1):277-285.
15. Benoit Lengele et al. Anatomical bases for the radiological delineation of lymph node areas. Upper limbs, chest and abdomen. *Radiotherapy and Oncology* 84. 2007:335–347.
16. Suami H., Shin D., Chang D.W. Mapping of lymphosomes in the canine forelimb: comparative anatomy between canines and humans. *Plastic and reconstructive surgery*. 2012;129(3):612-620.
17. Thompson M. et al. Axillary reverse mapping (ARM): a new concept to identify and enhance lymphatic preservation. *Annals of surgical oncology*. 2007;14(6):1890-1895.
18. Nos C. et al. Combined axillary reverse mapping (ARM) technique for breast cancer patients requiring axillary dissection. *Annals of surgical oncology*. 2008;15(9):2550-2555.
19. Klimberg V.S. A new concept toward the prevention of lymphedema: axillary reverse mapping. *Journal of surgical oncology*. 2008;97(7):563-564.
20. Dos Santos A.F. et al. Methylene blue photodynamic therapy induces selective and massive cell death in human breast cancer cells. *BMC cancer*. 2017;17(1):1-15.
21. Yaroslavsky A.N. et al. Fluorescence polarization of methylene blue as a quantitative marker of breast cancer at the cellular level. *Scientific reports*. 2019;9(1):1-10.
22. Casabona F. et al. Axillary reverse mapping in breast cancer: a new microsurgical lymphatic-venous procedure in the prevention of arm lymphedema. *Annals of surgical oncology*. 2008;15(11):3318-3319.
23. Boccardo F. et al. Lymphedema microsurgical preventive healing approach: a new technique for primary prevention of arm lymphedema after mastectomy. *Annals of surgical oncology*. 2009;16(3):703-708.
24. Абалмасов К.Г. Хирургическое лечение хронических лимфатических отеков конечностей и половых органов: дис. ... д-ра мед. наук. М., 1992. 469 с. [Abalmasov K.G. *Hirurgicheskoe lechenie hronicheskikh limfaticeskikh ote-*

kov konechnostey i polovyh organov. Dis. d-ra med. nauk [Surgical correction of chronic lymphatic swelling of extremities and genitals: Dis. ... Dr. Med. sci.]. Moscow, 1992. 469 p. (in Russ)].

Поступила в редакцию 15.02.2021, утверждена к печати 15.04.2021

Received 15.02.2021, accepted for publication 15.04.2021

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

Курочкина Оксана Сергеевна* – канд. мед. наук, врач пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск), врач-хирург ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (г. Томск), доцент кафедры анатомии человека с курсом топографической анатомии и оперативной хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

<https://orcid.org/0000-0001-8615-7663>

E-mail: kurochkinaos@yandex.ru

Звонарёв Евгений Геннадьевич – врач-хирург, онколог обособленного подразделения онкологический диспансер ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнёва ДЗМ» (г. Москва).

E-mail: geka8_@mail.ru

Лойт Александр Александрович – д-р мед. наук, профессор, Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение профессионального образования «Медицинский колледж №1» (г. Санкт-Петербург).

Information about authors:

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

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

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

E-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Oksana S. Kurochkina*, Cand. Med. sci., plastic surgeon, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russia; surgeon, Tomsk Regional Oncology Center, Tomsk, Russia; Associate Professor, the Department of Human Anatomy with the Course of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

<https://orcid.org/0000-0001-8615-7663>

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

E-mail: kurochkinaos@yandex.ru

Yevgeniy G. Zvonarev, surgeon, oncologist, City Clinical Hospital named after D.D. Pletnev, Moscow, Russia.

E-mail: geka81_@mail.ru

Aleksandr A. Loyt, Dr. Med. sci., Professor, Medical College No. 1, St. Petersburg, Russia.

ОДНОЭТАПНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ МАЛОБЕРЦОВЫМ ПЕРФОРАНТНЫМ ЛОСКУТОМ

С.В. Слесаренко¹, П.А. Бадюл², Б. Манковский³, О.И. Руденко²

¹ Центр термической травмы и пластической хирургии,
Украина, 49064, г. Днепр, пр. Сергея Нигояна, д. 53

² ГУ «Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины»,
Украина, 49044, г. Днепр, ул. Академика Вернадского, д. 9

³ Познаньский университет медицинских наук,
Польша, г. Познань, ул. Александра Фредры, д. 10

На современном этапе развития реконструктивной хирургии перфорантные лоскуты уверенно занимают приоритетное место при выборе способа закрытия раневых дефектов. Особенно сложным вызовом для хирурга остаются раны со значительными объемными дефектами мягких тканей и опорного скелета. Желаемым способом устранения таких дефектов мог бы стать метод, позволяющий хирургам проводить эффективную реконструкцию в один этап.

В настоящей статье подробно изложена хирургическая и сосудистая анатомия, дизайн, предоперационная подготовка и хирургическая техника выделения свободного васкуляризированного малоберцового перфорантного лоскута, содержащего фрагмент диафиза кости. Приведены клинические примеры ортопластической реконструкции в различных локализациях.

Авторы делают вывод о том, что свободный малоберцовый лоскут позволяет эффективно проводить одноэтапную реконструкцию обширных ран после травм или онкологических резекций с объемными дефектами скелета, без потери опорной функции донорской конечности. Композитный лоскут, в состав которого входят мягкие ткани и фрагмент малоберцовой кости, можно называть «рабочей лошадкой» при ортопластической реконструкции на нижних конечностях и в челюстно-лицевой хирургии.

Ключевые слова: лоскут, малоберцовый лоскут, перфорантный лоскут, микрохирургия, ортопластика, пластическая хирургия.

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: Слесаренко С.В., Бадюл П.А., Манковский Б., Руденко О.И. Одноэтапная реконструкция костных дефектов малоберцовым перфорантным лоскутом. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;25(2):28–40. doi 10.52581/1814-1471/77/03

ONE-STAGE RECONSTRUCTION OF BONE DEFECTS WITH FIBULA PERFORATOR FLAP

S.V. Sliesarenko¹, P.A. Badiul², B. Mankovsky³, O.I. Rudenko²

¹ Burn and Plastic Surgery Center,
53, Sergey Nigoyan Ave., Dnipro, 49064, Ukraine

² Dnipropetrovsk Medical Academy,
9, Academician Vernadsky st., Dnipro, 49044, Ukraine

³ Poznan University of Medical Sciences
41 Jackowskiego St., 60-512 Poznan, Poland

At the current stage of reconstructive surgery development, perforator flaps have confidently taken a priority place when choosing a method for wound defects cover. However, wounds with significant volume defects of both soft tissues and the bone skeleton remain especially difficult challenges for the surgeon. The desired result of such defects repair could be a technique that allows surgeons to carry out an effective reconstruction in one step.

The paper describes in detail the surgical and vascular anatomy, design, preoperative preparation and surgical technique for the mobilization of the free vascularized fibula perforator flap containing a fragment of the bone diaphysis. Clinical examples of orthoplastic reconstruction in different locations are presented.

The authors conclude that free fibula flap allows effective one-stage reconstruction of extensive wounds after trauma or oncological resections, including extensive defects of the skeleton, without significant loss of support function in the donor area. A chimera-style composite flap, which contains soft tissues and a fragment of the fibula, can already be called as a “workhorse” for orthoplastic reconstruction on the lower extremities and in the field of maxillofacial surgery.

Keywords: *flap, fibula flap, perforator flap, microsurgery, orthoplastic, maxillofacial surgery, plastic surgery.*

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: Sliesarenko S.V., Badiul P.A., Mankovsky B., Rudenko O.I. One-stage reconstruction of bone defects with fibula perforator flap. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;25(1):28–40. doi 10.52581/1814-1471/77/03

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития хирургии перфорантные лоскуты уверенно занимают приоритетное место при выборе способа закрытия раневых дефектов [1, 2]. Такие лоскуты, как в свободном переносе, так и транспозиционные на ножке позволяют проводить одноэтапные реконструкции. Освоение методики пересадки композитных лоскутов, таких как малоберцовый композитный лоскут, позволяет хирургам проводить одноэтапную реконструкцию с устранением обширных ран и костных дефектов скелета человека [3–6].

Васкуляризированный лоскут с диафизом малоберцовой кости в составе был впервые описан в 1975 г. G. Taylor и соавт. [7]. Они использовали костно-мышечный лоскут для ликвидации дефекта большеберцовой кости. Первичными показаниями для применения лоскута малоберцовой кости являются протяженные костные дефекты конечностей с использованием заднего доступа для забора лоскута. Первые трансплантации фрагмента малоберцовой кости выполнялись без кожного островка в составе лоскута. Z.W. Chen и W. Yan были первыми, кто сообщил о варианте кожно-костного лоскута малоберцовой кости в 1983 г. [3]. Такой вариант подъема лоскута стал возможным после предложения A. Gilbert использовать латеральный доступ для удаления малоберцовой кости и забора лоскута, что было легче выполнить и позволяло визуализировать кожные ветви малоберцовой артерии [8].

Расширение спектра показаний для лоскута малоберцовой кости было предложено D. Hidalgo, который в 1989 г. выполнил первую реконструкцию нижней челюсти, с помощью остеотомии была получена форма, имитирующая контур нижней челюсти [9]. С тех пор применение лоскута малоберцовой кости зарекомендовало себя как ценный метод реконструкции нижней челюсти, особенно при больших дефектах, превышающих длину ее половины, и очень активно применяется в челюстно-лицевой реконструкции [5]. При больших дефектах опорной кости голени реконструкция композитным лоскутом с включением необходимого по размеру фрагмента fibula уже рассматривается как приоритетный алгоритм выбора метода лечения [6, 10, 11]. В последние годы этот лоскут находит применение при реконструкциях костных дефектов после онкологических резекций на верхних конечностях [12] и для лечения такой патологии, как остеонекроз головки бедренной кости [4, 13]. В настоящей статье приводятся хирургическая и сосудистая анатомия, техника забора и варианты клинического применения малоберцового химерного лоскута.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО ПЕРФОРАНТНОГО ЛОСКУТА

Малоберцовая кость – это длинная тонкая кость, рядом с которой в непосредственной близости находятся малоберцовая артерия и вена, и поэтому может быть сформирована как лоскут

на одной большой питающей ножке. Длина малоберцовой кости у взрослого человека составляет в среднем 32,9 см [14]. Эпифиз и головка малоберцовой кости не входят в зону кровоснабжения малоберцового сосудистого пучка [15]. Такая длина кости, ее стабильное кровоснабжение и относительная простота забора делают этот донорский материал одним из самых востребованных, когда нужно провести реконструкцию крупных дефектов опорных костей, например, большеберцовой, или нижней челюсти [11, 12]. Головка малоберцовой кости не задействована в коленном суставе, хотя имеет суставную поверхность с латеральным мыщелком большеберцовой кости. Немного дистальнее головки малоберцовый нерв огибает ее шейку, поэтому любая остеотомия в этой области может повредить нерв. Тело кости имеет четыре поверхности и в поперечном сечении по форме приближается к квадрату. Дистальный конец малоберцовой кости образует латеральную лодыжку, где она сочленяется медиально с таранной костью. Поскольку малоберцовая кость является частью голеностопного сустава, то при изъятии фрагмента диафиза из средней части и включении в состав лоскута, дистальные 6 см малоберцовой кости сохраняются, чтобы избежать разрушения голеностопного сустава. Кожный островок планируется продольно и немного сзади от кости. Длина кожно-подкожного островка может быть такой же, что и длина костной части лоскута, а ширина его до 5 см при заборе лоскута позволяет закрыть первично донорское место линейным швом.

СОСУДИСТАЯ АНАТОМИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО ПЕРФОРАНТНОГО ЛОСКУТА

Для реконструкции используют только диафиз кости, который получает питание от собственного сосудистого пучка, выходящего из малоберцовой артерии, и имеет две комитантные вены, которые сопровождают и питают диафиз через многочисленные надкостничные ветви. Собственная питающая артерия отходит от малоберцовой в среднем на расстоянии 14,2 см ниже головки малоберцовой кости и на 1,8–2,1 см ниже места отхождения малоберцовой артерии от большеберцовой. Малоберцовая артерия прилегает к одноименной кости, она отходит от ствола задней большеберцовой артерии дистальнее отхождения передней большеберцовой артерии и пронизывает межкостную перепонку. Кровоснабжение диафиза малоберцовой кости осуществляет артерия, обеспечивающая три пути кровотока в области кости, фрагмент которой включается в состав лоскута: надкост-

ничный, кортикальный, внутрикостный [5, 16, 17].

Малоберцовая артерия отдает перфоранты латерально к коже голени, иногда через латеральную межмышечную перегородку, но чаще через мышцу (рис. 1). Длина сосудистой ножки обычно короткая, но может быть значительно увеличена путем мобилизации малоберцовой артерии и ее вен от малоберцовой кости при использовании дистальной части кости для реконструкции. На поперечном срезе показана межкостная перепонка, которая расположена между большой и малой берцовыми костями голени (рис. 2). Боковая межмышечная перегородка отделяет мышцы наружного фасциального ложа голени от камбаловидной мышцы. При заборе кожно-костного лоскута межмышечная перегородка забирается вместе с кожным лоскутом и фасцией боковой поверхности голени.

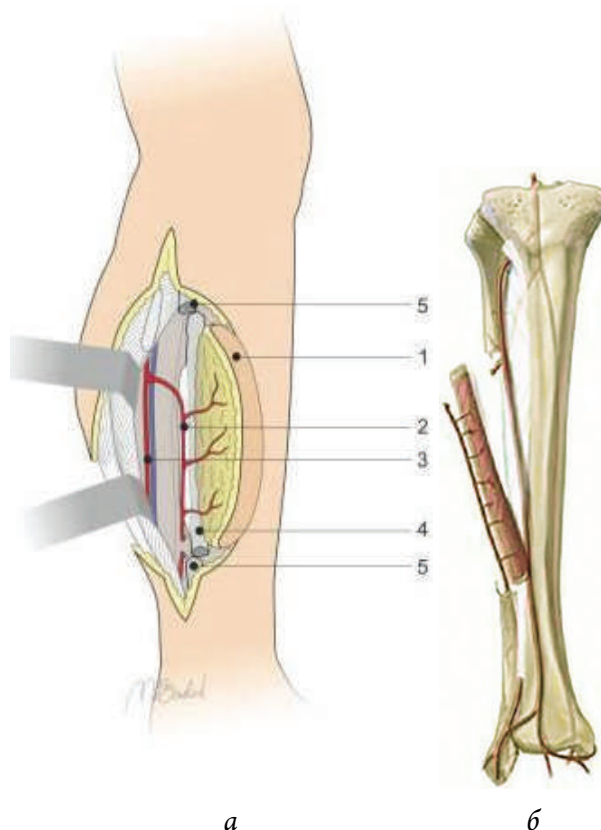


Рис. 1. Схематическое изображение малоберцового химерного лоскута (а) и схема питания фрагмента диафиза кости после мобилизации (б): 1 – мобилизованный лоскут; 2 – малоберцовая артерия; 3 – большеберцовая артерия; 4 – малоберцовая кость; 5 – эпифиз малоберцовой кости

Fig. 1. Schematic representation of the peroneal chimeric flap (a) and the nutritional scheme of the bone diaphysis fragment after mobilization (b): 1 – mobilized flap; 2 – peroneal artery; 3 – tibial artery; 4 – fibula; 5 – epiphysis of the fibula

ДИЗАЙН ЛОСКУТА

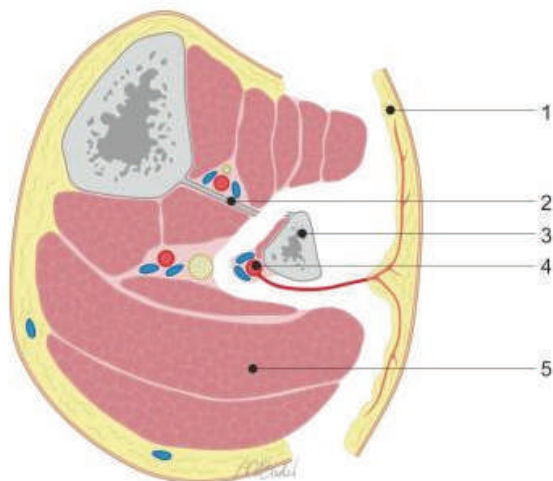
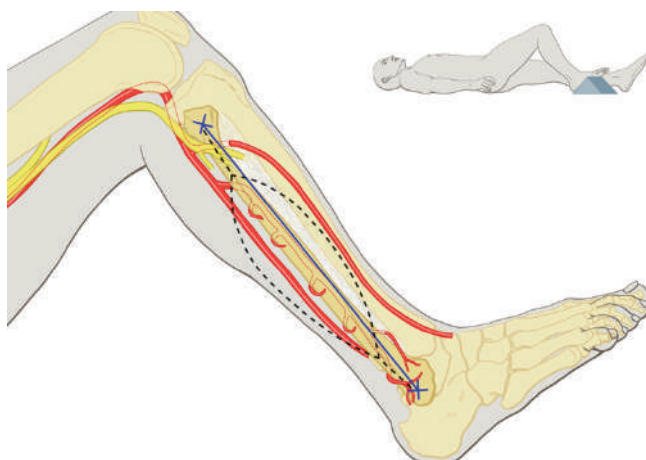


Рис. 2. Схема перфорантного малоберцового химерного лоскута на поперечном срезе на уровне средней трети голени: 1 – мобилизованный лоскут; 2 – межкостная перегородка голени; 3 – малоберцовая кость; 4 – малоберцовая артерия с комитантными венами; 5 – икроножные мышцы

Fig. 2. Scheme of the perforating peroneal chimeric flap in a cross section at the level of the middle third of the leg: 1 – the flap is mobilized; 2 – the interosseous septum of the lower leg; 3 – fibula; 4 – peroneal artery with comitant veins; 5 – calf muscles



а



б



в

Пациента укладывают на спину и подкладывают ему под бедро валик или подушку, что позволяет уменьшить чрезмерную внутреннюю ротацию голени (рис. 3, а). В качестве альтернативы можно использовать положение пациента лежа на боку. Вначале маркируются ось малоберцовой кости, проксимальный и дистальный ее отделы. Ось кожного лоскута проводится на уровне задней границы малоберцовой кости. Проксимальная граница лоскута отмечается на 4–5 см ниже шейки малоберцовой кости, дистальная – на 5–6 см выше медиальной лодыжки, что обеспечивает сохранение стабильности в голеностопном суставе (рис. 3, б). Кожный лоскут может быть уменьшен в размере, если нет клинической необходимости в заборе большого кожно-подкожного лоскута. Тем не менее окончательное решение о размере и расположении лоскута следует принимать после обнаружения точек выхода перфорантов (рис. 3, в).

Рис. 3. Укладка больного и схема разметки малоберцового перфорантного лоскута (а); дистальная граница лоскута отмечается на 5–6 см выше медиальной лодыжки, что обеспечивает сохранение стабильности в голеностопном суставе после забора диафиза фибулы (б); разметка лоскута на коже пациента (в): X – обозначение на коже точки выхода доминантного перфоранта в покровные ткани

Fig. 3. Laying of the patient and the scheme of marking the peroneal perforating flap (a); the distal border of the flap is marked 5–6 cm above the medial malleolus, which ensures the preservation of stability in the ankle joint after harvesting the diaphysis of the fibula (b); marking of the flap on the patient's skin (c): X – designation on the skin of the point of exit of the dominant perforant into the integumentary tissues

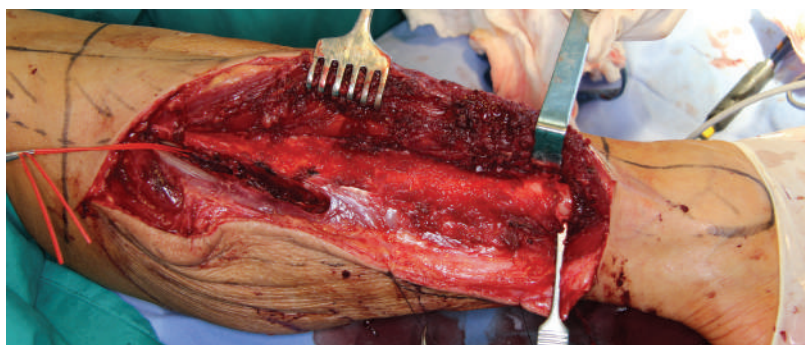
Для локации перфорантов достаточно применить ручной портативный ультразвуковой индикатор кровотока, но использование динамической термографии, компьютерной томографии с ангиографией на этапе препланинга может предоставить больше полезной информации не только о точках выхода перфорантов в покровные ткани, но и об ангиоархитектонике всей сосудистой системы запланированного лоскута [18, 19].

ДИССЕКЦИЯ ЛОСКУТА

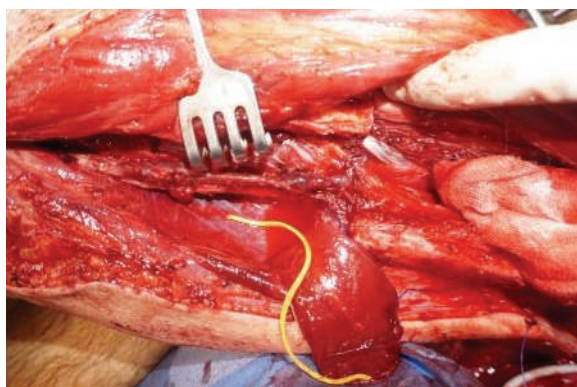
Разрез кожи проводится вдоль длинной малоберцовой мышцы, с соблюдением расстояния 2 см до задней межмышечной перегородки, которую можно легко пальпировать позади мышцы. В зависимости от места расположения перфорантов, выявленных при предоперационном планировании, разрез может быть слегка изогнут вперед в области кожной части лоскута. Глубокую фасцию голени рассекают по линии разреза кожи. Перфоранты визуализируются после осторожного отделения фасции от малоберцовой мышцы и тупой диссекции по каудальному направлению (рис. 4, а). Задняя межмышечная перегородка закрывает перфоранты с обеих сторон и после обнажения должна оста-

ваться интактной в области кожно-костного лоскута. Когда перфоранты идентифицированы, малоберцовые мышцы смещаются вперед, при этом пальпируется латеральный край малоберцовой кости. Если перегородочные перфоранты идентифицированы и функциональные, то мышечные перфоранты лигируют или накладывают клипсы, причем сосудистые перегородки сохраняются. Затем внимание обращается на малоберцовую кость. При продвижении вглубь с переднего доступа выполняется отделение мышц от малоберцовой кости (рис. 4, б), при этом на кости остается небольшая мышечная манжета (порядка 1 мм). От кости постепенно отделяется и малоберцовая артерия (рис. 4, в), конец которой лигируется клипсой и готовится к наложению анастомозов при включении в кровоток в реципиентном участке реконструкции.

Затем отмечаются места планируемых остеотомий. Для того чтобы не повредить лежащие под костью сосуды между ними проводится прямоугольный диссектор, плотно прижимаемый к поверхности кости. И над ним проводится остеотомия с помощью осцилляторной пилы. Сначала выполняется дистальная остеотомия на 5–6 см выше латеральной лодыжки, затем проксимальная – с учетом хода малоберцового нерва ниже шейки на 4–5 см. Далее устанавливаются



а



б



в

Рис. 4. Этап отделения мышц от малоберцовой кости с переднего доступа (а) и постепенного отделения малоберцовой артерии (б) с формированием питающей ножки лоскута (в)

Fig. 4. The stage of muscle detachment from the fibula from the anterior approach (a) and gradual separation of the peroneal artery (b) with the formation of the feeding leg of the flap (v)

костные зажимы на верхнем и нижнем концах костного лоскута для обеспечения передней и задней тракции межкостной перепонки.

Межкостная перепонка рассекается, что позволяет увидеть малоберцовую артерию и сопутствующие вены. Дистальные части артерии и вены лигируются и пересекаются, после чего лоскут можно поднять на питающей сосудистой ножке. После выбора запланированной длины ножки сосуды пересекаются, и свободный лоскут готов для переноса в реципиентную зону (рис. 5).

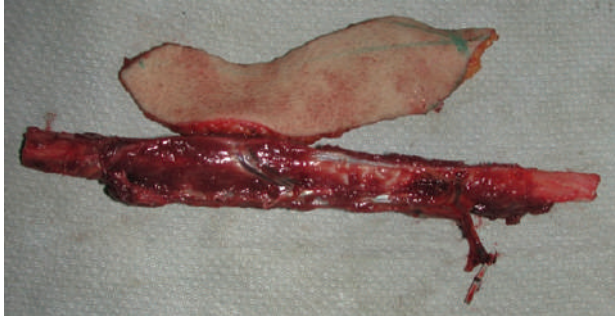


Рис. 5. Вид выделенного и подготовленного для трансплантации малоберцового лоскута стиля Химера, в составе которого имеются покровные, мягкие и костные ткани. Культи сосудистой ножки, подготовленная к наложению артериальных и венозных анастомозов, лигирована клипсой

Fig. 5. View of the Chimera style peroneal flap isolated and prepared for transplantation, which includes integumentary, soft and bone tissues. Stump of the vascular pedicle, prepared for anastomoses, ligated with a clip

После включения перенесенного лоскута в кровоток в реципиентной зоне путем наложения микрососудистых анастомозов (рис. 6), проводится фиксация костного фрагмента спицами

Киришнера в аппарате Илизарова. В аппарате обеспечивается стабильная фиксация и дозированная компрессия для контакта фрагментов реципиентных и донорской костей. Для большей площади контакта выполняется вставка концов трансплантата в костно-мозговое пространство эпифизов большеберцовой кости. При необходимости выполняется остеотомия малоберцовой кости.

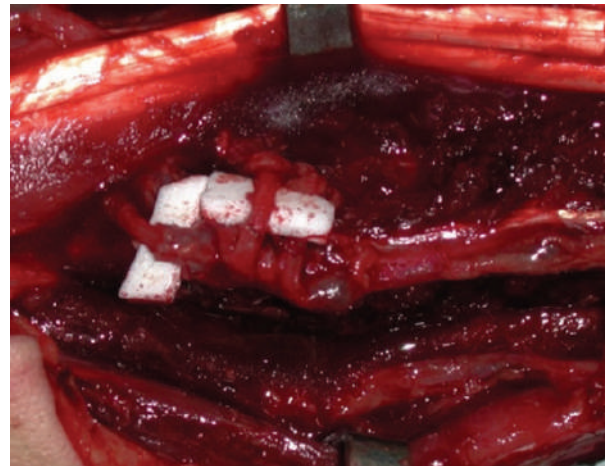


Рис. 6. Этап включения лоскута в кровоток реципиентной конечности путем наложения микрососудистых анастомозов

Fig. 6. The stage of insertion of the flap into the blood flow of the recipient limb by applying microvascular anastomoses

После приживления лоскута и начала статических нагрузок в течение от 1 до 3 лет костный фрагмент проходит эволюцию в сторону гипертрофии и тем самым полностью замещает утраченную опорную способность нижней конечности (рис. 7).

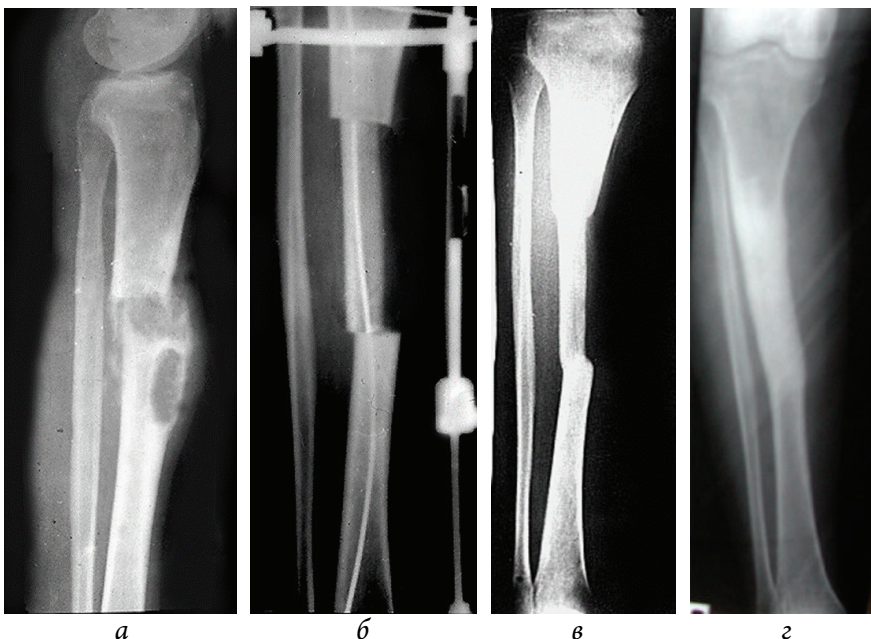


Рис. 7. Рентгенограммы голени пациента с посттравматическим остеомиелитом большеберцовой кости, с деструкцией костной структуры перед оперативным лечением (а); вид трансплантата, зафиксированного в аппарате на конец вмешательства (б); вид того же трансплантата через 12 (в) и 28 мес (г)

Fig. 7. Radiographs of the lower leg of a patient with post-traumatic osteomyelitis of the tibia, with destruction of the bone structure before surgical treatment (a); type of graft fixed in the device at the end of the intervention (б); view of the same graft after 12 (в) and 28 months (г)

Клинический пример 1

Больной М., 32 года, за 2 года до описываемого случая (в возрасте 30 лет) поступил в клинику с открытым осколочным переломом костей голени, где был оперирован с использованием локального островкового пропеллер-лоскута. В течение года после проведенной пластики перфорантным пропеллер-лоскутом отмечалось адекватное восстановление кожного покрова с реваскуляризацией пораженных костей голени. Опорная функция нижней конечности считалась восстановленной. Однако хронический остеомиелит, обострившийся через 12 мес привел к лизису костной структуры и секвестрации, фор-

мированию несрастающегося перелома большеберцовой кости.

Мужчина был госпитализирован для хирургического лечения (рис. 8). При рентгенологическом исследовании установлен длительно несрастающийся перелом на фоне хронического остеомиелита (рис. 9). С целью восстановления опорной функции конечности были запланированы радикальная резекция патологически измененных фрагментов большеберцовой кости и пластика лоскутом стиля Химера, в составе которого есть кожно-мягкотканый и костный фрагменты, а именно диафиз малоберцовой кости с контралатеральной конечности (рис. 10).



а



б

Рис. 8. Вид левой голени при поступлении больного в клинику (а), прогрессирующая воспалительная реакция, незаживающий в течение 6 мес свищ на передней поверхности голени в проекции перелома (б)

Fig. 8. View of left lower leg upon admission of the patient to the clinic (a), progressive inflammatory reaction, non-healing fistula for 6 months on the anterior surface of the lower leg in the projection of the fracture (b)

Рис. 9. Рентгенологический снимок левой голени больного М. при поступлении в клинику

Fig. 9. X-ray examination of the left lower leg of patient M. upon admission to the clinic



Рис. 10. Вид выделенного и подготовленного для пересадки композитного перфорантного лоскута, в составе которого имеются кожно-мягкотканый и костный фрагменты, а именно диафиз малоберцовой кости с контралатеральной конечности. Интраоперационное фото

Fig. 10. View of a composite perforating flap isolated and prepared for transplantation, which contains skin-soft tissue and bone fragments, namely the diaphysis of the fibula from the contralateral limb. Intraoperative photo

После включения лоскута в кровоток реципиентной зоны путем наложения микрососудистых анастомозов проведена фиксация и иммобилизация пересаженного диафиза малоберцовой кости в аппарате Илизарова (рис. 11). Через 24 мес после операции проведена контрольная рентгенография, подтверждено приживание костного фрагмента в реципиентной зоне. Аппарат демонтирован, срастание костного фрагмента лоскута с реципиентными участками проходит хорошо (рис. 12). Опорная функция конечности восстановлена, больной осваивает ходьбу без вспомогательных устройств. Контуры нижних конечностей без значительных нарушений (рис. 13).

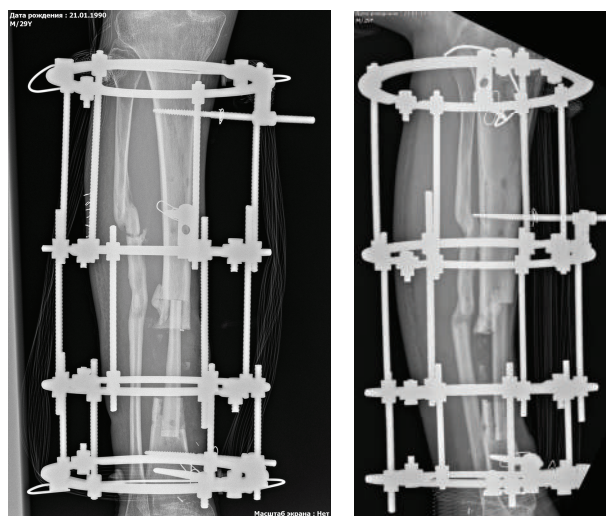


Рис. 11. Рентгенологический снимок левой голени больного М. на этапе после пластики малоберцовым перфорантным лоскутом

Fig. 11. X-ray examination of patient M.'s left lower leg at the stage after plastic surgery with peroneal perforating flap

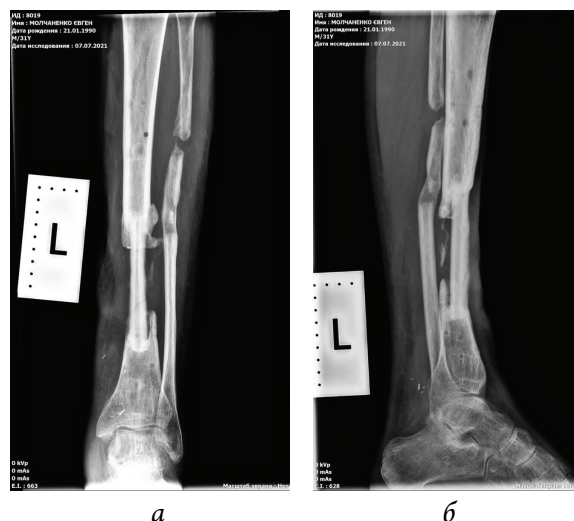


Рис. 12. Рентгенологический снимок левой голени больного через 24 мес после пластики малоберцовым перфорантным лоскутом в прямой (а) и боковой (б) проекциях

Fig. 12. X-ray examination of the left leg of patient M. 24 months after plastic surgery with a peroneal perforating flap in frontal (a) and lateral (b) projections



а



б

Рис. 13. Вид левой голени больного М. через 24 мес после пластики малоберцовым перфорантным лоскутом с медиальной (а) и латеральной (б) стороны

Fig. 13. View of the left leg of patient M. 24 months after plastic surgery with a peroneal perforating flap from the medial (a) and lateral (b) sides

Клинический пример 2

Больная Н., 7 лет, поступила в клинику с жалобами на наличие новообразования в области нижней челюсти справа. После осмотра хирургом и проведенного КТ-исследования установлен диагноз «фиброма нижней челюсти», которая подлежит широкому иссечению (рис. 14) и одномоментному восстановлению функции челюсти васкуляризированным лоскутом.

В клинике проведено радикальное удаление новообразования путем резекции фрагмента челюсти с фибромой (рис. 15, 16). Малоберцовый лоскут выделили с правой нижней конечности и перенесли в реципиентную зону, где включили в кровоток путем наложения микрососудистых анастомозов с *a. facialis* и комитантной веной. Надежная фиксация фрагментов челюсти и лоскута обеспечена металлической пластиной (рис. 17, 18).



Рис. 14. Результат КТ-исследования нижней челюсти больной Н. при поступлении в клинику. Справа визуализируется фиброма большого размера

Fig. 14. The result of CT examination of the lower jaw of patient N. upon admission to the clinic. A large fibroma is visualized on the right



а



б

Рис. 15. Этапы выделения новообразования нижней челюсти транслизистым доступом (а) и подготовки к резекции челюсти с новообразованием субментальным доступом (б)

Fig. 15. The stages: isolation of the neoplasm of the lower jaw by transmucosal access (a); preparation for resection of the jaw with a neoplasm by submental access (b)



Рис. 16. Снимок удаленного фрагмента челюсти длиной до 5 см с фибромой

Fig. 16. Removed fragment of the jaw up to 5 cm long with the fibroma

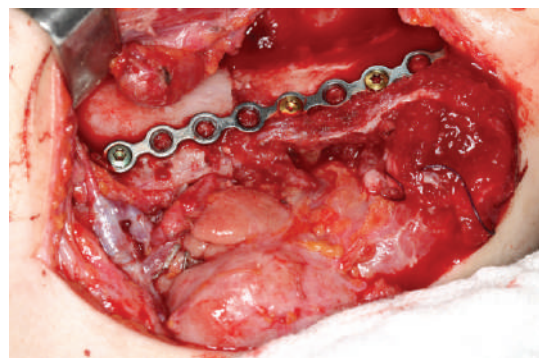


Рис. 17. Этап фиксации пересаженного малоберцового лоскута в реципиентной зоне металлической пластиной

Fig. 17. The stage of fixation of the transplanted peroneal flap in the recipient zone with a metal plate



Рис. 18. Результат контрольного КТ-исследования с трехмерной реконструкцией

Fig. 18. The result of postoperative control CT scan with three-dimensional reconstruction

Послеоперационный период без особенностей, девочка выписана с выздоровлением на амбулаторный уход. Контрольное КТ-исследование с трехмерной реконструкцией показало адекватное положение лоскута. На ортопантомографии челюсти визуализируется костный фрагмент малоберцового лоскута, который фиксирован пластиной и имеет хороший контакт с реципи-

ентной костью челюсти (рис. 19). Через 18 мес после операции визуализируются ожидаемая интеграция и гипертрофия приживленного костного фрагмента (рис. 20), после чего металлическая пластина была демонтирована.

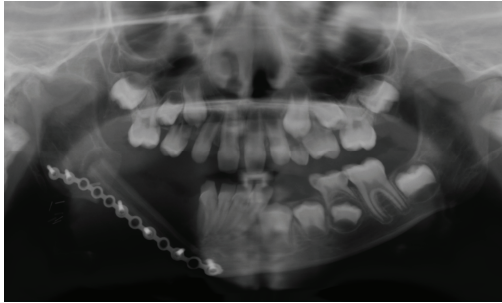


Рис. 19. Результат ортопантомографии челюсти по завершении операции

Fig. 19. Result of orthopantomography of the jaw at the end of the surgery

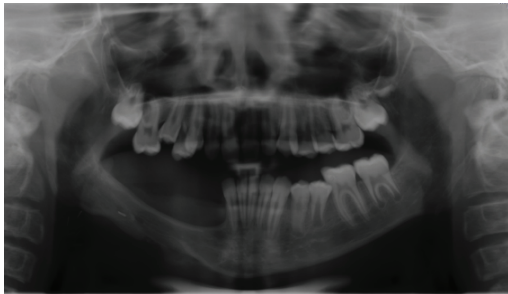


Рис. 20. Результат ортопантомографии челюсти через 18 мес после операции

Fig. 20. Result of orthopantomography of the jaw 18 months after surgery

После проведенной реконструкции малоберцовым лоскутом восстановлены функция челюсти, слизистая во рту, при этом внешний контур нижней части лица пациентки без существенных изменений и деформаций (рис. 21, 22).



Рис. 21. Вид нижней челюсти пациентки Н. через 18 мес после удаления фрагмента с новообразованием и реконструкции малоберцовым лоскутом

Fig. 21. View of the lower jaw of patient N. 18 months after removal of a fragment with a neoplasm and reconstruction with a peroneal flap



Рис. 22. Внешний вид пациентки Н. через 18 мес после операции. Контур нижней части лица без существенных изменений и деформаций

Fig. 22. Patient N.'s appearance 18 months after surgery. The contour of the lower part of the face without significant changes and deformations

ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение ран – одно из древнейших направлений медицины – и сегодня остается актуальной проблемой, особенно в случаях возникновения больших тканевых дефектов [1, 5, 20]. В клинической практике хирурги сталкиваются с такими сложными ситуациями, когда в результате травм или распространенных онкологических резекций создаются не только мягкотканевые дефекты, но и объемные дефекты костной части скелета, выполняющего важную опорную функцию. С 2014 г. эта проблема встала перед врачами еще и по причине новейшей военной истории на востоке Украины, когда появилось много пострадавших с комбинированными минно-шрапнельными поражениями нижних и верхних конечностей [21–23].

Впервые метод пластики костей был предложен нашим выдающимся соотечественником Н.И. Пироговым в далеком 1852 г., причем и тогда этот метод был разработан для лечения огнестрельных переломов. В своих работах Н.И. Пирогов указывал на хорошие пластические свойства мелких фрагментов кости [24]. Однако при дальнейших исследованиях эволюции костного трансплантата одним из основных стал вопрос о сохранении жизнеспособности пересаженной кости в долгосрочной перспективе [6, 25].

В настоящее время решение проблемы восстановления утраченного сегмента костей в случаях дефектов размером до 6 см возможно путем использования методов с привлечением неvascularized костных трансплантатов или дистракционного остеогенеза в аппарате методом, предложенным Г.А. Илизаровым [26]. При дефектах размером более 6 см необходимо делать

выбор между укорочением сегмента и последующим дистракционным остеосинтезом или пересадкой композитного васкуляризованного лоскута с костным фрагментом [2, 19, 27]. При дефектах длиной 10 см и более эффективной опцией реконструкции остается только один из вариантов микрохирургического васкуляризованного химерного лоскута. Такой лоскут с диафизом малоберцовой кости был впервые описан в 1975 г. G. Taylor и соавт. [7]. Они использовали костно-мышечный лоскут для восстановления костного дефекта на голени. В 1993 г. R. Saranna и соавт. впервые сообщили об использовании аллотрансплантата в сочетании с аутологичным малоберцовым лоскутом для реконструкции нижних конечностей после резекции опухоли [6, 10]. Это позволило уменьшить срок лечения до начала нагрузок на конечность. Внешняя оболочка аллотрансплантата обеспечивала механическую прочность, необходимую для удержания нагрузки, а внутреннее ядро сосудистой малоберцовой кости предоставляло условия для васкуляризации, обеспечивая тем самым хорошее заживление [25, 27]. При больших дефектах опорной кости голени реконструкция композитным лоскутом с включением fibula уже рассматривается как приоритетный метод лечения [6, 11]. В 1989 г. D. Hidalgo выполнил первую реконструкцию нижней челюсти с помощью малоберцового лоскута [9]. С тех пор применение лоскута малоберцовой кости зарекомендовало себя как ценный метод реконструкции нижней челюсти, особенно при больших дефектах, превышающих длину ее половины, и очень активно применяется именно в челюстно-лицевой реконструкции.

В последние годы композитный лоскут стал применяться при реконструкциях костных дефектов после онкологических резекций на верхних конечностях [12], и для лечения такой патологии, как остеонекроз головки бедренной кости [4, 13].

Таким образом, применение химерных лоскутов, в состав которых входят мягкие и костные ткани, как, например, fibula flap, уже стали хорошо зарекомендовавшим себя методом в разных областях микрохирургической реконструкции. Главным преимуществом метода является способность обеспечить немедленную реконструкцию реципиентной зоны, что по эффективности значительно превышает способы, предложенные ранее. В зависимости от конкретных клинических условий время сращения пересаженного

фрагмента с реципиентной костью может варьировать от 4 до 8 мес [15]. На эти сроки влияют надежность фиксации костных фрагментов, состояние костной ткани в зоне поражения, возраст и коморбидная патология.

Несмотря на то, что лоскуты с включением участков костей, в отличие от мягкотканевых лоскутов (без включения участка костей), имеют более низкий показатель выживаемости [15], они все более активно используются для ортопластической реконструкции нижних конечностей в вариантах включения в состав химерного лоскута кожи, фасции, мышцы и фрагмента кости необходимой длины [10, 28].

Почти все методы, связанные с забором аутологичных комплексов тканей целесообразно анализировать также с позиции морбидности донорского участка по сравнению с другими имеющимися костно-кожными лоскутами. Как указывают ряд авторов, почти все пациенты хорошо переносят выделение свободного малоберцового лоскута, потому что отсутствие участка малоберцовой кости не существенно влияет на качество жизни после реконструкции [30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пополнение арсенала реконструктивного хирурга свободным малоберцовым лоскутом позволяет проводить одноэтапную реконструкцию обширных ран с костными дефектами после травм или онкологических резекций без значительных потерь опорной функции в донорской конечности.

Наша практика позволяет утверждать, что лоскут, включающий диафиз малоберцовой кости, имеет довольно стабильную анатомию и позволяет быстро проводить его подготовку к переносу в реципиентную зону, а также достаточный диаметр сосудов для наложения стабильных микрососудистых анастомозов.

Использование композитного лоскута, в составе которого имеются мягкие ткани и фрагмент малоберцовой кости, можно считать стандартным методом при ортопластической реконструкции на нижних конечностях и в челюстно-лицевой хирургии.

Применение этого метода позволяет существенно сократить время реабилитации и материальные затраты, по сравнению с пересадкой костных трансплантатов или тракционного остеосинтеза по методу Илизарова.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Blondeel P.N., Morris S.F., Hallock G.G., Neligan P.C. *Perforator Flaps: anatomy, technique and clinical applications*. QMP, Inc; 2006:1096 p.
2. Soltanian H, Garcia R, Hollenbeck S. Current Concepts in Lower Extremity Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2015;136:815e–829e.

3. Chen Z.W., Yan W. The study and clinical application of the osteocutaneous flap of fibula. *Microsurgery*. 1983;4(1):11–16. doi: 10.1002/micr.1920040107. PMID: 6633239.
4. Ligh C.A., Nelson J.A., Fischer J.P., Kovach S.J., Levin L.S. The Effectiveness of Free Vascularized Fibular Flaps in Osteonecrosis of the Femoral Head and Neck: A Systematic Review. *J Reconstr Microsurg*. 2017;33(3):163-172.
5. Вербо Е.В., Неробеев А.И. Реконструкция лица реваскуляризованными аутоотрансплантатами. М.: Медицина, 2008:208 с. [Verbo E.V., Nerobeev A.I. *Rekonstrukciya lica revaskulyarizirovannymi autotransplantatami* [Facial reconstruction with revascularized autografts]. Moscow, Medicine Publ., 2008 p. (In Russ.)].
6. Capanna R., Campanacci D.A., Belot N., et al. A new reconstructive technique for intercalary defects of long bones: the association of massive allografts with vascularized fibular autograft. Long-term results and comparison with alternative techniques. *Orthop Clin North Am*. 2007;38:51-60.
7. Taylor G.I., Miller G.D.H., Ham F.J. The free vascularized bone graft. A clinical extension of microvascular techniques. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1975;55(5):533–544.
8. Gilbert A. Free vascularized bone grafts. *Int Surg*. 1981;66(1):27-31. PMID: 7019124.
9. Hidalgo D.A. Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1989;84(1):71-79. PMID: 2734406.
10. Capanna R., Bufalini C., Campanacci M. A new technique for reconstructions of large metadiaphyseal bone defects. *Orthop Traumatol*. 1993;3:159–177.
11. Zaretski A., Amir A., Meller I., et al. Free fibula long bone reconstruction in orthopedic oncology: a surgical algorithm for reconstructive options. *Plast Reconstr Surg*. 2004;113:1989-2000.
12. Gebert C., Hillmann A., Schwappach A., et al. Free vascularized fibular grafting for reconstruction after tumor resection in the upper extremity. *J Surg Oncol*. 2006;94:114-127.
13. Fontecha C.G., Roca I., Barber I., Menendez M.E., Collado D., Mascarenhas V.V., Barrera-Ochoa S., Soldado F. Femoral head bone viability after free vascularized fibular grafting for osteonecrosis: SPECT/CT study. *Microsurgery*. 2016;36(7):573-577.
14. Gaillard J., Bourcheix L.M., Masquelet A.C. Perforators of the fibular artery and suprafascial network. *Surg Radiol Anat*. 2018;40(8):927-933.
15. Heitmann C., Khan F.N., Levin L.S. Vasculature of the peroneal artery: an anatomic study focused on the perforator vessels. *J Reconstr Microsurg*. 2003;19(3):157-162.
16. Байтингер В.Ф., Селянинов К.В. Особенности кровоснабжения реваскуляризируемого аутоотрансплантата с включением малоберцовой кости. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2020;4:58-65. [Baytinger V.F., Selyaninov K.V. *Osobennosti krovosnabzheniya revaskulyariziruemogo autotransplantata s vklucheniem malobertcovoy kosti* [Features of the blood supply of the revascularized autograft with the inclusion of the fibula]. *Plasticheskaya hirurgiya i esteticheskaya meditsina – Plastic Surgery and Reconstructive Medicine*. 2020; 4: 58-65 (In Russ.)].
17. Кованов В.В., Травин А.А. *Хирургическая анатомия конечностей человека*. М.: Медицина; 1983. 496 с. [Kovanov V.V., Travin A.A. *Hirurgicheskaya anatomiya konechnostey cheloveka* [Surgical anatomy of human limbs]. Moscow, Medicine Publ., 1983. 496 p. (In Russ.)].
18. Слесаренко С.В., Бадюл П.А., Слесаренко К.С. Преоперационная локация перфорантных артерий при помощи инфракрасной термографии. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2016;19:1(56):13-19. [Sliesarenko S.V., Badiul P.A., Sliesarenko K.S. *Predoperatsionnaya lokaciya perforantnyh arteriy pri pomoschi infrakrasnoy termografii* [Preoperative location of perforating arteries using infrared thermography]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2016;19:1(56):13-19 (In Russ.)].
19. Слесаренко С.В., Бадюл П.А. Препланинг при реконструктивных операциях с использованием перфорантных лоскутов. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2013;3(46):29-36. [Sliesarenko S.V., Badiul P.A. *Preplaning pri rekonstruktivnyh operaciayah s ispol'zovaniyem perforantnyh loskutov* [Preplanning for reconstructive surgery using perforator flaps]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2013;3(46):29-36 (In Russ.)].
20. Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб: Гиппократ, 1998. 744 с. [Belousov A.E. *Plasticheskaya, rekonstruktivnaya i esteticheskaya hirurgiya* [Plastic reconstructive and aesthetic surgery]. St. Petersburg: Gippokrat, 1998. 744 p. (In Russ.)].
21. Карпенко С.И., Тарнопольский С.А., Кравченко К.В., Косульников С.Р. Ошибки диагностики и лечения раненых с огнестрельными поражениями конечностей. *Клініч. хірургія*. 2014;11(3):51-52. [Karpenko S.I., Tarnopolskiy S.A., Kravchenko K.V., Kosulnikov S.R. *Oshibki diagnostiki s lecheniya ranenyyh s ognestrel'nimi porazheniyami konechnostey* [Faults in diagnosis and treatment of wounded with gunshot lesions of the extremities]. *Klinichna hirurgiya – Clinical Surgery*. 2014;11(3):52-52 (In Russ.)].
22. Бур'янов О.А., Лакша А.М., Лакша А.А. та ін. Первинна хірургічна допомога постраждалим з вогнепальними пораненнями кінцівок. *Укр. мед. вісник*. 2014;10:42–44. [Bur'yanov O.A., Laksha A.M., Laksha A.A. ta in. *Pervynna khirurgichna dopomoga postrazhdalim z vognepal'nymi poranenniyami kinchivok*. *Ukr. med. visnik*. 2014;10:42–44.

- hirurgichna dopomoga postrazhdalym z vognepal'nymy poranennamy kincivok [Primary surgical care for victims with gunshot wounds of the extremities]. *Ukr. med. visnyk – Ukr. Med. Herald*. 2014;10:42-44 (In Ukr.).
23. Цимбалюк В.І. (ред.) *Вогнепальні поранення м'яких тканин (Досвід антитерористичної операції/операції об'єднаних сил)*. Колеріум; 2020. [Tsimbaliuk V.I. (ed.) *Vognepal'ni poranenn'a m'yakyyh tkanyyn (Dosvid antyterorystychnoyi operaciyi/operaciyi ob'yednanyh syl)* [Soft tissue gunshot wounds (Experience of anti-terrorist operation / joint force operation)]. Kolgium; 2020 (In Ukr.).]
 24. Нагиева С.Э., Исмаилова Ф.Э., Нагиев Э.Р. Перспективы трансплантации костной ткани при замещении дефектов нижней челюсти (обзор литературы). *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2016;4:69-77. [Nagiyeva S.E., Ismailova F.E., Nagiyev E.R. Perpektivy transplantatsii kostnoy tkani pri zameschenii defektov nizhney chelyusti (obzor literatury) [Prospects for bone tissue transplantation for replacement of mandibular defects (Literature review)]. *Nauchnoe obozreniye. Meditsinskiye nauki - Scientific Review. Medical sciences*. 2016;4:69-77 (In Russ.).]
 25. Chang D.W., Weber K.L. Use of a vascularized fibula bone flap and intercalary allograft for diaphyseal reconstruction after resection of primary extremity bone sarcomas. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116:1918–1925.
 26. Илизарова-Абаева Э.И. Интеллектуальные труды доктора Илизарова (чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез). *Российский журнал биомеханики*. 2019;23(1):153-159. [Ilizarova-Abayeva E.I. Intellektual'nyye trudy doktora Ilizarova (chreskostnyy kompresionno-distraktsionnyy osteosintez [The intellectual works of Dr. Ilizarov (transosseous compression-distraction osteosynthesis)]. *Rossiyskiy zhurnal biomechaniki – Russian Journal of Biomechanics*. 2019;23(1):153-159 (In Russ.).]
 27. Parra-Márquez V., Zorola-Tellez O., Cárdenas-Rodríguez S. Versatility of the microvascular fibular flap in limb reconstruction. *Cirugía y Cirujanos (English Edition)*. 2016; 84(3):213-219.
 28. Shankhdhar V.K., Yadav P.S., Puri A., Kasat A., Dushyant J., Narayan Raghu R.B., Gulia A. Free fibula flap for lower limb salvage after tumour resection. *Indian J Plast Surg*. 2018;51(3):274-282.
 29. Capanna R. A new technique for reconstruction of large metadiaphyseal bone defects. A combined graft (allograft shell plus vascularised fibula) orthop. Traumat. 1993;2:159–77.
 30. Anthony J.P., Rawnsley J.D., Benhaim P., Ritter E.F. Donor Leg Morbidity and Function after Fibula Free Flap Mandible Reconstruction. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 1995;96(1):146-52.

Поступила в редакцию 05.02.2021 утверждена к печати 30.03.2021
Received 05.02.2021, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Слесаренко Сергей Владимирович – д-р мед. наук, профессор, руководитель Центра термической травмы и пластической хирургии (г. Днепр, Украина).
 E-mail: slesarenko@yahoo.com

Бадюл Павел Алексеевич* – д-р мед. наук, доцент кафедры хирургии №1 Днепропетровской медицинской академии Министерства здравоохранения Украины (г. Днепр, Украина).
 E-mail: badyul@gmail.com

Манковский Бартош – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургии №2, Познаньский университет медицинских наук (г. Познань, Польша).
 e-mail: ibnsina@wp.pl

Руденко Олег Игоревич – аспирант кафедры хирургии №1 Днепропетровской медицинской академии Министерства здравоохранения Украины (г. Днепр, Украина).
 E-mail: oleg.rudenko2283@gmail.com

Information about authors:

Sergii V. Sliesarenko, Dr. Med. sci., Professor, head of the Burn and Plastic Surgery Center, Dnipro, Ukraine.
 E-mail: slesarenko@yahoo.com

Pavlo A. Badiul*, Dr. Med. sci., Associate Professor, the Department of Surgery No. 1, Dnipropetrovsk Medical Academy, Dnipro, Ukraine.
 e-mail: badyul@gmail.com

Bartosh Mankovsky, PhD, MD, Professor, the Department of Surgery II, Poznan University of Medical Sciences, Poznan, Poland.
 E-mail: ibnsina@wp.pl

Oleg I. Rudenko, graduate student, the Department of Surgery No. 1, Dnipropetrovsk Medical Academy, Dnipro, Ukraine.
 E-mail: oleg.rudenko2283@gmail.com

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/77/04>
УДК 616-005-089.844

МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО В РЕПЕРФУЗИРУЕМЫХ ЛОСКУТАХ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ (ЧАСТЬ III)

В.Ф. Байтингер^{1,2}, К.В. Селянинов¹

¹ АНО «НИИ микрохирургии»,
Российская Федерация, 634050, 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 представлен анализ литературных данных, касающихся ауторегуляции тканевого кровотока в свободных осевых лоскутах. Ауторегуляция микроциркуляции – чрезвычайно важный физиологический феномен, обеспечивающий стабильность периферического кровообращения и адекватный метаболизм в органах и тканях независимо от колебаний систолического артериального давления в диапазоне 80–160 мм рт. ст. Описаны типы эритроцитарных агрегатов (сладжей) и их происхождение. Обсуждаются технологии ликвидации сладжей путем применения декстранов разной молекулярной массы и пентоксифиллина. Контроль продолжительности первичной ишемии, поддержание адекватного перфузионного давления в реплаттатах конечностей и в свободных лоскутах, а также снижение периферического сосудистого сопротивления в них позволят нивелировать нарушения ауторегуляции микроциркуляции в реперфузируемых тканях, обеспечив стабильность капиллярного давления.

Ключевые слова: ауторегуляция кровотока, свободные лоскуты, типы сладжей, декстраны, пентоксифиллин.

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. Микроциркуляторное русло в реперфузируемых лоскутах: современные возможности коррекции гемодинамических расстройств (часть III). *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):41–47. doi 10.52581/1814-1471/77/04

MICROCIRCULATORY BED IN REPERFUSED FLAPS: MODERN POSSIBILITIES FOR THE CORRECTION OF HEMODYNAMIC DISORDERS (PART III)

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 paper presents an analysis of the literature data concerning the autoregulation of tissue blood flow in free axial flaps. Autoregulation of microcirculation is an extremely important physiological phenomenon that ensures the stability of peripheral blood circulation and adequate metabolism in organs and tissues, regardless of fluctuations

in systolic blood pressure in the range of 80–160 mm Hg. The types of sludge and their origin are described. Technologies of elimination of erythrocyte aggregates (sludge) by using dextrans of different molecular weights and pentoxifylline are discussed. Controlling the duration of primary ischemia, maintaining adequate perfusion pressure in the replants of the limbs and in free flaps, as well as reducing the peripheral vascular resistance in them, will make it possible to level the disturbances in the autoregulation of microcirculation in the reperfused tissues, ensuring the stability of capillary pressure.

Keywords: *blood flow autoregulation, free flaps, types of sludge, dextrans, pentoxifylline.*

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. Microcirculatory bed in reperfused flaps: modern possibilities for the correction of hemodynamic disorders (part III). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):41–47. doi 10.52581/1814-1471/77/04

ВВЕДЕНИЕ

В норме микроциркуляция в тканях, используемых для формирования свободного лоскута, стабильна и обеспечивается механизмами ауторегуляции кровотока. Однако неизвестно, насколько микроциркуляция остается стабильной в свободных (реперфузируемых) лоскутах после их включения в кровоток. Все патологические проявления в пересаживаемых реперфузируемых тканях после различной продолжительности первичной ишемии начинаются в микроциркуляторном русле. Если первичная ишемия по времени превышает толерантность тканей к аноксии, то неизбежно в сосудах микроциркуляторного русла происходит суживание сосудистого эндотелия, которое уже через 5 мин после запуска кровотока проявляется прогрессирующим уменьшением венозного оттока и нарастанием числа венозных эритроцитарных агрегатов [1].

АУТОРЕГУЛЯЦИЯ ТКАНЕВОГО КРОВОТОКА В НОРМЕ

Ауторегуляция органного и тканевого кровотока направлена на поддержание его стабильности при изменениях артериального давления в диапазоне 80–160 мм рт. ст. [2]. Ауторегуляция кровотока имеет важное значение для поддержания адекватного снабжения органов и тканей организма питательными веществами, что обеспечивается не только артериальным притоком, но и адекватным венозным оттоком. Венозно-артериальные реакции в микроциркуляторном русле участвуют в ауторегуляции тканевого кровотока и поддержании гомеостаза. При подъеме венозного давления прекапиллярные сфинктеры сокращаются, а мелкие артериолы сужаются (миогенный механизм), а венозные сосуды пас-

сивно увеличиваются в диаметре (пассивное растяжение). Оба эти процесса обеспечивают стабильность капиллярного давления, препятствуя его подъему.

МЕХАНИЗМ ПОДДЕРЖАНИЯ АУТОРЕГУЛЯЦИИ ТКАНЕВОГО КРОВОТОКА

Изучение микроциркуляции показало, что снижение артериального (систолического) давления ниже 80 мм рт. ст. сопровождается двухфазной реакцией артериол, регулирующих капиллярный кровоток: 1 – уменьшение диаметра просвета артериол (прекращение падения АД и его повышение); 2 – вторичная дилатация артериол – увеличение диаметра просвета артериол выше исходного уровня (для увеличения притока крови в капиллярное русло).

Работа артериол в механизме восстановления микроциркуляции при падении артериального давления ниже 80 мм рт. ст. сопровождается ответными реакциями капилляров: капиллярный кровоток в отдельных капиллярах может как возрастать, так и пассивно уменьшаться в зависимости от состояния артериол и прекапиллярных сфинктеров.

После подъема свободных лоскутов и пересечения сосудистой ножки ткани лоскутов, включая сосуды, теряют все виды чувствительности. Артерии свободных лоскутов (мышечные сосуды), вплоть до артериол, остаются частью резистивных сосудов, лишенных, однако, эффекторной и афферентной иннервации. В результате возникает эффекторный дисбаланс между сохранным миогенным механизмом ауторегуляции микроциркуляции с участием мелких артериол и нарушенным нейрогенным механизмом открытия этих артериол в ответ на пульсовую волну. Это чревато значительным увеличением периферического

сосудистого сопротивления в тканях лоскута, изменением вязкости крови, когда при низких скоростях сдвига эритроциты начинают формировать эритроцитарные агрегаты – сладж-комплексы. В силу своих больших размеров они не могут пройти через капиллярное русло. Пройдя через артериоло-венулярные шунты, сладж-комплексы в избытке обнаруживаются в вене сосудистой ножки.

ПРОФИЛАКТИКА СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ МИКРОХИРУРГИИ

Операция аутотрансплантации комплекса тканей на микрососудистых анастомозах должна начинаться с профилактики гемодинамических расстройств, которые необходимо начинать до пересечения его сосудистой ножки, когда лоскут находился еще в несвободном варианте, т.е. на сохранном кровотоке. Запуск кровотока в свободном лоскуте происходит на неблагоприятном фоне, в котором донорские сосуды (их ветви и притоки) будут денервированы. Миогенный механизм ауторегуляции кровотока в тканях остается сохранным, однако уже не может обеспечить стабильность капиллярного кровотока, поскольку реализуется на фоне капиллярной гипоперфузии, обусловленной денервацией донорских сосудов и нарушением механизма открытия тех же самых артериол в ответ на пульсовую волну. Улучшение реологических свойств крови (увеличение ее текучести и повышение деформируемости эритроцитов) может внести значительную лепту в профилактику сосудистых осложнений.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ

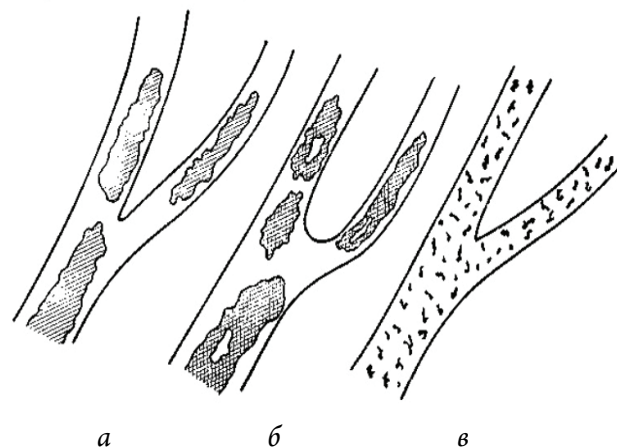
Силы внутреннего трения между молекулами реальной жидкости обозначают термином «вязкость». Наличие внутреннего трения приводит к тому, что различные слои жидкости движутся с различными скоростями, например, плазма и форменные элементы крови. Количественно величина различий в скорости движения соседних слоев жидкости характеризуется градиентом скорости или скоростью сдвига. Реологические свойства крови (неньютоновской жидкости) определяются, главным образом, поведением эритроцитов. Эритроциты обладают двумя свойствами, которые вынуждают изменять вязкость крови при изменении скорости сдвига (для скорости сдвига менее 1000 c^{-1}): его способностью обратимо образовывать «монетные столбики» (сладж-комплексы) и большой деформируемостью эритроцитов при низких ско-

ростях сдвига. Нормальные эритроциты в плазме (при гематокрите 0,465; температуре $+37^\circ\text{C}$) при низких скоростях сдвига могут агрегироваться в «столбики». В физиологическом растворе эритроциты не агрегируются ни при каких скоростях сдвига, хотя могут деформироваться при высоких скоростях сдвига.

Эритроциты в плазме имеют более высокую вязкость при низких скоростях сдвига, чем в физиологическом растворе, поскольку в плазме при низких скоростях сдвига (менее $50\text{--}70 \text{ c}^{-1}$) они агрегируются в «столбики». Механизм агрегации эритроцитов и роль фибриногена в этом процессе описал D.F. Brooks (1976), отметив, что основное место в нем принадлежит снятию отрицательного поверхностного заряда с мембраны эритроцитов при избытке катионов в плазме крови (K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , H^+ , катионных белков) [3]. Формирование эритроцитарных сладжей сигнализирует о повышении вязкости крови. Проагрегантами являются АДФ, тромбосан А2, простагландины Е и F, катехоламины, агглютинины АТ.

ТИПЫ СЛАДЖЕЙ И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

В зависимости от размеров агрегатов, их плотности и контуров упаковки эритроцитов различают три типа сладжа: классический, аморфный (грануловидный) и декстрановый (рисунок).



Типы сладжей эритроцитов: а – классический; б – аморфный; в – декстрановый

Types of erythrocyte sludges: a – classic; б – amorphous; в – dextran

Классический тип – агрегация эритроцитов в виде сладж-комплексов, в которых эритроциты «упакованы» от нескольких до десятков и даже сотен (к ним присоединяются лейкоциты или тромбоциты, или их совокупность) в зависимости от диаметра сосудов. Процесс формирования

«монетных столбиков» обратим. Сладж-комплексы образуются при появлении препятствий свободному движению крови по сосуду, например, при повышении периферического сосудистого сопротивления, характерного для реперфузированных лоскутов.

Аморфный (грануловидный) тип сладжа характеризуется наличием огромного количества мелких агрегатов, похожих на гранулы. Малые размеры агрегатов (10×10 мкм) по несколько эритроцитов представляют большую опасность для микроциркуляторного русла, поскольку они проникают в мельчайшие сосуды вплоть до капилляров. При аморфном типе сладжа кровь приобретает вид крупнодисперсной жидкости. В многочисленных экспериментах на белых крысах было показано, что аморфный сладж можно вызвать после внутривенного введения АДФ, тромбина, серотонина, норадреналина, этилового спирта, рентгеноконтрастных йодсодержащих препаратов (гексайодины), применяемых для ангиографии и экскреторной урографии [4].

Декстрановый тип сладжа характеризуется агрегатами различной величины (от 10×10 до 100×200 мкм) с плотной упаковкой эритроцитов, округлого очертания со свободными пространствами в агрегатах в виде полостей. Возникает у животных после введения в кровь высокомолекулярных декстранов (для восполнения объема циркулирующей крови (ОЦК) с молекулярной массой 250–500 кДа и даже выше. У кроликов агрегацию эритроцитов может вызвать декстран с массой 80 кДа.

Патофизиологические последствия агрегации эритроцитов весьма серьезные. Они проявляются нарушениями микроциркуляции со всеми вытекающими отсюда последствиями для метаболизма и функции органов. Процессы агрегации эритроцитов взаимообусловленные, т.е. агрегация эритроцитов сначала может быть проявлением сосудистой дисфункции со снижением скорости кровотока в тканях, а затем с процессом, усугубляющим нарушения микроциркуляции при увеличении размеров эритроцитарных агрегатов.

Различают три варианта нарушений микроциркуляции в связи с агрегацией эритроцитов: парциальную обтурацию микрососудов, полную обтурацию и стаз, когда эритроцитарные агрегаты закупоривают артериолы, а капилляры пропускают только плазму. Полная обтурация микрососудов опасна еще и тем, что она вызвана агрегатами эритроцитов классического либо аморфного типов в сочетании с агрегатами тромбоцитов. При этом они становятся непластичными (ригидными), образуя микроэмболы [5].

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ АГРЕГАНТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СЛАДЖА

В настоящее время в микрохирургической практике используют две группы гемореологических агентов – декстраны и трентал.

Декстраны (полимеры глюкозы) – искусственные коллоиды, занимают важное место в перечне плазмозамещающих растворов с гемодинамическими, антиагрегантными, антитромботическими и дезинтоксикационными свойствами. Доказано, что 10%-й декстран-40 обладает не только антиагрегантным, но и антитромботическим действием. Этот препарат в низких дозах (от 20 до 40 мл/ч внутривенно капельно) одновременно со снижением адгезии тромбоцитов к vWF и активации тромбоцитов тромбином, блокирует захват тканевого активатора плазминогена рецепторами, связывающими маннозу, т.е. декстран-40 усиливает эндогенный фибринолиз. Этот антитромботический эффект декстрана-40 стал основанием для его применения в хирургии сонных артерий (каротидная эндартерэктомия) [6]. Ингибиторный эффект низкомолекулярных декстранов (1 и 40 кДа) на полимериндуцированную агрегацию эритроцитов был подтвержден также в крупном исследовании Bumseok Namgung и соавт. (2013) [7].

Клинические эффекты внутривенных инфузий декстранов зависят от средней молекулярной массы. Высокомолекулярные декстраны со средней молекулярной массой от 70 до 130 кДа (декстран-70 или -75 («McGaw»), гентран-70 или -75 («Baxter»), лонгастерил-70 («Fresenius»), макродекс («Medisan»), онковертин-70 («B. Braun»), рондеферрин («Белмедпрепараты»), полиглюкин (многие производители), полиглюсоль («Белмедпрепараты»)) используются в клинической практике для восполнения ОЦК при кровопотерях, шоках различного генеза. Декстраны с молекулярной массой более 150 кДа могут вызвать агглютинацию крови – необратимый процесс. Среднемолекулярные декстраны с молекулярной массой от 50 до 70 кДа (полиглюкин, полиглюсоль) – препараты гемодинамического действия. Их применяют в качестве реологически активных и дезинтоксикационных средств при нарушениях реологических свойств крови. Низкомолекулярные декстраны со средней молекулярной массой 30–40 кДа (лонгастерил-40 («Fresenius»), онковертин-40 («B. Braun»), реополиглюкин (многие производители), реомакродекс («Medisan»)) повышают суспензивные свойства крови, уменьшают ее вязкость, нормализуют микроциркуляцию, устраняют агрегацию форменных элементов крови, тканевый ацидоз и

отек тканей. Побочные эффекты парентерального введения декстранов – снижение скорости клубочковой фильтрации и образование иммунных комплексов – можно профилактировать. Повысить диуретический эффект можно, заменив реополиглюкин на реоглюман (ОАО «Биохимик», Россия). В состав реоглюмана входят реополиглюкин, маннитол, бикарбонат натрия. Реоглюман обеспечивает реологический и диуретический эффекты, превышающий таковой у реополиглюкина [8].

Что касается профилактики декстран-индуцированных анафилактических/анафилактических реакций, которые рассматривают как следствие реакции антиген-антитело на вводимые полисахариды, то она недавно получила эффективное разрешение. Компания «Fresenius Medical Care AG» (Германия) разработала препараты моновалентного гаптен-декстрана, один из которых, например, моновалентный декстран-1 Fresenius, имеет молекулярную массу всего 1 кДа. Этот препарат вводят перед началом инфузии низко- или среднемолекулярных декстранов. Последующая инфузия этих декстранов происходит без осложнений. Чтобы оценить клиническую важность разработанной технологии, следует принять во внимание тот факт, что вероятность формирования иммунных комплексов при инфузии декстранов составляет 60–70%.

В настоящее время в Регистре лекарственных средств РФ можно найти единственный отечественный низкомолекулярный декстран (30–50 кДа) – реоглюман во флаконе объемом 100 мл со схемой его назначений для сосудистой и пластической хирургии (реконструктивной микрохирургии). Он уменьшает вязкость крови за счет антиагрегационного воздействия на форменные элементы крови, способствует восстановлению капиллярного кровотока, улучшает микроциркуляцию и уменьшает тенденцию к тромбозам в трансплантате. В Инструкции к препарату указано, что в сердечно-сосудистой и пластической хирургии реоглюман необходимо начинать вводить непосредственно перед операцией (за 30–60 мин) в дозе 10 мл/кг массы тела внутривенно капельно и обязательно после внутрикожной пробы. Наличие в месте инъекции покраснения диаметром более 1,5 мм, образование папулы или появление симптомов общей реакции организма в виде тошноты, головокружения и других через 10–15 мин после инъекции свидетельствует о гиперчувствительности больного к препарату (группа риска). Если после внутрикожной пробы покраснения и других симптомов не наблюдается, начинают внутривенную инфузию препарата. При введении реоглюмана обязательна биологическая

проба с регистрацией результатов в истории болезни и листе анестезиологического пособия. Во время операции проводится внутривенная инфузия 400 мл реоглюмана. После хирургического вмешательства ежедневно, в течение 5–6 дней внутривенно капельно вводят реоглюман из расчета 10 мл/кг массы тела на однократное введение. Рекомендовано контролировать гематокрит, который не должен быть ниже 25%.

Трентал (пентоксифиллин), согласно Справочнику лекарственных средств Vidal, уменьшает вязкость крови и улучшает ее реологические свойства (текучесть) за счет уменьшения нарушенной деформируемости эритроцитов (повышает эластичность мембраны эритроцитов), уменьшения агрегации тромбоцитов и эритроцитов, снижения концентрации фибриногена, снижения активности лейкоцитов и уменьшения адгезии лейкоцитов к сосудистому эндотелию. Оказывая слабое миотропное сосудорасширяющее действие, пентоксифиллин уменьшает общее периферическое сосудистое сопротивление, улучшая в целом микроциркуляцию. Пентоксифиллин и его метаболиты не связываются с белками плазмы крови. По данным экспериментальных исследований на животных (белых крысах), пентоксифиллин не оказывает влияния на свертывающую систему крови [9].

С учетом приведенных выше данных о препаратах гемореологического пула наиболее подходящим для коррекции повышенного общего периферического сосудистого сопротивления, а также капиллярной гипоперфузии в реперфузируемых свободных лоскутах является пентоксифиллин. Важно, что он обладает слабым миотропным сосудорасширяющим эффектом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ауторегуляция микроциркуляции – чрезвычайно важный физиологический феномен, обеспечивающий стабильность периферического кровообращения и адекватный метаболизм в органах и тканях. Наиболее эффективно она работает в головном мозге, почках, миокарде, кишечнике, печени и скелетных мышцах. Примечательно, что в основе ее реализации находится непрямой, миогенный компонент регуляции капиллярной перфузии через венозно-артериальные, точнее веноулярно-артериолярные реакции в микроциркуляторном русле: мелкие артериолы и прекапиллярные сфинктеры отвечают сокращением на повышение венозного давления в венах. В реплаттатах конечностей и свободных лоскутах этот механизм не срабатывает в силу нейрогенного паралича венул, высокой пластичности гладких мышечных клеток соответствующей оболочки венозной стенки и нарушений

механизма открытия артериол в ответ на пульсовую волну. В этой связи становятся чрезвычайно важными контроль и разработка новых технологий по сокращению продолжительности первичной ишемии. Необходимо учитывать факт различной толерантности к аноксии используемых в реконструктивной микрохирургии тканей микрохирургических лоскутов (осевых, перфораторных). Например, у мышечного (скелетная мышца) и костного – 2 ч, у кожно-фасциального – 4 ч. Кроме этого, важно обратить внимание на чрезвычайно продолжительную «аноксическую» выживаемость гладких мышечных клеток мышеч-

ной оболочки сосудов (2–3 сут) и на непродолжительную выживаемость сосудистого эндотелия, который слущивается после двухчасовой аноксии.

Таким образом, контроль продолжительности первичной ишемии, поддержание адекватного перфузионного давления в реплаттатах конечностей и в свободных лоскутах, снижение периферического сосудистого сопротивления в них позволят нивелировать нарушения ауторегуляции микроциркуляции в реперфузируемых тканях, обеспечив стабильность капиллярного давления.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Zdeblick T.A., Shaffer J.M., Field G.A. An ischaemia – induced model of revascularization failure in replanted limbs. *J. Hand Surg.* 1985;10:125-130. doi: 10.1016/s0363-5023(85)80263-x.
2. Джонсон П. *Периферическое кровообращение* (пер. с англ). М.: Медицина, 1982. 439 с. [Johnson P. *Perifericheskoye krovoobrashcheniye* (per. s angl.) [Peripheral circulation (transl. from Eng.)]. Moscow, Medicine Publ., 1982. 439 p. (In Russ.)].
3. Brooks D.F. Red cells interaction in low flow states. (In *Microcirculation*) / I.J. Grayson, W. Zingg (eds): New York, Plenum Press, 1976:33.
4. Stolz M., Stolz J.F., Larcen A. Experimental production of «punctiform» sludge in the rat. *Bibl. Anat.* 1969;10:184-188.
5. Черешнев В.А., Юшков Б.Г. *Патофизиология*. М.: Вече, 2001. 693 с. [Chereshnev V.A., Yushkov B.G. *Pathophysiologiya* [Pathophysiology]. Moscow, Veche Publ., 2001. 693 p. (In Russ.)].
6. Jones C.I., Payne D.A., Hayes P.D. et al. The antithrombotic effect of dextran-40 in man is due to enhanced fibrinolysis *in vivo*. *J. Vasc. Surg.* 2008;48(3):715-722. doi: 10.1016/j.jvs.2008.04.008.
7. Bumseok Namgung, Peng Kai Ong and Sangho Kim Effect of molecular weight dextrans on erythrocyte aggregation. *Macromolecular Res.* 2013;21:1042-1044.
8. Голубцов В.В. *Массивная кровопотеря: учебно-методическое пособие для врачей*. Кубанская государственная медицинская академия. Краснодар, 2003. 21 с. [Golubtsov V.V. *Massivnaya krvopoterya: uchebno-metodicheskoye posobiye dlya vrachey* [Massive blood loss: A Study Guide for Physicians. Kuban State Medical Academy. Krasnodar, 2003. 21 p. (In Russ.)].
9. Kronen G., Ferder M., Hunzicker K. et al. The use of pentoxifylline in microvascular surgery. *J. Reconstr. Microsurg.* 1994;10 (1):17-20. doi: 10.1055/s-2007-1006566.

Поступила в редакцию 15.12.2020, утверждена к печати 30.03.2021
Received 15.12.2020, accepted for publication 30.03.2021

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. Voynoyasenetsky, 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

СОВРЕМЕННЫЕ КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СУПЕРМИКРОХИРУРГИИ. ВЗГЛЯД ФИЗИОЛОГА И ХИРУРГОВ

Н.А. Бубнова¹, Л.Я. Канина², Н.П. Ерофеев³, Р.П. Борисова⁴

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»,
Российская Федерация, 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России,
Российская Федерация, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9

⁴ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова»,
Российская Федерация, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

Настоящая статья является ретроспективным анализом многолетней работы большой группы отечественных ученых, представляющих различные медицинские учреждения г. Санкт-Петербурга (до 1991 г. – Ленинграда) в период с 70-х гг. XX в. по настоящее время в области теоретической клинической лимфологии. В статье обсуждаются ключевые исследования группы анатомов, положившие начало изучению структуры лимфангионов и лимфатических узлов в норме и при лимфедеме нижних конечностей человека. Приводятся экспериментальные данные физиологов, позволившие впервые в отечественной науке обосновать функциональные механизмы активного транспорта лимфы в норме и при лимфедеме нижних конечностей человека, результаты тестирования биоптатов различными фармакологическими препаратами и вазоактивными веществами. Также приведен пример клинического использования теоретических знаний в тактике выбора и целесообразности оперативного лечения нарушений лимфоотока у больных.

Ключевые слова: лимфатическое русло, лимфангион, биоптаты, вазоактивные вещества, лимфедема нижних конечностей человека, моторика, сократительная активность.

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: Бубнова Н.А., Канина Л.Я., Ерофеев Н.П., Борисова Р.П. Современные клиничко-физиологические основы супермикрохирургии. Взгляд физиолога и хирургов. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):48–56.
doi 10.52581/1814-1471/77/05

MODERN CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL BASES OF SUPER MICROSURGERY. THE VIEW OF A PHYSIOLOGIST AND SURGEONS

N.A. Bubnova¹, L.Ya. Kanina², N.P. Erofeev³, R.P. Borisova⁴

¹ First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov,
6-8, Lev Tolstoy st., St. Petersburg, 197022, Russian Federation

² St. Petersburg State Pediatric Medical University,
2, Litovskaya st., St. Petersburg, 194100, Russian Federation

³ St. Petersburg State University,
7–9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

⁴ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov,
41, Kirochnaya st., St. Petersburg, 191015, Russian Federation

This paper is a retrospective analysis of the long-term work of a large group of Russian scientists representing various Medical Institutions of St. Petersburg (in the past years of Leningrad) in the period from the 70s of the XX century to the present in the field of theoretical clinical lymphology. We aimed to discuss critical studies of a group of anatomists, in the sphere of the structure of lymphangions and lymph nodes in health and lymphedema of the lower extremities in humans. Experimental data of physiologists are presented, which made it possible for the first time to substantiate the functional mechanisms of active lymph transport in health and in lymphedema of the lower extremities. In addition, there are some results of testing biopsy specimens with various pharmacological agents and vasoactive substances. At last, there is an example of the clinical use of theoretical knowledge in the tactics of choice and expediency of surgical treatment of lymph drainage disorders in patients is given.

Keywords: *lymphatic bed, lymphangion, byoptats, vasoactive substances, lymphedema of the lower extremities of a person, motility, contractile activity.*

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: Modern clinical and physiological bases of super microsurgery. the view of a physiologist and surgeons. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):48–56. doi 10.52581/1814-1471/77/05

Лимфатическое русло в настоящее время перестало быть «белым пятном» на карте тела человека. Стало совершенно очевидно, что движение лимфы реализуется нагнетательной деятельностью системы собственных насосов, а управление насосной функцией во многом определяется механизмами, заложенными в самой стенке инициальных лимфатических капилляров, лимфангионов и лимфатических узлов. Исследованы структура сократительного аппарата лимфангионов экспериментальных животных, характер их сократительной активности и механизмы нервной и гуморальной регуляции [1–3]. Мысль о наличии в сосуде клапанных сегментов (лимфангионов), как структурно-функциональных единиц, высказал Е. Horstmann [4, 5]. А.В. Борисов и его многочисленные ученики доказали, что лимфатические сосуды грудного протока и других коллекторных сосудов человека и других млекопитающих состоят из лимфангионов.

Всего в теле человека около 100 тыс. лимфангионов [6–9], в каждом из которых расположение мышечных пучков максимально приспособлено для выполнения его насосной и емкостной функции. Стенка лимфангиона состоит из мышечной манжетки, клапанного синуса и области прикрепления клапана. Гладкие миоциты ориентированы по крутой, пологой и промежуточной спиралям. В манжетке лимфангиона грудного протока крысы насчитывается 150 миоцитов, в

лимфангионе нижней конечности человека в норме – более 400 миоцитов [1, 10, 11].

Исследования на изолированных лимфангионах нижней конечности человека, грудного протока и кишечного ствола крысы, мезентериальных сосудов быка, помещенных в проточный оксигенированный раствор Кребса при стабильной температуре 38°C, убедительно показали, что лимфангионы способны к спонтанным ритмическим сокращениям, т.е. обладают автоматией. Лимфангионы человека обладают спонтанной фазной ритмической активностью с частотой 3–5 в минуту, амплитудой в 1000 мН, а также развивают медленные спонтанные тонические волны. Циклы «систола – диастола – пауза» в лимфангионах быка и крысы повторяются с частотой 9–20 в минуту. В стенке лимфангиона определяются две функционально различные мышцы – мышечная манжетка (обеспечивает систолу лимфангиона) и мышца клапанного валика – напрягатель клапана (препятствует ретроградному лимфотоку).

По ритмической активности гладкие миоциты лимфангионов организованы в два пула. Фазный пул миоцитов, подобно миокарду, обладает высокой возбудимостью и проводимостью, активируется пейсмейкером [12], развивает быстрые синхронные сокращения, подчиняющиеся закону «всё или ничего», зависящие от концентрации внеклеточного кальция и специализирован на выполнении насосной функции. Тонический

пул миоцитов, подобно сосудистым мышцам, активируется медиаторами нервных сплетений, развивает асинхронные медленные сокращения, подчиняется закону силы, менее зависит от концентрации внеклеточного кальция. Пейсмейкер лимфангиона располагается в манжетке [1, 13], генерирует ритмические потенциалы действия (ПД), которые распространяются на мышечные клетки манжетки и синхронизируют их одновременное фазное сокращение с последующим расслаблением. Форма ПД и его ионные механизмы в общих чертах схожи с наблюдаемыми в рабочих кардиомиоцитах: ПД имеет платообразную форму и практически совпадает по времени с сокращением (систолой) лимфангиона, обеспечивая его рефрактерность в этот период, исключая возможность тетануса. Соседние лимфангионы могут работать с разной частотой сокращений за счет своих пейсмейкеров, но чаще работают в режиме противофазы.

В условиях перфузии раствором Кребса лимфангионов брыжейки быка было установлено, что по мере увеличения давления перфузата изменялись параметры электрической и сократительной активности: увеличивались амплитуда и продолжительность ПД, частота и амплитуда фазных сокращений и, соответственно, объем прокачиваемого перфузата [4, 11]. В стандартных условиях параметры спонтанной активности лимфангионов остаются постоянными, однако любой фактор, уменьшающий частоту или амплитуду их фазных сокращений (изменение электролитного состава среды, температуры, гипоксия и др.), снижает активный транспорт лимфы. Регуляция параметров фазного сокращения и тонуса осуществляется в первую очередь на местном уровне, в зависимости от величины эндолимфатического давления. В естественных условиях эти механизмы обеспечивают увеличение активного транспорта лимфы при увеличении лимфообразования. Электролитный состав среды существенно влияет на насосную функцию лимфангионов: повышение содержания Ca^{2+} увеличивает, а снижение – прекращает фазные сокращения, умеренное повышение уровня K^+ повышает в работающих и даже инициирует фазную ритмическую активность в «молчащих» лимфангионах. Повышение или снижение температуры перфузата на $0,1^\circ\text{C}$ от исходного уровня, соответственно, повышает или снижает частоту фазных сокращений. Более существенное снижение температуры прекращает спонтанный ритм.

Роль нервных сплетений в регуляции моторики исследована на лимфангионах крысы с помощью электростимуляции и применения миметиков и блокаторов [12–14]. Установлено, что в лимфангионах магистральных сосудов крысы и

сосудов нижних конечностей человека главную роль играют адренергические сплетения: при малых частотах стимуляции наблюдается торможение спонтанной ритмической активности за счет активации бета-адренорецепторов пейсмейкера, при высоких – учащение ритма за счет активации альфа-адренорецепторов. Норадреналин ($3 \cdot 10^{-9}$ – $3 \cdot 10^{-4}$ М) дозозависимо увеличивает частоту фазных сокращений лимфангионов экспериментальных животных и человека, синхронизирует асинхронные сокращения, инициирует сократительную активность в «молчащих» лимфангионах. Изопреналин ($1 \cdot 10^{-8}$ – $1 \cdot 10^{-5}$ М) и адреналин ($5,5 \cdot 10^{-8}$ – $5,5 \cdot 10^{-5}$ М) вызывают разнонаправленные, преимущественно отрицательные хронотропные эффекты, однако в «молчащем» лимфангионе способны вызвать фазные сокращения и увеличить ослабленную сократительную активность.

Тонический пул миоцитов человека отвечает на воздействие норадреналина ($3 \cdot 10^{-9}$ – $3 \cdot 10^{-4}$ М) медленным (6–9 мин) сокращением с небольшой амплитудой, достоверно меньшей, чем ответ на хлорид калия. Важно подчеркнуть, что все исследуемые лимфангионы обладали исходным тонусом, так как активация бета-адренорецепторов снижала его. Блокада альфа-адренорецепторов дигидроэрготамином ($4 \cdot 10^{-4}$ М) снижала исходный тонус в среднем на 592,5 мкН. Тонические ответы на электростимуляцию обладали выраженной частотной потенциацией и существенно, а в ряде случаев и полностью, блокировались дигидроэрготамином. Следовательно, адренергические нервные сплетения играют главную роль в регуляции фазного и тонического пула миоцитов.

В кольцевых сегментах брыжейки быка, а также в сосудах крысы аденомиметики норадреналин и мезатон стимулировали фазную ритмическую активность, аналогичную спонтанной. Эти эффекты были обусловлены влиянием на альфа-адренорецепторы. Торможение ритма наблюдалось при активации бета-адренорецепторов. С помощью электростимуляции, помимо адренергических, выявлено влияние других вазоактивных веществ: ацетилхолина (стимуляция), гистамина (преимущественно стимуляция), АТФ (торможение). При непосредственном воздействии ацетилхолин ($5,5 \cdot 10^{-8}$ – $5,5 \cdot 10^{-4}$ М) инициирует фазную сократительную активность в «молчащих» лимфангионах человека (в 71% случаев), учащает ритм фазных сокращений в среднем на 48,2% с одновременным увеличением амплитуды на 48%. Атропин ($3 \cdot 10^{-4}$ М) снижает тонус в 37,6% препаратов в среднем на 250 мкН. АТФ ($1 \cdot 10^{-9}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ М) модулирует ритмически фазные сокращения во всех лимфангионах человека, изменяя одновременно частоту и амплитуду.

Существенную роль в регуляции сократительной активности лимфангионов и приспособлении их насосной и емкостной функции к местным условиям играют тканевые гормоны, выделяемые тучными клетками. Гистологически выявлено большое количество лаброцитов в адвентиции лимфангионов в непосредственной близости к миоцитам. Они образуют тесные контакты с миоцитами и адренергическими нервами [12, 16]. Гистамин ($3 \cdot 10^{-9}$ – $3 \cdot 10^{-5}$ М) изменяет фазную ритмическую активность в 100% лимфангионов человека, оказывая разнонаправленные влияния в зависимости от концентрации: малые концентрации гистамина преимущественно учащают ритм, тогда как высокие концентрации тормозят фазную активность. Тонические ответы на воздействие гистамина в указанных концентрациях наблюдались в 70,6% лимфангионов и представляли собой медленные расслабления (в 47,5% случаев) глубиной в 330 мкН или медленные сокращения (в 23,5% случаев) амплитудой в 490 мкН. Димедрол ($3,5 \cdot 10^{-5}$ М) в 55,4% случаев снижает исходный тонус, в 44,6% – уменьшает амплитуду тонических ответов на электростимуляцию на 49,6%. Тонические ответы в основном совпадали по знаку и времени появления с реакциями фазного пула миоцитов. Серотонин ($1 \cdot 10^{-9}$ – $1 \cdot 10^{-7}$ М) учащает ритм фазных сокращений лимфангионов человека и животных максимально – на 190,2%. Амплитуда при этом возрастает до 300% от исходной. Тонические медленные волны достигают в лимфангионах человека 1500 мкН, амплитуда фазных сокращений при этом не уменьшается.

Все стимулирующие эффекты серотонина являются дозозависимыми, блокируются метизергидом ($1 \cdot 10^6$ М). В кольцевых сегментах брыжейки быка серотонин также активирует сократительную активность за счет взаимодействия с Д-серотониновыми рецепторами. Гепарин (0,3–25,0 ЕД/мл) в лимфангионах крысы вызывает дозозависимые двухфазные изменения параметров сократительной активности: малые концентрации стимулируют ее, средние и высокие – тормозят. Тормозные эффекты углубляются при увеличении концентрации гепарина вплоть до полного прекращения сократительной активности. Медленное расслабление достигает 270–800 мкН. На фоне предварительного сокращения миоцитов (20 мМ КСl) гепарин в данных концентрациях вызывал выраженное снижение уровня тонического напряжения гладких мышц.

Сравнительный анализ данных, полученных на деэндотелизированных сосудах и сосудах с интактным эндотелием, показал, что обе группы имеют одинаковую направленность изменений сократительной активности, но разную степень

выраженности. В сосудах с удаленным эндотелием активирующее действие гепарина в низких концентрациях (0,1–10,0 ЕД/мл) было более выражено. Напротив, релаксационные ответы на высокие дозы гепарина (15–50 ЕД/мл) были более выражены в сосудах с сохраненным эндотелием. Следовательно, гепарин, как в низких, так и в высоких концентрациях, инициирует высвобождение эндотелием релаксирующего фактора. Факторы воспаления – интерлейкины (ИЛ) – участвуют в местной регуляции моторики лимфангионов. ИЛ-1 ($1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^{-7}$ г/л) при прямом воздействии на лимфангионы грудного протока и кишечного ствола крысы уменьшал их моторику и производительность. ИЛ-2 в тех же концентрациях оказывал умеренное стимулирующее влияние на лимфангионы крысы. К тому же ИЛ-1 ($1 \cdot 10^{-5}$ г/л) вызывал дозозависимую дегрануляцию лаброцитов – до 30% и, следовательно, высвобождение тканевых гормонов. Это возможные механизмы вовлечения сократительного аппарата лимфатических сосудов в ответные реакции организма на воспаление.

Гормоны системного действия существенно изменяют моторику лимфангионов экспериментальных животных и человека. Адреналин в широком диапазоне концентраций, действуя через альфа-адренорецепторы, активирует моторику в «молчащем» лимфангионе, увеличивает ее параметры, но, действуя одновременно через бета-адренорецепторы, препятствует чрезмерному возрастанию ритма и недостаточному наполнению лимфангиона в диастолу. Окситоцин увеличивает силу и частоту фазных сокращений, повышает тонус лимфангиона. Возможно, эти эффекты связаны с увеличением входа Ca^{2+} в миоциты. Глюкокортикоиды оказывают в зависимости от концентрации как стимулирующие, так и тормозные влияния.

Таким образом, лимфангион можно рассматривать как самостоятельный функциональный элемент лимфатического сосуда. Он обладает специализированным гладкомышечным аппаратом, осуществляющим спонтанные ритмические сокращения и прокачивающим лимфу в центральном направлении, а также поддерживающим собственный тонус. Лимфангион располагает также необходимыми регуляторными механизмами, определяющими параметры его работы в покое, при естественных физиологических нагрузках, в процессе адаптации к патологическим состояниям. Сократительная деятельность лимфангиона (и гладкомышечного аппарата лимфатического русла в целом) имеет три уровня регуляции. Первый – саморегуляция ритма и силы сокращений в зависимости от уровня эндолимфатического давления. Этим обеспечивается соответствие между объемами диастолического

наполнения и систолического выброса и, следовательно, между уровнями образования и активного транспорта лимфы. Второй уровень регуляции осуществляется местными нервными и гуморальными механизмами, изменяющими насосную и емкостную функции лимфангионов в соответствии с функциональным состоянием региона и уровнем лимфообразования в нем. Регуляторные гуморальные агенты и лекарственные препараты могут воздействовать на миоциты снаружи, проникая из интерстиция, и изнутри, из лимфы, вовлекая при этом эндотелий и провоцируя выделение эндотелинов. Третий уровень регуляции представлен системными нервными и гормональными влияниями, подчиняющими интенсивность активного транспорта лимфы интересам всего организма. За счет этих механизмов реализуются лимфомоторные рефлексы при стрессе, снижении ОЦК и АД, при кровопотерях, увеличивающие сброс лимфы в кровеносную систему.

При увеличении лимфообразования в процессе мышечной работы, беременности, а также в патологии при венозной недостаточности, воспалении, соответственно, возрастает активный транспорт лимфы и предотвращаются отеки. Это одна из форм участия лимфатической системы в общем адаптационном процессе организма. Однако транспорт лимфы существенно нарушается при лимфедеме, распространенность ее возрастает в связи с поражением лимфатических структур при лечении онкологических заболеваний. Поэтому пересмотр вопросов патогенеза, диагностики и лечения лимфедемы с новых позиций – ведущей роли активного транспорта лимфы – представляется актуальным.

Анатомы, физиологами и хирургами (А.В. Борисов, Р.П. Борисова, Н.А. Бубнова) в ходе многочисленных исследований проведена комплексная морфофункциональная оценка состояния сократительного аппарата лимфангионов сосудов нижней конечности человека в норме и при лимфедеме в сочетании с клинической картиной заболевания [12, 14, 15]. Также были исследованы структура, моторика и реактивность изолированных лимфангионов лимфатических сосудов нижней конечности человека в норме ($n = 28$) и при лимфедеме ($n = 79$), взятых при реконструктивных операциях. Было установлено, что патогенетические факторы (дисплазия и обструкция лимфатических путей, воспаление, травма, венозная недостаточность и др.) приводят к стойкому повышению эндолимфатического давления и нарушают тончайший баланс регуляторных влияний, контролирующих электрические и сократительные процессы в лимфангионе. При этом формируется гиперреактивность, снижение порогов чувствительности к естест-

венным эндогенным регуляторам, увеличение частоты и снижение амплитуды фазных сокращений. Также отмечаются повышение тонуса и переход в контрактурное сокращение длительностью более 10 мин, что приводит к снижению насосной функции лимфангионов и дополнительному повышению эндолимфатического давления.

В других лимфангионах выявляется реакция гипореактивности: пороги чувствительности повышаются, реакции на естественные эндогенные регуляторы извращаются. При этом норадреналин и серотонин в физиологических концентрациях не увеличивают (как обычно), а снижают параметры фазной активности и даже полностью тормозят насосную функцию. Формируется порочный круг, существенно нарушающий функциональное состояние сократительного аппарата лимфангионов и приводящий в дальнейшем к появлению структурных нарушений. Механизм активного транспорта лимфы постепенно разрушается, что способствует появлению преходящего отека. Этот первый этап начальных структурно-функциональных нарушений остается почти незамеченным самим больным и, к сожалению, редко попадает в поле зрения врача, но именно на этом этапе коррекция возникших изменений является наиболее эффективной. Фармакологическая поддержка моторики лимфангионов и снижение эндолимфатического давления могут восстановить их насосную функцию.

Второй этап характеризуется значительными функциональными и структурными изменениями. Значительно снижается насосная функция лимфангионов, формируется постоянный отек. Это связано с существенным повреждением мышечного слоя манжетки, разрушением миоцитов и нексусов, изменением формы лимфангионов и уменьшением их количества.

Третий этап выражается полным разрушением структуры и функции мышечного аппарата лимфангионов, отсутствием сократительной активности и прекращением активного транспорта лимфы. Сосуды утрачивают сегментацию на лимфангионы, теряют тонус, склерозируются. Отек становится плотным, конечность существенно увеличивается в объеме.

Важным аспектом клинической лимфологии является выбор оптимального метода исследования состояния лимфатического русла. В связи с изменением в последние десятилетия взглядов на основные механизмы лимфотока нами предложен новый подход к анализу лимфограмм, при котором особое внимание уделяется состоянию и функции лимфангионов сосудистого русла [10]. Если сосуд, по данным лимфографии, сегментирован на лимфангионы, которые имеют

форму «веретен», «бус» или «четок», то можно считать, что сократительный аппарат лимфатического сосуда сохранил свои функциональные свойства. Если же сосуд не сегментирован на лимфангионы, имеет форму трубы, то сократительный аппарат лимфангионов свои структурные и функциональные свойства утратил. При этом активный транспорт лимфы невозможен. Выявленные периодические изменения диаметра лимфатических сосудов не являются случайными признаками.

Анализ повторных лимфограмм, выполненных с разными временными интервалами (от 1 нед до 2–3 лет), показал постоянство наблюдаемой картины. Поэтому можно утверждать, что сегментация сосуда на лимфангионы, а также их форма и длина являются постоянными характеристиками, отражающими состояние сократительной активности лимфангионов. Диаметры сосуда и отдельных лимфангионов – величины переменные, зависящие от уровня эндолимфатического давления и тонуса сосудов. Поэтому, наряду с формой и длиной лимфангионов, эти показатели могут отражать динамику эндолимфатического давления и изменения сократительной функции лимфатических сосудов. При нарастании эндолимфатического давления по мере истощения компенсаторного резерва и разрушения сократительного аппарата «веретена» постепенно переходят «бусы», а затем (при патологии) и в «трубы». Лимфатические сосуды в форме трубы свидетельствуют о необратимых нарушениях моторики их лимфангионов. При повторных исследованиях в таких сосудах нам ни разу не удалось обнаружить в них ни одного сокращения. На основании детального анализа лимфограмм 526 больных первичной и вторичной лимфедемой, а также 30 лиц без признаков нарушения лимфообращения в конечностях (контрольная группа) по вышеописанной методике были выделены три основных типа сохранности сократительной функции лимфатических сосудов.

1-й тип – полная сохранность моторики лимфатических сосудов (сегментация всех сосудов на лимфангионы с преобладанием формы «веретена»; наличие значительного количества сокращенных лимфангионов).

2-й тип – частичное нарушение моторики лимфатических сосудов (наличие сегментации на лимфангионы с преобладающими формами «бус» и «четок», часто сопровождающееся увеличением калибра сосудов; появление фрагментов «труб», малое количество сокращенных лимфангионов).

3-й тип – полная утрата моторики лимфатических сосудов (отсутствие сегментации на лимфангионы; сосуды в форме «трубы»; отсутствие сокращенных лимфангионов).

Проведенный анализ указанных показателей лимфограмм здоровых людей (контрольная группа) показал, что в норме среднее количество сосудов возрастает в направлении: голень – область коленного сустава – бедро ($4,26 \pm 0,33$; $5,55 \pm 0,68$ и $5,80 \pm 0,71$ соответственно). Из них количество сегментированных сосудов составило в тех же сегментах конечностей соответственно 83,8; 86,2 и 84,7%. При первичной лимфедеме общее число сосудов в этих же отделах было в 2 раза ниже, чем в норме, из них количество сегментированных составило 18,3; 52,6 и 30,0% соответственно. У больных вторичной лимфедемой также наблюдалось снижение общего количества сосудов и число сегментированных. Однако снижение оказалось менее выраженным, чем у пациентов с первичной формой заболевания. Относительное количество сегментированных сосудов составило в соответствующих сегментах конечности 33,9; 64,1 и 72,5%. Наименьшее относительное число сегментированных на лимфангионы сосудов на голени объясняется тем, что здесь для самого раннего нарушения сократительной функции лимфангионов имеются следующие условия: небольшое количество сосудов в норме; небольшой их калибр и мощность мышечного слоя; широкий диапазон уровней лимфообразования в покое и при нагрузке; действие силы тяжести; повышенное интерстициальное и венозное давление при вертикальном положении тела.

При изучении калибра сосудов обнаружены следующие закономерности: при первичной лимфедеме выявляется снижение калибра с развитием склероза стенки сосуда; при вторичной – увеличение калибра и снижение тонуса сосуда, особенно на уровне голени. На уровне бедра при вторичной форме заболевания отмечено уменьшение калибра лимфатических сосудов, что может быть связано с выраженными склерозирующими процессами в ближайших сосудах на фоне блока лимфооттока в паховых лимфатических узлах.

Сопоставление лимфографической картины лимфатического русла при лимфедеме с результатами электронной и световой микроскопии биоптатов, взятых при операции у этих же больных, показало, что в сосудах, утративших сегментацию на лимфангионы, резко снижено количество миоцитов в манжетке и наблюдается разрушение клеточных структур. Выявлена также четкая корреляционная связь структурных и функциональных нарушений: у больных с преобладанием на лимфограмме сегментированных сосудов, биоптаты обнаруживают хорошую сократительную активность и адекватные реакции на биологически активные вещества (адреналин, гистамин и т.д.). В случае преобладания на лим-

фограмме сосудов в виде «трубы», биоптаты у этих больных не обладают спонтанной сократительной активностью. Клиническая картина заболевания и результаты лечения были тесно связаны с состоянием сократительного аппарата лимфангионов: чем более выражены морфофункциональные признаки его поражения, тем ярче картина недостаточности лимфотока и неблагоприятнее прогноз.

Таким образом, новая теория активного транспорта лимфы, изучение структуры и функциональной роли лимфангионов в норме и при лимфедеме, описание лимфографических критериев степени сохранности сократительного аппарата лимфангионов создают новые подходы для ранней диагностики, патогенетического лечения и профилактики патологии лимфообращения.

В ряде работ было исследовано прямое воздействие на сократительную активность лимфангионов человека и животных основных групп препаратов, используемых в клинике для коррекции крово- и лимфообращения [12, 16]. Папаверин и дибазол ($1 \cdot 10^{-6}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ М) вызывали дозозависимое угнетение спонтанного ритма и расслабление лимфатических сосудов. Эффекты дротаверина в концентрации $5 \cdot 10^{-7}$ М на лимфатические сосуды проявлялись в виде повышения частоты спонтанных сокращений и снижения тонуса. Эуфиллин ($2 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ М) снижал амплитуду и частоту сокращений, а также тонус сосудов. В более высоких концентрациях он оказывал двухфазный эффект: сначала полностью угнетал спонтанный ритм на фоне расслабления, а затем вызывал повышение тонуса относительно исходного уровня. Влияние строфантина К на гладкие мышцы лимфатических сосудов в концентрациях от $1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-5}$ г/л проявлялось в виде повышения частоты сокращений и снижения их амплитуды на фоне нарастающего тонуса. При действии строфантина К в дозе $1 \cdot 10^{-6}$ г/л и выше спонтанные сокращения полностью угнетались на фоне нарастающего тонического сокращения. На основании вышесказанного можно предположить, что строфантин К в низких концентрациях будет усиливать лимфоток, а в высоких – снижать его. Сочетанное применение строфантина К и эуфиллина будет вызывать залповый выброс лимфы в кровеносное русло с последующим существенным угнетением.

Исследование препаратов, оптимизирующих кровоток и микроциркуляцию, показало, что, увеличивая лимфообразование, они по-разному влияют на активный транспорт лимфы. Компламин в малых концентрациях ($1 \cdot 10^{-9}$ г/л) увеличивает частоту фазных сокращений лимфангионов крысы и человека. Трентал в малых концентрациях ($1 \cdot 10^{-11}$ – $1 \cdot 10^{-7}$ г/л) также действует двухфазно на лимфангионы крысы,

повышая частоту сокращений, но урежая ритм или полностью угнетая моторику в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ г/л. В лимфангионах человека торможение моторики происходит уже при концентрации $1 \cdot 10^{-9}$ г/л, а полные прекращения моторики наблюдается при $1 \cdot 10^{-6}$ г/л. При этом расчетная терапевтическая концентрация трентала в тканях составляет примерно $1 \cdot 10^{-4}$ г/л, следовательно, она может оказаться губительной для активного транспорта лимфы. Никотиновая кислота также угнетает сократительную активность лимфангионов человека.

Сходные эффекты трех перечисленных веществ связаны, вероятно, с общностью строения их молекул. Солкосерил ($1 \cdot 10^{-12}$ – $1 \cdot 10^{-2}$ г/л) в пороговых и максимальных дозах увеличивает частоту и амплитуду фазных сокращений лимфангионов крысы (максимально до 195%), а средние концентрации оказывают тормозное влияние (до 58% от исходного уровня). В лимфангионах человека обнаружены лишь стимулирующие влияния всех концентраций (максимально до 170%) и инициация сократительной активности в «молчащих» лимфангионах. Троксевазин в широком диапазоне концентраций ($1 \cdot 10^{-11}$ – $1 \cdot 10^{-3}$ г/л) вызывает дозозависимое увеличение частоты и амплитуды фазных сокращений лимфангионов крысы и человека, а также инициирует сократительную активность в неактивных лимфангионах. Важно подчеркнуть, что при средних концентрациях троксезазина происходит снижение тонуса, на фоне которого существенно возрастают амплитуда и, соответственно, насосная функция лимфангиона.

Экспериментальные исследования антибиотиков из группы пенициллина (бензилпеницилина натриевая соль), цефалоспоринов (клафоран) и аминогликозидов (гентамицина сульфат) в концентрациях, наиболее часто применяемых в клинической практике, проводились на изолированных участках лимфатических сосудов брыжейки быка, содержавших лимфангион со своим клапаном и проксимальный клапан от следующего лимфангиона. Производилась регистрация продольного и поперечного смещения препарата, а также величины систолического выброса. Бензилпенициллина натриевая соль исследовалась в двух дозах – 1 мл и 2 мл Ед. С дозой 1 мл было проведено 8 перфузий. При этом систолический объем уменьшался до 46,6% от исходного, а частота сокращений возрастала до 126,2%, что поддерживало минутный объем на уровне 50,7%. При повышении дозы до 2 мл Ед наблюдалось уменьшение систолического объема до 39,3%, при этом частота сокращений увеличивалась до 144,7%, а минутный объем уменьшался до 47,4 % от исходного.

Раствор клафорана исследовался в концентрациях 2,5 и 5,0 г/л, было проведено по 12 перфузий. При перфузии раствором клафорана в концентрации 2,5 г/л отмечалось уменьшение систолического объема до 81,1% от исходного, минутного объема – до 71,4%, а также наблюдалось уменьшение частоты сокращений до 87,3%. При увеличении концентрации до 5,0 г/л было выявлено более выраженное уменьшение систолического и минутного объемов. Так, систолический объем статистически значимо уменьшался до 51,6%, а минутный объем – до 48,1% от исходного уровня, частота сокращений не изменялась (96,5%).

Действие гентамицина сульфата изучалось также в двух концентрациях – 8 и 16 г/л. С концентрацией 8 г/л было проведено 5 перфузий: во всех случаях на 2-й мин действия антибиотика происходило полное обратимое угнетение сократительной и насосной функции лимфангиона. При увеличении концентрации до 16 г/л во всех случаях наблюдалось полное угнетение сократительной деятельности лимфатических сосудов.

На основании полученных экспериментальных данных можно предположить, что все исследуемые растворы антибиотиков угнетают сократительную активность гладкомышечных клеток лимфатических сосудов и снижают систолический выброс лимфангионов, что приводит к уменьшению лимфотока. Однако действие этих растворов антибиотиков на насосную функцию лимфангионов неодинаково. Так, раствор клафорана в меньшей степени блокирует сократительную активность лимфатических сосудов, чем

бензилпенициллина натриевая соль. При перфузии же раствором гентамицина сульфата наблюдается полное угнетение функциональной деятельности лимфангионов. Это, в свою очередь, дает основание предполагать, что применение раствора гентамицина сульфата ведет к созданию быстрого и продолжительного искусственного блока в сосудистом русле, при этом появляется возможность более длительного контакта антибиотика с микроорганизмами в очаге воспаления. С другой стороны, представляется вполне допустимым, что раствор клафорана может действовать на отдаленные от места введения очаги воспаления, так как незначительно угнетает транспортную функцию лимфатических сосудов и не приводит к полному блоку сократительной активности лимфангионов.

На основании изложенных данных можно заключить, что при выборе фармакологических препаратов для коррекции микроциркуляции, функции вен и лимфатических сосудов, лимфотропной и эндолимфатической терапии следует учитывать характер их прямого воздействия на сократительный аппарат сосуда, его регуляторные механизмы и возможность нежелательных изменений активного транспорта лимфы и венозного оттока. Таким образом, новая теория активного транспорта лимфы, изучение структуры и функциональной роли лимфангионов в норме и при лимфедеме, описание лимфографических критериев степени сохранности сократительного аппарата лимфангионов создают новые подходы для ранней диагностики, лечения и профилактики патологии лимфообращения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Breslin J.W., Yang Y., Scallan J.P., Sweat R.S., Adderley S.P., Murfee W.L. Lymphatic Vessel Network Structure and Physiology. *Compr. Physiol.* 2018;9(1):207–299. doi: 10.1002/cphy.c180015
2. von der Weid P.Y., Rahman M., Imtiaz M.S., van Helden D.F. Spontaneous transient depolarizations in lymphatic vessels of the guinea pig mesentery: pharmacology and implication for spontaneous contractility. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2008;295(5):H1989–2000. doi: 10.1152/ajpheart.00007.2008
3. Поташов Л.В., Бубнова Н.А., Борисов А.В. и др. *Хирургическая лимфология*. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2000:271 с. [Potashov L.V., Bubnova N.A., Borisov A.V. et al. *Khirurgicheskaya limfologiya* [Surgical lymphology]. St. Petersburg, ETU “LETI” Publ., 2000:271 p. (In Russ.)]
4. Лобов Г.И. Механизмы регуляции активной транспортной функции лимфатических сосудов. В кн.: *Иммуногенез и лимфоток*. СПб.: СПбГМА, 2001;2:17–25 [Lobov G.I. *Mehanizmy regulyatsii aktivnoy transportnoy funktsii limfaticheskikh sosudov* [Mechanisms of regulation of the active transport function of the lymphatic vessels]. *Immunogenез i limfotok*. In: *Immunogenesis and lymph flow*. St. Petersburg, SPbSMA Publ., 2001;2:17–25. (In Russ.)]
5. Semo J., Nicenboim J., Yaniv K. Development of the lymphatic system: new questions and paradigms. *Development*. 2016;143(6):924–935. doi: 10.1242/dev.132431
6. Yuan K.C., Fang J.F., Hsieh S.Y., Shih H.N. Comparative proteomic analysis of rodent plasma and mesenteric lymph. *Chin J Physiol.* 2013;56(3):163–173. doi: 10.4077/CJP.2013.BAB116
7. Wang Y., Baeyens N., Corti F., Tanaka K., Fang J.S., Zhang J., Jin Y., Coon B., Hirschi K.K., Schwartz M.A., Simons M. Syndecan 4 controls lymphatic vasculature remodeling during mouse embryonic development. *Development*. 2016;143(23):4441–4451. doi: 10.1242/dev.140129
8. Орлов Р.С., Борисова Р.П. Сокращения лимфатических сосудов, их регуляция и функциональная роль. *Вестник АМН СССР*. 1982;(7):75–83 [Orlov R.S., Borisova R.P. *Sokrashcheniya limfaticheskikh sosudov, ih regulatsiya i funktsionalnaya rol'*. *Vestnik AMN SSSR*. 1982;(7):75–83]

- regulyatsiya i funktsional'naya rol' [Contraction of the lymphatic vessels, their regulation and functional role]. *Vestnik AMN SSSR – Annals of USSR Academy of Medical Sciences*. 1982;(7):75-83. (In Russ.).
9. Орлов Р.С., Борисов А.В., Борисова Р.П. *Лимфатические сосуды. Структура и механизмы сократительной активности*. Л.: Наука, 1983:254 с. [Orlov R.S., Borisov A.V., Borisova R.P. *Limfaticheskiye sosudy. Struktura i mekhanizmy sokratitel'noy aktivnosti* [Lymphatic vessels. The structure and mechanisms of contractile activity]. Leningrad, Nauka Publ., 1983:254 p. (In Russ.).]
 10. Борисов А.В. *Функциональная морфология лимфангиона. Лимфатический сосуд*. Л.: ЛСГМИ, 1984:5–13 [Borisov A.V. *Funktsional'naya morfologiya limfangiona. Limfaticheskiy sosud* [Functional morphology of the lymphangion. Lymphatic vessel]. Leningrad, LSGMI, 1984:5-13 (In Russ.).]
 11. Лобов Г.И., Кубышкина Н.А. Сократительная функция лимфатических сосудов при ацидозе. В кн.: *Структурно-функциональные основы организации лимфатической системы*. СПб.: СПбГМА, 1998:84–86 [Lobov G.I., Kubyshkina N.A. Sokratitel'naya funktsiya limfaticheskih sosudov pri atsidoze [Contractile function of the lymphatic vessels with acidosis]. *Strukturno-funktsional'nyye osnovy organizatsii limfaticheskoy sistemy* [Structural and functional foundations of the organization of the lymphatic system]. St. Petersburg, SPbSMA Publ., 1998:84–86 (In Russ.).]
 12. Орлов Р.С., Борисова Р.П., Бубнова Н.А. и др. Лимфатические сосуды: тонус, моторика, регуляция. *Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова*. 1991;77(9):63 [Orlov R.S., Borisova R.P., Bubnova N.A. et al. Limfaticheskiye sosudy: tonus, motorika, regulyatsiya [Lymphatic vessels: tone, motility, regulation]. *Fiziologicheskii zhurnal SSSR im. I.M. Sechenova – Physiological Journal of the USSR named after I.M. Sechenov*. 1991;77(9):63 (In Russ.).]
 13. Ерофеев Н.П., Вчерашний Д.Б. Современные представления о физиологии лимфотока. *Медицина XXI век*. 2006;3(4):40–43 [Erofeev N.P., Vcherashnii D.B. Sovremennyye predstavleniya o fiziologii limfotoka [Modern ideas about the physiology of lymph flow]. *Medicina XXI vek – Medicine XXI century*. 2006;3(4):40-43. (In Russ.).]
 14. Борисов А.В. Конструкция лимфангиона в норме и патологии. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2005;2(14):66–68 [Borisov A.V. Konstruktsiya limfangiona v norme i patologii [The design of the lymphangion in norm and pathology]. *Regionarnoye krovoobrashcheniya i mikrotsirkulyatsiya – Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2005;2(14): 66-68. (In Russ.).]
 15. Борисов А.В. *Анатомия лимфангиона*. Нальчик: Полиграфсервис, 2007:296 с. [Borisov A.V. *Anatomiya limfangiona* [Anatomy of the lymphangion]. Nalchik, Polygraphservice Publ., 2007:296 p. (In Russ.).]
 16. Horstman E. Uber die funktionelle struktur die mesentelialen lymfgefasse. *Morph. Jb*. 1952;91(4):583–610.

Поступила в редакцию 27.12.2020, утверждена к печати 30.03.2021
Received 27.12.2020, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Бубнова Наталья Алексеевна – д-р мед. наук, профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО Первый СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Канина Лариса Ярославовна – канд. мед. наук, доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Ерофеев Николай Павлович* – д-р мед. наук, профессор кафедры физиологии ФГБОУ ВО СПбГУ (г. Санкт-Петербург).
E-mail: proffnp@list.ru

Борисова Римма Павловна – д-р мед. наук, профессор кафедры физиологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Information about authors:

Nataliya .A. Bubnova, Dr. Med. sci., Professor, the Department of General Surgery, the First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia.

Larisa Ya. Kanina, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Department of Cardiovascular Surgery, St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia.

Nikolay P. Erofeev*, Dr. Med. sci., Professor, the Department of Physiology, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia.
E-mail: proffnp@list.ru

Rimma P. Borisova, Dr. Med. sci., Professor, the Department of Physiology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia.

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/77/06>
УДК 616.8-009.7-002.2:611.831.52-089

МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ НАДГЛАЗНИЧНОГО НЕРВА В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ БОЛИ ФРОНТО-ТЕМПОРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Байтингер¹, Н.В. Исаева²

¹ АНО «НИИ микрохирургии»,
Российская Федерация, 634050, 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

Хроническая головная боль является распространенным явлением. Одной из причин возникновения боли в фронто-темпоральной области может быть компрессия чувствительных нервов из системы тройничного нерва, в том числе надглазничного. В исследовании приняли участие 12 женщин с симптомами невралгии надглазничного нерва, устойчивой к лекарственной коррекции. Этим больным была выполнена микрохирургическая декомпрессия надглазничного нерва. Результаты лечения оценивали по изменению уровня нейропатической боли с помощью опросника PainDetect и степени психосоциальной дезадаптации пациента согласно опроснику MIDAS, до и после проведенной операции. Полученные данные свидетельствуют о достоверном снижении уровня нейропатической боли у пациенток через 1 мес после операции и минимизации влияния головной боли на качество жизни у пациентов через 3 мес после операции. Двое из 12 участниц исследования не отметили улучшение, что потребовало повторной отсроченной ревизии и расширенной проксимальной декомпрессии надглазничного нерва с рассечением волокон *m. corrugator supercilii*. После проведения миотомии был достигнут регресс боли, и пациентки остались удовлетворены результатом.

Ключевые слова: головная боль, надглазничный нерв, декомпрессия, туннельный синдром.

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 А.В., Исаева Н.В. Микрохирургическая декомпрессия надглазничного нерва в лечении хронической нейропатической боли фронто-темпоральной области. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):57–63. doi 10.52581/1814-1471/77/06

MICROSURGICAL DECOMPRESSION OF THE SUPRAORBITAL NERVE IN THE TREATMENT OF CHRONIC NEUROPATHIC PAIN IN THE FRONTAL-TEMPORAL AREA

A.V. Baytinger¹, N.V. Isaeva²

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

Chronic headache is common. One of the causes of frontal-temporal pain may be compression of sensory nerves from the trigeminal nerve system, for example, the supraorbital nerve. Our study involved 12 women with symptoms of supraorbital nerve neuralgia resistant to drug correction. He underwent microsurgical decompression of the supraorbital nerve. The results of the operation were assessed by the change in the level of neuropathic pain using the PainDetect questionnaire and the degree of psychosocial maladjustment of the patient according to the MIDAS questionnaire, before and after the operation. The data obtained indicate a significant decrease in the level of neuropathic pain in patients 1 month after surgery and a significant minimization of the effect of headache on the quality of life in patients 3 months after surgery. Two out of 12 women did not notice any improvement, which required repeated delayed revision and extended proximal decompression of the supraorbital nerve with dissection of *m. corrugator supercilii* fibers. After the myotomy, pain regression was achieved and the patients noted that they were satisfied with the result.

Keywords: *migraine, supraorbital nerve, decompression, tunnel syndrome.*

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 A.V., Isaeva N.V. Microsurgical decompression of the supraorbital nerve in the treatment of chronic neuropathic pain in the frontal-temporal area. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):57–63. doi 10.52581/1814-1471/77/06

ВВЕДЕНИЕ

Хроническая головная боль – совокупное понятие, объединяющее в себе проявления различных неврологических заболеваний, таких как невралгия, мигрень, головные боли напряжения, кластерные, цервикогенные, постоперационные и посттравматические головные боли и др. [1]. Несмотря на достаточную изученность вопросов дефиниции и классификации, результаты лечения хронических форм первичных цефалгий не всегда удовлетворительные, что обусловлено многообразием клинических проявлений, многофакторной этиологией и сложностью механизмов патогенеза. Одним из возможных проявлений мигрени, помимо классических приступов, является лицевая боль в фронто-темпоральной области.

Хроническая головная боль нередко носит полиэтиологический характер с участием миогенного и неврогенного механизмов периферической сенситизации в лицевой области, недостаточности центральных противобольных систем, коморбидных эмоционально-волевых расстройств. Нередко проявления головной боли усложняются в связи с вовлечением в области лица краниальных нервов и других образований. В клиническом обследовании пациента с хронической лицевой болью обязательным является исследование точек выхода тройничного нерва. Появление их болезненности и нарушение чувствительности в зоне иннервации указывают на заинтересованность периферического болевого триггера в генезе хронической лицевой боли.

Раздражение периферических нервов и повышенная возбудимость ноцицепторов могут привести к центральной сенситизации и головной боли, вызванной безобидными раздражителями [2]. Подавление этого типа головной боли после диагностической блокады периферических нервов анестетиком местного действия подтверждает эту теорию [1]. Одним из типов лицевой боли является фронто-темпоральная невралгия. Она проявляется односторонней или двухсторонней локализацией головной боли, болезненностью, парестезиями в зоне иннервации nn. *zygomaticotemporalis*, *auriculotemporalis*, *supraorbitalis* и (или) n. *supratrochlearis*.

Боль не привязана к возрастным рамкам и зачастую может быть ассоциирована с различными другими патологиями (аномалией височно-нижнечелюстного сустава, девиацией носовой перегородки, мальокклюзией зубов, офтальмопатией и SUNCT-синдромом (short-lasting, unilateral, neuralgiform headache with conjunctival injection and tearing) – коротко длящейся односторонней невралгической головной болью с покраснением конъюнктивы и слезотечением) [3, 4]. Невралгия является одним из наименее изученных типов головной боли [5–7]. Многие авторы убеждены, что невралгия этих нервов имеет вторичное происхождение (травматические и посттравматические рубцовые процессы в мягких тканях лба в проекции указанных нервов). Кроме того, эти нервы могут страдать от компрессии мышцами или фиброзными структурами [8–10].

Цель исследования: изучить эффективность микрохирургической декомпрессии надглазнич-

ного нерва в лечении хронической нейропатической боли фронто-темпоральной области.

Задачи исследования:

- 1) оценить уровень нейропатической боли у пациентов до и после операции;
- 2) оценить степень дезадаптации пациента до и после операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 12 женщин в возрасте от 43 до 80 лет (средний возраст $(60,6 \pm 5,8)$ года) с наличием симптомов фармакорезистентной боли фронто-темпоральной области в течение более 6 мес. Все пациентки были обследованы неврологом, выставлен диагноз «хроническая лицевая боль». На момент осмотра все участницы исследования проходили курс индивидуально подобранной фармакотерапии головной боли, включающий в себя применение антиконвульсантов и антидепрессантов. Две пациентки прошли однократный курс ботулинотерапии. Для подтверждения диагноза компрессионной нейропатии надглазничного нерва всем пациенткам амбулаторно в АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск) была выполнена диагностическая блокада надглазничного нерва по методике G. Bovim (1992) [11]. Результат диагностической блокады считали положительным при анестезии зоны иннервации надглазничного нерва с временным, но полным регрессом нейропатической боли. Для оценки уровня нейропатической боли пациенткам было предложено заполнить опросник PainDetect до операции и через 1 мес после нее [12]. Для оценки степени дезадаптации пациента, страдающего от мигрени, участницы исследования заполняли опросник MIDAS (Migraine Disability Assessment) до операции и через 3 мес после нее. Вопросы касались головных болей, которые больной испытывал за последние 3 мес [13].

Всем пациенткам была проведена операция микрохирургической декомпрессии надглазничного нерва. Хирургические вмешательства выполняли в клинике АНО «НИИ микрохирургии». После обработки операционного поля осуществляли местную инфильтрационную анестезию 1%-м раствором лидокаина в объеме 10 мл с адреналином (1 : 200 000). Согласно предварительной разметке выполняли разрез в подбровной области, разделяя волокна круговой мышцы глаза. Обнажали костный край орбиты и надглазничную вырезку. Под оптическим увеличением микроскопа визуализировали надглазничный нерв. Рассекали фиброзную связку, формирующую стенку канала, в котором проходил нерв, производя тем самым его декомпрессию (рис. 1).



Рис. 1. Декомпрессия надглазничного нерва (показан стрелкой). Нерв располагается на подложке

Fig. 1. Decompression of the supraorbital nerve (arrow). The nerve is located on the substrate

Рану ушивали внутрикожным швом нитью Prolen. Накладывали асептическую повязку. Швы снимали на 5–7-й день после вмешательства.

В послеоперационном периоде все пациентки получали анальгезирующую терапию (кеторолак 10 мг/сут) в течение 2 сут. Начиная с 3-х сут анальгезирующая терапия никому из пациенток не понадобилась.

Полученные результаты были подвергнуты систематизации и статистическому анализу с помощью пакета программ Statistica 10.0 с применением описательной статистики. Для проверки статистической значимости различий использовался критерий Вилкоксона (Wilcoxon signed-rank test) для связанных (зависимых) выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты операций были систематизированы и представлены на рис. 2.

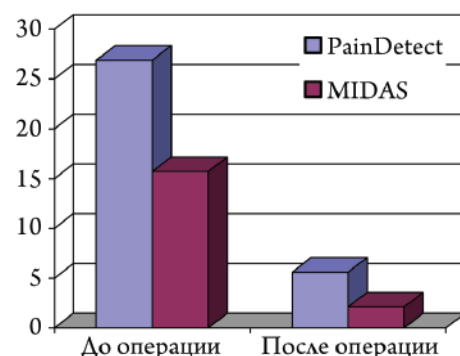


Рис. 2. Регресс уровней нейропатической боли и дезадаптации пациенток до и после операции

Fig. 2. Regression of the levels of neuropathic pain and maladjustment of patients before and after surgery

Среднее значение уровня боли, согласно баллам шкалы PainDetect, до операции составило 26,92, после операции – 5,58. Полученные данные свидетельствуют о статистически значимом снижении уровня нейропатической боли у пациенток после операции (Z-критерий Вилкоксона – 3,061; $p < 0,01$) (рис. 3). Среднее значение показателя дезадаптации пациенток, согласно баллам опросника MIDAS, до операции составило 15,67, после операции – 2,08. Полученные данные свидетельствуют о статистически значимой минимизации влияния головной боли на качество жизни у пациенток после операции ($Z = 3,059$; $p < 0,01$) (рис. 4).

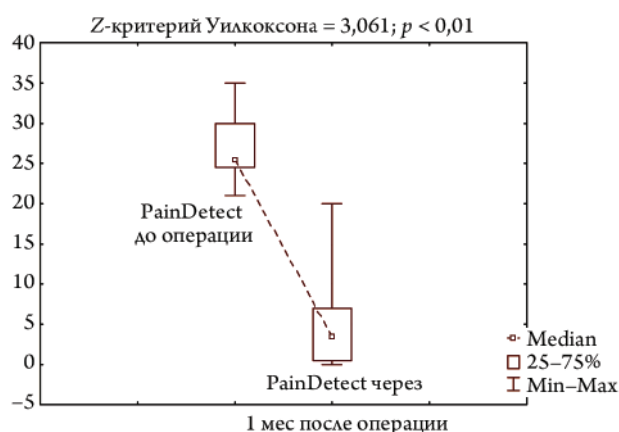


Рис. 3. Интервальные графики сравнения баллов по опроснику PainDetect до и после операции по непараметрическому критерию Вилкоксона

Fig. 3. Interval graphs of comparing scores on the PainDetect questionnaire before and after surgery using the nonparametric Wilcoxon test

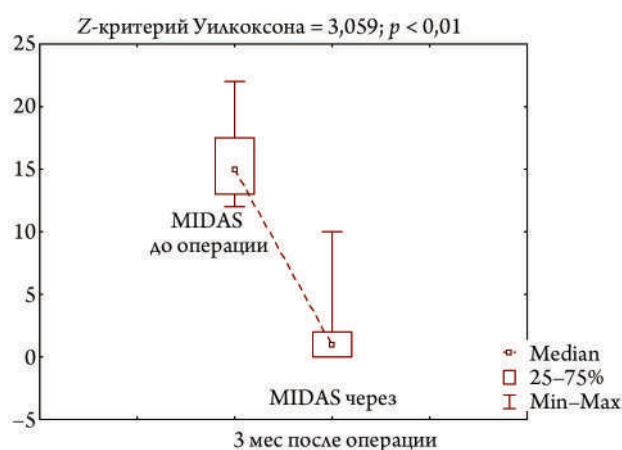


Рис. 4. Интервальные графики сравнения баллов по опроснику MIDAS до и после операции по непараметрическому критерию Вилкоксона

Fig. 4. Interval graphs comparing scores on the MIDAS questionnaire before and after surgery using the nonparametric Wilcoxon test

У 10 участниц исследования боль полностью регрессировала. Однако две пациентки отметили

лишь незначительное улучшение после операции, поскольку у них сохранялись болезненные парестезии в зоне иннервации надглазничного нерва, усиливающиеся при его перкуссии. Боль требовала фармакологической поддержки и негативно влияла на качество жизни этих женщин.

После проведения диагностической блокады с положительным эффектом, данным пациенткам были выполнены ревизия и расширенная декомпрессия надглазничного нерва проксимально с рассечением волокон *m. corrugator supercilii* (рис. 5). После миотомии, в послеоперационном периоде был достигнут регресс нейропатической боли. Пациентки остались удовлетворены полученным результатом.

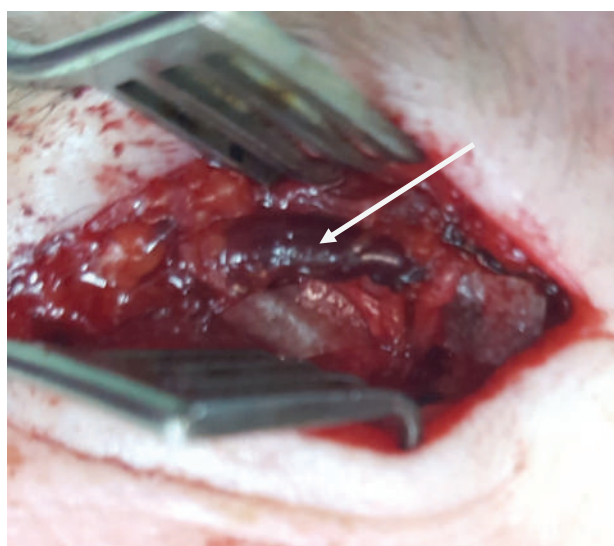


Рис. 5. Надглазничный нерв под мышцей, сморщивающей бровь (показана стрелкой)

Fig. 5. The supraorbital nerve under the eyebrow puckering muscle (shown by an arrow)

ОБСУЖДЕНИЕ

Невралгия надглазничного нерва впервые была описана Т.Е. Beyer в 1949 г. [14], и по данным S.M. Agrawal (2010), встречается с частотой 4 случая на 100 тыс. населения [15]. Лечение фронто-темпоральной невралгии и невралгии надглазничного нерва, в частности, помимо фармакотерапии может включать в себя и инвазивные методики, такие как локальная инъекционная терапия боли (блокады), ботулинотерапия, радиочастотная абляция ганглия тройничного нерва, декомпрессия нервов, периферическая невральная электростимуляция, невролиз и нейротомия. Эффективность этих методик и удовлетворенность пациентов результатами лечения, по данным разных авторов, составляет от 53 до 100%. Многие из описанных методов, такие как инъекционная терапия боли и ботулинотерапия, являются временными и теряют свою эффективность со временем, а радиочастотная абляция,

термокоагуляция узла тройничного нерва и нейротомия являются деструктивными [9, 16, 17]. В данном ключе декомпрессия нервов представляется как не деструктивная методика. По информации R.R. Nagan и соавт. (2016), которые выполнили декомпрессию надглазничного нерва у 45 пациентов с болью во фронто-темпоральной области, в 10% случаев наступил полный регресс боли, у 67% пациентов боль уменьшилась более, чем на 90% от исходного уровня по данным опросника MIDAS, тогда как у 82% боль уменьшилась более, чем на 75%, у 90% – более, чем на 50%, у 9% больных – менее, чем на 50% от исходного уровня, и такой результат авторы расценивали, как отсутствие эффекта от операции [18].

Анализ послеоперационных результатов показал, что, по данным опросников, две участницы исследования продолжали испытывать прежнюю болевую симптоматику, хотя и меньшей интенсивности.

Известно, что надглазничный нерв является ветвью лобного нерва, исходящего из системы тройничного нерва (V1). По данным анатомических диссекций 28 надглазничных нервов, проведенных N.B. Andersen и соавт. (2001), в 71% случаев нерв выходил через надглазничные вырезку либо отверстие, оказываясь тем самым в замкнутом пространстве. Выходя под кожу в области лба, нерв разделялся на медиальную и латеральную ветви. Медиальная ветвь продолжается вверх до *vertex*, а латеральная направлена вверх и латерально; обе ветви поставляют сенсорные волокна к области лба, верхнему веку и передней части черепа, вплоть до лямбдоидального шва, при этом обе связаны с артериями [19].

Анатомические диссекции, проведенные J.E. Janis и соавт. (2008), продемонстрировали, что в 78% случаев ветви надглазничного нерва проходили под *m. corrugator supercilii* и были интимно связаны с этой мышцей [20]. Полученные данные сопоставимы с результатами исследований, выполненных B. Guyuron и соавт. (2000), которые установили, что успех регресса головной боли у пациентов после резекции мышцы, сморщивающей бровь, имеет место в 79,5% случаев [21].

В 2013 г. было описано анатомические взаимоотношения надблокового нерва (*n. supratrochlearis*) и *m. corrugator supercilii*, указав на возможные вариации прохождения нерва и описав три возможные точки компрессии нерва на уровне мышцы [22]. Детальное изучение клинической анатомии данного региона, проведенное M. Falucco и соавт. (2012), показало наличие анатомических вариаций прохождения надглазничного нерва. По данным этих авторов, в 86% случаев нерв проходит через надглазничную вы-

резку, замыкаемую фиброзной связкой. Анатомическое сходство с карпальным каналом, сформированным костями запястья и карпальной связкой, позволило M. Falucco и соавт. назвать такой анатомический вариант «миниатюрным карпальным каналом» [23].

Предоперационная визуализация, позволяющая дать объективную оценку состояния нерва, связок и мышц, на данный момент в литературе не описана. В настоящее время методика ультразвуковой навигации используется при выполнении блокады надглазничного нерва. По данным D. Spinner и J.S. Kirschner (2012), ультразвуковой контроль при выполнении блокады позволяет предотвратить внутрисосудистое введение анестетика и обладает эффективностью 94–100% [24].

Таким образом, по ходу надглазничного нерва существуют две потенциальные анатомически узкие зоны, претендующие на название «канала» (рис. 6). Костный край глазницы и фиброзная связка, образующие надглазничную вырезку – каудально (1), а также мышца, сморщивающая бровь – краниально (2), формируют канал для надглазничного нерва, что создает предпосылки для его компрессии.

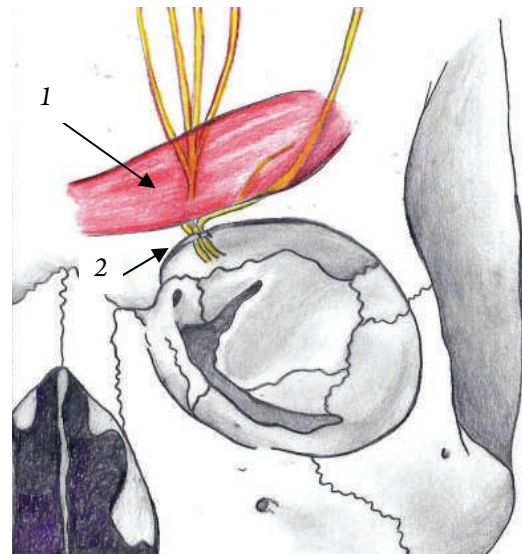


Рис. 6. Канал-и-потенциальные точки компрессии надглазничного нерва: 1 – мышца, сморщивающая бровь; 2 – надглазничная вырезка

Fig. 6. Channel and potential points of compression of the supraorbital nerve: 1 – muscle wringing the eyebrow; 2 – supraorbital notch

С учетом субъективности восприятия боли и клинических проявлений надглазничной невралгии, объективная оценка роли каждого из этих компонентов канала, как и состояния нерва, а также оценка его паттернов ветвления, представляются актуальными и необходимы для формирования операционной стратегии. Предоперационная визуализация нерва с определением

степени его отека и оценка состояния канала (надглазничная вырезка и мышца, сморщивающая бровь), вероятно, возможны с помощью ультразвуковой, что требует дальнейших научных изысканий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Невралгия надглазничного нерва может быть отнесена к туннельным синдромам. Микрохирур-

гическая декомпрессия надглазничного нерва является эффективной и безопасной операцией, которая позволяет снизить интенсивность боли и даже полностью ее купировать, а также улучшить качество жизни пациента. С учетом наличия анатомических вариаций требуется разработка методики предоперационной визуализации и объективной оценки состояния нерва и структур, формирующих канал для определения объема хирургической декомпрессии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Mackinnon S.E. *Nerve surgery*. New York, Thieme, 2015:646 p.
2. Ashkenazi A., Levin M. Three common neuralgias: how to manage trigeminal, occipital, and postherpetic pain. *Postgrad Med*. 2004;116:16-18, 21-24, 31-32.
3. Headache Classification Committee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders. 2nd ed. *Cephalalgia*. 2004;24:1-160.
4. Data from Headache Classification Committee of the International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. *Cephalalgia*. 1988;8(Suppl 7):1-96.
5. Baandrup L., Jensen R. Chronic post-traumatic headache: a clinical analysis in relation to the International Headache Classification, 2nd ed. *Cephalalgia*. 2005;25:132-138.
6. Solomon S., Goodrich J.T. Supraorbital neuralgia. *Headache*. 1999;39:680-681.
7. Katusic S., Beard C.M., Bergstralh E., Kurland L.T. Incidence and clinical features of trigeminal neuralgia, Rochester, Minnesota, 1945–1984. *Ann Neurol*. 1990;27:89-95.
8. Sjaastad O., Stolt-Nielsen A., Pareja J.A., Fredriksen T.A., Vincent M. Supraorbital neuralgia: on the clinical manifestations and a possible therapeutic approach. *Headache*. 1999;39:204-212.
9. Guyuron B., Kriegl J.S., Davis J., Amini S.B. Comprehensive surgical treatment of migraine headaches. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115:1-9.
10. Pareja J.A., Caminero A.B. Supraorbital neuralgia. *Curr Pain Headache Rep*. 2006;10:302-305.
11. Bovim G., Sand T. Cervicogenic headache, migraine without aura and tension-type headache. Diagnostic blockade of greater occipital and supra-orbital nerves. *Pain*. 1992;51:43-48.
12. Freynhagen R., Baron R., Gockel U., Tölle T.R. PainDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Curr Med Res Opin*. 2006; Oct;22(10):1911-20.
13. Stewart W.F., Lipton R.B., Dowson A.J., et al. Development and testing of the Migraine Disability Assessment (MIDAS) questionnaire to assess headache-related disability. *Neurology*. 2001;56(6 Suppl 1):S20–S28.
14. Beyer T.E. Idiopathic supraorbital neuralgia. *Laryngoscope*. 1949;59(11):1273-5.
15. Agrawal S.M., Kambalimath D.H. Trigeminal neuralgia involving supraorbital and infraorbital nerves. *Natl J Maxillofac Surg*. 2010;1(2):179-182. doi: 10.4103/0975-5950.79226
16. Slavin K.V., Colpan M.E., Munawar N., Wess C., Nersesyan H. Trigeminal and occipital peripheral nerve stimulation for craniofacial pain: a single-institution experience and review of the literature. *Neurosurg Focus*. 2006;21:E5.
17. Ashkenazi A., Matro R., Shaw J.W., Abbas M.A., Silberstein S.D. Greater occipital nerve block using local anaesthetics alone or with triamcinolone for transformed migraine: a randomised comparative study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2008;79:415-417.
18. Hagan R.R., Fallucco M.A., Janis J.E. Supraorbital Rim Syndrome: Definition, Surgical Treatment, and Outcomes for Frontal Headache. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016 Jul 12;4(7):e795.
19. Andersen N.B., Bovim G., Sjaastad O. The frontotemporal peripheral nerves. Topographic variations of the supraorbital, supratrochlear and auriculotemporal nerves and their possible clinical significance. *Surg Radiol Anat*. 2001;23(2):97-104.
20. Janis J.E., Ghavami A., Lemmon J.A., Leedy J.E., Guyuron B. The anatomy of the corrugator supercilii muscle: part II. Supraorbital nerve branching patterns. *Plast Reconstr Surg*. 2008 Jan;121(1):233-240. doi: 10.1097/01.prs.0000299260.04932.38
21. Guyuron B., Varghai A., Michelow B. J., Thomas T., and Davis J. Corrugator supercilii muscle resection and migraine headaches. *Plast. Reconstr. Surg*. 2000;106: 429.
22. Janis J.E., Hatf D.A., Hagan R., et al. Anatomy of the supratrochlear nerve: implications for the surgical treatment of migraine headaches. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2013 Apr;131(4):743-750

23. Fallucco M., Janis J.E., Hagan R.R. The anatomical morphology of the supraorbital notch: clinical relevance to the surgical treatment of migraine headaches. *Plast Reconstr Surg.* 2012;130:1227–1233.
24. Spinner D., Kirschner J.S. Accuracy of ultrasound-guided superficial trigeminal nerve blocks using methylene blue in cadavers. *Pain Med.* 2012 Nov;13(11):1469-73. doi: 10.1111/j.1526-4637.2012.01480.x

Поступила в редакцию 03.02.2021, утверждена к печати 30.03.2021
Received 03.02.2021, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

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

Исаева Наталья Викторовна – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры нервных болезней с курсом ПО ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск).

Information about authors:

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

Natalia V. Isaeva, Dr. Med. sci., Associate Professor, Professor, the Department of Nervous Diseases, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia.

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧРЕСКОЖНОЙ ЛИГАМЕНТОТОМИИ СВЯЗКИ А1 НА I ПАЛЬЦЕ КИСТИ (НАШ ОПЫТ)

А.В. Жигало¹, В.В. Почтенко¹, В.В. Морозов¹,
П.А. Березин², М.А. Жогина³, Д.Г. Наконечный⁴,
В.И. Заварухин⁵, Н.А. Карпинский¹, А.В. Никитин¹

¹ ООО «Международный медицинский центр „СОГАЗ“»,
Российская Федерация, 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Малая Конюшенная, д. 8

² ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,
Российская Федерация, 163069, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51

³ ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны России,
Российская Федерация, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

⁴ ФГБУ НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена Минздрава России,
Российская Федерация, 195427, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, д. 8

⁵ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Российская Федерация, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9

Введение. Стенозирующий лигаментит (болезнь Нотта, «щелкающий палец») является одной из наиболее распространенных патологий кисти, с которой сталкиваются травматолог и кистевой хирург. Для лечения «щелкающего пальца» используются различные консервативные методики, включая индивидуальное шинирование и инъекции кортикостероидов. Хирургическое лечение заключается в рассечении кольцевидной связки А1. Традиционно операция выполняется из небольшого разреза, однако в последние годы появились ряд статей, в которых сообщается, что чрескожная лигаментотомия на II–V пальцах является безопасной и эффективной альтернативой открытому вмешательству. Однако из-за анатомических особенностей некоторые авторы не рекомендуют выполнять чрескожную лигаментотомию на I пальце, опасаясь повреждения пальцевых нервов.

Цель исследования: обосновать безопасность малоинвазивной игольной лигаментотомии кольцевидной связки А1 на I пальце кисти и провести апробацию предложенной методики.

Материал и методы. Исследование состояло из двух частей – топографо-анатомической и клинической. В топографо-анатомической части исследования (8 верхних конечностей 4 нефиксированных трупов) мы обосновали безопасные доступы для выполнения чрескожной лигаментотомии кольцевидной связки А1 на I пальце. В клинической части работы выполнялись апробация малоинвазивной методики и изучение результатов лечения 109 больных в возрасте от 34 до 82 лет со стенозирующим лигаментитом I пальца кисти II–IV степени по классификации Green. Всем пациентам проводилась чрескожная лигаментотомия кольцевидной связки А1 при помощи иглы 18G под местной анестезией (120 операций). Продолжительность процедуры составляла несколько минут. Госпитализация не требовалась. Оценку результатов лечения выполняли при помощи визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ), а также опросника Gilberts. Срок наблюдения составил от 12 до 24 мес.

Результаты. В большинстве случаев были получены отличные клинические и эстетические результаты лечения. У всех пациентов интраоперационно удалось устранить «защелкивание» пальца, однако у 6 (5,5%) пациентов на контрольном осмотре через 1 нед сохранялись жалобы на наличие остаточных щелчков из-за неполного рассечения связки. Всем больным была повторно выполнена чрескожная лигаментотомия с успешным исходом. Рецидива заболевания не отмечено. У 17 (15,6%) пациентов в первую неделю после операции сохранялись жалобы на наличие боли в проекции связки А1.

Заключение. Полученные результаты подтверждают высокую эффективность и безопасность чрескожной лигаментотомии кольцевидной связки А1 на первом пальце. Среди преимуществ ее использования можно отметить снижение затрат на лечение и низкий риск осложнений. Методика с успехом может применяться в амбулаторных условиях кистевыми хирургами, имеющими опыт проведения открытых операций.

- Ключевые слова:** щелкающий палец, болезнь Нотта, стенозирующий лигаментит, чрескожная лигаментотомия, хирургия кисти.
- 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:** 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 А1 на I пальце кисти (наш опыт). *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):64–73. doi 10.52581/1814-1471/77/07

FEATURES OF MINIMALLY INVASIVE LIGAMENTOTOMY OF THE THUMB A1 PULLEY (OUR EXPERIENCE)

A.V. Zhigalo¹, V.V. Pochtenko¹, V.V. Morozov¹,
P.A. Berezin², M.A. Zhogina³, D.G. Nakonechny⁴,
V.I. Zavarukhin⁵, N.A. Karpinskii¹, A.V. Nikitin¹

¹ IMC "SOGAZ",
8, Malaya Konyushennaya st., St. Petersburg, 191186, Russian Federation

² Northern State Medical University,
51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163069, Russian Federation

³ S.M. Kirov Military Medical Academy,
6, Academician Lebedev st., St. Petersburg, 194044, Russian Federation

⁴ R.R. Vreden National Medical Center for Traumatology and Orthopedics,
8, Academician Baykov st., St. Petersburg, 195427, Russian Federation

⁵ St. Petersburg State University,
7/9, Universitetskaya embankment, St. Petersburg, 199034, Russian Federation

Objective. Stenosing tenosynovitis (Nott's disease, "trigger finger") is one of the most common pathologies of the hand which hand surgeons and orthopedic surgeons have to deal with. A variety of conservative methods are used to treat "trigger finger", including individual splinting and corticosteroid injections. Surgical treatment consists of dissection of the A1 pulley. Traditionally, the operation starts with a small incision. However, in recent years, a number of articles have appeared that report that percutaneous ligamentotomy on II–V fingers is a safe and effective alternative to an open surgery. Due to anatomical features, some authors do not recommend performing a percutaneous ligamentotomy on the thumb, fearing the damage it can cause to the digital nerves.

The purpose of this research is to show that the minimally invasive needle ligamentotomy of the thumb A1 pulley is a safe procedure and to conduct the approbation of the offered method.

Material and methods. The research consisted of two parts – anatomical and clinical. In the anatomical part of the research (8 upper extremities of 4 unfixed corpses), we proposed the safe accesses in order to conduct percutaneous ligamentotomy of the thumb A1 pulley.

In the clinical part of the study we tested a minimally invasive ligamentotomy and analysed the results of treatment in 109 patients with stenosing tenosynovitis of the thumb II–IV stage by Green aged from 28 to 80. All patients received minimally invasive ligamentotomy of the A1 pulley with 18g needle under local anaesthesia (120 surgeries). Average length of the operation was several minutes. All procedures were performed outpatiently. Evaluation of the results of treatment was performed using the Visual Analog Scale (VAS) and Gilberts questionnaire. The observation period was from 12 months up to 24 months.

The results. In most cases both clinical and esthetical results were excellent. It was possible to eliminate the "trigger" of the finger intraoperatively for all patients. However, 6 (5.5%) patients complained about the presence of residual clicks due to incomplete dissection of the ligament at the control examination a week later. Percutaneous

ligamentotomy was conducted again on all patients with successful outcomes. No recurrence of the disease was noted. 17% of patients tend to complain about pain in the A1 pulley localization during the first week after the operation.

Conclusion. The empirical findings prove the efficiency and safety of percutaneous ligamentotomy of the thumb A1 pulley. One of the merits of this technique is a lower risk of postoperative complications and lower treatment expenses. This technique can be successfully used in the practice of hand surgeons in the outpatient setting that have the experience with the conduction of open operations.

Keywords: *trigger finger, Nott's disease, stenosing tenosynovitis, percutaneous ligamentotomy, hand surgery.*

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: Zhigalo A.V., Pochtenko V.V., Morozov V.V., Berezin P.A., Zhogina M.A., Nakonechny D.G., Zavarukhin V.I., Karpinskii N.A., Nikitin A.V. Features of minimally invasive ligamentotomy of the thumb A1 pulley (our experience). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):64–73. doi 10.52581/1814-1471/77/07

ВВЕДЕНИЕ

Стенозирующий лигаментит (болезнь Нотта) представляет собой заболевание, характеризующееся болью, отеком, ограничением движений и ощущением щелчка при сгибании и разгибании пальца [1, 2]. В основе его патогенеза лежит воспаление сухожилий, возникающее вследствие их хронической травматизации с последующей метаплазией тканей кольцевидной связки A1, что приводит к формированию щелчкового механизма [3]. У многих пациентов появляются периодические боли в области пораженного пальца и локальный отек, которые могут прогрессировать до щелчков или полного блока пальца [1, 2].

Являясь одним из наиболее распространенных заболеваний, которые лечат кистевые хирурги, стенозирующий лигаментит в большинстве случаев встречается на доминирующей конечности у лиц старше 50 лет, причем у женщин чаще, чем у мужчин [1, 2]. Данная патология нередко может быть ассоциирована с другими заболеваниями – сахарным диабетом, ревматоидным артритом, синдромом карпального канала или контрактурой Дюпюитрена [4]. Отмечено также, что чаще всего поражаются I и IV пальцы, хотя потенциально заболевание может возникнуть на любом пальце [5, 6].

Существуют консервативные и оперативные методики лечения стенозирующего лигаментита. Консервативное лечение, включающее прием нестероидных противовоспалительных средств, шинирование и инъекции гормональных препаратов, может быть эффективным на ранних стадиях заболевания и при вовлечении в патологический процесс одного пальца [1, 2].

В случае неудачи консервативного подхода показано хирургическое лечение, заключающееся

в открытом рассечении кольцевидной связки A1. Данная методика требует послеоперационного ухода за раной, включая перевязки, снятие швов, возможные занятия у кистевого терапевта и последующее наблюдение у врача. Во время операции выполняется доступ длиной от 1 до 3 см, рассекается кольцевидная связка A1 и ушивается кожа [7, 8]. Самым распространенным осложнением в послеоперационном периоде является болезненность в области доступа, сообщается также о персистирующей боли в области послеоперационного рубца, присоединении инфекции, повреждении нервов и рецидиве заболевания [1, 2]. В целом операция очень эффективна, обеспечивая устранение симптоматики практически в 100% случаев [5].

В 1958 г. J. Lorthioir впервые описал чрескожную методику рассечения кольцевидной связки при «щелкающем пальце» при использовании тонкого тенотома. Он сообщил о получении хорошего результата у 52 (100%) прооперированных пациентов, без повреждения сосудисто-нервных структур [9]. Впоследствии данная методика была популяризована D.M. Eastwood, предложившим в 1992 г. чрескожный релиз при помощи иглы 21G [10]. В нескольких исследованиях были отмечены сопоставимые показатели успешности лечения при открытой и чрескожной методике, но указывалось на значительно более быстрое восстановление при выполнении малоинвазивной методики, при этом отмечалось, что чрескожный релиз имеет очевидные преимущества: отсутствие разреза, снижение у пациентов дискомфорта в послеоперационном периоде и образование малого количества мягких и при этом эластичных рубцов [5, 11]. Среди возможных осложнений чрескожной методики описаны неполное пересечение связки, возникновение болезненного теносиновита, ятрогенное

повреждение сухожилий сгибателей и формирование псевдоаневризмы вследствие повреждения собственной пальцевой артерии [12–14].

Одним из наиболее значимых осложнений чрескожного релиза является повреждение пальцевых нервов. При открытой операции рассечение связки осуществляется после манипуляций на нервах, которые защищаются от травматизации, однако чрескожная методика выполняется вслепую. В исследовании на трупах Н. Buldu и соавт. (2006) изучали потенциальные осложнения, которые могут возникнуть во время открытой и чрескожной методики, и выяснили, что при чрескожной операции пальцевые нервы дистальнее пястно-фаланговых суставов сильно подвержены риску травматизации [15]. В других анатомических исследованиях было показано, что среднее расстояние от кольцевидной связки A1 до пальцевых нервов в области пястно-фаланговой складки I пальца составляет всего порядка 2,9 мм [14, 16]. Данный факт побудил некоторых авторов отказаться от выполнения чрескожной операции на I пальце [14, 16, 17], однако другие ученые успешно используют эту методику [6, 18–20].

В русскоязычной литературе нам не удалось найти публикаций по рассматриваемой проблеме, а данные зарубежных авторов неоднозначны, что побудило нас к выполнению собственного исследования.

Цель исследования: обосновать безопасность малоинвазивной игольной лигаментотомии кольцевидной связки A1 на I пальце кисти и провести апробацию предложенной методики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование состояло из двух частей: топографо-анатомической и клинической, объединенных общей целью и единой направленностью в решении поставленных задач. Топографо-анатомическая часть работы включала две серии исследований, выполненных на 8 верхних конечностях 4 нефиксированных трупов людей, умерших в результате травм и заболеваний, не связанных с патологией верхней конечности.

В ходе первой серии изучали особенности топографической анатомии области основания I пальца применительно к выполнению малоинвазивного вмешательства на 3 конечностях. Начальным этапом выполняли разметку маркером, которым отмечали на коже проекцию кольцевидной связки A1 и сухожилия длинного сгибателя I пальца (рис. 1).

Вторым этапом выполняли П-образный доступ для визуализации подлежащих анатомических структур и оценивали соответствие разметки реальной анатомической картине.

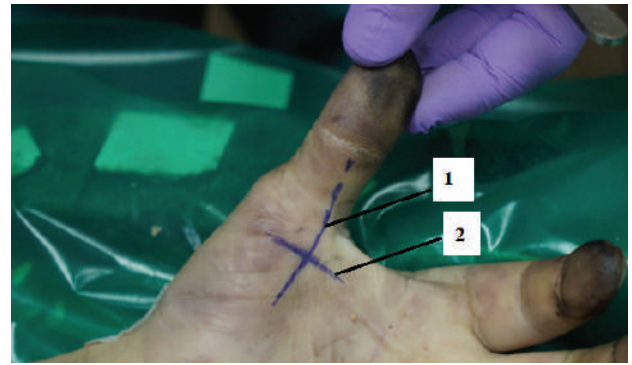


Рис. 1. Внешний вид кисти трупа с нанесенной разметкой: 1 – проекция сухожилия длинного сгибателя I пальца; 2 – проекция кольцевидной связки A1

Fig. 1. The appearance of the hand of a corpse with the markings applied: 1 – projection of the long flexor tendon of I finger; 2 – projection of the annular ligament A1

Третьим этапом проводили чрескожную лигаментотомию иглой 18G через лоскут под визуальным контролем (рис. 2).

Во время диссекций было установлено, что собственный пальцевой лучевой нерв пересекает палец незначительно проксимальнее верхнего края A1, что требует особой осторожности при проведении чрескожного вмешательства (рис. 3, 4).

Во второй серии исследований проводили апробацию малоинвазивной лигаментотомии на 5 конечностях. Первым этапом выполняли разметку при помощи маркера, затем чрескожно рассекали связку A1 иглой 18G из точечного доступа, после чего выполняли П-образный доступ для контроля эффективности манипуляции и определения наличия повреждения анатомических структур.

Вмешательство считали эффективным в случае, если связка была пересечена на всю свою длину; и неудачным, если связка была пересечена не полностью. Помимо повреждений сосудисто-нервных структур оценивали степень травматизации сухожилия длинного сгибателя I пальца. Повреждения сухожилия классифицировали на: отсутствие признаков вмешательства, наличие продольных поверхностных фиссур, частичный (пересечение одного края сухожилия с сохранением непрерывности) и полный разрыв сухожилия.

Во всех случаях удалось добиться полного пересечения кольцевидной связки A1, при этом сосудисто-нервные структуры оставались интактными. В абсолютном большинстве случаев сухожилие длинного сгибателя I пальца кисти оставалось интактным, в ряде случаев отмечалось наличие поверхностных продольных фиссур, которые, однако, никоим образом не сказывались на функции сухожилия. Частичных и полных разрывов сухожилия не было зафиксировано ни в одном случае.

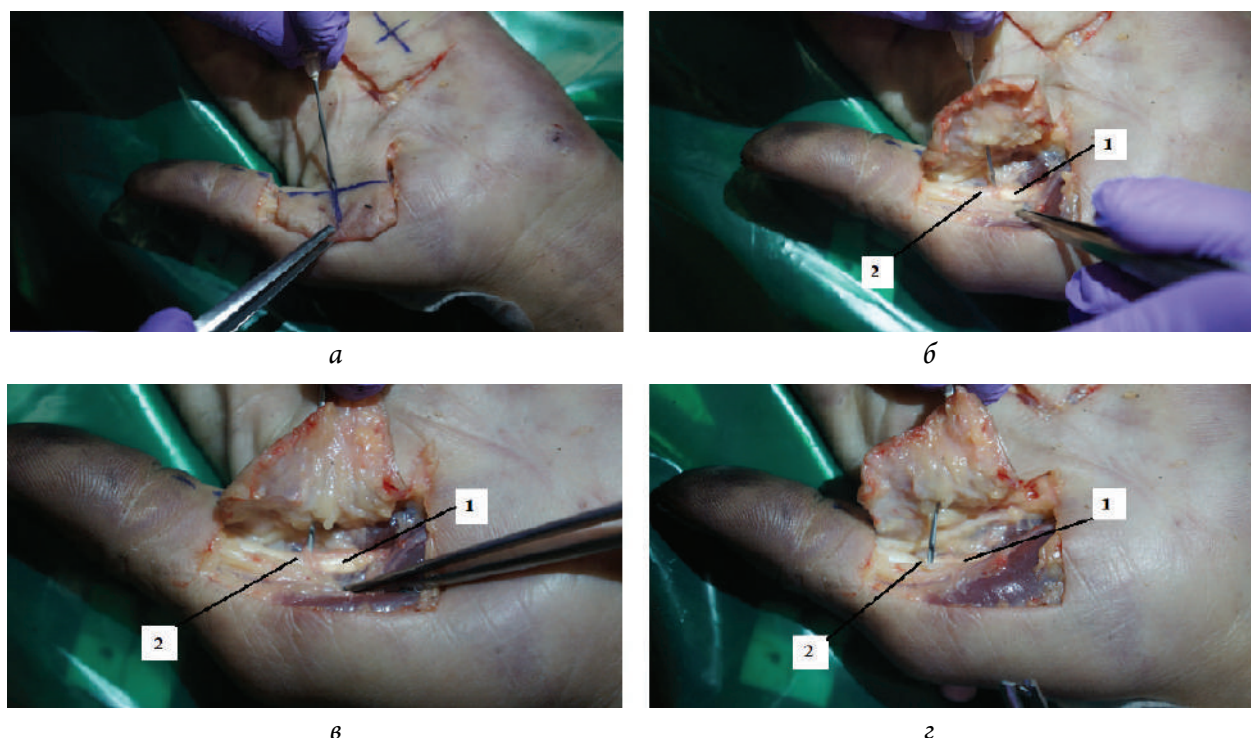


Рис. 2. Этапы выполнения лигаментотомии под визуальным контролем на трупе: а, б – выполнение доступа к связке A1 при помощи иглы 18G; в, г – этапы рассечения связки A1; 1 – сухожилие длинного сгибателя I пальца; 2 – кольцевидная связка A1

Fig. 2. Stages of ligamentotomy under visual control on a corpse: а, б – access to the A1 ligament using an 18G needle; в, г – stages of dissection of the ligament A1; 1 – tendon of the long flexor of the I finger; 2 – annular ligament A1

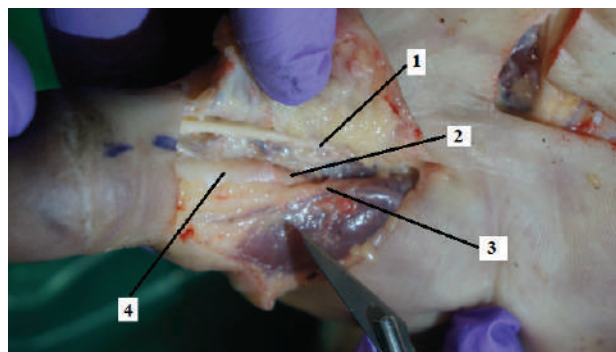


Рис. 3. Внешний вид области I пальца кисти трупа. Сформирован и откинут в локтевую сторону П-образный кожный лоскут, видны подлежащие анатомические структуры. Собственный пальцевый лучевой нерв пересекает сухожилие длинного сгибателя I пальца несколько проксимальнее кольцевидной связки A1: 1 – собственный пальцевый локтевой нерв; 2 – сухожилие длинного сгибателя I пальца; 3 – собственный пальцевый лучевой нерв; 4 – кольцевидная связка A1

Fig. 3. The appearance of I finger of the corpse's hand. A П-shaped skin flap is formed and folded to the elbow side, the underlying anatomical structures are visible. The own digital radial nerve crosses the tendon of the long flexor of the I finger somewhat proximal to the annular ligament A1: 1 – own digital ulnar nerve; 2 – tendon of the long flexor of the I finger; 3 – own digital radial nerve; 4 – annular ligament A1

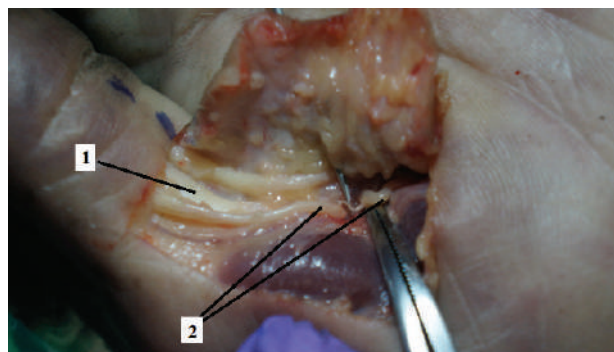


Рис. 4. Внешний вид области I пальца кисти трупа. Ятрогенное повреждение собственного лучевого пальцевого нерва при проксимальном позиционировании иглы или не правильном выборе доступа: 1 – сухожилие длинного сгибателя I пальца; 2 – культя собственного пальцевого лучевого нерва

Fig. 4. The appearance of I finger of the corpse's hand. Iatrogenic injury to the intrinsic radial digital nerve with proximal positioning of the needle or incorrect choice of access: 1 – tendon of the long flexor of the first finger; 2 – stumps of the own digital radial nerve

Таким образом, в анатомической части исследования нами были изучены особенности топографической анатомии области основания I пальца применительно к выполнению чрескожной лигаментотомии кольцевидной связки A1 на данном уровне, были определены оптимальные

точки доступа к связке и изучен риск возможного повреждения близлежащих анатомических образований. На основании полученных нами данных сделан вывод о том, что малоинвазивная лигаментотомия кольцевидной связки A1 на I пальце является эффективным и безопасным вмешательством, что позволило апробировать настоящую методику в клинической практике.

В клинической части исследования мы апробировали чрескожную лигаментотомию, обоснованную экспериментально. Все операции выполняли в амбулаторных условиях на базе клиники военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (г. Санкт-Петербург) в период с 2008 по 2015 г., и центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург) с 2015 по 2020 г. Для оценки степени тяжести заболевания использовали классификацию Green (табл. 1) [8].

Таблица 1. Классификация «щелкающего пальца» по Green (1997)

Table 1. Classification of the "trigger finger" by Green (1997)

Степень заболевания	Клиническая картина
I	Наличие болей и(или) щелчков в анамнезе. Болезненность при пальпации в проекции кольцевидной связки A1
II	Блок пальца, корректируемый активным разгибательным движением пальца
III	Блок пальца, корректируемый пассивным разгибанием пальца при помощи здоровой кисти
IV	Полный блок движений, сгибательная контрактура пальца

В исследование были включены пациенты в возрасте старше 18 лет, у которых при II степени заболевания консервативное лечение, включавшее, в том числе однократное местное введение гормонального препарата, сопровождалось непродолжительным положительным эффектом, либо было неэффективным, а также пациенты с III–IV степенью заболевания.

Критерием исключения из исследования являлся факт предшествующей открытой операции на вовлеченном в патологический процесс пальце.

Оценку результатов лечения проводили при помощи визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ) до операции и через 1, 14 и 30 сут с момента оперативного вмешательства, а также опросника, предложенного E.C. Gilberts и J.C. Wereldsma [20], через 1, 6 и 12 мес после операции (табл. 2), при этом результаты лечения некоторых больных оценивали дистанционно при помощи приложений-мессенджеров WhatsApp, Viber, Instagram или электронной почты. Допол-

нительно фиксировалось время проведения операции.

Таблица 2. Оценка результатов лечения стенозирующего лигаментита, предложенная E.C. Gilberts и J.C. Wereldsma (2002)

Table 2. Evaluation of the results of treatment of stenosing ligamentitis, proposed by E.C. Gilberts and J.C. Wereldsma (2002)

Щелкает ли у вас прооперированный палец?
Чувствуете ли вы боль в области вмешательства?
Имеется ли у вас ограничение движений прооперированного пальца?
Имеется ли онемение в прооперированном пальце?
Беспокоят ли вас послеоперационные рубцы?
Вы очень довольны, довольны или недовольны результатами лечения?

Особенности выполнения чрескожной лигаментотомии A1 на I пальце

Чрескожную лигаментотомию выполняют под местной анестезией в положении больного лежа или сидя. Кисть находится на приставном столике в положении супинации. Всем пациентам перед началом операции выполняли разметку кольцевидной связки A1 на основании данных, полученных из экспериментального исследования.

После обработки кожи растворами антисептиков и выполнения анестезии (2 мл 2%-го раствора лидокаина), иглой 18G выполняли прокол кожи в проекции кольцевидной связки A1. Затем через данный доступ строго перпендикулярно коже вводили иглу 25G со скошенным острым концом и плавными движениями определяли начало измененной связки и ее глубину по ощущению плотного препятствия по ходу тупого конца иглы. Затем вновь вводили иглу 18G, при этом плоскость среза иглы ориентировали по продольной оси сухожильного канала и просили пациента медленно согнуть и разогнуть дистальную фалангу пальца. Неподвижность иглы свидетельствовала о достаточной глубине ее введения, вне тканей сухожилия. Если же игла двигалась в такт с движением дистальной фаланги, то иглу выводили до тех пор, пока не исчезал феномен «парадоксального движения», чтобы избежать травмирования сухожилия.

Рассечение связки выполняли аккуратными медленными движениями строго параллельно сухожилию длинного сгибателя I пальца кисти в направлении от проксимального отдела измененной связки к дистальному, при этом мануально имелось ощущение сопротивления, а связка пересекалась с характерным хрустящим звуком. Необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не увести кончик иглы слишком проксимально из-за близости расположения

собственного пальцевого лучевого нерва. Резкое исчезновение сопротивления на конце иглы свидетельствовало о том, что связка пересечена (рис. 5).

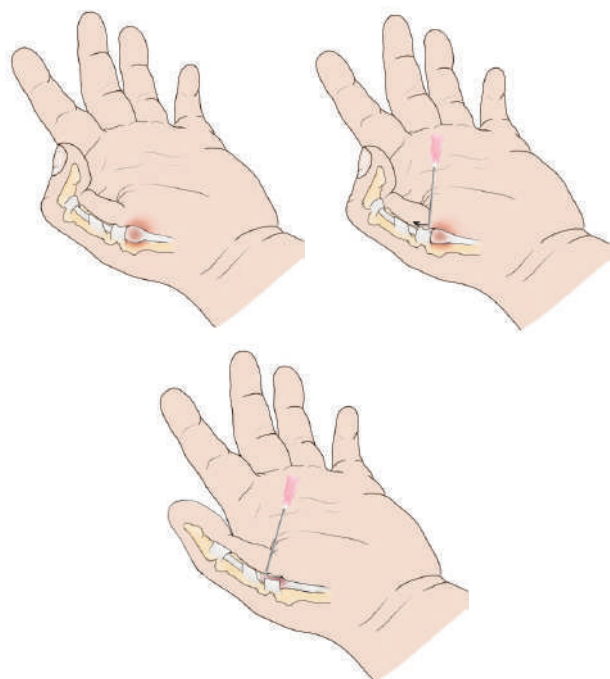


Рис. 5. Схема чрескожной лигаментотомии связки A1 на I пальце

Fig. 5. Scheme of percutaneous ligamentotomy of the A1 ligament on the I finger

Эффективность рассечения связки A1 оценивали по исчезновению щелчков при движениях пальца, а также пальпаторно. Дополнительно факт рассечения связки проверяли при помощи «щупа» – иглы 25G со скошенным острым концом. Отсутствие препятствия при проведении иглы по сухожилию свидетельствовало об успехе релиза. Если имелись остаточные щелчки или при проверке «щупом» сохранялось ощущение препятствия, иглу возвращали в исходное положение и повторяли манипуляцию.

После контроля эффективности релиза на рану от прокола кожи накладывали лейкопластырную повязку. Пластырь снимали на 2-е – 3-и сут с момента операции. В течение первой недели до момента спадения отека рекомендовали ограничение тяжелой физической нагрузки на оперированную конечность. Кроме того, всем больным, независимо от степени заболевания, в течение 1 мес после операции рекомендовали 2–3 раза в день выполнять упражнение на скольжение сухожилия длинного сгибателя I пальца: медленно сгибать и разгибать палец с полной амплитудой движений.

Видео этапов операции можно посмотреть, используя QR-код (рис. 6) или по ссылке https://youtu.be/xiHKCtTPl_Y



Рис. 6. QR-код со ссылкой на видео этапов малоинвазивной лигаментотомии связки A1 I пальца кисти

Fig. 6. QR code with a link to the video of the stages of minimally invasive ligamentotomy of the A1 ligament of the I finger

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего в ходе клинической части исследования были проанализированы результаты лечения 109 пациентов (77 женщин (71%) и 32 мужчины (29%)) со стенозирующим лигаментитом I пальца. Возраст пациентов варьировал от 34 до 82 лет (средний возраст $(54,4 \pm 6,5)$ года). Средняя продолжительность заболевания на момент операции составляла $(6,4 \pm 0,5)$ мес (от 2 до 30 мес). Двустороннее поражение было зарегистрировано в 14,7% случаев (у 16 пациентов, суммарно 120 пальцев). Правая кисть страдала в 50,8% случаев (61 наблюдение), левая – в 49,2% (59 наблюдений). В большинстве случаев – 89% (97 пациентов) имелось изолированное поражение I пальца, в 11% случаев (12 пациентов) заболевание сочеталось с поражением трехфаланговых пальцев. В 65 случаях была диагностирована II степень (54,2%), в 51 – III степень (42,5%); в 4 случаях – IV степень (3,3%) заболевания по классификации Green.

Для оценки результатов проводимого лечения в динамике, перед выполнением оперативного вмешательства выполняли оценку степени боли с помощью ВАШ. Послеоперационное состояние кисти по ВАШ оценивали через 1 сут, 1 нед и 1 мес с момента операции. Поскольку опросник Gilberts создан для оценки отдаленных результатов лечения, пациенты заполняли его в сроки 1, 6 и 12 мес после операции. Результаты опросов по шкалам ВАШ и Gilberts представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Результаты лечения по шкале ВАШ, баллы

Table 3. Treatment results according to the VAS scale

Показатель	До операции	Через 1 сут	Через 7 сут	Через 30 сут
Среднее значение	6,0	3,0	1,5	0,8
Стандартное отклонение	2,8	1,6	0,4	0,4

Таблица 4. Результаты опросника Gilberts
Table 4. Results of the Gilberts questionnaire

Жалобы	Щелчки	Боль	Ограничение движений	Онемение	Рубцы	Очень доволен результатом	Доволен результатом	Недоволен результатом
Через 1 мес (количество пациентов)	–	1	1	–	–	97	10	2
Через 6 мес (количество пациентов)	–	–	–	–	–	101	7	1
Через 12 мес (количество пациентов)	–	–	–	–	–	108	–	1

В большинстве случаев оценку состояния проводили в очной форме. Если по каким-либо причинам это было невозможно, осуществляли дистанционную оценку результатов лечения при помощи различных сетевых ресурсов (Viber, WhatsApp, Instagram, электронная почта), позволяющих в письменном виде проводить опрос больного с передачей текстовых документов, а также видео и фотоматериалов.

Средний балл по шкале ВАШ до операции составлял $6,0 \pm 2,8$, уже на следующий день после операции значение этого показателя снизилось до $3,0 \pm 1,6$, а через 1 нед было равно $1,5 \pm 0,4$. Абсолютное большинство пациентов (97 человек, 81,6%) в течение первой недели после операции смогли вернуться к своей трудовой деятельности.

Исследование при помощи опросника Gilberts показало, что 108 пациентов через 1 мес были удовлетворены результатами операции. В частности, на такие показатели, как наличие остаточных щелчков, онемение пальца или обращающих на себя внимание рубцов, не предъявляя жалобы ни один пациент.

У всех больных интраоперационно удалось устранить феномен «защелкивания» пальца, однако у 6 (5,5%) пациентов на контрольном осмотре через 1 нед сохранялись жалобы на наличие остаточных щелчков. Всем больным была повторно выполнена операция чрескожной лигаментотомии с успешным исходом, в срок 1 мес после операции жалобы на наличие остаточных щелчков отсутствовали.

У 17 (15,6%) больных через 1 нед после оперативного вмешательства сохранялись жалобы на наличие боли в проекции кольцевидной связки A1. У 16 человек болевой синдром был купи-

рован в результате применения комплексного лечения, включавшего прием нестероидных противовоспалительных препаратов, физиопроцедур (парафиновых, озокеритовых аппликаций, фонофореза с препаратом «ферменкол») и однократной инъекции стероидного препарата в область кольцевидной связки A1. Несмотря на весь комплекс проводимых мероприятий, у одной пациентки сохранялся выраженный болевой синдром, и она была направлена на открытую ревизионную операцию спустя 1 мес после выполнения чрескожного вмешательства. Интраоперационно было выявлено выраженное воспаление синовиального влагалища сухожилия длинного сгибателя I пальца, при этом кольцевидная связка A1 была пересечена полностью, а собственные пальцевые нервы интактны. После иссечения воспаленных участков синовиальной оболочки болевой синдром полностью купировался на сроке 1 мес с момента проведения ревизионного вмешательства. Результат первичной операции мы расценили как неудовлетворительный.

У 4 больных, оперированных по поводу IV степени заболевания, на контрольном осмотре через 1 нед сохранялись жалобы на ограничение движений в оперированном пальце. Помимо комплексного консервативного лечения, указанного выше, данной категории пациентов назначалась консультация кистевого терапевта. На контрольном осмотре через 1 мес после оперативного лечения только один больной предъявлял жалобы на незначительное ограничение движений в оперированном пальце.

Продолжительность выполнения чрескожной операции варьировала от 2 до 5 мин, в среднем составив около 3 мин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное анатомо-клиническое исследование позволило доказать безопасность и подобрать оптимальный доступ для малоинвазивной лигаментотомии при лечении больных со стенозирующим лигаментитом I пальца кисти.

Полученные клинические результаты позволяют сделать вывод о высокой эффективности чрескожной лигаментотомии кольцевидной связки A1 на I пальце, что связано с быстрым восстановлением функции кисти, низким процентом рецидивов заболевания и интраоперационных осложнений.

Предложенная методика малотравматична, выполняется амбулаторно, не требует послеоперационного наблюдения и специального оснащения, что позволяет уменьшить восстановительный период и снизить экономические затраты на лечение.

Однако, учитывая, что исследование и все вмешательства производились опытными кистевыми хирургами, вероятно, требуется дополнительное изучение возможности выполнения

данной процедуры специалистами, не прошедшими специализацию по хирургии кисти и не имеющими опыт открытых вмешательств при рассматриваемом заболевании.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ryzewicz M., Wolf J.M. Trigger digits: Principles, management, and complications. *J Hand Surg Am.* 2006 Jan;31(1):135-146. doi: 10.1016/j.jhsa.2005.10.013
2. Makkouk A.H., Oetgen M.E., Swigart C.R., Dodds S.D. Trigger finger: etiology, evaluation, and treatment. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2008 Jun;1(2):92-6. doi: 10.1007/s12178-007-9012-1
3. Giugale J.M., Fowler J.R. Trigger finger: adult and pediatric treatment strategies. *Orthop Clin North Am.* 2015 Oct;46(4):561-569. doi: 10.1016/j.ocl.2015.06.014
4. Chammas M., Bousquet P., Renard E., et al. Dupuytren's disease, carpal tunnel syndrome, trigger finger, and diabetes mellitus. *J Hand Surg Am.* 1995/ Jan;20(1):109-114. doi: 10.1016/S0363-5023(05)80068-1
5. Sato E.S., Gomes dos Santos J.B., Belloti J.C., et al. Treatment of trigger finger: randomized clinical trial comparing the methods of corticosteroid injection, percutaneous release and open surgery. *Rheumatology (Oxford).* 2012/ Jan;51(1):93-99. doi: 10.1093/rheumatology/ker315
6. Страфун С.С., Безуглий А.А. Черезшкірна лігamentотомія анулярних зв'язок пальців кисті при «клацаючому пальці». *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* 2016;2:4-9 [Strafun S.S., Bezuglyi A.A. Cherezshkirna ligamentotomiya anulyarnykh zvyazok paltsiv kysti pri "klastayuchomu pal'tsi" [Percutaneous ligamentotomy of the annular ligaments of the fingers of the hand with a "clicking finger"]. *Visnyk ortopediyi, travmatolohiyi ta protezuvannya.* 2016;2:4-9 (In Ukr.).]
7. Губочкин Н.Г., Шаповалов В.М. Избранные вопросы хирургии кисти. СПб., НПО «Профессионал», 2008. С. 256–257. [Gubochkin N.G., Sharovalov V.M. Izbrannye voprosy hirurgii kisti. [Selected issues of hand surgery]. St. Petersburg, Professional Publ., 2008. P. 256–257. (In Russ.).]
8. Wolfe S.W. Tendinopathy. In *Green D. Operative Hand Surgery.* 6th ed. New York: Elsevier, Churchill-Livingstone. 2011. P. 2071–2079.
9. Lorthioir J. Surgical treatment of trigger-finger by a subcutaneous method. *J Bone Joint Surg Am.* 1958. Jul;40-A(4):793-795.
10. Eastwood D.M., Gupta K.J., Johnson D.P. Percutaneous release of the trigger finger: an office procedure. *J Hand Surg Am.* 1992 Jan;17(1):114-117. doi: 10.1016/0363-5023(92)90125-9
11. Lin C.-J., Huang H.-K., Wang S.-T., et al. Open versus percutaneous release for trigger digits: reversal between short-term and long-term outcomes. *J Chin Med Assoc.* 2016. Jun;79(6):340-344. doi: 10.1016/j.jcma.2016.01.009.
12. Aksoy A., Sir E. Complications of percutaneous release of the trigger finger. *Cureus.* 2019. Feb 25;11(2):e4132. doi: 10.7759/cureus.4132
13. Taylor S.A., Osei D.A., Jain S., Weiland A.J. Digital artery pseudoaneurysm following percutaneous trigger thumb release: a case report. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Jan 18;94(2):e6. doi: 10.2106/JBJS.K.00300
14. Bain G.I., Turnbull J., Charles M.N., Roth J.H., Richards R.S. Percutaneous A1 pulley release: a cadaveric study. *J Hand Surg Am.* 1995. Sep;20(5):781-4. doi: 10.1016/S0363-5023(05)80430-7
15. Buldu H., Cepel S., Ki N., Ağritmiş H. References to avoid complications in releases of the trigger thumb: a cadaveric study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2006;40(4):311-314.
16. Pope D.F., Wolfe S.W. Safety and efficacy of percutaneous trigger finger release. *J Hand Surg Am.* 1995. Mar;20(2):280-3. doi: 10.1016/S0363-5023(05)80026-7.
17. Diab R.A. Percutaneous release of trigger finger. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2015. Aug;23(2):241-242. doi: 10.1177/230949901502300227
18. Torudom Y. Percutaneous trigger thumb release with 18 gauge needle. *J Med Assoc Thai.* 2012. Dec;95 Suppl 12:S90-92.
19. Weiss N.D., Richter M.B. Percutaneous release of trigger digits. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* Jul/Aug 2017;46(4):E263-E267.
20. Gilberts E.C., Wereldsma J.C. Long-term results of percutaneous and open surgery for trigger fingers and thumbs. *Int Surg.* Jan-Mar 2002;87(1):48-52.

Поступила в редакцию 15.02.2021, утверждена к печати 30.03.2021
Received 15.02.2021, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Жигало Андрей Вячеславович* – канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, руководитель Центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).
E-mail: handcenter@mail.ru

Почтенко Владимир Владимирович – врач травматолог-ортопед центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

E-mail: pochtenko_vladimir@mail.ru

Морозов Виктор Викторович – врач травматолог-ортопед центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

Березин Павел Андреевич – студент 6-го курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Архангельск).

Жокина Маргарита Алексеевна – студентка 6-го курса 7-го факультета ФГБОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова МО РФ (г. Санкт-Петербург).

Наконечный Дмитрий Георгиевич – канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, зав. отделением № 8 (хирургии кисти и стопы) ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

E-mail: dnakonechny@mail.ru

Заварухин Владимир Иванович – канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, зав. отделением травматологии № 3 СПбГУ Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова (г. Санкт-Петербург).

E-mail: handcenter@mail.ru

Карпинский Николай Антонович – врач травматолог-ортопед Центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

E-mail: handcenter@mail.ru

Никитин Александр Владимирович – врач травматолог-ортопед Центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

E-mail: handcenter@mail.ru

Information about authors:

Andrei V. Zhigalo*, Cand. Med. sci, traumatologist-orthopedist, Chief of Hand Center, IMC “SOGAZ”, St. Petersburg, Russia.

E-mail: handcenter@mail.ru

Vladimir V. Pochtenko, traumatologist-orthopedist of Hand Center, IMC “SOGAZ”, St. Petersburg, Russia.

E-mail: pochtenko_vladimir@mail.ru

Victor V. Morozov, traumatologist-orthopedist of Hand Center, IMC “SOGAZ”, St. Petersburg, Russia.

E-mail: valar_92@mail.ru

Pavel A. Berezin, 6 years student, the faculty of Pediatrics, the Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia.

Margarita A. Zhogina, 6 years student, the 7th faculty, S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia.

Dmitrii G. Nakonechny, Cand. Med. sci, traumatologist-orthopedist, Head of the Traumatology Department No. 8, R.R. Vreden National Medical Center for Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia.

E-mail: dnakonechny@mail.ru

Vladimir I. Zavarukhin, Cand. Med. sci, traumatologist-orthopedist, Head of Traumatology Department No. 3, St. Petersburg State University’s Clinic of High Medical Technologies named after N.I. Pirogov, St. Petersburg, Russia.

E-mail: handcenter@mail.ru

Nikolay A. Karpinskii, traumatologist-orthopedist of Hand Center, IMC “SOGAZ”, St. Petersburg, Russia.

E-mail: handcenter@mail.ru

Aleksandr V. Nikitin, traumatologist-orthopedist of Hand Center, IMC “SOGAZ”, St. Petersburg, Russia.

E-mail: handcenter@mail.ru

ПЕРВАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЗМОЖНЫХ СПОСОБОВ ПРОФИЛАКТИКИ ПАНКРЕАТИТА ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ТРАНСПАПИЛЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА УРОВЕНЬ АМИЛАЗЕМИИ

С.А. Май¹, А.Г. Короткевич^{1,2}, И.В. Савостьянов¹

¹ ГБУЗ КО «Новокузнецкая городская клиническая больница №29
им. А.А. Луцкого»,
Российская Федерация, 654038, г. Новокузнецк, пр. Советской Армии, д. 49

² Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей
Минздрава России – филиал ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия
непрерывного профессионального образования»
Минздрава России,
Российская Федерация, 654038, г. Новокузнецк, пр. Строителей, д. 5

Статья посвящена оценке способов профилактики постманипуляционного панкреатита на анализе гипер-амилаземии у пациентов с патологией панкреатобилиарной системы, которым выполнялись эндоскопические транспапиллярные вмешательства.

Цель исследования: первичная оценка влияния возможных способов профилактики панкреатита при эндоскопических транспапиллярных вмешательствах на уровень и динамику амилаземии.

Исследование основано на сплошном ретроспективном анализе 73 историй болезни пациентов, подвергшихся эндоскопической папиллосфинктеротомии. Для анализа пациенты были разделены на три группы: в 1-й выполнялось стентирование панкреатического протока пластиковыми стентами, во 2-й группе – парапапиллярная блокада 0,5%-м раствором новокаина в объеме 10 мл, в 3-й группе описанные методики не применялись. В ходе исследования у пациентов со стентированием развитие гиперамилаземии было выявлено в 22% случаев, при выполнении только парапапиллярной блокады раствором новокаина – в 38% случаев, без применения описанных методов профилактики – в 15%. Сроки купирования амилаземии были достоверно больше при стентировании. Результаты исследования продемонстрировали одинаково низкую эффективность примененных методик и необходимость продолжения анализа данных способов профилактики пост-ЭРПХГ панкреатита.

Ключевые слова: профилактика пост-ЭРПХГ панкреатита, стентирование панкреатического протока, новокаиновая парапапиллярная блокада, гиперамилаземия.

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: Май С.А., Короткевич А.Г., Савостьянов И.В. Первая оценка влияния возможных способов профилактики панкреатита при эндоскопических транспапиллярных вмешательствах на уровень амилаземии. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):74–79. doi 10.52581/1814-1471/77/08

THE FIRST ASSESSMENT OF THE IMPACT OF POSSIBLE METHODS FOR THE PREVENTION OF PANCREATITIS IN ENDOSCOPIC TRANSPAPILLARY INTERVENTIONS ON THE LEVEL OF AMYLASEMIA

S.A. May¹, A.G. Korotkevich^{1,2}, I.V. Savostianov¹

¹ Novokuznetsk City Clinical Hospital № 29 named after A.A. Lutsik, 49, Sovetskoy Armii Ave., Novokuznetsk, 654038, Russian Federation

² Novokuznetsk State Medical Refresher Institute, 5, Stroiteley Ave., Novokuznetsk, 654038, Russian Federation

The paper is devoted to the assessment of prevention methods of post-ERCP pancreatitis on the analysis of hyperamylasemia in patients with pathology of the pancreatobiliary system, who underwent endoscopic transpapillary interventions.

The aim of the study: initial assessment of the impact of possible methods for the prevention of pancreatitis in endoscopic transpapillary interventions on the level of amylasemia.

The study is based on a continuous retrospective analysis of 73 case histories of patients undergoing EPST. For analysis, patients were divided into three groups: in the 1st, stenting of the pancreatic duct was performed by plastic stents, in the 2nd group, parapancreatic blockade of 0.5% novocaine solution in a volume of 10ml was performed, in the 3rd group the described methods were not used. In the study, in patients with stenting, the development of hyperamylasemia was detected in 22% of cases, with only parapancreatic blockade with novocaine solution – in 38% of cases, without the use of the described methods of prevention – in 15%. Amylasemia relief periods were significantly longer with stenting. The study demonstrated the equally low effectiveness of the methods used and the need to continue data analysis of described methods for the prevention of post-ERCP pancreatitis.

Keywords: *prophylaxis of post-ERCP pancreatitis, stenting of the pancreatic duct, novocaine parapancreatic block, hyperamylasemia.*

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: May S.A., Korotkevich A.G., Savostianov I.V. The first assessment of the impact of possible methods for the prevention of pancreatitis in endoscopic transpapillary interventions on the level of amylasemia. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2): 74–79. doi 10.52581/1814-1471/77/08

ВВЕДЕНИЕ

Постманипуляционный, ЭРПХГ-ассоциированный (эндоскопическая ретроградная панкреатохолангиография), ЭРПХГ-индуцированный панкреатит в настоящее время остается серьезным осложнением транспапиллярных вмешательств. Провокационными действиями могут служить механическое воздействие на область большого дуоденального сосочка (БДС), инструментальное повреждение холедоха и панкреатического протока при выполнении ревизии корзиной Дормиа, введение контрастных веществ при ЭРПХГ. Отдельно выделяется гидростатический механизм развития ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита, когда избыточный градиент давления, создающийся в общем

желчном протоке, провоцирует острое воспаление в поджелудочной железе [1].

Единой патогенетической теории развития панкреатита после транспапиллярных вмешательств до настоящего времени не создано, что вызывает трудности в обоснованном использовании приемов профилактики и собственно диагностики этого осложнения. По данным разных авторов, частота развития ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита достигает 5–39% [2, 3]. Предложено более 30 способов профилактики этой патологии, из которых большую часть составляют медикаментозные [2, 3]. Разделение реакции поджелудочной железы на транзиторную амилаземию и легкий панкреатит до сих пор остается спорным вопросом. Кроме того, известные и рекомендованные приемы предупреждения пан-

креатита касаются априори более тяжелых его форм, чем описания интерпретации амилаземии и эффективности ее профилактики. Тем не менее, клиническая оценка амилаземии является базовым критерием верификации панкреатита.

Таким образом, поиск обоснованных, безопасных и эффективных методов профилактики ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита остается весьма актуальной проблемой и в настоящее время [3–6].

Цель исследования: оценить влияние возможных способов профилактики панкреатита при эндоскопических транспапиллярных вмешательствах на уровень и динамику постманипуляционной амилаземии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выполнен сплошной ретроспективный анализ результатов 73 транспапиллярных вмешательств у пациентов с патологией билиарного тракта, проходивших лечение в нашей клинике в 2019 г. В исследовании приняли участие 46 женщин (63%) и 27 мужчин (37%) в возрасте от 28 до 92 лет, средний возраст ($62,0 \pm 15,7$) года. В структуре патологии были представлены холедохолитиаз с механической желтухой у 50 пациентов, стеноз БДС с механической желтухой у 20 больных, дисфункция сфинктера Одди с нарушением желчеоттока (послеоперационное желчеистечение) у 3 пациентов. Всем участникам исследования выполнялась эндоскопическая папиллосфинктеротомия (ЭПСТ). Исследования выполнялись видеоэндоскопами с боковой оптикой (дуоденоскоп) фирм-производителей Pentax и Fujinon.

В исследование включены два способа профилактики ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита.

1. Парапапиллярная блокада (ППБ) 0,5%-м раствором новокаина – 10 мл. Выполнялась путем подслизистого введения раствора новокаина в постбульбарном отделе через инъектор после выполнения вмешательства.

2. Стентирование панкреатического протока пластиковым стентом по струне-проводнику.

Выбор способа в анализируемый период времени был случайным и зависел от персонала исполнителя папиллотомии (один врач – стентирование, второй – ППБ, третий врач – только папиллотомия).

Контроль уровня амилазы плазмы крови осуществлялся в течение 12 ч после вмешательства, а затем ежедневно до нормализации показателей. В зависимости от выполненного способа профилактики постманипуляционного панкреатита

пациенты были разделены на три группы (таблица).

Распределение пациентов на группы в зависимости от метода профилактики панкреатита

Distribution of patients into groups depending on the method of prevention of pancreatitis

№ группы	Тип профилактики	Количество пациентов	
		абс.	%
1	Стентирование панкреатического протока	23	31
2	Парапапиллярная блокада 0,5%-м раствором новокаина 10 мл	16	22
3	Стентирование и блокада не выполнялись	34	47
Всего		73	100

Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием программы Statistica версии 10.0. Применяли метод Фишера для оценки малых групп с использованием критерия χ^2 . Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Критическая гипермилаземия (превышающая в 3 и более раз нормальный уровень, как один из диагностических критериев панкреатита) наблюдалось у 16 пациентов (21,9%).

Распределение частоты гипермилаземии в группах пациентов представлено на рис. 1. В группе 1 постманипуляционная гипермилаземия развилась в 22% случаев, в группе 2 – в 38%, в группе 3 – в 15% случаев.

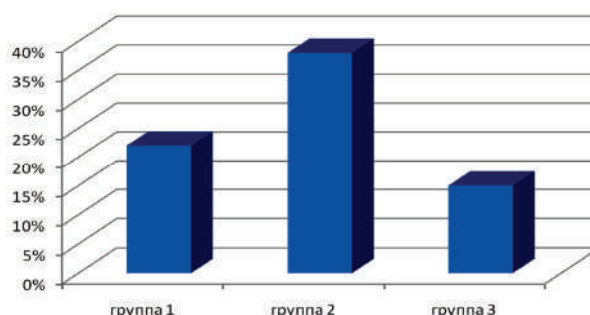


Рис. 1. Частота гипермилаземии в зависимости от способа профилактики панкреатита

Fig. 1. The frequency of hyperamylasemia, depending on the method of prevention of pancreatitis

Были проанализированы два наиболее часто используемых нами монометода профилактики ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита (стентирование панкреатического протока и выполнение

парапапиллярной блокады раствором новокаина) с позиций оценки амилаземии.

Сравнение эффективности предложенных методов профилактики постманипуляционного панкреатита показало отсутствие статистически значимых различий между ними ($\chi^2 = 0,510$, $p = 0,4751$). Частота развития постманипуляционной гиперамилаземии при отсутствии описанных приемов профилактики в сравнении с группами приемов профилактики также не имеет статистических значимых различий ($\chi^2 = 0,556$, $p = 0,456$).

Оценка скорости регресса гиперамилаземии (рис. 2) показала статистически значимые различия между более длительными сроками амилаземии при стентировании против отсутствия профилактики ($\chi^2 = 4,29$, $p = 0,0384$). Гиперамилаземия купировалась одинаково быстро в группе пациентов без приемов профилактики панкреатита и при использовании ППБ ($\chi^2 = 2,04$, $p = 0,1535$).

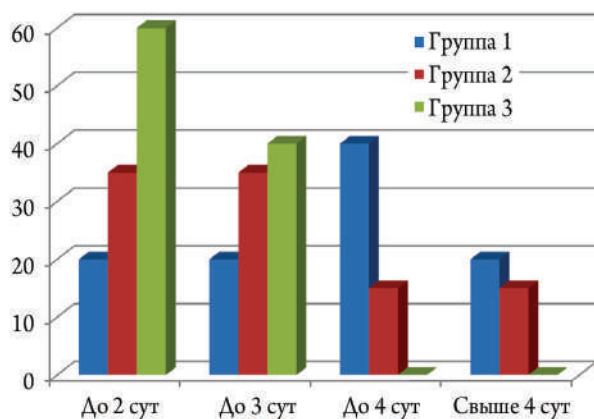


Рис. 2. Частота регресса гиперамилаземии в зависимости от способа профилактики панкреатита

Fig. 2. The frequency of regression of hyperamylasemia, depending on the method of prevention of pancreatitis

ОБСУЖДЕНИЕ

Панкреатит имеет четко описанные критерии диагностики [6]. Одним из основных показателей остается высокий уровень амилаземии в послеоперационном периоде – в 3 и более раза превышающий среднюю норму. Вместе с тем, обязательным критерием панкреатита остается некупируемая или стойкая боль в эпигастрии [3, 7]. В наших наблюдениях мы ориентировались только на уровень амилаземии, что существенно повысило долю диагностированного нами ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита. С другой стороны, ориентация на реакцию поджелудочной железы может указывать на риск развития тяжелого панкреатита, поэтому для оценки эффективности методов профилактики осложнений ЭРПХГ мы посчитали возможным приме-

нить этот диагностический критерий как вероятное проявление легкого панкреатита. Анализ частоты гиперамилаземии, приведенный в данной статье, не включает выборку по многим критериям оценки преморбидного фона и основных процессов, которые являлись показанием к выполнению транспапиллярных вмешательств [8], поскольку целью нашего исследования было выяснить влияние применяемых приемов профилактики панкреатита на частоту реакции поджелудочной железы.

Описаны различные приемы профилактики панкреатита, но наиболее рекомендуемые в руководствах эндоскопических и хирургических обществ остаются стентирование и нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) [2, 9].

Доказанная в мультицентровых исследованиях эффективность стентирования в нашей работе не показала отличий по уровню амилаземии от пациентов без методов профилактики. Более того, стентирование статистически значимо увеличивало период гиперамилаземии. Возможно, нам следовало учитывать только случаи возникновения тяжелого панкреатита. С другой стороны, частота гиперамилаземии при стентировании оказалась в два раза ниже, чем при ППБ, хотя статистически значимых различий мы не обнаружили.

Кроме того, описанный профилактический эффект ППБ в лечении и профилактике панкреатита в представленном исследовании не показал статистически значимых различий от стентирования и пациентов без профилактики осложнений [10], но при использовании подслизистых инъекций раствора новокаина скорость регресса гиперамилаземии не отличалась от таковой в группе пациентов без профилактики.

Зарубежные руководства рекомендуют использовать приемы стентирования при описанных факторах риска и НПВС как рутинную практику, во всех случаях снижающую частоту тяжелых форм панкреатита [11]. Вместе с тем, наличие инородного тела в вирсунговом протоке, по-видимому, наряду с профилактическим эффектом имеет и другое влияние, поддерживающее уровень гиперамилаземии. Вероятно, стентирование показано только пациентам из групп высокого риска по возникновению постманипуляционного панкреатита [11].

По нашим данным, при использовании приемов профилактики панкреатита гиперамилаземия отмечена чаще, чем при отказе от этих приемов. Связано ли это с факторами риска панкреатита или с самими способами предупреждения панкреатита – требуется детализация событий на существенно большем материале. Для нас интересным оказалось преобладающее существование

гиперамилаземии при наиболее эффективном (по данным европейских исследований и рекомендаций) способе профилактики панкреатита – стентировании.

Наверняка небольшое число наблюдений и тщательный контроль амилаземии при отсутствии болевого синдрома являются ограничивающими факторами этой работы, но это первичная оценка эффективности используемых методов в связи с динамикой гиперамилаземии.

ВЫВОДЫ

1. Ни один из используемых нами как монометод способов профилактики ЭРПХГ-ассоциированного панкреатита не гарантирует приемлемой эффективности против гиперамилаземии.

2. Используемые способы профилактики панкреатита отличаются по влиянию на скорость регресса гиперамилаземии и требуют детализации показаний к применению.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Губергриц Н.Б., Лукашевич Г.М. Холедохолитиаз и панкреатическая недостаточность: с чего начинать лечение? *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2014;108(8):84–90 [Gubergrits N.B., Lukashovich G.M. Kholeдохolitiaz i pankreaticheskaya nedostatochnost': s chego nachiat' lecheniye? [Cholelithiasis and pancreatic insufficiency: where to start treatment?] *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. 2014;108(8):84–90 (in Russ.)].
2. Аминов И.Х. Профилактика острого панкреатита после рентгенэндооскопических вмешательств на большом дуоденальном сосочке: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 2015:21 с. [Aminov I.Kh. Profilaktika ostrogo pankreatita posle rentgenendoskopicheskikh vmeshatel'stv na bol'shom duodenal'nom sosochke [Prevention of acute pancreatitis after x-ray interventions on the large duodenal papilla. Author. dis. Cand. Med. sci.] Кемерово, 2015. 21 p. (in Russ.)].
3. Мерзлякин Н.В. (ред.) и др. *Панкреатит*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 522 с. [Merzlikin N.V. (ed.) et al. *Pancreatitis*. Moscow, GEOTAR-Media, 2014. 522 p. (in Russ.)].
4. Попова М.А., Короткевич А.Г., Леонтьев А.С., Мерзляков М.В., Шестак И.С. Пост-РПХГ панкреатит, актуальность проблемы. Обзор литературы. *Политравма*. 2018;(3):93-101 [Popova M.A., Korotkevich A.G., Leont'yev A.S., Merzlyakov M.V., Shestak I.S. Post-RPKHG pankreatit, aktual'nost' problemy. Obzor literatury. [Post-RPCH pancreatitis, the relevance of the problem. Literature review] *Politrauma*. 2018;(3):93-101 (in Russ.)].
5. Тарасов А.Н., Васильев А.В., Дорофеева Т.Е., Олевская Е.Р., Дерябина Е.А., Машковский А.М. Возможности современной профилактики острого панкреатита после проведения эндоскопической ретроградной панкреатохолангиографии. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2014;11(111):57-60 [Tarasov A.N., Vasil'ev A.V., Dorofeeva T.E., Olevskaya E.R., Deryabina E.A., Mashkovskiy A.M. Profilaktika sovremennoy profilaktiki ostrogo pankreatita posle provedeniya endoskopicheskoy retrogradnoy pankreatoholangiografii [The possibilities of modern prophylaxis of acute pancreatitis after endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP)]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya – Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2014;11(111):57-60 (in Russian)].
6. Тарасенко О.В., Зайцев О.В., Тюленев Д.О., Юдин В.А., Копейкин А.А. Распространенность осложненных форм желчнокаменной болезни. *Наука молодых*. 2018;6(2):218-224 [Tarasenko O.V., Zaytsev O.V., Tyulenev D.O., Yudin V.A., Kopeykin A.A. Rasprostranennost' oslozhnennykh form zhelchnokamennoy bolezni [The prevalence of complicated forms of gallstone disease]. *Nauka molodykh – Eruditio Juvenium*. 2018;6(2):218-224 (in Russ.)].
7. Подолужный В.И. Острый панкреатит: современные представления от этиологии, патогенезе, диагностики и лечении. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2017;2(4):62-70 [Podoluzhnyi V.I. Ostryi pankreatit: sovremennyye predstavleniya ot etiologii, patogeneze, diagnostiki i lechenii [Acute pancreatitis: current understanding of etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment]. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina – Fundamental and clinical medicine*. 2017;2(4):62-70 (in Russian)].
8. Красильников Д.М., Сафин Р.Ш., Васильев Д.Ж., Захарова А.В. Профилактика осложнений после эндоскопической ретроградной панкреатохолангиографии и папиллосфинктеротомии. *Казанский медицинский журнал*. 2012;93(4):597-601 [Krasil'nikov D.M., Safin R.Sh., Vasil'yev D.Zh., Zakharova A.V. Profilaktika oslozhneniy posle endoskopicheskoy retrogradnoy pankreatoholangiografii i papillosfinkterotomii [Prevention of complications after endoscopic retrograde pancreatoholangiography and papillosphincterotomy]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal – Kazan Medical Journal*. 2012;93(4):597-601 (in Russian)].
9. Сайфутдинов И.М., Славин Л.Е., Галимзянов А.Ф., Зимагулов Р.Т. Ретроградное стентирование желчевыводящих путей при патологии панкреатобилиарной области. *Казанский медицинский журнал*. 2013;94(3):311-315 [Sayfutdinov I.M., Slavin L.Ye., Galimzyanov A.F., Zimagulov R.T. Retrogradnoye stentirovaniye zhelchevyvodyashchih putey pri patologii pankreatobiliarnoy oblasti [Retrograde stenting of the biliary tract in the

- pathology of the pancreatobiliary region]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal – Kazan Medical Journal*. 2013;94 (3):311-315 (in Russ.).
10. Короткевич А.Г. *Некоторые спорные и частные вопросы гастроинтестинальной эндоскопии*. Balti: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2017. 307 с. [Korotkevich A.G. *Nekotorye spornye i chastnye voprosy gastrointestinalnoy endoskopii* [Some controversial and particular questions of gastrointestinal endoscopy]. Balti: LAPLAMBERT Academic Publ. 2017. 307 p. (in Russ.)].
 11. Dumonceau J.-M., Andriulli A., Elmunzer B.J., Mariani A., Meister T., Deviere J., Marek T., Baron T.H., Hassan C., Testoni P.A., Kapral C. European Society of Gastrointestinal Endoscopy. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – updated June 2014. *Endoscopy*. 2014 Sep; 46(9):799-815.

Поступила в редакцию 25.10.2020, утверждена к печати 30.03.2021
Received 25.10.2020, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Май Семён Александрович* – врач отделения эндоскопии ГБУЗ КО «Новокузнецкая городская клиническая больница №29 им. А.А. Луцка» (г. Новокузнецк).
 Тел.: 8-384-3-536-103.
 E-mail: sa_may@bk.ru

Короткевич Алексей Григорьевич – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургии, эндоскопии, урологии и детской хирургии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей Минздрава России – филиала ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, зав. отделением эндоскопии ГБУЗ КО «Новокузнецкая городская клиническая больница №29 им. А.А. Луцка» (г. Новокузнецк).

Савостьянов Илья Васильевич – канд. мед. наук, врач отделения эндоскопии ГБУЗ КО «Новокузнецкая городская клиническая больница № 29 им. А.А. Луцка» (г. Новокузнецк).

Information about authors:

Semen A. May*, physician-endoscopist, endoscopy unit, Novokuznetsk City Clinical Hospital No. 29 named after A.A. Lutsik, Novokuznetsk, Russia.
 Phone: +7 (384-3) 536-103.
 E-mail: sa_may@bk.ru

Alexey G. Korotkevich, Dr Med. sci., Professor, the Department of Surgery, Endoscopy, Urology and Pediatric Surgery, Novokuznetsk State Medical Refresher Institute, Novokuznetsk, Russia; Novokuznetsk City Clinical Hospital No. 29 named after A.A. Lutsik, Novokuznetsk, Russia.

Ilya V. Savostianov, Cand. Med. sci., physician-endoscopist, Endoscopy unit, Novokuznetsk City Clinical Hospital No. 29 named after A.A. Lutsik, Novokuznetsk, Russia.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО КРИОАППЛИКАТОРА В ХИРУРГИИ ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

Н.В. Мерзликин, М.А. Максимов, В.Ф. Цхай,
В.Н. Сало, П.С. Бушланов, А.Ю. Петров,
В.Э. Гюнтер, А.В. Ким, Т.А. Нороева, А.П. Саруева

¹ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России,
Российская Федерация, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2

Цель исследования. Изучить эффективность локальной деструкции тканей очаговых заболеваний печени, холе- и гемостаза созданного эндоскопического криоаппликатора при операциях на печени и желчном пузыре.

Материал и методы. Проанализированы результаты оперативного лечения 121 пациента с различными заболеваниями печени (опухоли, альвеококкоз, паразитарные и непаразитарные кисты) и желчного пузыря (хронический и острый холецистит) с использованием нового эндоскопического криоаппликатора из пористого никелида титана. Открытым способом оперированы 49 человек, лапароскопическим – 72. Контроль гемо- и холестатического действия инструмента осуществляли интраоперационно и в послеоперационном периоде клинически и ультразвуковыми исследованиями. Эффективность деструкции очаговых заболеваний печени изучена гистологическими исследованиями операционного материала, подтверждена отсутствием рецидива заболеваний в сроки от 4 до 6 лет.

Результаты. Криоаппликатор прост в применении и стерилизации, не энергозатратен, может использоваться как при открытых операциях, особенно в труднодоступных отделах печени, так и при лапароскопических вмешательствах и, что немаловажно, у больных с кардиостимуляторами. Криодеструкция культи печени после ее резекции и ложа желчного пузыря после холецистэктомии снижает кровопотерю на 30–40%, способствует уменьшению количества рецидивов заболевания. Ни в одном случае в послеоперационном периоде не наблюдалось кровотечений и желчеистечений. Гистологическими исследованиями доказана картина асептического некроза, нарушения структурности тканей, подвергнутых деструкции очаговых образований печени, гибели эпителиальной выстилки непаразитарных кист и оболочек эхинококковых кист. Рецидива заболеваний в сроки от 4 до 6 лет не наблюдалось.

Заключение. Эндоскопический криоаппликатор из пористого никелида титана прост и удобен в применении, обладает хорошим гемо- и холестатическим действием, выраженным эффектом локальной деструкции очаговых образований печени, может быть рекомендован для открытых и лапароскопических операций на печени.

Ключевые слова: эндоскопический криоаппликатор, криодеструкция, гемо- и желчестаз.

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: Мерзликин Н.В., Максимов М.А., Цхай В.Ф., Сало В.Н., Бушланов П.С., Петров А.Ю., Гюнтер В.Э., Ким А.В., Нороева Т.А., Саруева А.П. Применение эндоскопического криоаппликатора в хирургии печени и желчного пузыря. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):80–91.
doi 10.52581/1814-1471/77/09

THE USE OF ENDOSCOPIC CRYOAPPLICATOR IN LIVER AND GALLBLADDER SURGERY

N.V. Merzlikin, M.A. Maksimov, V.F. Tskhai, V.N. Salo, P.S. Bushlanov, L.Yu. Petrov,
V.E. Gunther, L.V. Kim, T.A. Noroeva, A.P. Sarueva

*Siberian State Medical University,
2, Moscovskiy trakt st., Tomsk, 634050, Russian Federation*

Purpose of the study. To investigate the efficacy of focal destruction tissues of local liver diseases, chole- and hemostasis of created endoscopic cryoapplicator in operations on the liver and gallbladder.

Material and methods. Review the results of surgical treatment of 121 patients with various diseases of the liver (tumors, alveococcosis, parasitic and non-parasitic cysts) and gallbladder (chronic and acute cholecystitis) using a new endoscopic porous TiNi cryoapplicator. 49 patients were operated by an open method, 72 – laparoscopically. Hemo- and cholestatic control of the instrument was performed intraoperative and in postoperative period – by clinical condition of patient and by ultrasonography. Efficiency of destruction of focal liver diseases was investigated by histological examinations of surgical materials, is confirmed by the absence of relapses in the period from 4 to 6 years.

The results. Cryoapplicator is simple in use, in sterilization, no energy consumption, can be used both in open surgery, particularly in arduous regions of the liver and laparoscopic procedures and, most importantly, patients with artificial cardiac pacemakers.

Cryodestruction of the liver stump after its resection and the bed of the gallbladder after cholecystectomy reduces blood loss by 30–40%, and also helps to reduce the number of relapses of the disease. There were not observed bleeding and bile leakage in postoperative period. Histological examination proved picture of avascular necrosis, a violation of tissue structure of subjected to destruction liver focal diseases, death of epithelial lining of non-parasitic cysts and membranes of echinococcal cysts. There were not diseases recurrences in the period from 4 to 6 years.

Conclusion. Endoscopic porous TiNi cryoapplicator is simple and convenient in use, it has a good hemo- and cholestatic effects, pronounced effect to local destruction of liver focal diseases, can be recommended for open and laparoscopic operations on liver.

Keywords: *endoscopic cryoapplicator, cryosurgery, haemo- and bilestasis.*

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 metioned.

For citation: Merzlikin N.V., Maksimov M.A., Tskhai V.F., Salo V.N., Bushlanov P.S., Petrov L.Yu., Gunther V.E., Kim L.V., Noroeva T.A., Sarueva A.P. The use of endoscopic cryoapplicator in liver and gallbladder surgery. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):80–91. doi 10.52581/1814-1471/77/09

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на имеющееся многообразие хирургических методов лечения больных с очаговыми поражениями печени (ОПП), данная проблема окончательно не решена [1–3]. Остаются вопросы, связанные как с техникой оперирования, остановкой паренхиматозного кровотечения и желчеистечения [4], так и с рецидивами заболеваний. При неадекватности гемо- и холестаза развиваются такие грозные осложнения, как кровотечение, обусловленное обильным кровоснабжением и рыхлостью паренхимы печени, формирование биллом, желчный перитонит, развитие и образование желчных свищей [4–6]. Для достижения радикальности вмешательства используются различные физические методы: вы-

сокочастотное электровоздействие, ультразвуковое и криовоздействие. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки [7–13].

Последнее десятилетие в гепатобилиарной хирургии отмечено развитием новых миниинвазивных технологий, особенно лапароскопических. При этом высокочастотная электрокоагуляция остается основным методом диссекции тканей, гемостаза и холестаза. В последние десятилетия широкое применение в медицине находят низкие температуры [12, 14, 15]. Многочисленными работами доказана эффективность криовоздействия при травмах [16], очаговых поражениях печени, включая паразитарные процессы [11, 13, 15, 17–19], диффузных поражениях печени [20]. Действие низких температур на ткани приводит к спазму сосудов и образованию

в них тромбов, тем самым обеспечивая надежный гемостаз [21, 22], стимулирует местные иммунологические реакции и регенерацию [23]. Имеющиеся сведения об успешном использовании криовоздействия с гемостатической и деструктивной целью при открытых операциях на печени явились предпосылкой для применения криодеструкторов в видеоэндохирургии [24, 25]. Для этой цели создан криодеструктор нового поколения, рабочий элемент которого изготовлен из пористо-проницаемого никелида титана – сплава с памятью формы [26, 27].

Цель исследования: изучить эффективность локальной деструкции тканей очаговых заболеваний печени (опухолей, альвеококкоза, паразитарных и непаразитарных кист), холе- и гемостаза созданного эндоскопического аппликатора при операциях на печени и желчном пузыре.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена по результатам лечения 121 пациента с заболеваниями печени и желчного пузыря. Все больные оперированы с использованием нового криоинструмента на основе пористого проницаемого никелида титана (патент на изобретение № 2462208 «Эндоскопический криоаппликатор»). Вмешательства осуществляли под эндотрахеальным наркозом традиционными открытыми методиками (49) и с использованием видеоэндоскопической аппаратуры (72), как в плановом, так и в экстренном порядке (по поводу острого холецистита – 7 наблюдений).

Нозологические формы представлены в табл. 1, 2, а объем оперативных вмешательств – в табл. 3, 4.

Таблица 1. Нозологические формы заболеваний печени и желчного пузыря у больных, оперированных «открытым» доступом

Table 1. Nosological forms of liver and gallbladder diseases in patients operated on with "open" access

Нозологическая форма	Количество
Рак:	
правой доли печени	7
левой доли печени	2
Метастатическое поражение печени	3
Рак желчного пузыря	1
Гемангиома печени	8
Кисты печени:	
описторхозные	9
поликистоз	3
Эхинококкоз печени	6
Альвеококкоз печени	5
Абсцесс печени	3
Цирроз печени	2
Всего	49

Таблица 2. Нозологические формы заболеваний у больных, оперированных лапароскопическим доступом

Table 2. Nosological forms of diseases in patients operated on by laparoscopic access

Нозологическая форма	Количество
Желчнокаменная болезнь:	50
Острый холецистит	7
Хронический холецистит	40
Хронический холецистит. Кисты печени	2
Хронический холецистит. Гемангиома печени	1
Киста печени	7
Цирроз печени	1
Гемангиома печени	14
Всего	72

Таблица 3. Объем «открытых» операций с применением криодеструкции

Table 3. Volume of "open" transactions using cryodestruction

Вид операции	Количество
Сегментарная резекция правой доли печени + ККПАР	3
Паллиативная резекция правой доли печени + ККПАР	5
Резекция S 5–7 правой доли с адrenaлэктомией + ККПАР	1
Сегментарная резекция левой доли печени + ККПАР	6
Гемигепатэктомия правосторонняя + ККПАР	1
Гемигепатэктомия левосторонняя + ККПАР	1
Правосторонняя гемигепатэктомия с низкой передней резекцией прямой кишки + ККПАР	1
Правосторонняя гемигепатэктомия с резекцией нижней полой вены + ККПАР	1
Правосторонняя гемигепатэктомия с адrenaлэктомией справа и резекцией правой почки + ККПАР	1
Энуклеация гемангиом + криодеструкция ложа	5
Холецистэктомии с лимфодиссекцией + КДЛЖП	1
Холецистэктомия с криодеструкцией гемангиом	3
Холецистэктомия с иссечением стенки кисты, криодеструкцией ложа кисты	3
Иссечение стенки кисты, криодеструкция ложа кисты	6
Дренирование кисты, криодеструкция ложа кисты	4

Окончание табл. 3

Вид операции	Количество
Эхинококкэктомия открытая с криодеструкцией стенок кисты	4
Эхинококкэктомия закрытая с криодеструкцией стенок кисты	2
Криодеструкция печени с оментогапатопексией	1
Всего	49

Таблица 4. Виды лапароскопических операций с применением криодеструкции
Table 4. Types of laparoscopic operations using cryodestruction

Вид операции	Количество
Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) с криодеструкцией ложа желчного пузыря:	47
ЛХЭ с иссечением стенки кисты печени	2
ЛХЭ с криодеструкцией гемангиомы печени	1
Иссечение стенки кисты печени, криодеструкция ложа кисты	7
Краевая резекция печени, криодеструкция по линии резекции (по поводу гемангиомы)	1
Криодеструкция гемангиом	13
Криодеструкция печени по поводу цирроза печени	1
Всего	72

По половому составу значительно преобладали женщины – 75,7% (78/121). Возраст варьировал от 24 до 82 лет, среднее значение составило ($52,8 \pm 2,1$) года.

По возрастному признаку больные, операции которым произведены «открытым» и лапароскопическим способом, значительно не отличались: ($53,6 \pm 1,7$) и ($57,7 \pm 1,3$) года соответственно, что лишний раз доказывает отсутствие такого противопоказания для эндоскопических вмешательств, как пожилой возраст.

Выбор метода операционного доступа («открытый» или лапароскопический) при оперативном лечении очаговых процессов печени был обусловлен анатомическим расположением образований, так как VII, VIII и I сегменты печени не доступны для визуального осмотра и лапароскопического вмешательства без дополнительной мобилизации печени, которая в ряде случаев ведет к дополнительной травматизации тканей и развитию гнойно-воспалительных осложнений в послеоперационном периоде.

Все пациенты подверглись в клинике всестороннему дооперационному клиническому, лабо-

раторному и инструментальному обследованию, на основании чего принималось решение о виде оперативного лечения.

Методика выполнения криовоздействия на патологический очаг при «открытых» операциях была стандартной и принципиально не отличалась от ранее применявшейся с использованием стационарной криогенной установки: после накопления хладагента пористым никелид-титановым наконечником, последний располагался в зоне патологического очага до прекращения работы криоаппликатора, что выражалось в изменении цвета самого наконечника. В зависимости от размеров патологических образований проводилось до 6 криоциклов продолжительностью до 1,5 мин.

Благодаря своей форме, небольшим размерам и возможности менять угол воздействия, эндоскопический криодеструктор применялся нами и при лапаротомиях из мини-доступа.

При лапароскопических операциях криодеструктор вводился в брюшную полость через порт 10 мм, и под визуальным контролем выполнялось воздействие на патологический очаг либо ложе желчного пузыря после стандартной холецистэктомии.

Эндоскопический криоаппликатор (рис. 1) содержит рукоятку (1), цилиндрический сердечник (2), выполненный из пористого никелида титана, и соединяющий их штыревой держатель (3), также из никелида титана. Держатель снабжен муфтой (4) из полимерного материала, обладающего низкой теплопроводностью и теплоемкостью. Он прост в применении.

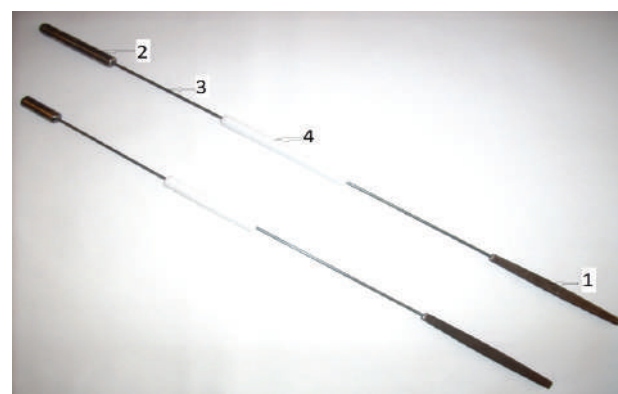


Рис. 1. Эндоскопический криоаппликатор из никелида титана: 1 – рукоятка; 2 – цилиндрический наконечник; 3 – штыревой держатель; 4 – муфта

Fig. 1. Endoscopic cryoapplicator made of nickel-and-titanium: 1 – handle; 2 – cylindrical tip; 3 – pin holder; 4 – couplings

Удерживая устройство за рукоятку, погружают пористый сердечник в жидкий азот и выдерживают до прекращения интенсивного кипения, что свидетельствует о насыщении его пор холо-

агентом. Жесткую муфту сдвигают к сердечнику, в результате чего сердечник выпрямляется и ориентируется соосно с муфтой и основной частью держателя. В этом положении вводят сердечник и муфту в троакар 10 мм с любой конструкцией клапанного аппарата. По мере удаления муфты от сердечника длина участка, свободного от сжимающего действия муфты, увеличивается, при этом угол отклонения оси сердечника от оси муфты также увеличивается. При полностью освобожденном дугообразном участке штыревого держателя угол отклонения оси сердечника достигает исходно заданного угла. Под визуальным контролем сдвигом муфты в направлении рукоятки и вращением рукоятки вокруг оси добиваются нужного положения сердечника относительно объекта криовоздействия в коническом сегменте от 90° до 180° и приводят его в контакт с объектом. Об окончании работы аппликатора судят по изменению цвета сердечника: покрытие наконечника инеем свидетельствует о прекращении работы аппликатора.

Статистический анализ полученных данных выполнен с использованием универсального статистического пакета прикладных программ Statgraphics 6.0 Plus for Windows. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05 (p – достигнутый уровень значимости).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Эндоскопический криоаппликатор применялся с целью обработки поверхности печени при лечении очаговых паразитарных и непаразитарных заболеваний и обработки ложа желчного пузыря после холецистэктомии. Эффективность локальной деструкции тканей эндоскопическим криодеструктором изучена гистологическими исследованиями биоптатов тканей патологических очагов, подвергшихся криообработке, а также отсутствием рецидивов заболеваний в течение 4–6 лет, доказанным клиническими и ультразвуковыми исследованиями.

Гемостатический эффект определялся при открытых операциях путем измерения объема кровопотери гравиметрическим методом, при лапароскопических – визуально интраоперационно, эхоскопически и по количеству отделяемого по дренажам после вмешательств.

Изучение кровопотери при использовании эндоскопического криоаппликатора для обработки культи печени после резекции при открытых операциях показало, что за счет промораживания и стаза крови в сосудах диаметром до 1 мм по линии резекции объем кровопотери снижается на 30–40%, а также способствует уменьшению

количества рецидивов заболевания, поскольку криодеструкция культи печени после резекции ведет к разрушению оставленных участков паразитарной ткани в зоне операции. Использование криохирургических методик позволяет снизить частоту летальных исходов до 4,42%.

Ни в одном наблюдении применения эндоскопического криоаппликатора с целью локальной деструкции патологических очагов каких-либо интра- и послеоперационных осложнений, связанных с криовоздействием, не было, рецидивов заболеваний, по поводу которых оперировались больные, в течение 4–6 лет не наблюдалось.

Криодеструкция ложа желчного пузыря (КДЛЖП) с целью гемостаза и холестаза приводит к повреждению только поверхностных слоев печени (в пределах 3–4 печеночных долек) с разрушением ее капсулы (при электрокоагуляции 5–6). Значительное снижение степени деструктивного воздействия криоаппликатора способствует уменьшению сроков восстановления клеточной структуры печени, ускоренному завершению фазы регенерации и формированию нежного соединительнотканного рубца к 14-м сут. Большая глубина и площадь электротермического коагуляционного некроза иногда обуславливает выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде вследствие наличия обширной некротической поверхности, иногда – кровотечение и желчеистечение из печеночной паренхимы. Кроме того, учитывая частое сопутствующее описторхозное поражение печени в нашем регионе, глубокий некроз, вызываемый электрокоагуляцией, приводит к травме расширенных подкапсульных холангиоэкстазов, дополнительных ходов Льюшка в области ложа желчного пузыря, что осложняется желчеистечением в послеоперационном периоде и возможным формированием билом, нуждающихся в активном хирургическом лечении (пункция, релапароскопия). Данные осложнения отсутствуют при криогенном холестазе, так как эластическая стенка желчных протоков резистентна к воздействию холодом. Помимо всего, криовоздействие уменьшает воспалительную реакцию тканей. В связи с этим при наличии паравезикальных инфильтратов у больных с острым холециститом следует отдавать предпочтение криоспособу гемостаз и холестаза. Контроль за полнотой гемостаз и холестаза осуществляли визуально интраоперационно, по характеру и количеству отделяемого по дренажам в послеоперационном периоде и по данным ультразвукового контроля, который обязательно проводили на следующий день после операции. У всех больных, которым применяли криогенный гемостаз ложа желчного пузыря при помощи лапароскопического криоаппликатора, отмечалось значительное снижение болевого

синдрома в раннем послеоперационном периоде, не отмечалось гипертермии, не было случаев кровотечения и желчеистечения по дренажу.

Хороший эффект локальной деструкции патологических процессов печени, доказанный применением криоаппликатора при открытых операциях, и хороший гемо- и холестатический эффект позволили использовать его при лапароскопических вмешательствах, для чего он и был создан.

ОБСУЖДЕНИЕ

Эндоскопический криоаппликатор обладает по сравнению со стационарной установкой рядом неоспоримых преимуществ в плане технических характеристик: объем азота, необходимый для выхода на рабочую мощность, составляет всего от 10 до 50 мл; время выхода на рабочую мощность ($t = 195,8^\circ\text{C}$) – 30 с, вес – 58,6 г. Он не нуждается в источнике питания и абсолютно не энергозатратен. Эндоскопический криоаппликатор не подвержен коррозии, ввиду чего легко обрабатывается, не требует технической подготовки к стерилизации. Показания для его применения те же, что и для любого криоинструмента:

- криодеструкция различных патологических очаговых образований печени, включая образования, прорастающие в крупные сосудистые структуры, как в качестве самостоятельного метода, так и для обработки культи печени после хирургического удаления очага;

- криодеструкция стенок непаразитарных кист с целью уничтожения сецернирующего эпителия, криодеструкция ложа паразитарных кист;

- криогенное проведение гемо- и желчестазы при ЛХЭ при хроническом и при остром процессе, особенно при симультанном воздействии на очаговые поражения печени при их топографической доступности, а также у пациентов с установленными кардиостимуляторами.

Эффект деструкции тканей лапароскопическим криоаппликатором детально изучен сначала при открытых операциях, выполненных по поводу разнообразных очаговых поражений печени (карцинома печени, альвеококкоз, эхинококкоз, гемангиомы, непаразитарные кисты).

В зависимости от характера патологии и операции выполнены следующие виды криовоздействия:

1. Криодеструкция культи печени по линии резекции (ККПАР) с целью разрушения возможных имеющихся в плоскости резекции зародышевых элементов альвеококка, раковых клеток – 20.

2. Криодеструкция ложа кисты после иссечения стенок кисты – 16.

3. Криодеструкция небольших (до 3,5 см) гемангиом в сочетании с резекцией или энуклеацией больших образований – 6.

4. Локальная криодеструкция патологических очагов, расположенных в области кавадных и портальных ворот печени (4), так как в данной ситуации эндоскопический криодеструктор предпочтительнее больших стационарных криоаппликаторов вследствие легкости манипуляции им.

5. Криодеструкция метастазов (размером не более 2 см) – 3.

Для изучения эффективности деструкции очаговых образований выполняли забор из резецированного патологического образования печени фрагмента размером $2,0 \times 1,0 \times 1,0$ см, который подвергали криовоздействию эндоскопическим криодеструктором 2 циклами по 90 с. с последующим гистологическим исследованием. Для сравнения брали подобных размеров еще один участок тканей, на который холодом не воздействовали. Биоптаты фиксировали в 2,5%-м глютаральдегиде с последующей обработкой четырехокисью осмия или 1%-м раствором осмиевой кислоты на фосфатном буфере в течение 2–4 ч. Затем производили заливку эпоксидной смолой «Эпон-812». Ультратонкие срезы изготавливали на ультрамикротоме KB-8800 (Россия).

Гистологический материал исследовали с помощью световой микроскопии после фиксации и окраски материала гематоксилином и эозином, микрофотографии производили при увеличении в 100–200 раз. Во всех случаях при всех нозологических формах при гистологическом изучении очага, подвергнутого криодеструкции, отмечались картина выраженного асептического некроза на глубину не менее 1 см, нарушения структурности ткани (рис. 2–4) очаговых образований печени (гемангиом, альвеококка, опухолей), в стенках непаразитарных кист отсутствовала эпителиальная выстилка (рис. 5), при эхинококковых кистах отмечалась деструкция хитиновых оболочек (рис. 6).

Показаниями к применению криоаппликатора в эндовидеохирургии были гемангиомы печени (14), кисты печени (7), расположенные в доступных для лапароскопии зонах, обработка ложа желчного пузыря при холецистэктомиях (50). Особенно оказался востребованным криоаппликатор при лечении больных с установленным у них кардиостимулятором, когда применение электрокоагуляции нежелательно. Контроль за полнотой гемо- и холестазы из ложа желчного пузыря осуществляли визуально интраоперационно, по количеству и характеру отделяемого по дренажу в послеоперационном периоде и данным ультразвукового исследования.

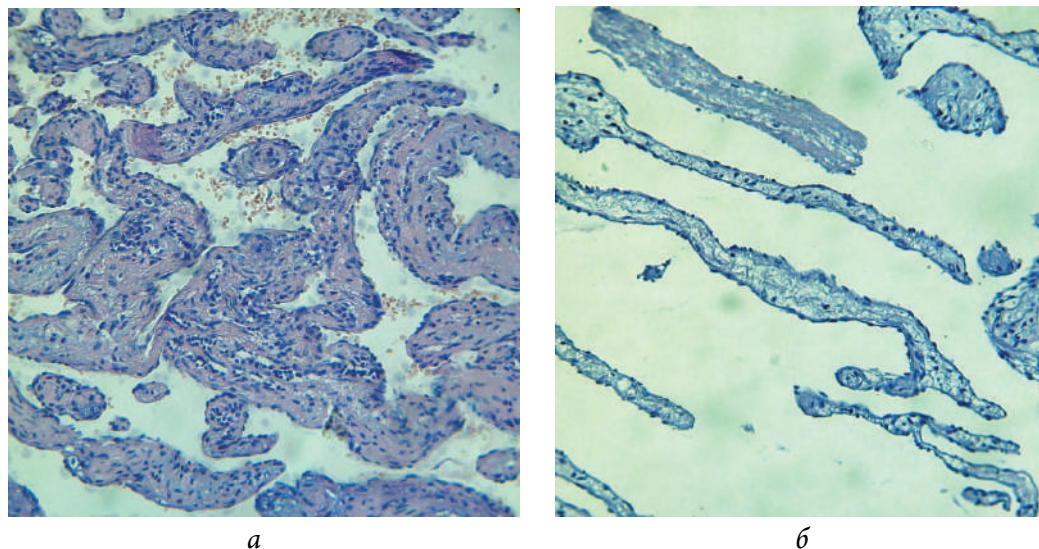


Рис. 2. Гемангиома печени после криовоздействия (а); явления асептического крионекроза (б). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$.

Fig. 2. Hemangioma of the liver after cryotherapy (a); phenomena of aseptic cryonecrosis (b). Staining with hematoxylin and eosin. Magn. $\times 100$.

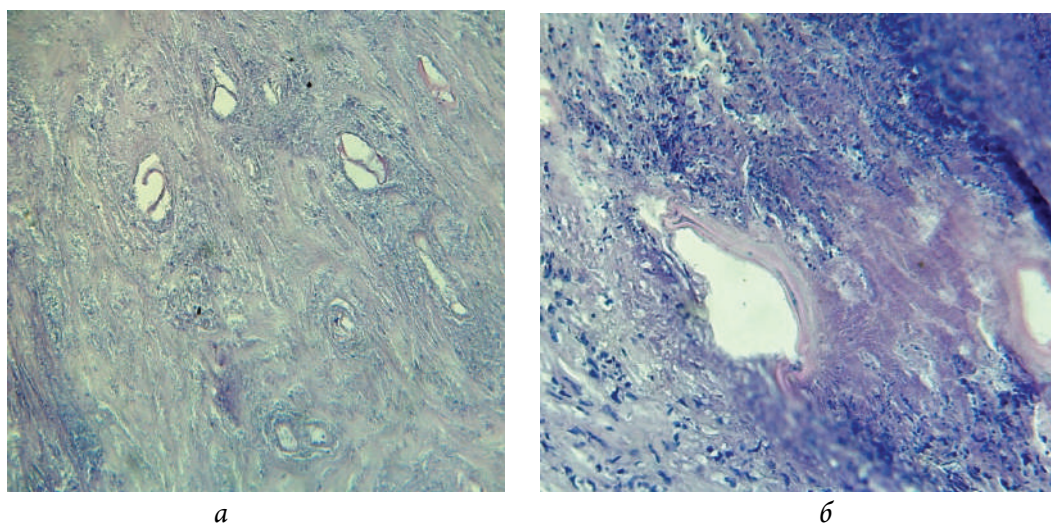


Рис. 3. Альвеококкоз печени (а), микроскопическая картина после криодеструкции (б): гибель паразитарных пузырьков. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$.

Fig. 3. Liver alveococcosis (a), microscopic picture after cryodestruction (b): death of parasitic vesicles. Staining with hematoxylin and eosin. Magn. $\times 100$.

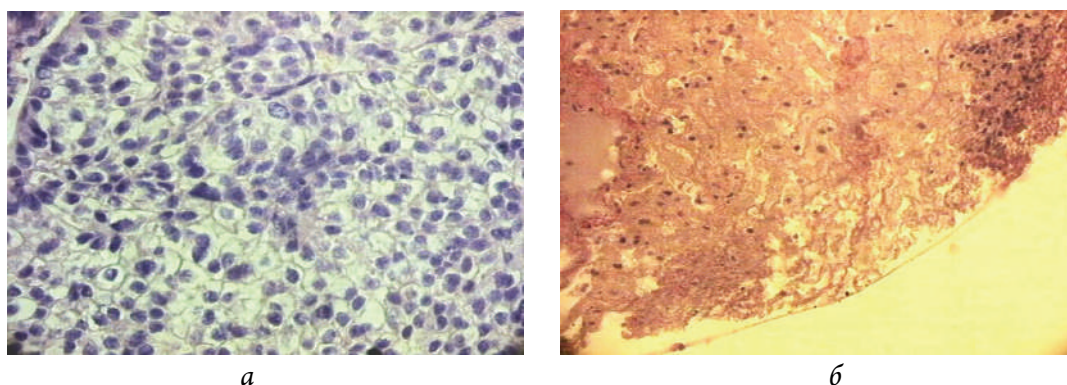


Рис. 4. Гепатоцеллюлярный рак печени (а), деструкция опухоли после криовоздействия (б). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$.

Fig. 4. Hepatocellular liver cancer (a), tumor destruction after cryotherapy (b). Staining with hematoxylin and eosin. Magn. $\times 100$.

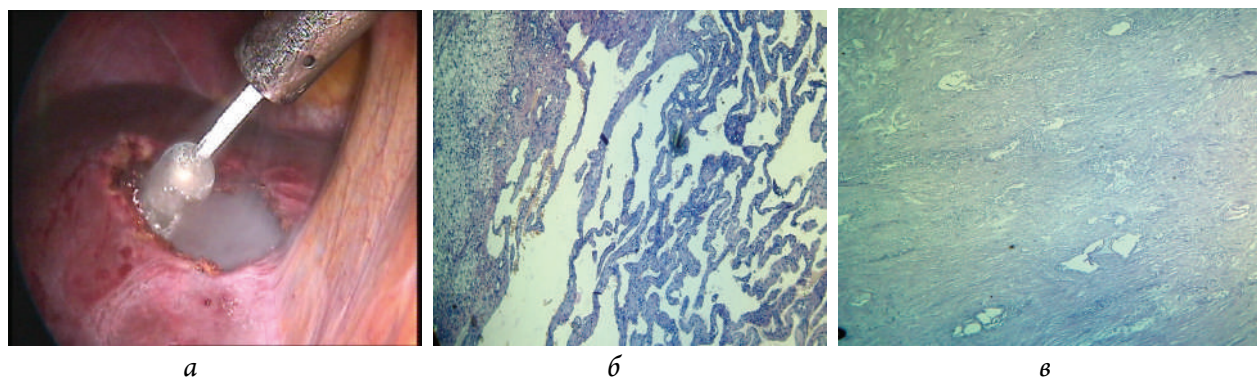


Рис. 5. Криодеструкция эпителиальной выстилки кисты (а): стенка непаразитарной кисты до криодеструкции (б), стенка кисты после криовоздействия (в) - картина асептического некроза, гибель эпителиальной выстилки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$.

Fig. 5. Cryodestruction of the epithelial lining of the cyst (a): the wall of the nonparasitic cyst before cryodestruction (б), the wall of the cyst after cryotherapy (в) - a picture of aseptic necrosis, death of the epithelial lining. Staining with hematoxylin and eosin. Magn. $\times 100$.

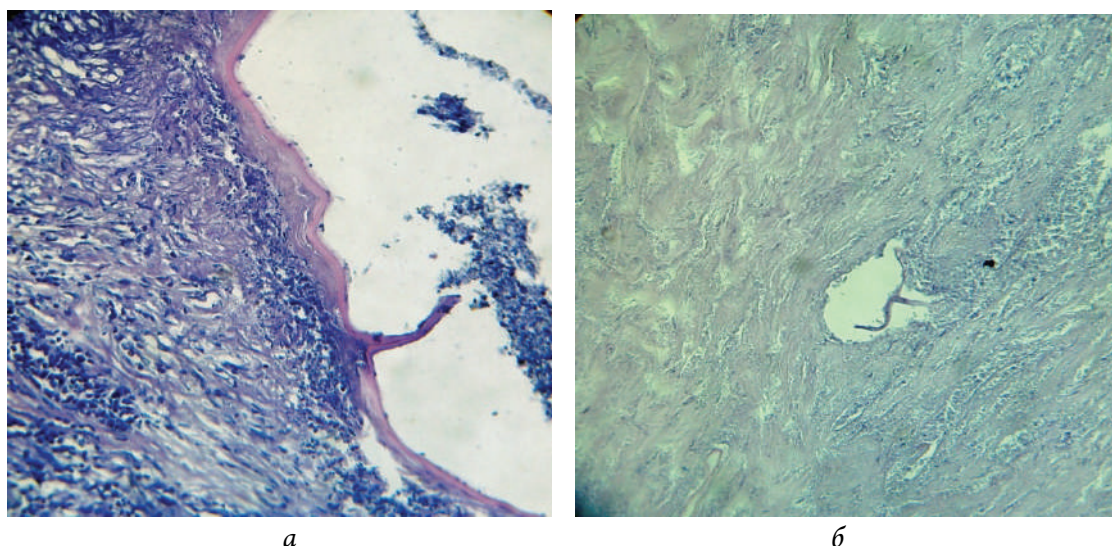


Рис. 6. Стенка эхинококковой кисты (а), стенка эхинококковой кисты после криовоздействия (б) – бесструктурность ткани, элементы оболочек пузыря не дифференцируются. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$.

Fig. 6. The wall of the echinococcal cyst (a), the wall of the echinococcal cyst after cryoexposure (б) - the structurelessness of the tissue, the elements of the bladder membranes are not differentiated. Staining with hematoxylin and eosin. Magn. $\times 100$.

По нашим данным, желчеистечение из ложа желчного пузыря при лапароскопических холецистэктомиях с применением электрокоагуляции встречается в 0,32% случаев. При обработке ложа пузыря эндоскопическим криодеструктором, даже при остром холецистите с выраженными инфильтративными изменениями ложа, когда выделение пузыря сопряжено с трудностями и образуется значительная раневая поверхность, желчеистечения и кровотечения не наблюдалось ни в одном случае. Принципиальной разницы в методике криодеструкции ложа желчного пузыря при хроническом и остром холецистите нет, за исключением увеличения числа криоциклов при острых процессах до 3–4 из-за увеличения площади раневой поверхности ложа желчного пузыря.

ВЫВОДЫ

1. Созданный эндоскопический криоаппликатор из пористо-проницаемого никелида титана является эффективным криоинструментом для миниинвазивных вмешательств на печени, простым и удобным в применении (малый объем азота для выхода на рабочую мощность, малый вес, время готовности к работе составляет 30 с).

2. Показанием для применения эндоскопического криоаппликатора из никелида титана являются очаговые заболевания печени, локализованные в доступных ее сегментах. Он может быть применен и при открытых вмешательствах для манипуляций в труднодоступных отделах печени.

3. Достоинством созданного эндоскопического криоаппликатора из никелида титана является его выраженный эффект локальной тканевой деструкции, что повышает радикализм операций при очаговых поражениях печени – опухолях, паразитарных процессах, кистах.

4. Криоаппликатор из пористого никелида титана обладает также хорошим гемо- и желчестатическим эффектом, способствует снижению кровопотери в 1,25 раза, что позволяет рекомендовать данный метод для использования в практической медицине.

KBNTHFNEHF / REFERENCES

1. Патютко Ю.И., Подлужный Д.В., Сагайдак И.В., Котельников А.Г., Кудашкин Н.Е. Крихирургическое лечение опухолей печени и поджелудочной железы. Материалы II международной научно-практической конференции «Крихирургия. Современные методы и инновационные технологии». СПб., 2012:38-40 [Patyutko Yu.I., Podluzhnyj D.V., Sagaydak I.V., Kotel'nikov A.G., Kudashkin N.E. Kriohirurgicheskoe lechenie opuholey pecheni i podzheludochnoy zhelezy. Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Kriohirurgiya. Sovremennyye metody i innovatsionnyye tehnologii" [Cryosurgical treatment of liver and pancreas tumors]. St. Petersburg, 2012:38-40 (In Russ.)].
2. Гальперин Э.И., Дюжева Т.Г., Ахаладзе Г.Г. Лекции по гепатопанкреатобилиарной хирургии: с приложением CD-ROM. М.: Видар-М, 2011. 527 с. [Gal'perin, E.I., Dyuzheva T.G., Ahaladze G.G. Lekcii po gepatopankreatobiliarnoy hirurgii: s prilozheniem CD-ROM [Lectures in hepatopancreatobiliary surgery: with attachment CD-ROM]. Moscow, Vidar-M, 2011. 527 p. (In Russ.)].
3. Delis S.G., Bakoyiannis A., Karakaxas D. Hepatic parenchyma resection using stapling devices: perioperative and long-term outcome. *HPB, Oxford*. 2009;11(1):38-44.
4. Васильев П.В., Ионин В.П., Кислицин Д.П. Гемо- и билестаз при резекциях печени. *Вестник хирургии*. 2008;6:27-30 [Vasil'ev P.V., Ionin V.P., Kislitsin D.P. Naemo- and bilestasis in liver's resections. *Vestnik hirurgii*. 2008; 6: 27-30. (In Russ.)].
5. Бойко В.В., Малоштан А.В., Тищенко А.М., Скорый Д.И., Козлова Т.В., Малоштан А.А., Гусак И.В. Заживление раневой поверхности печени после ее резекции. *Анналы хирургической гепатологии*. 2012;17(2):20-25 [Bojko V.V., Maloshtan A.V., Tishchenko A.M., Skoryj D.I., Kozlova T.V., Maloshtan A.A., Gusak I.V. Healing the liver wound surface after resection. *Annaly hirurgicheskoy gepatologii*. 2012;17(2):20-25 (In Russ.)].
6. Gugenheim J., Bredt L.C., Ianelli A.A. Randomized controlled trial comparing Fibrin Glue and PlasmaJet on the raw surface of liver after hepatic resection. *Hepato-gastroenterology*. 2011;58(1):922-925.
7. Вишневский В.А., Икрамов Р.З., Чжао А.В. Новые технологии в профилактике осложнений резекции печени. *Российский гастроэнтерологический журнал*. 1996; 6(2):14-19 [Vishnevskiy V.A., Ikramov R.Z., Chzhao A.V. Novye tehnologii v profilaktike oslozhneniy rezekcii pecheni [New technologies in prevention of complications of liver resection]. *Rossiyskiy gastrojenterologicheskij zhurnal*. 1996;6(2):14-19 (In Russ.)].
8. Журавлев В.А. Радикальные операции у неоперабельных больных с очаговым поражением печени. Киров, 2002:222 с. [Zhuravlev V.A. Radikal'nye operacii u neoperabel'nyh bol'nyh s ochagovym porazheniem pecheni [Radical surgery in inoperable patients with local liver damage]. Kirov, 2002. 222 p. (In Russ.)].
9. Альперович Б.И. Хирургия очаговых поражений печени. *Бюллетень сибирской медицины*. 2002; 1(1):20-25 [Al'perovich B.I. Hirurgiya ochagovyh porazheniy pecheni [Surgery of local liver damage]. *Bulleten' sibirskoy meditsiny – Bulletin of Siberian Medicine*. 2002; 1(1): 20-25. (In Russ.)].
10. Рудаков В.А., Оноприев В.И., Охотина Г.Н. Повышение радикальности хирургического лечения эхинококкоза путем эффективного использования современных технологий. *Анналы хирургической гепатологии*. 2005;10(2):127 [Rudakov V.A., Onopriev V.I., Ohotina G.N. Povyshenie radikal'nosti hirurgicheskogo lecheniya ehinokokkoza putem effektivnogo ispol'zovaniya sovremennyh tehnologiy [Increasing the radical surgical treatment of echinococcosis through the effective use of modern technologies]. *Annaly hirurgicheskoy gepatologii – Annals of HPB Surgery*. 2005; 10 (2): 127. (In Russ.)].
11. Мерзликин Н.В., Альперович Б.И., Бражникова Н.А., Цхай В.Ф., Сотников А.А., Комкова Т.Б., Авдеев С.В., Гюнтер В.Э., Марьяна М.Е., Ярошкина Т.Н., Толкаева М.В., Клиновитский И.Ю. Руководство по хирургии очаговых паразитарных заболеваний печени. Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2013. 468 с. [Merzlikin N.V., Al'perovich B.I., Brazhnikova N.A., Tshaj V.F., Sotnikov A.A., Komkova T.B., Avdeev S.V., Gyunter V.E., Mar'ina M.E., Yaroshkina T.N., Tolkaeva M.V., Klinovitskiy I.Yu. Rukovodstvo po hirurgii ochagovyh parazitarnykh zabolevaniy pecheni [Guide to surgery parasitic focal hepatic lesions]. Tomsk, Print Manufactory Publ., 2013. 468 p. (In Russ.)].
12. Korpan N. Modern cryoscience and cryosurgery: present and future. 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC). Bali, Indonesia – December, 11–13, 2013: p. 29-31.

13. Watanabe M. *The role cryosurgery for liver metastases from colorectal cancer. 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC).* Bali, Indonesia. 2013. P. 41.
14. Цыганов Д.И., Шафранов В.В. История и перспективы развития отечественной криомедицины. В кн.: *Материалы II международной научно-практической конференции «Криохирurgia. Современные методы и инновационные технологии»*. СПб., 2012:57-59 [Tsyganov D.I., Shafranov V.V. Istoriya i perspektivy razvitiya otechestvennoy kriomeditsiny [History and prospects of development of domestic Cryomedicine]. In: *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii "Kriokhirurgiya. Sovremennye metody i innovacionnye tehnologii"*. St. Petersburg, 2012:57-59. (In Russ.)].
15. Альперович Б.И. *Хирургия печени*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010:348 с. [Alperovich B.I. *Hirurgiya pecheni* [Liver surgery]. Moscow, GEOTAR-Media, 2010. 348 p. (In Russ.)].
16. Адамьян А.А., Кашперский Ю.П., Добыш С.В. Травматические повреждения печени. *Хирургия*, 1993; 11:81-85. [Adamyan A.A., Kashperskiy Yu.P., Dobysh S.V. Travmaticheskiye povrezhdeniya pecheni [Traumatic damage of the liver]. *Hirurgiya*, 1993;11:81-85. (In Russ.)].
17. Чжао А.В., Ионкин Д.А., Жаворонкова О.И., Чугунов А.О., Коваленко Ю.А., Кунгурцев С.В., Павлов В.Н., Семенов В.Ю. Возможность применения криодеструкции при злокачественных новообразованиях печени. В кн.: *Материалы II Международной научно-практической конференции «Криохирurgia. Современные методы и инновационные технологии»*. СПб., 2012:67-68 [Chzhao A.V., Ionkin D.A., Zhavoronkova O.I., Chugunov A.O., Kovalenko Yu.A., Kungurtsev S.V., Pavlov V.N., Semenov V.Yu. Vozmozhnost' primeneniya kriodestruktsii pri zlokachestvennyh novoobrazovaniyah pecheni [The possibility of using cryoablation in malignant tumors of the liver]. In: *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii "Kriokhirurgiya. Sovremennye metody i innovacionnye tehnologii"*. St. Petersburg. 2012:67-68. (In Russ.)].
18. Ханевич М.Д., Манихас Г.М., Балахнин П.В., Фридман М.Х., Диникин М.С., Фадеев Р.В. Хирургическое лечение метастатических поражений печени с применением криодеструкции у больных раком толстой кишки. В кн.: *Материалы II международной научно-практической конференции «Криохирurgia. Современные методы и инновационные технологии»*. СПб., 2012:54-56 [Hanevich M.D., Manihas G.M., Balahnin P.V., Fridman M.H., Dinikin M.S., Fadeev R.V. Hirurgicheskoe lechenie metastaticheskikh porazheniy pecheni s primeneniem kriodestruktsii u bol'nyh rakom tolstoy kishki [Surgical treatment of liver metastatic lesions using cryoablation in patients with colon cancer]. In: *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii "Kriokhirurgiya. Sovremennye metody i innovacionnye tehnologii"*. St. Petersburg, 2012: 54-56. (In Russ.)].
19. Pivert P., Xiao Y.Y., Zarog P. *Tumor priming with combinatorial cryo-and-drug therapy. 17th World Congress of International Society of Cryosurgery (ISC).* Bali, Indonesia, 2013: 33-34.
20. Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., Комкова Т.Б., Сало В.Н., Парамонова Л.М., Орлов А.В. *Основы криохирургии печени и поджелудочной железы*. Томск: Изд-во «Томская мануфактура»; 2006/ 232 с. [Alperovich B.I., Merzlikin N.V., Komkova T.B., Salo V.N., Paramonova L.M., Orlov A.V. *Osnovy kriokhirurgii pecheni i podzheludochnoy zhelezy* [Basics of Cryosurgery liver and pancreas]. Tomsk, Print Manufacture Publ., 2006. 232 p. (In Russ.)].
21. Альперович Б.И., Парамонова Л.М. Криохирurgia печени в эксперименте. *Достижения криомедицины*. СПб., 2001:47-50 [Alperovich B.I., Paramonova L.M. Kriokhirurgiya pecheni v eksperimente [Cryosurgery liver experiment]. *Dostizheniya kriomeditsiny*. St. Petersburg, 2001: P. 47-50 (In Russ.)].
22. Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., Комкова Т.Б., Сало В.Н., Гюнтер В.Э., Парамонова Л.М., Орлов А.В., Клиновицкий И.Ю., Кунгурцев С.В. *Криохирургические операции при заболеваниях печени и поджелудочной железы*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 240 с. [Alperovich B.I., Merzlikin N.V., Komkova T.B., Salo V.N., Gyunter V.E., Paramonova L.M., Orlov A.V., Klinovitskiy I.Yu., Kungurtsev S.V. Kriokhirurgicheskie operatsii pri zabollevaniyah pecheni i podzheludochnoy zhelezy [Cryosurgery for liver and pancreas]. М., GEOTAR-Media, 2015. 240 p. (In Russ.)].
23. Борхунова Е.Н. *Особенности репаративной регенерации тканей после криодеструкции, СВЧ-криодеструкции и СВЧ-деструкции*: дис. ... д-ра биол. наук. М., 2004. 328 с. [Borkhunova E.N. *Osobennosti reparativnoy regeneratsii tkaney posle kriodestruktsii, SVCh-kriodestruktsii i SVCh-destruktsii* [Features reparative tissue regeneration after cryoablation, microwave-cryoablation and microwave destruction: dis. Dr. Biol. sci.]. Moscow, 2004. 328 p. (In Russ.)].
24. Белый В.Я., Чернев В.Н. Лапароскопическая криодеструкция метастазов в печень в комплексном лечении колоректального рака. *Украинский журнал малоинвазивной и эндоскопической хирургии*. 2010;14(2):16-19 [Belyj V.Ya., Chernev V.N. Laparoskopicheskaya kriodestrukciya metastazov v pechen' v kompleksnom lechenii kolorektal'nogo raka [Laparoscopic cryoablation of liver metastases in treatment of colorectal cancer]. *Ukrainskiy zhurnal maloinvazivnoy i endoskopicheskoy hirurgii*. 2010;14(2):16-19. (In Russ.)].

25. Cocci P.J., McCall J.L., Jorgensen J.O., Morris D.L. Laparoscopic vs open ultrasound of the liver: an *in vitro* study. *H.P.B. Surgery*. 1996;10:87-89.
26. Гюнтер В.Э. *Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. Пористо-проницаемые криоаппликаторы из никелида титана*. Томск: МИЦ, 2010. 306 с. [Gjunter V.E. *Medicinskie materialy i implantaty s pamjat'yu formy. Poristo-pronicaemye krioapplikatory iz nikelida titana* [Medical Materials and Implants with Shape Memory. The porous permeable krioapplicatory of TiNi]. Tomsk, MIC, 2010. 306 p. (In Russ.)].
27. Мерзликин Н.В., Гюнтер В.Э., Максимов М.А., Проскурин А.В. *Эндоскопический криоаппликатор*. Патент на изобретение RUS 2462208 07.04.2011 [Merzlikin N.V., Gjunter V.E., Maksimov M.A., Proskurin A.V. *Endoscopic cryoapplicator*. Patent for an invention RUS 2462208 07.04.2011 (In Russ.)].

Поступила в редакцию 12.02.2021, утверждена к печати 30.03.2021
Received 12.02.2021, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Мерзликин Николай Васильевич* – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).
 ORCID <http://orcid.org/0000-0001-5978-3685>
 E-mail: nikolai_merzlikin@mail.ru

Максимов Максим Алексеевич – канд. мед. наук, зав. хирургическим отделением ОГАУЗ «Городская клиническая больница №3 им. Б.И. Альперовича» (г. Томск).

Цхай Валентина Фёдоровна – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Сало Вадим Николаевич – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Бушланов Павел Сергеевич – ассистент кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Петров Лев Юрьевич – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Гюнтер Владимир Эдуардович – д-р техн. наук, профессор (г. Томск).

Ким Леонид Владимирович – клинический ординатор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Нороева Туяна Алексеевна – клинический ординатор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Саруева Анастасия Павловна – клинический ординатор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Information about authors:

Nikolai V. Merzlikin * – Dr Med. sci., Professor, head of the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.
 ORCID <http://orcid.org/0000-0001-5978-3685>
 E-mail: nikolai_merzlikin@mail.ru

Maksim A. Maksimov – Cand. Med. sci., head of the Surgical Department, the City Clinical Hospital No. 3 named after B.I. Alperovich, Tomsk, Russia.

Valentina F. Tskhai – Dr Med. sci., Professor, the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Vadim N. Salo – Dr Med. sci., Professor, head of the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Pavel S. Bushlanov – Cand. Med. sci., assistant, the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Lev Yu. Petrov – Cand. Med. sci., associate Professor, the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Vladimir E. Gunther – Dr Techn. sci., Professor, Tomsk, Russia.

Leonid V. Kim – resident, the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Tuyana A. Noroeva – resident, the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Anastasiya P. Sarueva – resident, the Department of Surgical Disease with the Course of Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЛЕЧЕВОЙ АРТЕРИИ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ЛОЖНОЙ АНЕВРИЗМЕ

М.Х. Маликов^{1, 2}, А.А. Давлатов², О. Неъматзода², Д.Д. Джононов²,
Х.Н. Шодизода², Н.А. Махмадкулова¹

¹ ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино»,
Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, д. 139

² ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии» МЗ и СЗН РТ,
Республика Таджикистан, г. Душанбе, р-н Исмоили Сомони

В статье отражены важнейшие вопросы этиопатогенеза, диагностики и лечения ложной аневризмы плечевой артерии. Литературные данные и собственный опыт авторов показывают, что основными причинами развития ложных аневризм плечевой артерии являются недиагностированные повреждения сосуда вследствие допущения лечебно-диагностических ошибок. Несмотря на появление современных методов миниинвазивного лечения аневризм, до настоящего времени открытые операции продолжают оставаться золотым стандартом. В приведенном клиническом примере отражены все особенности диагностики и успешного лечения аневризм плечевой артерии с хорошими среднеотдаленными результатами.

Ключевые слова: *посттравматическая аневризма, плечевая артерия, методы диагностики, лечение.*

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: Маликов М.Х., Давлатов А.А., Неъматзода О., Джононов Д.Д., Шодизода Х.Н., Махмадкулова Н.А. Реконструкция плечевой артерии при посттравматической ложной аневризме. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2021;24(2):92–99. doi 10.52581/1814-1471/77/10

RECONSTRUCTION OF BRACHIAL ARTERY IN POSTTRAUMATIC FALSE ANEURYSM

M.Kh. Malikov^{1, 2}, A.A. Davlatov², O. Nematzoda², J.D. Jononov²,
Kh.N. Shodizoda², N.A. Makhmadkulova¹

¹ Avicenna Tajik State Medical University,
139, Rudaki Ave. Dushanbe, Republic of Tajikistan

² Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery MH and SPP RT,
Ismoil Somoni district, Dushanbe, Republic of Tajikistan

In the article were reflected important issues of etiopathogenesis, diagnostics and treatment of false aneurysm of brachial artery. Literature view and personnel experience of authors are shown that main causes of developing false aneurysm of brachial artery are non-revealing vessels injuries due to diagnostic-treating mistakes. Despite of using modern methods of mini-invasive treatment of aneurysm treatment till now the open surgery is continued to be a gold standard. In the clinical case are shown all features of diagnostics and successful treatment of false aneurysm of brachial artery with good middle-remote results.

Keywords: *posttraumatic aneurysm, brachial artery, method of diagnostics, treatment.*

- 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:** Malikov M.Kh., Davlatov A.A., Nematzoda O., Jononov J.D., Shodizoda Kh.N., Makhmadkulova N.A. Reconstruction of brachial artery in posttraumatic false aneurysm. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;25(2):92–99. doi 10.52581/1814-1471/77/10

ВВЕДЕНИЕ

Проблема хирургического лечения повреждений и последствий повреждений сосудов верхней конечности по сей день остается одной из актуальных и до конца нерешенных в сосудистой и реконструктивной микрохирургии [1, 2]. Увеличение частоты сочетанного повреждения важных анатомических структур верхних конечностей в последние десятилетия связано, главным образом, с неуклонным ростом дорожно-транспортных происшествий [1]. Наряду с этим, растет и число пострадавших при производственном и бытовом травматизме [2]. Кроме того, учащение локальных военных конфликтов с применением современного огнестрельного оружия, обладающего большими разрушительными свойствами и масштабом поражения, в течение последних двух десятилетий стало частыми причинами повреждения структур верхних конечностей человека [3].

Ряд работ, посвященных диагностике сочетанных повреждений структур верхних конечностей, показывают, что частота изолированных повреждений сосудов варьирует от 5 до 25% [4–5], нервных стволов составляет 30% [6], сочетанных повреждений сосудисто-нервных пучков (СНП) – 31% [7]. Параллельно растет и количество пострадавших с тяжелыми костно-сосудистыми повреждениями, частота которых достигает 12% [8].

Особенно важное место в проблеме травматизма структур верхних конечностей занимают своевременная диагностика и адекватное лечение пострадавших при оказании им первичной медицинской помощи на местах. Несмотря на большие возможности современной медицины, имеющийся широкий диапазон современных высокоинформативных методов исследования, нередко диагностика повреждения сосудов верхних конечностей остается запоздалой и нередко применяется некорректная тактика при оказании первичной помощи [9, 10].

Опыт большинства исследователей в области хирургии травм сосудов показывает, что из всех артерий верхних конечностей чаще всего повреждается плечевая артерия. По данным E. Hasan и соавт. (2010), повреждения плечевой артерии составляет 28% от всех сосудистых

травм [11], а в исследованиях некоторых авторов этот показатель снижается до 23% [12].

Одним из наиболее частых и порою грозных осложнений при недиагностированном повреждении сосуда и неадекватно проведенной хирургической обработке ран является развитие посттравматической аневризмы. Частота этого осложнения, по данным ряда авторов, варьирует от 2 до 9% [13, 14]. Зачастую развитие аневризмы ассоциируется с небольшого размера резаными либо колотыми ранами конечности [15], хотя имеются работы, в которых сообщается о развитии аневризмы вследствие тупых травм [13]. В последние годы, в связи с широким внедрением эндоваскулярных методов диагностики и лечения, участились случаи ятрогенного повреждения сосудов и развитие аневризмы [16, 17]. Иногда эндоваскулярные манипуляции приводят к образованию пульсирующих гематом, тромбозу артерии, тромбоэмболии из полости ложной аневризмы в дистальное русло и инфицированию аневризмы, что требует безотлагательной помощи [18, 19].

Диагностика повреждений анатомических структур верхней конечности базируется на основе выявления ряда объективных клинических признаков и использования дополнительных методов исследования. Применение арсенала дополнительных методов диагностики зависит от времени, прошедшего с момента получения травмы, и тяжести состояния пострадавшего. D. Singh и соавт. (2004) «золотым периодом» считают поступление больных в первые часы после получения травмы, где в 72% диагноз устанавливается на основе объективных данных и применения ультразвуковой доплерографии. По истечении 10 ч от момента получения травмы, по мнению этих авторов, развитие ишемии конечности значительно затрудняет диагностику поражения, и при этом возникает необходимость применения дуплексной ультрасонографии и ангиографии периферических сосудов [20].

Некоторые исследователи также утверждают, что в большинстве случаев для выявления повреждения сосудов достаточными являются объективное исследование и применение доплерографии. По данным M.R. Rasouli и соавт. (2010), в случаях, когда эти исследования не дают важную информацию относительно повреждения

сосуда, возникает необходимость в выполнении ангиографии [21].

Ряд ученых информативным при диагностике осложнений после травм сосудов, в частности аневризмы, считают применение магнитно-резонансной ангиографии, использование которой дает хорошую визуализацию массы с четкими размерами, информацию о состоянии стенок сосудов, отношении их к окружающим тканям [13, 22]. Другие авторы предоперационную ангиографию рекомендуют выполнять по показаниям в сложных ситуациях и при нетипичной локализации ранения [23].

По сей день одним из основных методов лечения осложнений сосудов, в частности, посттравматической аневризмы считаются открытые методы лечения, т.е. резекция аневризмы с восстановлением проходимости сосуда [24]. Внедрение в клиническую практику современных малоинвазивных технологий способствовало расширению показаний к эндоваскулярным методам при лечении аневризм сосудов. Эффективность эндоваскулярной эмболизации, установки стент-графта в зону дефекта сосуда, компрессионный и пункционный методы, по данным некоторых исследователей, достигает 90% и более [25].

Таким образом, несмотря на большие возможности современных методов диагностики повреждений сосудов, нередко случаи посттравматической аневризмы артерий. Наиболее часто подобные осложнения встречаются у пострадавших с наличием колото-резаных ран конечности при неадекватно проведенной первичной хирургической обработке ран на этапах медицинской эвакуации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Больная Р., 35 лет, поступила с жалобами на наличие образования в верхней трети плеча, боли над образованием, усиливающие при физической нагрузке.

Из анамнеза известно, что за 11 мес до обращения женщина получила колотую рану области плеча гвоздем. Обратилась в травмпункт по месту жительства, где ей была наложена давящая повязка на рану, после чего больная была направлена на амбулаторное лечение. Спустя 3 дня от момента получения травмы появилась умеренная отечность области раны с набуханием кожи. Был назначен консервативный курс терапии, и в последующем образование стало увеличиваться в объеме и пульсировать.

При поступлении состояние удовлетворительное. В проекции внутренней поверхности верхней трети плеча имеется выпуклой формы образование размерами 6 × 5 см (рис. 1). Обра-

зование пульсирует, пульсация плечевой и лучевой артерии отчетливая.



Рис. 1. Внешний вид аневризмы

Fig. 1. The appearance of the aneurysm

Объем движений в локтевом и пальцевых суставах не ограничен, чувствительность пальцев не нарушена. Больной было выполнено дуплексное сканирование, где в проекции плечевой артерии визуализируется образование с толстыми стенками размерами 57 × 44 мм (рис. 2). В подмышечной артерии линейная скорость кровотока составляет 38 см/с, выше бифуркации плечевой артерии – 23 см/с.

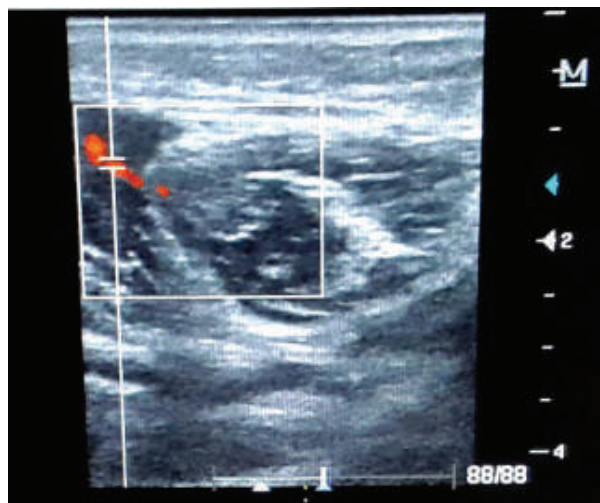


Рис. 2. Дуплексное сканирование плечевой артерии в В-режиме. Отмечается аневризматическое расширение в проксимальном сегмента артерии с извращенным кровотоком

Fig. 2. Duplex scanning of the brachial artery in B-mode. There is aneurysmal dilatation in the proximal segment of the artery with perverted blood flow

Под общим обезболиванием выполнена операция. С применением оптического увеличения и прецизионной техники образование было выделено. Дальнейшая мобилизация показала, что образование больших размеров, толстостенное, пульсирует, артерия ниже образования проходима. Произведено выделение образования от окружающих тканей (рис. 3).

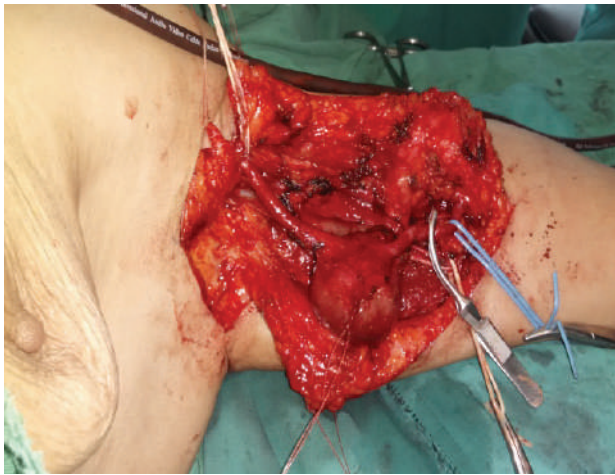


Рис. 3. Интраоперационное фото мобилизованной плечевой артерии и ее аневризмы

Fig. 3. Intraoperative photo of the mobilized brachial artery and its aneurysm

После мобилизации и наложения кровоостанавливающих зажимов выполнена резекция плечевой артерии с полным удалением посттравматической ложной аневризмы сосуда. Диастаз после резекции сосуда составил 4 см (рис. 4).

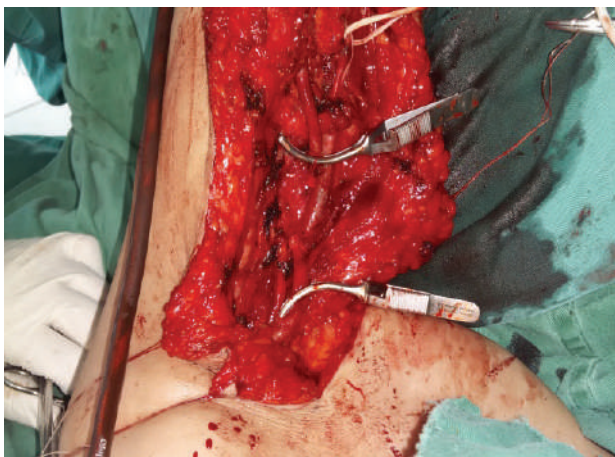


Рис. 4. Мобилизованные концы плечевой артерии. Диастаз концов сосуда составляет 4 см

Fig. 4. Mobilized ends of the brachial artery. Diastasis of the ends of the vessel is 4 cm

Проксимальная и дистальная части сосуда были максимально мобилизованы, тем самым, удалось наложить циркулярный шов сосуда без натяжения (рис. 5). Необходимости применения аутовенозной вставки не возникло.

После снятия зажимов проходимость сосуда удовлетворительная, появилась отчетливая пульсация на плечевой и лучевой артериях.

Удаленное опухолевидное образование округлой формы, плотноватой консистенции с толстыми стенками. На разрезе полость аневризмы больших размеров, выстлана фиброзной тканью, местами имеются организованные тромбы плотноватой консистенции (рис. 6).



Рис. 5. Восстановленная плечевая артерия

Fig. 5. Reconstructed brachial artery

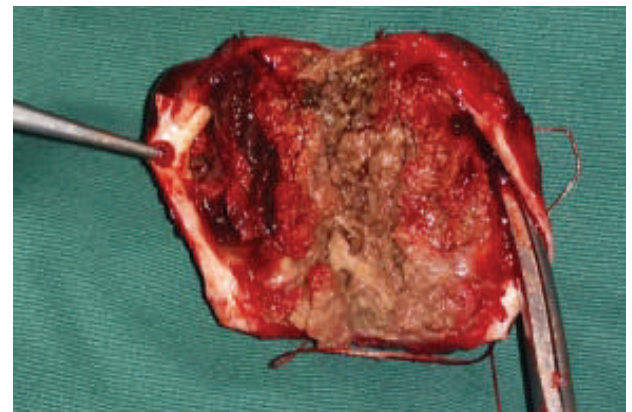


Рис. 6. Удаленная аневризма плечевой артерии на разрезе. Отмечаются организованные старые тромбы в ее просвете

Fig. 6. Remote aneurysm of the brachial artery in the section. Organized old blood clots are noted in its lumen

Течение послеоперационного периода без осложнений, пульсация артерий конечности отчетливая. Через 1 мес женщине было выполнено дуплексное ангиосканирование, где проходимость восстановленной плечевой артерии удовлетворительная. Имеется магистральный кровоток в плечевой и артериях предплечья. Линейная скорость кровотока на лучевой артерии 35 см/с (рис. 7).

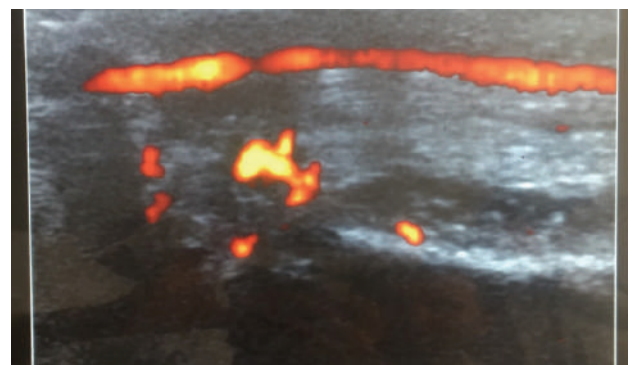


Рис. 7. ЦДС плечевой артерии после резекции аневризмы. Отмечается полная проходимость сосуда, ЛСК = 35 см/с

Fig. 7. Color duplex scanning of the brachial artery after resection of the aneurysm. Full permeability of the vessel is noted, LBF = 35 cm/s

ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническая диагностика повреждений анатомических структур верхних конечностей, в частности, травм магистральных сосудов не вызывает затруднений. Наличие травмы в проекции сосудисто-нервного пучка, кровотечение из раны, припухлость области раны и адекватно проведенная первичная хирургическая обработка раны в большинстве случаев способствуют установлению точного диагноза. Однако нередко при оказании первичной помощи пострадавшим с небольшими колото-резаными ранениями верхней конечности должное внимание не уделяется характеру последних. В ряде случаев сочетанный характер травмы, запоздалое поступление пострадавших и неадекватно оказанная помощь на этапах медицинской эвакуации являются частыми факторами диагностических ошибок даже в специализированных стационарах. Вместе с тем, информативность более простых методов диагностики при массивном поражении СНП и мягких тканей несколько ограничивается и, в ряде случаев, может стать причиной запоздалой диагностики, что намного усугубляет тяжесть ишемии пораженной конечности.

Верификация посттравматической аневризмы в основном базируется на анамнестических данных и наличии объективных симптомов патологии. Наличие опухолевидного образования, дрожание над ее поверхностью и усиленная пульсация часто свидетельствуют о посттравматической аневризме сосуда. При этом широкое применение дополнительных методов диагностики значительно облегчает задачу хирурга.

В настоящее время для диагностики аневризмы сосудов конечностей широко используются лучевые методы, такие как дуплексное сканирование, ангиография, КТ и магнитно-резонансная ангиография [4, 26].

Наиболее доступным и информативным методом диагностики аневризм сосудов верхней конечности до сих пор остается дуплексное сканирование. Методика позволяет уточнить лока-

лизацию, размеры и характер образования и в последующем после операции свидетельствует об эффективности проведенной реконструкции сосуда. Неясные ситуации требуют использования более сложных методов инвазивной и неинвазивной диагностики. Применение этих методов, наряду с уточнением характера патологии, дает информацию о дистальном русле сосудистой системы конечности [27].

Несмотря на наличие множества методов лечения аневризм сосудов, до сих пор продолжают дискуссии среди различных авторов. Одни из них отдают предпочтение открытым методам [20, 22], другие являются сторонниками закрытых методов лечения посттравматических аневризм сосудов верхней конечности [25–28].

Среди существующих методов операций в настоящее время чаще всего хирурги прибегают к открытым методам лечения. Эти способы являются оптимальными и считаются золотым стандартом для коррекции посттравматических ложных аневризм сосудов конечностей. Эндоваскулярные методы коррекции аневризм сосудов считаются малотравматичными и удобными. Однако такие методики являются затратными, а их доступность ограничена отсутствием в большинстве медицинских учреждений дорогостоящего ангиографического оборудования, расходного материала и обученных специалистов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, развитие ряда грозных осложнений при повреждении сосудов верхней конечности, в частности посттравматической ложной аневризмы, является следствием допущенных диагностических и тактических ошибок на этапах оказания первичной медицинской помощи пострадавшим с колото-резаными ранами. Своевременная диагностика и выполнение радикальной операции с наложением адекватного шва сосуда практически во всех случаях приводят к получению благоприятных отдаленных результатов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Карим-Заде Г.Д., Маликов М.Х., Неъматзода О., Давлатов А.А., Хайруллои Н., Махмадкулова Н.А. К вопросам диагностики и лечения повреждений сосудов верхних конечностей. *Вестник Авиценны*. 2019;21(2):305-313 [Karim-Zade G.D., Malikov M.Kh., Nematzoda O., Davlatov A.A., Khayrulloi N., Makhmadkulova N.A. K voprosam diagnostiki i lecheniya povrezhdeniy sosudov verhnih konechnostey [To the issues of diagnosis and treatment of upper limb vascular trauma]. *Vestnik Avicenny – Avicenna Bulletin*. 2019;21(2):305-313 (In Russ.)].
2. Гаиров А.Д., Султанов Д.Д., Садриев О.Н. Диагностика и принципы хирургического лечения аневризм ветвей дуги аорты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017;10(5):58-63 [Gaibov A.D., Sultanov D.D., Sadriev O.N. Diagnostika i principy hirurgicheskogo lecheniya anevrizm vetvey dugi aorty [Diagnosis and surgical treatment of supra-aortic vessels aneurysms]. *Cardiologiya i serdechno-sosudistaya hirurgiya – Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2017;10(5):58-63 (In Russ.)].

3. Гаибов А.Д., Белов Ю.В., Султанов Д.Д., Калмыков Е.Л. Огнестрельные ранения сосудов. Душанбе, Мера-Принт, 2015. 132 с. [Gaibov A.D., Belov Yu.V., Sultanov D.D., Kalmykov E.L. Ognestrel'nye raneniya sosudov [Gunshot injuries of vessels]. Dushanbe, Mega-Print, 2015. 130 p. (In Russ.)].
4. Sah B., Shrestha K.G., Tiwari K.K., Reddy J. Analysis of consecutive cases of vascular injury in tertiary level Hospital in Central Nepal. *Journal of College of Medical Sciences – Nepal*. 2017; 13(3):357-362. Available from: <http://dx.doi.org/10.3126/jcmsn.v13i3.17857>
5. Yuksel B., Orhan G., Bortecin E., Banu B.B., Gamze G., Levent Y. et al. A surgical approach to iatrogenic vascular injuries in pediatric cases. *Ulus Trauma AcilCerrahiDerg*. 2017;23(3):217222.
6. Губочкин Н.Г. Реконструктивно-восстановительное лечение раненых и пострадавших с сочетанными повреждениями сухожилий и нервов верхней конечности. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта*. 2011; 7:45-50 [Gubochkin N.G. Rekonstruktivno-vosstanovitel'noe lechenie ranenyykh i postradavshikh s sochetannymi povrezhdeniyami sukhzhiliy i nervov verkhney konechnosti [The reparative treatment of the wounded and injured with multisystem injuries to the tendons and nerves of the upper extremity]. *Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta – IKBFU's Vestnik*. 2011;7:45-50 (In Russ.)].
7. Зорин В.И., Жила Н.Г. Нейрососудистые повреждения при травме верхних конечностей у детей. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2013; 1:61-64 [Zorin V.I., Zhila N.G. Neyrososudistye povrezhdeniya pri travme verkhnikh konechnostey u detey [Upper limb trauma with nerve and vessel injury in children]. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal*. 2013;1:61-64 (In Russ.)].
8. Мусоев Д.С. Остеосинтез при лечении диафизарных переломов длинных трубчатых костей у детей. *Вестник Авиценны*. 2015; 3:37-41 [Musoev D.S. Osteosintez pri lechenii diafizarnykh perelomov dlinnykh trubchatykh kostey u detey [Osteosynthesis in treatment of diaphyseal fractures of long bones in children]. *Vestnik Avitsenny – Avicenna Bulletin*. 2015;3:37-41 (In Russ.)].
9. Донченко Е.В., Щедрина М.А., Новиков А.В. Оценка качества жизни больных после хирургического восстановления нервов на уровне предплечья и реабилитации. *Вопросы травматологии и ортопедии*. 2012;1:28-32 [Donchenko E.V., Shchedrina M.A., Novikov A.V. Ocenka kachestva zhizni bol'nykh posle hirurgicheskogo vosstanovleniya nervov na urovne predplech'ya i rehabilitatsii [Estimation of life quality of the patients after surgical reconstruction of nerves at the forearm level]. *Voprosy travmatologii i ortopedii – Issues traumatology and orthopedics*. 2012;1:28-32 (In Russ.)].
10. Баранов Н.А., Масляков В.В. Улучшение результатов лечения пациентов с травмами нервов и сухожилий путем, объективизации выбора способа их восстановления с учетом индивидуальных биомеханических свойств. *Вопросы реконструктивно-пластической хирургии*. 2015;3:18-24 [Baranov N.A., Maslyakov V.V. Uluchshenie rezul'tatov lecheniya pacientov s travmami nervov i sukhzhiliy putem, ob"ektivizatsii vybora spozoba ih vosstanovleniya s uchetom individual'nykh biomehanicheskikh svoystv [The results improvement of patients with injuries of nerves and sinews treatment by objektivization of the choice way restoration taking into account individual biomechanical properties]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2015;3:18-24 (In Russ.)].
11. Ekim H., Tuncer M. Management of traumatic brachial artery injuries: A report on 49 patients. *Ann Saudi Med*. 2009; 299(2):105-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.4103/0256-4947.51797>
12. Nwafor A., Eze J.C., Ezemba N., Onyekwulu F.A., Ngene C.I., Chinawa J.M. The pattern and outcome of civilian vascular in a teaching hospital over a 7-year period. *World Journal of Cardiovascular Diseases*. 2016; 6(2):44-53. Available from: <http://dx.doi.org/10.4236/wjcd.2016.62006>
13. Neuddi M.E. Post-traumatic aneurysm of the radial artery: A case report. *Journal of Ultrasound*. 2012;15:174-175.
14. Jehangir N.D., Aegun M., Karen C., Patty F., Richard D.M., Eric B.F. et al. Radial artery pseudoaneurysm after transradial cardiac catheterization. *Vasa*. 2016;45(3):229-232.
15. Forde J., Conneely J., Sayed Aly. Delayed presentation of a traumatic brachial artery pseudoaneurysm. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2009;15(5):515-517.
16. Рева В.А., Самохвалов И.М., Сохранов М.В., Телицкий С.Ю., Юдин А.Б., Селезнёв А.Б. и др. Лапароскопическая модель повреждения магистральной артерии для сравнительного изучения эффективности открытых и эндоваскулярных вмешательств при травмах сосудов. *Политравма*. 2017; 4:67-75 [Reva V.A., Samokhvalov I.M., Sokhranov M.V., Telitskiy S.Yu., Yudin A.B., Seleznyov A.B. et al. Laparoskopicheskaya model' povrezhdeniya magistral'noy arterii dlya sravnitel'nogo izucheniya effektivnosti otkrytykh i endovaskulyarnykh vmeshatel'stv.. *Politravma – Politraume*. 2017; 4:67-75 (In Russ.)].
17. Din J.N., Murphy A., Chu K., Forman P., Mildenerberger R.D., Fretz E.B. et al. Radial artery pseudoaneurysms after transradial cardiac catheterization. *Vasa*. 2016;45(3):229-232. DOI 10.1024/0301-1526/a000529
18. Панфилов Д.С., Козлов Б.Н., Панфилов С.Д., Кузнецов М.С., Насрашвили Г.Г., Гутор С.С., Шипулин В.М. Проблема лечения постпункционных ложных аневризм: компрессионный, хирургический, пункционные подходы. *Сибирский медицинский журнал (г. Томск)*. 2012;27(1):39-44 [Panfilov D.S., Kozlov B.N., Panfilov S.D., Kuznetsov M.S., Nasrashvili G.G., Gutov S.S., Shipulin V.M. Problema lecheniya postpunktsionnykh lozhnykh anevrizm: kompressiionnyy, khirurgicheskiy, punktsionnyye podkhody. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (g. Tomsk)*. 2012;27(1):39-44 (In Russ.)].

- Panfilov S.D., Kuznetsov M.S., Nasrashvili G.G., Gutor S.S., Shipulin V.M. Problema lecheniya postpunkcionnyh lozhnyh anevrizm: kompressionnyj, hirurgicheskij, punkcionnye podhody [Challenge of postcatheterization femoral artery pseudoaneurysm treatment: compression, surgery, and thrombin injection approaches]. *Sibirskiy medicinskiy zhurnal – Siberian medical Journal*. 2012;27(1):39-44 (In Russ.).
19. Жигунов А.К., Асланов А.Д., Абазова И.С., Логвина О.Е. Хирургическое лечение повреждений сосудов конечностей. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2006;165(2):45-47 [Zhigunov A.K., Aslanov A.D., Abazova I.S., Logvina O.E. Khirurgicheskoe lechenie povrezhdeniy sosudov konechnostey [Surgical treatment of injuries of extremity vessels]. *Vestnik hirurgii imeni I.I. Grekova – "Grekov's Bulletin of Surgery"*. 2006;165(2):45-47 (In Russ.)].
 20. Singh H., Yang J.S., Voss A., Tinsely B., Shea K.P. Brachial artery injury during surgical repair of distal biceps rupture: A report of two cases. *Cresco J Clin Case Reps*. 2016; 2(1):1-6. <http://crescopublications.org/pdf/cjccr/CJCCR-2-006.pdf>
 21. Rasouli M.R., Moini M., Khaji A., Heidari P., Anvari A. Traumatic vascular injuries of the lower extremity: report of the Iranian National Trauma Project. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*. 2010;16(4):308-312.
 22. Cecile P., Alexander B., Anne L., Oliver R., Franck C., Frederique D. et al. Kimura disease mimicking an aneurysm of the radial artery. *Journal of Pediatrics*. 2015;167(5):1166.
 23. Prichayudh S., Verananvattana A., Sriussadaporn S., Sriussadaporn S., Kritayakirana K., Pak-art R. et al. Management of upper extremity vascular injury: Outcome related to the Mangled Extremity Severity Score. *Word J Surg*. 2009; 33(4):857-63. DOI 10.1007/s00268-008-9902-4
 24. Garg K., Howell B.W., Saltzberg S.S., Berland T.L., Mussa F.F., Maldonado T.S., Rockman CB. Open surgical management of complications from indwelling radial artery catheters. *Journal of Vascular Surgery*. 2013;58(5):1325-1330.
 25. Tsiafoutis I., Zografos T., Koutouzis M., Katsivas A. Percutaneous endovascular repair of a radial artery pseudoaneurysm using a covered stent. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018; 11(11):e91-e92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2018.03.047>
 26. Feliciano D.V., Moore E.E., West M.A., Moore F.A., Davis J.W., Cocanour C.S., Scalea T.M., McIntyre R.C.Jr. Western Trauma Association critical decisions in trauma: Evaluation and management of peripheral vascular injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(3):391-397.
 27. Ghanavati R., Arab Ahmadi M., Behnam B. Successful nonsurgical treatment of a radial artery pseudoaneurysm following transradial coronary angiography. *J Tehran Heart Cent*. 2017; 12(2):82-84.
 28. Carrafiello G., Laganà D., Mangini M., Fontana F., Recaldini C., Piacentino F., Pellegrino C., Piffaretti G., Fugazzola C. Percutaneous treatment of traumatic upper-extremity arterial injuries: a single-center experience. *J Vasc Interv Radiol*. 2011; 22(1):34-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2010.09.015>

Поступила в редакцию 06.03.2021, утверждена к печати 30.04.2021
Received 06.03.2021, accepted for publication 30.04.2021

Сведения об авторах:

Маликов Мирзобадал Халифаевич* – д-р мед. наук, зав. кафедрой хирургических болезней №2 ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино» (г. Душанбе, Республика Таджикистан).

ORCID ID: 0000-0002-7816-5521

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

Давлатов Абдумалик Абдулхакович – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии МЗ и СЗН РТ (г. Душанбе, Республика Таджикистан).

ORCID ID 0000-0003-2776-074X

E-mail: davlatov.abdumalik@mail.ru

Неъматзода Окилджон – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии МЗ и СЗН РТ (г. Душанбе, Республика Таджикистан).

ORCID ID: 0000-0001-7602-7611

E-mail: sadriev_o_n@mail.ru

Джононов Джонибек Давлатбекович – канд. мед. наук, зав. отделением реконструктивно-пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии МЗ и СЗН РТ (г. Душанбе, Республика Таджикистан).

ORCID ID 0000-0003-2383-7770

Шодизода Хайрулло Нарзило – аспирант Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии

ORCID ID: 0000-0001-6030-858X

Махмадкулова Нигора Ахтамовна – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино» (г. Душанбе, Республика Таджикистан).

ORCID ID: 0000-0002-4269-6611

Information about authors:

Mirzobadal Kh. Malikov, Dr Med. sci., Head of the Department of Surgical Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ORCID ID: 0000-0002-7816-5521

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

Abdumalik A. Davlatov, Cand. Med. sci., Leading Researcher, the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ORCID ID 0000-0003-2776-074X

Okildzhon Nematzoda, Cand. Med. sci., Leading Researcher, the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ORCID ID: 0000-0001-7602-7611

E-mail: sadriev_o_n@mail.ru

Jonibek D. Jononov, Cand. Med. sci., Head of the Department of Reconstructive-Plastic Microsurgery of the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ORCID ID 0000-0003-2383-7770

Tel. + 992-93-328-96-75

Khayrullo N. Shodizoda, postgraduate student, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ORCID ID: 0000-0001-6030-858X

Nigora A. Makhmadkulova, Assistant, the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ORCID ID: 0000-0002-4269-6611

ТЕНОСИНОВИАЛЬНАЯ ГИГАНТОКЛЕТОЧНАЯ ОПУХОЛЬ СУХОЖИЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА

М.А. Ходорковский

БУО Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница №1»,
Российская Федерация, 394066, г. Воронеж, Московский пр., д. 151

В обзорной статье изложены современные аспекты номенклатуры, этиопатогенеза, диагностики и лечения теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища. Это второе по частоте встречаемости доброкачественное новообразование кисти. Нерадикальное хирургическое лечение данного заболевания приводит к большому числу рецидивов. Чтобы избежать этого, хирург должен владеть основами пластической реконструктивной хирургии, использовать деликатные инструменты и средства оптического увеличения. В ряде случаев может потребоваться адъювантная лучевая терапия и назначение ингибиторов тирозинкиназы.

Ключевые слова: теносиновиальная гигантоклеточная опухоль, гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища, кисть, палец, рецидив.

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: Ходорковский М.А. Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):100–107. doi 10.52581/1814-1471/77/11

TENOSYNOVIAL GIANT CELL TUMOR OF THE TENDON SHEATH

М.А. Khodorkovskiy

Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1,
151, Moscovskiy Ave., Voronezh, 394066, Russian Federation

The review article outlines modern aspects of the nomenclature, etiopathogenesis, diagnosis and treatment of tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath. This is the second most common benign neoplasm of the hand. Non-radical surgical treatment of this disease leads to a large number of recurrence. To avoid tumor recurrence, surgeon must have the basics of plastic reconstructive surgery, use delicate instruments and optical magnification. In some cases, adjuvant radiation therapy and administration of tyrosine kinase inhibitors may be required.

Keywords: tenosynovial giant cell tumor, giant cell tumor of the tendon sheath, hand, finger, recurrence.

Conflict of interest: the authors 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.

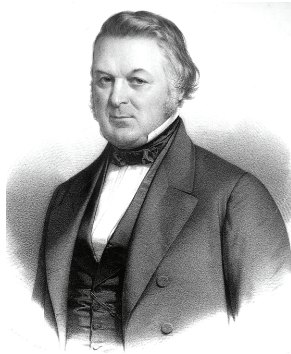
For citation: Khodorkovskiy M.A. Tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):100–107. doi 10.52581/1814-1471/77/11

ВВЕДЕНИЕ

Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища – второе по частоте встречаемости (после сухожильного ганглия) новообразование мягких тканей кисти [1–4]. Заболевание впервые описал в 1852 г. французский хирург Эдуард Шассеньяк (Édouard-Pierre-

Marie-Charles Chassaignac), назвав его «раком сухожильного влагалища» [5]. В дальнейшем это новообразование получило множество названий: ворсинчатый артрит, гигантоклеточная фиброгемангиома, гистиоцитарная ксантоматозная гранулема, доброкачественная гигантоклеточная синовиома, доброкачественная синовиома, ксантогранулема, ксантома, ксантосаркома,

миелоидная эндотелиома, миелоксантома, миелома сухожильного влагалища, миелоплактическая опухоль, плазмоцитарный синовит, склерозирующая гемангиома, фиброгемосидерическая опухоль, фиброзная ксантома, фиброма сухожилия, эндотелиома [6, 7].



Эдуард-Пьер-Мари Шассеньяк (1804–1879)
Édouard-Pierre-Marie-Charles Chassaignac (1804–1879)

В отечественной литературе данная нозология именуется как «нодулярный теносиновит», в зарубежной – «гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища (giant cell tumor of the tendon sheath – GCTTS)» или «пигментированный ворсинчато-узловатый синовит (pigmented villonodular synovitis – PVNS)». В последней, пятой редакции «Классификации опухолей мягких тканей и костей ВОЗ» гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища относится к локализованному типу теносиновиальных гигантоклеточных опухолей (код ICD-O: 9252/0; код МКБ-10: D21.1). Использование названия «pigmented villonodular synovitis» не рекомендуется [8].

Заболевание обычно возникает у пациентов в возрасте от 30 до 50 лет, у женщин в два раза чаще, чем у мужчин. Частота встречаемости в популяции – 1 случай на 50 тыс. [7, 9, 10]. Несмотря на доброкачественный характер новообразования, частота местных рецидивов после хирургического лечения достигает 47% [1, 11–15].

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Единый взгляд на этиопатогенез теносиновиальных гигантоклеточных опухолей до настоящего времени отсутствует. Предполагалось, что эта патология возникает вследствие метаболических нарушений или воспалительного процесса. В дальнейшем анализ ДНК и иммуногистохимические исследования показали наличие в очагах новообразования клеточных популяций, имеющих некоторые опухолевые характеристики. Однако принадлежность теносиновиальной гигантоклеточной опухоли к доброкачественным

или злокачественным новообразованиям соединительной ткани долгое время была предметом дискуссий. В настоящее время доказано, что, несмотря на высокую частоту местных рецидивов, теносиновиальная гигантоклеточная опухоль не является злокачественным новообразованием и не метастазирует. Большинство специалистов считают, что причиной возникновения этой патологии является реактивная или регенеративная гиперплазия, связанная с воспалительным процессом. Вместе с тем, фактор воспаления, запускающий этот механизм, до настоящего времени не идентифицирован ни клинически, ни экспериментально [7, 8, 16].

КЛИНИКА

Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища клинически проявляется как медленно растущее образование, располагающееся под кожей пальцев и кисти, вблизи сухожилий или суставов. Опухолевые узлы могут быть одиночными и множественными (рис. 1).



Рис. 1. Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища дистальной фаланги III пальца левой кисти

Fig. 1. Tenosynovial giant cell tumor of the tendinous sheath of the distal phalanx of the III finger of the left hand

Типичная локализация опухолей – проксимальные фаланги II, III и IV пальцев кисти (чаще II и III пальцы) (рис. 2). Тыльная поверхность фаланг поражается в 57%, волярная – в 37%, обе поверхности – в 6% случаев. Размер опухоли в среднем составляет $(1,6 \pm 0,6)$ см и, как правило, не превышает 4 см (рис. 3). Большие опухоли могут охватывать фалангу циркулярно (рис. 4). Взаимосвязи между размером опухоли, ее локализацией, полом и возрастом пациентов не обнаружено. В 15–28% случаев растущая опухоль может вызвать деструкцию костной ткани фаланг без признаков инфильтративного роста [12, 17, 18]. Болевой синдром при нодулярном теносиновите не характерен. Обычно пациенты обращаются с жалобами на деформацию пальца.

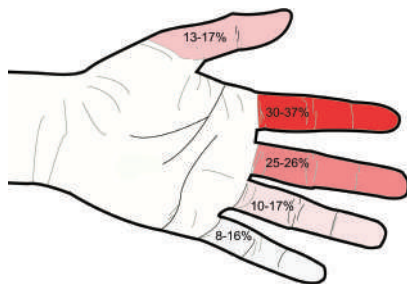


Рис. 2. Частота поражения пальцев кисти теносиновидальной гигантоклеточной опухолью сухожильного влагалища

Fig. 2. Frequency of damage to the fingers of the hand tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath



Рис. 3. Теносиновидальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища дистальной фаланги II пальца левой кисти большого размера (около 4 см)

Fig. 3. Tenosynovial giant cell tumor of the dry-stranded sheath of the distal phalanx of the second finger of the left hand of a large size (about 4 cm)

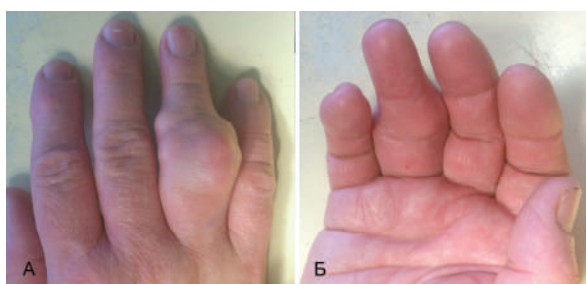


Рис. 4. Теносиновидальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища IV пальца правой кисти, растущая циркулярно: а – вид тыльной поверхности фаланг; б – вид волярной поверхности фаланг

Fig. 4. Tenosynovial giant cell tumor of the tendinous sheath of the fourth finger of the right hand, growing circularly: а – view of the dorsum of the phalanges; б – view of the volar surface of the phalanges

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Макроскопически теносиновидальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища выглядит как один или несколько опухолевых узлов белого или серого цвета с желтыми участками в местах скопления ксантомных клеток и гемосидерина. Опухоль часто имеет дольчатое строение в виде узла с сателлитами, покрыта более или менее выраженной псевдокапсулой (рис. 5).



Рис. 5. Внешний вид удаленной теносиновидальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища

Fig. 5. Appearance of a removed tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath

Микроскопически при нодулярном теносиновите обнаруживаются перемишки из плотной фиброзной ткани, придающие опухоли узловатый вид. Характерно наличие нескольких типов клеток:

- гистиоцитоподобные, часто с почковидными или расщепленными ядрами, иногда с заметными ядрышками;
- продолговатые, часто веретенообразной формы (рис. 6, а);

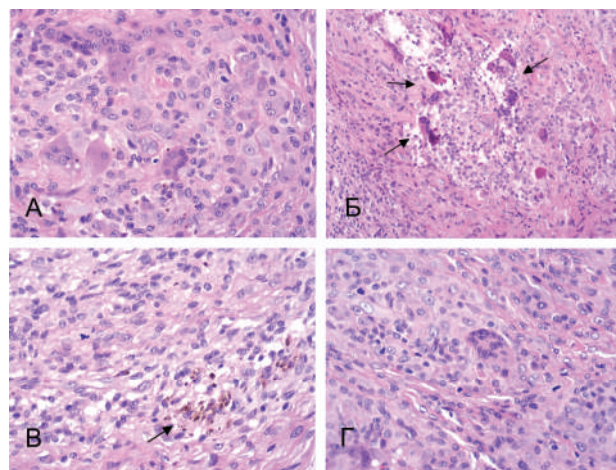


Рис. 6. Фото микропрепаратов теносиновидальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища, окраска гематоксилином и эозином (ув. $\times 400$): а – классический паттерн строения опухоли; б – кластеры гигантских клеток (показаны стрелками); в – ксантомные клетки, отложения гемосидерина (показаны стрелкой); з – митотическая активность клеток опухоли

Fig. 6. Photo of micropreparations of tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath, stained with hematoxylin-eosin (magn. $\times 400$): а – classic pattern of the tumor structure; б – clusters of giant cells (shown by arrows); в – xanthoma cells, hemosiderin deposits (indicated by an arrow); з – mitotic activity of tumor cells

– гигантские клетки, имеющие 8–10 однотипных ядер (рис. 6, б);
– ксантомные клетки с редкими митозами (рис. 6, в).

Митотическая активность – низкая (3–5 митозов на 10 полей зрения) (рис. 6, г). Изредка наблюдаются зоны некроза.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕНОСИНОВИАЛЬНОЙ ГИГАНТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ СУХОЖИЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА

В настоящее время общепринятой является классификация, предложенная в 2001 г. пластическим хирургом из Саудовской Аравии Mohammad M. Al-Qattan (табл. 1) [1]. Частота встречаемости различных типов теносиновИАльной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища представлена на диаграмме (рис. 7).

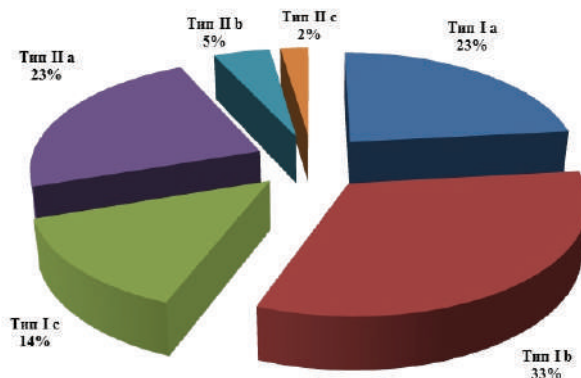


Рис. 7. Частота встречаемости различных типов теносиновИАльной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища

Fig. 7. Frequency of occurrence of various types of tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath

Таблица 1. Классификация теносиновИАльных гигантоклеточных опухолей сухожильного влагалища (Al-Qattan M.M., 2001)

Table 1. Classification of tenosynovial giant cell tumors of the tendon sheath (Al-Qattan M.M., 2001)

Тип	Подтип	Описание
Тип I (вся опухоль окружена одной псевдокапсулой)	Ia	Одиночный узел в толстой белесоватой капсуле
	Ib	Одиночный узел в тонкой капсуле
	Ic	Несколько узлов в общей псевдокапсуле
Тип II (вся опухоль не окружена одной псевдокапсулой)	IIa	Один главный узел (с псевдокапсулой) и несколько сателлитных узлов в пределах одной анатомической зоны

Окончание табл. 1

Тип	Подтип	Описание
Тип II (вся опухоль не окружена одной псевдокапсулой)	IIb	Диффузный тип в виде множества гранулоподобных образований без псевдокапсулы
	IIc	Мультицентрический тип в виде нескольких отдельных самостоятельных узлов в пределах одного пальца

ДИАГНОСТИКА ТЕНОСИНОВИАЛЬНОЙ ГИГАНТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ СУХОЖИЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА

Учитывая поверхностное расположение новообразований, начинать диагностику следует с ультразвукового исследования (УЗИ) мягких тканей. Для этого используют ультразвуковые сканеры высокого разрешения с высокочастотным линейным датчиком (7,5–13,0 МГц) и функцией цветового доплеровского картирования (ЦДК). С помощью УЗИ можно визуализировать опухолевые узлы и их положение по отношению к сухожильным влагалищам и суставам, уточнить размеры, эхогенность, наличие зон костной деструкции (рис. 8).

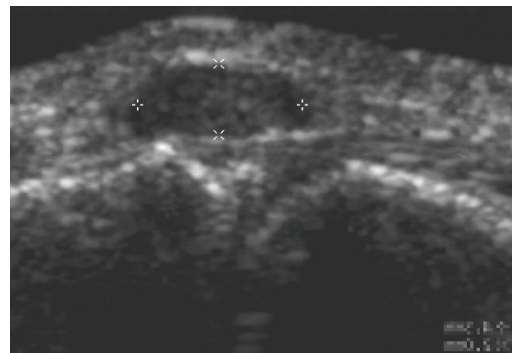


Рис. 8. Сонографическая картина теносиновИАльной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища пальца кисти

Fig. 8. Sonographic picture of tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath of the finger

Степень васкуляризации опухоли оценивают с помощью ЦДК. Как правило, теносиновИАльная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища на УЗИ выглядит как гипоэхогенное новообразование, имеющее гомогенную структуру и всегда контактирующее с сухожильным влагалищем или суставной капсулой. При ЦДК в половине случаев выявляется периферический тип кровоснабжения опухоли, в остальных наблюдениях – сочетание периферического и центрального типов. Менее чем в половине наблю-

дений отмечается гиперваскуляризация опухоли [19, 20].

Стандартная рентгенография кисти малоинформативна для диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища, но позволяет выявить очаги костной деструкции (рис. 9). К основным видам костной патологии при этом заболевании относятся: дегенеративные изменения в межфаланговых суставах вследствие повышения внутрисуставного давления, опухолевая эрозия метаэпифиза фаланги, прорастание опухоли по сосудам через питающее отверстие диафиза, узурация и кортикальные дефекты диафиза фаланги в месте давления опухоли [6, 21].



Рис. 9. Рентгенографическая картина костной деструкции при теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища

Fig. 9. X-ray picture of bone destruction in tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath

Методом выбора в диагностике теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища является магнитно-резонансная томография (МРТ) [22, 23]. Типичный для этой патологии результат МРТ – наличие четко отграниченного узлового образования, дающего изоинтенсивный к мышечной ткани сигнал в режиме T_1 -взвешенных изображений. В режиме T_2 -взвешенных изображений сигнал слабый или умеренный (рис. 10). Может наблюдаться градиентный отраженный сигнал при наличии отложений гемосидерина и повышение интенсивности при контрастировании.

Тонкоигольная аспирационная биопсия опухоли с цитологическим исследованием материала может оказаться полезной для дифференциальной диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища с другими новообразованиями мягких тканей пальцев кисти [24, 25].

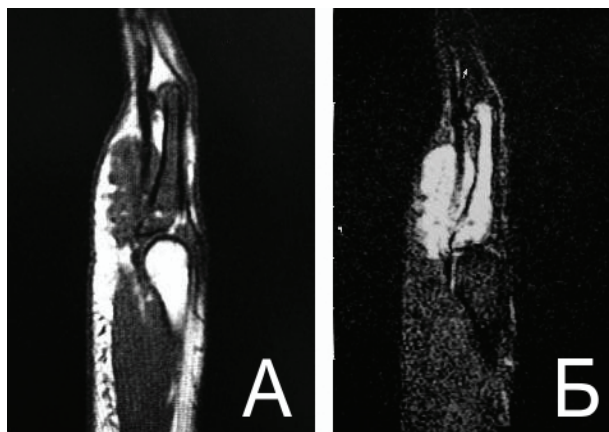


Рис. 10. МРТ-картина теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища: а – в режиме T_1 -взвешенных изображений; б – в режиме T_2 -взвешенных изображений

Fig. 10. MRI picture of tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath: а – T_1 -weighted images; б – in the T_2 -weighted images mode

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

Перечень новообразований мягких тканей пальцев кисти, с которыми необходимо дифференцировать теносиновиальную гигантоклеточную опухоль сухожильного влагалища, представлен в табл. 2. Вышеперечисленные методы инструментальной диагностики позволяют успешно решить эту задачу.

Таблица 2. Новообразования кисти, с которыми необходимо дифференцировать теносиновиальную гигантоклеточную опухоль сухожильного влагалища

Table 2. Hand neoplasms with which it is necessary to differentiate tenosynovial giant cell tumor of the tendon sheath

Новообразования	
Сосудистые	Гемангиома
	Гломус-ангиома
Костные	Энхондрома
	Остеоид-остеома
	Гигантоклеточная опухоль костей
	Периостальная хондрома
	Синовиальный хондроматоз
Периферических нервов	Невринома
	Фибролипоматозная гамартома
	Нейрофиброматоз
Кожи	Мукоидная киста
	Нодулярный фасциит
	Пиогенная гранулема
	Рубец
	Ограниченный фиброматоз

Окончание табл. 2

Новообразования	
Мягких тканей	Ганглий
	Липома
	Фиброма
	Гранулема инородных тел
	Подагрический тофус

ЛЕЧЕНИЕ ТЕНОСИНОВИАЛЬНОЙ ГИГАНТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ СУХОЖИЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА

Общепринятым методом лечения является хирургическое удаление опухолевых узлов с капсулой. Рекомендуется использовать для этого деликатные инструменты и средства оптического увеличения. Вместе с опухолью следует удалять скомпрометированные участки сухожильного влагалища, суставной капсулы, надкостницы, связочного аппарата и даже сухожилия [26]. Операция может быть выполнена под проводниковой анестезией по Лукашевичу–Оберсту или по Брауну–Усольцевой. Необходимо использовать местные анестетики длительного действия, так как после радикального удаления опухоли может потребоваться пластика сухожилий, связок и даже артропластика. При локализации опухоли на уровне пястно-фаланговых суставов или проксимальнее (рис. 11) показана проводниковая блокада плечевого сплетения.



Рис. 11. Проксимальная локализация теносиновииальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища

Fig. 11. Proximal localization of tenosynovial giant cell tumors of the tendon sheath

При небольших одиночных узлах разрез кожи производят в косом или поперечном по отношению к оси пальца направлении. При больших и множественных новообразованиях разрезы должны быть Z- или зигзагообразными.

Прямых продольных разрезов следует избегать. Определенные трудности возникают при распространенном процессе, захватывающем и волярную и тыльную поверхности пальца. В таких случаях, при планировании и осуществлении доступа следует сохранять сосудисто-нервные пучки пальца. Опухоли, имеющие выраженную капсулу, удаляются достаточно просто. Для отделения опухоли от окружающих тканей рекомендуется использовать периостальный элеватор-распатор, применяемый в стоматологии и оториноларингологии (рис. 12) [10].



Рис. 12. Периостальный элеватор-распатор
Fig. 12. Periosteal elevator-raspator

Тщательному удалению сателлитных узлов и отростков следует уделить особое внимание, поскольку очень мелкие фрагменты опухоли плохо дифференцируются от окружающих тканей и могут стать причиной рецидива. При наличии очагов костной деструкции выполняют их кюретаж. В ряде случаев, вместе с опухолью удаляются фрагменты сухожилий или кольцевидных связок, что является показанием к их первичной реконструкции.

В послеоперационном периоде могут наблюдаться следующие осложнения: потеря чувствительности пальца (6%), ограничение подвижности в пястно-фаланговых и межфаланговых суставах (6%), формирование болезненного рубца (11%). Гнойно-некротические осложнения наблюдаются в 1% случаев [27].

ПРОФИЛАКТИКА РЕЦИДИВОВ ТЕНОСИНОВИАЛЬНОЙ ГИГАНТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ СУХОЖИЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА

Характерной особенностью теносиновииальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища является высокая частота местных рецидивов (до 47%). По мнению большинства специалистов, чаще всего рецидивировуют опухоли II типа. К факторам риска возникновения рецидива относятся [28]:

1) локализация в области дистального межфалангового сустава;

- 2) нерадикальная операция;
- 3) наличие костной деструкции;
- 4) высокая митотическая активность при гистологическом исследовании;
- 5) локализация опухоли вблизи сустава, пораженного артритом;
- 6) отсутствие в ДНК опухолевых клеток гена-супрессора p16;
- 7) опухоли II типа.

С целью профилактики рецидива теносиновиальной гигантоклеточной опухоли сухожильного влагалища рекомендуется послеоперационная лучевая терапия (ежедневная доза 1,5–2 Gy, суммарная очаговая доза 15–25 Gy). Показаниями к назначению лучевой терапии являются: нерадикальное удаление опухоли, высокая митотическая активность клеток и костная деструкция. Послеоперационная лучевая терапия снижает частоту рецидивов до 0–4% [29].

Рецидивирование теносиновиальной гигантоклеточной опухоли является показанием к повторному оперативному вмешательству.

СИСТЕМНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ТЕНОСИНОВИАЛЬНОЙ ГИГАНТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ

До настоящего времени методом выбора в лечении пациентов с теносиновиальной гигантоклеточной опухолью является адекватное хирургическое вмешательство. Однако в редких случаях опухоль может быть нерезектабельной,

или радикальное ее удаление может стать причиной стойкого болевого синдрома и нарушения функции. В таких ситуациях возможна системная терапия моноклональными антителами и ингибиторами тирозинкиназы. В 2019 г. FDA одобрила для клинического применения у пациентов старше 18 лет с теносиновиальной гигантоклеточной опухолью и потенциальным риском возникновения после операции функциональных нарушений и болевого синдрома препарат пексидартиниб (Pexidartinib) [30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль сухожильного влагалища является вторым по частоте встречаемости новообразованием мягких тканей кисти. До настоящего времени основным методом лечения остается хирургический. Особенностью этой опухоли является высокий процент рецидивов после оперативного лечения. Радикальное удаление опухолевых узлов в ряде случаев невозможно без резекции суставной капсулы, сухожилий и связок с последующей реконструкцией указанных структур. Для успешного решения этой задачи хирург должен быть знаком с основами пластической реконструктивной хирургии, располагать деликатным инструментарием и средствами оптического увеличения. При наличии показаний, пациентам назначают лучевую терапию или ингибиторы тирозинкиназы [31].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Al-Qattan M.M. Giant cell tumours of tendon sheath: classification and recurrence rate. *J. Hand. Surg. Br.* 2001;26(1):72-75. doi: 10.1054/jhsb.2000.0522
2. Monaghan H., Salter D.M., Al-Nafussi A. Giant cell tumour of tendon sheath (localized nodular tenosynovitis): clinicopathological features of 71 cases. *J. Clin. Pathol.* 2001;54(5):404-407. doi: 10.1136/jcp.54.5.404
3. Linney L.S., Al-Hassani F., Pikturnaite J., Mathew B., Thornton D., Wade R.G., Pinder R.M. Tenosynovial giant cell tumours of the hand: A multicentre case-control study. *J. Plast. Reconstr. Aesth. Surg.* 2019;72(6):918-923. doi: 10.1016/j.bjps.2019.01.021
4. Darwish F.M., Haddad W.H. Giant cell tumour of tendon sheath: experience with 52 cases. *Singapore Med. J.* 2008;49(11):879-882.
5. Chassaignac E.P.M. Cancer de la gaine des tendons. *Gazette des Hopitaux Civils et Militaires.* 1852;(47):185-186.
6. Fyfe I.S., Macfarlane A. Pigmented Villonodular Synovitis of the Hand. *Hand.* 1980;12(2):179-188. doi: 10.1016/s0072-968x(80)80012-x
7. Rukavina I., Čaleta D. Giant-cell tumour of the tendon sheath: A review. *OA Orthopaedics.* 2014;2(2):11-14.
8. de Saint Aubain Somerhausen N., van de Rijn M. Tenosynovial giant cell tumour. *WHO Classification of Tumours Editorial Board. Soft tissue and bone tumours (WHO classification of tumours series).* 5th ed. Vol. 3. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer. 2020:133-136.
9. van der Heiden L., Gibbons M.H., Hassan A.B., Kroep J.R. A multidisciplinary approach to giant cell tumors of tendon sheath and synovium – a critical appraisal of literature and treatment proposal. *J. Surg. Oncol.* 2013;107(4):433-445. doi: 10.1002/jso.23220
10. Glowacki K.A. Giant cell tumors of tendon sheath. *Journal of the American Society for Surgery of the Hand.* 2003;3(2):100-107. doi:10.1016/s1531-0914(03)00025-1
11. Moore J.R., Weiland A.J., Curtis R.M. Localized nodular tenosynovitis: experience with 115 cases. *J. Hand. Surg. Am.* 1984;9(3):233-236. doi: 10.1016/s0363-5023(84)80233-6
12. Reilly K.E., Stern P.J., Dale A. Recurrent giant cell tumors of the tendon sheath. *J. Hand Surg. Am.* 1999;24(6):1298-1302. doi: 10.1053/jhsu.1999.1298

13. Williams J., Hodari A., Janevski P., Siddiqui A. Recurrence of Giant Cell Tumors in the Hand: A Prospective Study. *J. Hand Surg. Am.* 2010;35(3):451-456. doi: 10.1016/j.jhsa.2009.12.004
14. Kumar V.K., Renuka B.M., Jibi R. Recurrent Giant cell tumor of tendon sheath. *Kerala Journal of Orthopaedics.* 2014;27(1):61-64.
15. Wang J.-P., Rancy S.K., DiCarlo E.F., Wolfe S.W. Recurrent Pigmented Villonodular Synovitis and Multifocal Giant Cell Tumor of the Tendon Sheath: Case Repor. *J. Hand Surg. Am.* 2014;40(3):537-541. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.11.010
16. de Saint Aubain Somerhausen N., Fletcher C.D.M. Diffuse-type giant cell tumor: clinicopathologic and immunohistochemical analysis of 50 cases with extraarticular disease. *Am. J. Surg. Pathol.* 2000;24(4):479-492. doi: 10.1097/00000478-200004000-00002
17. Uriburu I.J.F., Levy V.D. Intraosseous growth of giant cell tumors of the tendon sheath (localized nodular tenosynovitis) of the digits: report of 15 cases. *J. Hand Surg. Am.* 1998;23A(4):732-736. doi: 10.1016/S0363-5023(98)80062-2
18. Crawford G.P., Offerman R.J. Pigmented villonodular synovitis in the hand. *Hand.* 1980;12(3):282-287. doi: 10.1016/s0072-968x(80)80054-4.
19. Middleton W.D., Patel V., Teefey S.A., Boyer M.I. Giant Cell Tumors of the Tendon Sheath: Analysis of Sonographic Findings. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2004;183(2):337-339. doi: 10.2214/ajr.183.2.1830337
20. Wang Y., Tang J., Luo Y. The Value of Sonography in Diagnosing Giant Cell Tumors of the Tendon Sheath. *J. Ultrasound Med.* 2007;26(10):1333-1340. doi: 10.7863/jum.2007.26.10.1333
21. De Schepper A.M., Hogendoorn P.C.W., Bloem J. L. Giant cell tumors of the tendon sheath may present radiologically as intrinsic osseous lesions. *Eur. Radiol.* 2007;17(2):499-502. doi: 10.1007/s00330-006-0320-4
22. Singh G., Patil A., Kumar H., Kulkarni V. Giant cell tumors of the tendon sheath: Sonographic and magnetic resonance findings. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil University.* 2015;8(1):87-90. doi: 10.4103/0975-2870.148862
23. Palmerini E., Staals E.L., Maki R.G., Pengo S. Tenosynovial giant cell tumour/pigmented villonodular synovitis: Outcome of 294 patients before the era of kinase inhibitors. *Eur. J. Cancer.* 2015;51(2):210-217. doi: 10.1016/j.ejca.2014.11.001
24. Iyer V.K., Kapila K., Verma K. Fine-Needle Aspiration Cytology of Giant Cell Tumor of Tendon Sheath. *Diagn. Cytopathol.* 2003;29(2):105-110. doi: 10.1002/dc.10319
25. Wakely P.E., Frable W.J. Fine-needle Aspiration Biopsy Cytology of Giant-cell tumor of Tendon Sheath // *Am. J. Clin. Pathol.* 1994;102(1):87-90. doi: 10.1093/ajcp/102.1.87
26. Ikeda K., Osamura N., Tomita K. Giant cell tumour in the tendon sheath of the hand: Importance of the type of lesion. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* 2007;41(3):138-142. doi: 10.1080/02844310601159766
27. Galbiatti J.A., Milhomens G.R.D.S., Silva L.H.F.E., Santiago D.D.S., Silva Neto J.C.D. Retrospective Study of the Results of Surgical Treatment of 31 Giant Cell Tumors of the Tendon Sheath in the Hand. *Rev. Bras. Ortop.* 2019;54(1):26-32. doi: 10.1016/j.rbo.2017.11.005
28. Ozben H., Coskun T. Giant cell tumor of tendon sheath in the hand: analysis of risk factors for recurrence in 50 cases. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2019;20(1):457. doi: 10.1186/s12891-019-2866-8
29. Kotwal P.P., Gupta V., Malhotra R. Giant-cell tumour of the tendon sheath. Is radiotherapy indicated to prevent recurrence after surgery? *J. Bone Joint Surg. Br.* 2000;82(4):571-573. doi: 10.1302/0301-620x.82b4.10328
30. Monestime S., Lazaridis D. Pexidartinib (TURALIO™): The First FDA-Indicated Systemic Treatment for Tenosynovial Giant Cell Tumor. *Drugs R. D.* 2020;20(3):189-195. doi: 10.1007/s40268-020-00314-3
31. Kitagawa Y., Takai S. Optimal Treatment for Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Hand. *J. Nippon Med. Sch.* 2020;87(4):184-190. doi: 10.1272/jnms.JNMS.2020_87-408

Поступила в редакцию 25.01.2021, утверждена к печати 30.03.2021
Received 25.01.2021, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторе:

Ходорковский Марк Анатольевич – д-р мед. наук, профессор, отделение пластической хирургии БУЗ Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница № 1» (Воронеж).

E-mail: vgmi_30@mail.ru

Information about author:

Mark A. Khodorkovskiy, Dr Med. sci., Professor, the Department of Plastic Surgery, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Voronezh, Russia.

E-mail: vgmi_30@mail.ru

ПРОФЕССОР МАТЕЕВ МУСА АСЫПБЕКОВИЧ (1959–2020): ЖИЗНЬ У ИСТОКОВ ПЛАСТИЧЕСКОЙ И РЕКОНСТРУКТИВНОЙ МИКРОХИРУРГИИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

С.К. Тукушев¹, А.М. Жороев^{1,2}, К.М. Матеева³

¹ Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
Кыргызская Республика, 720040, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, д. 92

² Национальный госпиталь при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики,
Кыргызская Республика, 720001, г. Бишкек, ул. Тоголока Молдо, д. 1/11

³ Американский университет в Центральной Азии,
Кыргызская Республика, 720028, г. Бишкек, ул. Токомбаева, д. 7/6

В статье авторы рассказывают о прекрасном человеке, ученом, профессоре Матееве Мусе Асыпбековиче и его вкладе в пластическую и реконструктивную хирургию.

Ключевые слова: М.А. Матеев, пластическая хирургия, реконструкция, лоскуты, конгрессы, публикации.

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: Тукушев С.К., Жороев А.М., Матеева К.М. Профессор Матеев Муса Асыпбекович: жизнь у истоков пластической и реконструктивной хирургии в Кыргызстане. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2021;24(2):108–114. doi 10.52581/1814-1471/77/12

PROFESSOR MATEEV MUSA ASYPBEKOVICH (1959–2020): LIFE AT THE ORIGIN OF PLASTIC AND RECONSTRUCTIVE MICROSURGERY IN KYRGYZSTAN

S.K. Tukeshev¹, A.M. Zhorojev², K.M. Mateeva³

¹ Kyrgyz State Medical Academy,
92, Akhubaev st., Bishkek, 720040, Kyrgyz Republic

² National hospital under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,
1/11, Togolok Moldo st., Bishkek, 720001, Kyrgyz Republic

³ American University for Central Asia,
7/6, Tokombaev st., Bishkek, 720028, Kyrgyz Republic

Authors of the paper are writing about a wonderful person, scientist, Professor Mateev Musa Asypbekovich and his contribution to the plastic and reconstructive surgery.

Keywords: M.A. Mateev, plastic surgery, reconstruction, flaps, congress, publications.

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: Tukeshov S.K., Zhoroiev A.M., Mateeva K.M. Professor Mateev Musa Asypbekovich: Life at the origin of plastic and reconstructive microsurgery in Kyrgyzstan. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(2):108–114. doi 10.52581/1814-1471/77/12

ПО-МАТЕЕВСКИ – ОПЕРАТИВНО И ПРОФЕССИОНАЛЬНО

«Не навреди!» – с этих слов начинал свои наставления ученикам профессор Муса Матеев. «В хирургии самое главное – это мозг, а руки – исполнители твоих мыслей во время операции». «Четко планируй разрезы и доступ, имей четкий план операции, это убережет тебя от ошибок». «В хирургии мелочей не бывает, мелочи определяют и качество, и результат». «Всегда упрощай, не усложняй». «Всегда иди от простого к сложному». «Никогда не иди на поводу у пациентов, так как они не знают, что вредно, а что идет на пользу». «Рану зашивай всегда в свою сторону». «Профессионализм – это умение избежать ненужных операций» (20% операций в мире таковые). «Анализируй и считай свои лишние действия и телодвижения во время операции и с каждым разом избавляйся от них, это сократит время и резко поднимет качество твоей операции». «Оперируй хоть мизинец, но если будешь очень качественно это делать, то у тебя будет очередь до Китая». «Пусть хоть бомба взорвется, но ты должен уделять час науке каждый день». В этих словах, сказанных профессором молодым коллегам, кроется не только глубокий философский смысл, но и секрет профессионального мастерства врача. И эти наставления учителя они запомнили на всю жизнь.



Профессор Матеев Муса Асыпбекович
Professor Mateev Musa Asypbekovich

Муса Матеев (полное имя Матеев Мырзабек Асыпбекович) родился 21 августа 1959 г. в городе Кара-Балта Киргизской ССР в семье служащего. После окончания школы в 1976 г. поступил на лечебный факультет Киргизского госу-

дарственного медицинского института, который окончил в 1982 г.

С 1982 по 1983 г. проходил курс обучения в интернатуре по специальности «хирургия» на базе отделения портальной гипертензии Республиканской клинической больницы. Профессор А.А. Червинский, будущий научный руководитель Мусы Матеева, порекомендовал и направил молодого врача в клиническую ординатуру по специальности «микрохирургия» на базе отдела микрохирургии Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР (г. Москва).

Именно там мэтры советской медицины заметили талантливого ординатора из Киргизии. Однажды микрохирург Р.О. Датиашвили попросил молодого человека ассистировать ему во время первой в истории медицины СССР операции по реплантации конечностей. В больницу поступил трехлетний ребенок, которому случайно косилкой отрезало стопы ног. Чтобы сохранить конечности, требовалась экстренная операция, которую до этого в Советском Союзе никто не делал. После девятичасовой сложнейшей операции, кровообращение в пришитых конечностях было восстановлено. Доктор Датиашвили и его ассистент выдержали это испытание на верность выбранной профессии. После этого случая Р.С. Акчурин, известный кардиохирург, часто приглашал именно М. Матеева ассистировать ему на операциях. Н.О. Миланов, академик РАМН, лауреат Государственной премии СССР, тоже хорошо отзывался о нем и высоко ценил его работу.

После окончания ординатуры М.А. Матеев вернулся на родину и начал работать в только что открытом отделении микрохирургии в Национальном госпитале. Он много трудился, оперировал, занимался наукой. Опыт и знания по применению свободных васкуляризованных кожно-фасциально-мышечных лоскутов больным с хроническими остеомиелитами нижних и верхних конечностей послужили основой для первой научной работы молодого врача. В 1989 г. Муса Асыпбекович защитил во Фрунзе диссертацию на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по теме: «Использование трансплантации васкуляризованных тканевых лоскутов в лечении хронического остеомиелита».

Кандидат медицинских наук и далее удачно совмещал практику и науку. Вплотную занялся оказанием помощи больным с различными травмами конечностей. Проводил большое количе-

ство реплантаций сегментов конечностей и пальцев. Со всех концов страны и из соседних государств в клинику везли пострадавших, руки, ноги и пальцы которых держались лишь на лоскутах кожи, в надежде, что доктор Матеев поможет. И с полным правом можно сказать, что в каждом конкретном случае он совершал подвиг – профессиональный и человеческий. Все операции были экстренными. Если больного привозили ночью, Муса Асыпбекович тут же приезжал в клинику даже после многочасовых дневных операций и снова входил в операционную. Ведь каждая минута промедления повышала риск осложнений, пациент вообще мог погибнуть. Успех операций не был случайным. За ним стояли колоссальный опыт и ответственность. А после приживления скальпа 35-летней женщине имя Матеева стало широко известно в Кыргызстане и за рубежом. Коса молодой женщины попала в станок, который вместе с волосами снял и кожу с ее головы. Такие случаи даже в мировой микрохирургии – большая редкость, но Матеев взял ее на операцию, в противном случае пациентка могла умереть. Только знания и мужество позволили ему блестяще провести вмешательство. Ткани прижились, и более того, после реабилитации на голове уникальной пациентки даже начали расти волосы.

Муса Асыпбекович достиг больших успехов и в решении такой актуальной и сложной проблемы в медицине, как реконструкция постожоговых и послеопухолевых деформаций.

В 1998 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского РАМН (г. Москва) М.А. Матеев защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских наук по теме «Микрохирургическая пластика обширных дефектов мягких тканей и костей». В своем научном труде он предлагал для применения в практике 18 разных видов васкуляризованных лоскутов, процедур и методов рекомендуемой формы выкраивания лоскута. Его диссертационная работа была основана на лечении 200 больных с обширными дефектами мягких тканей и костей.

В отделение, которым заведовал профессор М.А. Матеев, поступали больные с дефектами и деформациями различных форм из всех регионов страны, а также из ближнего зарубежья. Чтобы им помочь, доктор Матеев разработал и внедрил в практику новую концепцию префабрикации перфорантного пропеллерного лоскута, ввел такое новое понятие, как «лоскут в лоскуте» («flap in flap» – выделяется лоскут в лоскуте, согласно выходам перфорантных сосудов, и тем самым создается возможность закрыть дефекты различных форм и размеров, не нарушая кровообращения в лоскуте). О новой своей концепции он докладывал на мировых конгрессах,

она принесла ему признание в мировой микрохирургии. Ни один международный конгресс, ни одна конференция уже не обходились без участия профессора М.А. Матеева.

ПРИЗНАНИЕ ЗАСЛУГ

Разработками профессора Муссы Матеева заинтересовались в разных странах мира, и его стали приглашать в качестве модератора на сессии различных конгрессов и симпозиумов. Турецкие коллеги, например, попросили его провести сессию по лечению травм руки и кисти на конференции Международного федеративного общества хирургии кисти в 2001 г. Годом ранее Матеев сделал блестящую презентацию на тему: «Свободные сосудистые костные трансплантаты для восстановления костных дефектов и формирования новых суставов» на конгрессе Европейского общества микрохирургов в Португалии. Презентация очень впечатлила многих специалистов и организаторов этого общества, и ни у кого из зарубежных коллег уже не вызывало сомнений, что в Кыргызстане работает микрохирург высочайшего, мирового уровня. Его имя значилось в числе первых в списках приглашенных на все Европейские конгрессы, причем на всех он выступал с докладами, которые продолжали удивлять и восхищать коллег.

Презентация М. Матеева на тему «Лучевой лоскут предплечья: новая методика изменения формы и увеличения размеров для реконструкции дефектов мягких тканей» на международном конгрессе Всемирного общества реконструктивной микрохирургии на Тайване, без преувеличения, стала сенсационной. С того времени ученый из Кыргызстана стал непременным участником на всех встречах общества – в Германии, Греции, Японии, Финляндии, Республике Корея, Италии и других странах.



Основатель и первый президент Всемирного общества реконструктивных и пластических хирургов Виктор Майер и Муса Матеев, Тайвань, 2001 г.

Founder and the first president of World Society for Reconstructive and Plastic Surgeons Viktor Meyer, and Musa Matee, Taiwan, 2001

В 2012 г. была создана Азиатско-Тихоокеанская федерация обществ реконструктивной микрохирургии. М. Матееву предложили стать постоянным членом ее совета. Кыргызстан на тот момент был единственной страной в Центральной Азии, ставшей членом федерации. Безусловно, в этом была заслуга профессора Матеева, который на каждой встрече знакомил коллег со своими новыми разработками в лечении больных. А на одном из последних конгрессов в 2018 г. доклад Мусы Асыпбековича «Использование перфораторных пропеллерных лоскутов по реконструкции головы и шеи» был признан лучшим.

Профессор М.А. Матеев охотно делился своим опытом и наработками и на менее масштабных мероприятиях. Например, на Венецианском конгрессе Национального общества итальянских хирургов – по ожогам. А также на конференциях по перфораторным лоскутам в Испании, Индии, Франции. В 2018–2020 гг. Муса Асыпбекович участвовал в качестве официального гостя на 7-м и 8-м Национальных конгрессах по «Пластической хирургии, эстетической медицине и косметологии», на 5-й и 6-й конференциях, посвященных памяти академика Н.О. Миланова, по пластической хирургии в России и актуальным вопросам микрохирургии, проходивших в Москве.



Профессора В.Ф. Байтингер (Томск, Россия) и М.А. Матеев (Бишкек, Кыргызстан) на 6-й Конференции, посвященной памяти академика Н.О. Миланова по пластической хирургии в России. Москва, 2020 г.

Professors V.F. Baytinger (Toms, Russia) and M.A. Mateev (Bishkek, Kyrgyzstan) at the 6th Conference dedicated to the memory of Academician N.O. Milanov for reconstructive surgery in the Russia. Moscow, 2020

Профессор М.А. Матеев был пионером во внедрении многих методик по замещению обширных дефектов кожи и мягких тканей. Он популяризовал перфорантные и особенно пропеллерные перфорантные лоскуты. Его концепции основаны на методиках по лоскутам двух мировых лидеров в микрохирургии. Первым, кто начал работу с лоскутами в микрохирургии, был

хирург из Японии Исао Кошима. Далее работу с лоскутами пропеллерного типа ввел в практику хирург Джеффри Хэллок (США). Муса Асыпбекович разработал методику использования пропеллерного лоскута в лоскуте, усовершенствовав предыдущие, что позволило более эффективно закрывать деформации и раны. Профессор поддерживал деловые и дружеские связи и с И. Кошимой, и Дж. Хэллоком.

Международная ассоциация микрохирургов Европы (EFSM) избрала профессора из Кыргызстана своим членом. Он был постоянным экспертом, приглашенным докладчиком и членом Всемирного совета по реконструктивной хирургии (WSRM), Азиатско-Тихоокеанской федерации обществ реконструктивной хирургии (APFSRM) и Международного совета по хирургии кисти.

М.А. Матеев создал Международную ассоциацию пластической хирургов и в Кыргызстане, чтобы объединить пластических хирургов для совместного сотрудничества. В нее вошли специалисты ведущих клиник страны по пластической хирургии. Почетными членами ассоциации стали хирурги из России, Финляндии, Франции, Швеции, Японии, Кореи, Китая, Казахстана и других стран.

«Я НУЖЕН НА РОДИНЕ...»

Своими наработками профессор Матеев охотно делился не только с учениками и коллегами на Родине, но и на курсах в разных странах. По просьбе зарубежных друзей он часто проводил курсы по микрохирургии, хирургии головы и шеи, по пластической хирургии в травматологии. До сих пор вспоминают его совместные с коллегами из Европы и Японии лекции на курсах по перфораторным лоскутам в США. В качестве лектора и преподавателя он провел без малого 20 международных курсов, в том числе по перфораторным лоскутам в России, Кыргызстане, Испании, Португалии, Японии, Казахстане, США, по ожоговой и пластической хирургии – в Швеции, по пропеллерным лоскутам – в Индии, Франции, Казахстане и Кыргызстане, по супермикрохирургии – в Китае.

Будучи за рубежом, Муса Асыпбекович старался познакомить международное сообщество со своей страной и молодыми специалистами из Кыргызстана. В 2002 г. он впервые в истории Кыргызстана и стран Центральной Азии провел в Бишкеке Международный конгресс по пластической и реконструктивной микрохирургии с участием ведущих пластических хирургов из более 10 стран мира. В 2018 и 2019 г. под его началом прошли еще два Международных конгресса по пластической и реконструктивной микрохирургии.

гии с участием ведущих пластических хирургов из Японии, Франции, Индонезии, России, Казахстана и других стран.



Профессор Матеев проводит курсы. Швеция, 2009 г.
Professor Mateev conducted courses, Sweden, 2009

Из разных зарубежных клиник профессору поступали заманчивые предложения поработать у них не только на контрактной основе, но и на постоянной, он отказывался. На вопрос одного из корреспондентов, почему, он ответил: «Уезжать насовсем из Кыргызстана не хочу. Считаю, что человек может быть счастлив там, где ему хорошо. Мне в этой стране хорошо. Я здесь нужен, я помогаю людям. Здесь есть своя аура: я понимаю людей, они меня».

СТАТЬИ ПРОФЕССОРА – УЧЕБНИК ДЛЯ КОЛЛЕГ

М.А. Матеев начал публиковать свои статьи еще в 1989 г. Одна из его первых статей на тему «Трансплантация васкуляризированных тканевых лоскутов в лечении хронического остеомиелита» в соавторстве с профессором А.А. Червинским, П.В. Покровским и О.Н. Насыранбековым вышла в журнале «Хирургия» (Москва). В 1990 г. появились еще несколько статей в материалах Всесоюзного симпозиума при Институте хирургии им. А.В. Вишневского по теме «Кожная пластика в гнойной хирургии». В многочисленных публикациях в научных журналах профессор рассказывает о новых методиках в микрохирургии, о своем опыте в этой области.

В 2010 г. Муса Асыпбекович вместе с П. Нелиганом опубликовал две главы по пропеллерным лоскутам в реконструкции головы и шеи в двухтомном престижнейшем в мире Атласе по перфораторным лоскутам, редакторами которого являются Ф. Блондед, С. Моррис, Дж. Хэллок и П. Нелиган (США) [1]. В 2010 г. он также опубликовал две главы в Европейском атласе по реконструктивной хирургии ожогов [2]. Одну, написанную вместе с Х. Хиакусоку и Т. Тео на

тему «Перфоратор на ножке пропеллерного лоскута», вторую – с Рейем Огава на тему «Измененная форма лоскута перфоратора лучевой артерии для реконструкции обожженной руки».



Профессора Исао Кошима (Хиросима, Япония) и Муса Матеев (Бишкек, Кыргызстан). Япония, 2012 г.

Professors Isao Koshima (Hiroshima, Japan) and Musa Mateev (Bishkek, Kyrgyzstan). Japan, 2012



Профессора М. Матеев и Х. Хиакусоку. Япония, 2012 г.

Professor M. Mateev and professor H. Hiakusoku, Japan, 2012

У профессора Матеева большое количество публикаций, в том числе 73 оригинальные статьи в научных международных журналах, 42 публикации в других изданиях, 9 глав в книгах Perforator Flaps (США), Color Atlas of Burn Reconstruction (Германия), Reconstructive Microsurgery (Италия), Burn Reconstruction (Швеция) и др. Уже после его смерти вышли публикации, которые он успел сдать в печать до своей болезни. В сентябре 2020 года была опубликована статья «Наше определение пропеллерных лоскутов и их классификация» [3], написанная им совместно с коллегами – Х. Хиакусоку, И. Кошима, Р. Огава, М. Пигнатти, А. Георгесцу, Г. Балакришнан, Ш. Оно, Т. Кубизон, В. Пинто, С. Д'Арпа, Дж. Хэллоком.

15 ТЫСЯЧ БОЛЬНЫХ СКАЗАЛИ «СПАСИБО!»

Стараясь помочь чрезвычайно сложным больным из регионов в проведении дорогостоящих операций, профессор М.А. Матеев сотрудничал с международными гуманитарными проектами. Особенно помогал детям, получившим различные травмы. Количество нуждающихся в его помощи было настолько велико, что профессор сам создавал международные гуманитарные проекты по оказанию помощи населению Кыргызстана. Благодаря ему в Кыргызстане работали международные проекты по оказанию помощи детям с ожогами при поддержке Ротари-клуба, «Кумтор оперейтинг компании», Общества пластических хирургов Кыргызстана, которое поддержало и еще один проект по реконструктивным операциям наиболее тяжелым больным. Не случайно Муса Асыпбекович снискал уважение и среди коллег, и среди пациентов.



Профессор М.А. Матеев с коллегами с России, Японии и Индонезии собрались для проведения совместных операций в помощь больным из Кыргызстана. Бишкек, 2018 г.

Professor M.A. Mateev with colleagues from Russia, Japan and Indonesia met to conduct operations to help patients from Kyrgyzstan, Bishkek, 2018

Профессором М.А. Матеевым было выполнено свыше 15 тыс. операций по улучшению качества жизни пациентов при врожденных, ожоговых, опухолевых, посттравматических дефектах и деформациях. Так, впервые в Кыргызстане Муса Асыпбекович разработал и внедрил в клиническую практику технологии замещения дефектов после иссечения опухолей, лечения врожденных ложных суставов микрохирургическую

пластику ожоговых деформаций, пластику остеомиелитических костных полостей с использованием методов микрохирургии. Ряд его оригинальных методик и разработок признаны приоритетными в области реконструктивной микрохирургии и опубликованы во многих международных рецензированных журналах, таких как «Journal of Reconstructive Microsurgery» [4], «Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery» [5], «Plastic and Reconstructive Surgery» [6, 7], «Journal of Plastic Surgery Hand Surgery» [8], «Microsurgery» [9] и многих других.

Муса Асыпбекович активно внедрял методы микрохирургии в различные сферы хирургии. В Кыргызстан на стажировку и повышение квалификации к нему регулярно приезжали специалисты из стран СНГ, Европы и Восточной Азии. Профессор практиковал телеконсилиумы с привлечением ведущих микрохирургов из других стран при проведении операций жителям Кыргызстана, участвовал в различных телеконференциях и обучал молодых врачей, многие из которых стали его последователями.

С 1994 г. и практически до конца своих дней М.А. Матеев заведовал отделением пластической реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики, которое было признано единственным специализированным в стране, где оказывалась высококвалифицированная помощь больным. Под его руководством успешно выполнялось более 1000 операций в год.

Профессор Матеев был выдающимся хирургом – доктором от бога, подлинным кыргызским интеллигентом, настоящим патриотом своей страны. Всегда работал в Кыргызстане на благо своего народа и достойно представлял медицинское научно-клиническое сообщество Кыргызской Республики за рубежом. А еще Муса Асыпбекович был очень порядочным человеком, с большим чувством юмора, эрудитом. Боготворил свою семью – жену, детей, а трое внуков были дедушкиными любимцами, и эта любовь была взаимной. Неожиданная смерть профессора М.А. Матеева от коронавирусной инфекции потрясла всю страну, его уход – огромная и невосполнимая утрата для Кыргызстана и мирового медицинского сообщества.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Blondeel Ph., Morris S., Hallock G., Neligan P. *Perforator Flaps: Anatomy, Technique and Clinincal Applications*. St.Louis, Quality Medical Publ. 2013; Vol. 2:1486 p.
2. Hyakusoku H., Orgill D., Teot L., Pribatz J., Ogawa R. *Color Atlas of Burn Reconstructive Surgery*. Berlin, Springer Publ. 2010:499 p. doi: 10.1007/978-3-642-05070-1
3. Our Definition of Propeller Flaps and Their Classification. *Seminars in Plastic Surgery*. 2020;34(3):139-144. doi: 10.1055/s-0040-1715158

4. Mateev M.A. et al. Shape-modified method using the radial forearm perforator flap for reconstruction of soft-tissue defects of the scalp. *Journal of Reconstructive Microsurgery*. 2005;21(1):21-4. doi: 10.1055/s-2005-862775
5. Mateev M. Reconstruction of soft tissue defects of the hand using the shape-modified radial forearm flap. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 2009;38:4,228-231. doi:10.1080/02844310410026717
6. Mateev M.A. Ogawa R., Hyakusoku H. et al. Shape-Modified Radial Artery Perforator Flap Method: Analysis of 112 Cases. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2009;123:1533-1543. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181a07655
7. Pignatti M., Ogawa R., Hallock G., Mateev M., Koshima I. Hyakusoku H. et al. The "Tokyo" Consensus of Propeller Flaps. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2011;127:716-722. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181fed6b2
8. Mateev M., Kuokkanen H. Reconstruction of soft tissue defects in the extremities with a pedicled perforator flap: series of 25 patients. *Journal of Plastic Surgery Hand Surgery*. 2012;46(1):32-6. doi: 10.3109/2000656X.2011.634562
9. Nakao J., Umezawa H., Ogawa R., Mateev M. Reconstruction of elbow skin and soft tissue defects using perforator-pedicled propeller flaps. *Microsurgery*. 2018;38(5):473-478. doi: 10.1002/micr.30270

Поступила в редакцию 28.02.2021, утверждена к печати 30.03.2021

Received 28.02.2021, accepted for publication 30.03.2021

Сведения об авторах:

Тукушов Султан Конокбекович – канд. мед. наук, зав. кафедрой пластической и реконструктивной хирургии при Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, президент Общества пластических хирургов Кыргызстана (г. Бишкек, Кыргызстан).

Жороев Акбар Маматович – микрохирург отделения пластической и реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики, ассистент кафедры пропедевтической хирургии Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева (г. Бишкек, Кыргызстан).

Матеева Камила Мырзабековна* – канд. юрид. наук, доцент юридического факультета Американского университета в Центральной Азии (г. Бишкек, Кыргызстан)..

E-mail: kami.mateeva@gmail.com

Information about authors:

Sultan K. Tukeshov, Cand. Med. sci, head of the Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, President of the Association of Plastic and Reconstructive Surgeons of Kyrgyzstan (Bishkek, Kyrgyzstan).

Akbar M. Zhoroiev, microsurgeon, the Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery and Hand Surgery, the National hospital under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic; assistant, the Department of Propaedeutic Surgery, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (Bishkek, Kyrgyzstan).

Kamila M. Mateeva*, Cand. Law sci., associate Professor, Law Faculty, the American University for Central Asia (Bishkek, Kyrgyzstan).

E-mail: kami.mateeva@gmail.com

Вопросы реконструктивной и пластической хирургии
Voprosi rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii

ISSN 1814-1471 (Print)
Войти
ENG | РУС


**Институт
микрохирургии**

ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ И ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Расширенный поиск

ГЛАВНАЯ | О ЖУРНАЛЕ | ТЕКУЩИЙ ВЫПУСК | АРХИВЫ | АРХИВ 2001-2021



Научно-практический рецензируемый журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии», охватывает в полной мере все аспекты клинических и экспериментальных исследований в области реконструктивной и пластической хирургии. Журнал пропагандирует идеологию реконструктивной и пластической (восстановительной) хирургии во всех известных сегодня хирургических направлениях.

Журнал, в первую очередь, имеет практическую направленность и публикует статьи ведущих специалистов, освещающих актуальные проблемы в области

[Читать далее](#)

Отправить статью

Правила для авторов

Редакционная коллегия

Рецензирование

Этика публикаций

ТЕКУЩИЙ ВЫПУСК

Том 24, № 1 (2021)

Скачать выпуск PDF

Слово редактора

PDF (RUS) | PDF (ENG)

5-8 5

Микрохирургическое образование в США: прошлое, настоящее, будущее

К. Х. Парк, Г. Ромера, Дж. Паладино, Дж. Дау, Е. Акелина

PDF (ENG)

9-18 144

Аннотация

Технологии обучения микрохирургическим навыкам в Институте микрохирургии

К. В. Селянинов, О. С. Курочкина, В. Ф. Байтингер

PDF (RUS) | PDF (ENG)

19-28 33

Аннотация

Современные аспекты обучения украинских врачей реконструктивной микрохирургии

С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл, С. П. Галич, А. Ю. Фурманов, А. Ю. Дабига, Н. Н. Нор

PDF (RUS) | PDF (ENG)

29-38 20

Аннотация

Микрохирургия в Нидерландах с экспериментальной фармакологической точки зрения

Р. Реми, И. М. Куэста Коба, Е. Н. Спаэльстра

PDF (ENG)

39-47 16

Аннотация

Обучение микрохирургии в Соединенном Королевстве (Великобритании)

С. Шури

PDF (ENG)



ПОПУЛЯРНЫЕ СТАТЬИ

Образование в области микрохирургии в Испании
Том 24, № 1 (2021)

Микрохирургическое образование в США: прошлое, настоящее, будущее
Том 24, № 1 (2021)

Технологии обучения микрохирургическим навыкам в Институте микрохирургии
Том 24, № 1 (2021)

Микрохирургическое образование в Греции: прошлое, настоящее, будущее
Том 24, № 1 (2021)

Опыт экспериментальной микрохирургии в Катанийском университете
Том 24, № 1 (2021)

Новая парадигма в микрохирургическом образовании: международная степень магистра по реконструктивной микрохирургии
Том 24, № 1 (2021)



НИИ МИКРОХИРУРГИИ
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИИ