

ISSN 1814-1471

Вопросы Хирургии

научно-практический журнал
реконструктивной
и пластической

Том 22, № 3 (70)
сентябрь '2019



Issues of surgery

Reconstructive
and Plastic



СИБИРСКОЕ ОБЩЕСТВО
РЕКОНСТРУКТИВНОЙ
МИКРОХИРУРГИИ

ОТ ПЕРСПЕКТИВ
К РЕАЛЬНОСТИ

1 МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ САММИТ СИБИРИ

28-29
ОКТАБРЯ
Томск-2019

ОРГКОМИТЕТ:

Огородова И.М. – профессор,
д.м.н., заведующий Губернского
Томской области по научно-
образовательному комплексу
Мантурова Н.Е. – профессор,
д.м.н., главный внештатный
пластический хирург МО РФ,
зав. кафедрой пластической и
реконструктивной хирургии,
косметологии и эстетической
хирургии РНИМУ
им. Н.И. Пирогова

Решетов И.В. – профессор,
д.м.н., академик РАН, зав.
кафедрой онкологии
и реконструктивной хирургии
Сеченовского университета
Байтимеров В.В. – профессор,
д.м.н., президент АНО
«ИВМ Микрохирургия»,
Селищев К.В. – д.м.н.,
заведующий, проректор
АНО «ИВМ Микрохирургия»
по лечебной работе

Доктор философии
Исаа Юсупов (Польша) –
президент WSPM, профессор
Университета Табои,
руководитель Международного
центра лечения лимфатиче-
ских заболеваний в Университетском госпитале
Хирозими
Марко Бумбалевич (Сербия)
президент EPMA, руководитель
отделения реконструктивной
хирургии и микрохирургии
Университетского клинического
центра Белграда

Александр Маринеску
Румыния – профессор,
хирург, EPMA, руководитель
отделения пластической хирургии
и реконструктивной хирургии
Университета «Илиа Йонеску»
Молонер Николае
Грания – профессор,
отделение пластической
и реконструктивной
хирургии, Университетский госпиталь
Монте

Елена Алексеева (США)
директор программы
подготовки по микрохирургии
в Колумбийском университете



ВСЕМИРНОЕ
ОБЩЕСТВО
РЕКОНСТРУКТИВНОЙ
МИКРОХИРУРГИИ



ЕВРОПЕЙСКАЯ
ФЕДЕРАЦИЯ
ОБЩЕСТВ
МИКРОХИРУРГИИ



SIBERIAN SOCIETY
OF RECONSTRUCTIVE
MICROSURGERY

FROM PERSPECTIVES
TO REALITY

1ST SIBERIAN MICROSURGERY SUMMIT

28th-29th
OCTOBER
TOMSK-2019

ORGANIZING COMMITTEE:

I. Ogorodova – M.D., Ph.D.,
professor, Deputy Governor of the
Tomsk region for the scientific
and educational complex
N. Manturova – M.D., Ph.D.,
professor, Chief plastic surgeon
Min RF, Head, Department of
Plastic and Reconstructive
Surgery, Cosmetology and Cell
Technologies Pirogov Russian
National Research University

I. Reshetov – M.D., Ph.D.,
professor, Academician of the
Russian Academy of Sciences,
Head, Department of Oncology
and Reconstructive Surgery
of Sechenov University
V. Baytmerov – M.D., Ph.D.,
professor, Chief of AND Institute
of Microsurgery
K. Selitshev – M.D., Ph.D.,
Deputy Chief for Curative Affairs
of AND Institute of
Microsurgery

Supported by
Isao Kohama (Japan) – M.D.,
WSPM President, Tokyo University
Emeritus Professor, Chief
of International Center
Lymphedema, Hiroshima
University Hospital
Marko Bumbalavitch (Serbia)
M.D., EPMA President, Chief of
Reconstructive Surgery and
Microsurgery Department,
University Clinical Centre

Bogdan Alexandru Georgescu (Romania)
– M.D., Secretary General of
EPMA, Head of the Plastic Surgery
and Reconstructive Microsurgery
Clinic, University of Medicine and
Pharmacy «Iuliu Haiegaru» Cluj-
Napoca
Milovan Nicolic (Germany)
– M.D., Chairman of Department of
Plastic, Reconstructive, Hand, and
Burn Surgery, Academic Hospital
Munich Bogenhausen, Technical

University Munich
Yelena Alexeeva (USA) – M.D.,
Director of Microsurgery Training
and Research Laboratory,
Department of Orthopaedic
Surgery, Columbia University



На первой стороне обложки: памятник пластическому хирургу. В эпоху Возрождения итальянец Гаспаре Тальякоцци (Gaspere Tagliacozzi) усовершенствовал технику ринопластики и пластики верхней губы. Он описал также пластику дефекта наружного уха, для которой выкраивал кожные лоскуты позади ушной раковины. Священники не позволили похоронить великого хирурга на католическом погосте и его тело предали земле за кладбищенской оградой, в неосвященной земле. Впоследствии жители Болоньи, гордившиеся своим земляком, поставили ему памятник в облике человека, держащего в руке нос. Памятник находится в Анатомическом театре Университета Болоньи. Это одна из 12 деревянных скульптур известнейшим медиком (проект архитектора А. Паолуччи 1637 года). Театр был простроен в 1638 году архитектором Антонио Леванте в районе Archiginnasio, где прежде размещался университет. В 1944 году во время бомбежки Анатомический музей превратился в груд развалин. Однако допустить потерю такого здания итальянцы не смогли. Его оригинальная красота была воссоздана после Второй мировой войны усилиями многих специалистов. В настоящее время здание анатомического музея сделано полностью из резного дерева.



научно-практический журнал

Вопросы Хирургии

реконструктивной
и пластической

Том 22, № 3 (70)
сентябрь '2019

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ЗАО «Сибирская микрохирургия» (г. Томск)

ПРИ УЧАСТИИ:

АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск)

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Ясенецкого» Минздрава России (г. Красноярск)

ОГАУЗ «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова» (г. Северск)

ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (г. Томск)

Распространение знаний – это распространение благополучия.

Альфред Бернхард Нобель (1833–1896)

Журнал зарегистрирован
в Министерстве по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовой коммуникации РФ

Св-во ПИ № 77-9259 от 22.06.2001

Выходит 4 раза в год

Территория распространения:
Российская Федерация, страны СНГ

Подписной индекс
в агентстве «Роспечать» – 36751

РИНЦ (Договор № 09-12/08)

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 док-
тора и кандидата наук (редакция от
17.06.2011, 01.12.2015)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

В.Ф. Байтингер, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

К.В. Селянинов, д-р мед. наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Р.Т. Адамян, профессор (Москва)

Ю.И. Бородин, академик РАН (Новосибирск)

С.А. Васильев, профессор (Челябинск)

Ю.С. Винник, профессор (Красноярск)

М.А. Волох, профессор (Санкт-Петербург)

А.П. Кошель, профессор (Томск)

А.И. Неробеев, профессор (Москва)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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)

Н.В. Островский, профессор (Саратов)

А.Г. Пухов, профессор (Челябинск)

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: http://journals.tsu.ru/plastic_surgery

e-mail: microhirurgia@yandex.ru

Редактор А.В. Базавлук
Корректор Н.В. Кравченко
Технический редактор О.А. Турчинович
Переводчик А.Б. Гончар

Формат 60 × 84/8. Печ. л. 11,25

Тираж 500 экз. Заказ 921. Цена свободная

Подписано в печать 22.09.2019

Дата выхода в свет 25.09.2019

Оригинал-макет издательства

«Печатная мануфактура»

634055, г. Томск, ул. Королёва, 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 22, № 3 (70)
September' 2019**

FOUNDED by

Siberian Microsurgery Company (Tomsk, Russia)

PARTICIPATION of:

Institute of Microsurgery (Tomsk, Russia)

National Research Tomsk State University (Tomsk, Russia)

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

Medical Center named after G.K. Zherlov (Seversk, Russia)

Tomsk Regional Oncology Center (Tomsk, Russia)

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

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

Issued 4 times a year

**Distribution:
Russia and CIS**

**Subscription Index 36751
Russian List of Journal Indexed
(agreement № 09-12/08)**

**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)**

EDITOR-IN CHIEF:

V.F. Baytinger, Professor

DEPUTY-EDITOR-IN-CHIEF:

K.V. Selianinov, Doctor of Medical Sciences

EDITORIAL BOARD:

R.T. Adamyan, Professor (Moscow)

Yu.I. Borodin, Academician of RAS (Novosibirsk)

S.A. Vasilyev, Professor (Chelyabinsk)

Yu.S. Vinnik, Professor (Krasnoyarsk)

M.A. Volokh, Professor (St. Petersburg)

A.P. Koshelev, Professor (Tomsk)

A.I. Nerobeyev, Professor (Moscow)

EDITORIAL ASSOCIATE BOARD:

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)

N.V. Ostrovsky, professor (Saratov)

A.G. Pukhov, Professor (Chelyabinsk)

K.P. Pshenishnov, Professor (Moscow)

Yu.R. Skvortsov, Professor (St. Petersburg)

A.N. Soldatov, Professor (Tomsk)

N.F. Fomin, Professor (St. Petersburg)

M.A. Khodorkovsky, 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)

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

http://journals.tsu.ru/plastic_surgery

e-mail: microhirurgia@yandex.ru

**Editor A.V. Bazavluk
Corrector N.V. Kravtchenko
Technical editor O.A. Turchinovich
Translator A.B. Gonchar**

Format 60 × 84/8.

500 copies. Order 921.. Price free.

Signed print 22.09.2019

Date of publication 25.05.2019

Makeup page by

Print Manufacture Publishers

4, Korolyov st., Tomsk, 634055, Russia

Tel.: +7 (382-2) 49-31-19

e-mail: pechat-tomsk@yandex.ru

Вопросы Хирургии

научно-практический журнал
реконструктивной
и пластической

Том 22, № 3 (70)
сентябрь 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Слово редактора	4
ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ	
<i>Байтингер В.Ф., Курочкина О.С., Звонарёв Е.Г., Лойт А.А., Буреёв А.Ш., Шум А.А., Шишин В.А., Дикман Е.Ю.</i>	
Новая технология для профилактики постмастэктомической лимфедемы верхних конечностей	5
<i>Истранов А.А., Щекотуров И.О., Бахтиозин Р.Ф., Мхитарян О.А., Ибрегимова М.Р.</i>	
Предоперационное планирование фаллопластики по данным компьютерной томографии	16
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ	
Микрохирургический курс Елены Акелиной и «Step by Step» Technique	24
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
<i>Азизов М.Ж., Умарходжаев Ф.Р.</i>	
Разработка реконструктивно-корригирующей стратегии этапной коррекции прогрессирующего сколиоза	28
В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ	
<i>Андреева В.В., Кузьмина Е.Н., Разницына И.А.</i>	
Опыт применения методов оптической диагностики для определения типа рубцовой деформации	33
<i>Зубков А.В., Краюшкин А.И., Жигануров И.Р., Рыбак Е.Н.</i>	
Острый панкреатит вследствие аденомы околощитовид- ной железы	41
ПЕРВЫЙ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ САММИТ СИБИРИ , посвященный 25-летию единственного в России Института микрохирургии, Томск, 28–29 октября 2019 г.	46
ИНФОРМАЦИЯ	90

CONTENT

From the editor	4
PLASTIC SURGERY	
<i>Baytinger V.F., Kurochkina O.S., Zvonarev Ye.G., Loyt A.A., Bureyev A.Sh., Shum A.A., Shirshin V.A., Dikman Ye.Yu.</i>	
New technology for prevention of postmastectomic lymphedema of upper limb	5
<i>Istranov A.L., Shchekoturov I.O., Bakhtiosin R.F., Mkhitaryan O.A., Ibrégimova M.R.</i>	
Preoperative phalloplasty planning according to computed tomography data	16
EXPERIMENTAL SURGERY	
Microsurgical course of Yelena Akelina and Step By Step Technique	24
NEW TECHNOLOGIES	
<i>Azizov M.Zh., Umarhodzhaev F.R.</i>	
Development of a reconstructive corrective strategy of stage correction of progressive scoliosis	28
AID TO THE PHYSICIAN	
<i>Andreeva V.V., Kuzmina E.N., Raznitsyna I.A.</i>	
Experience of using optical diagnostics methods to determine the type of cicatricial deformity	33
<i>Zubkov A.V., Krayshkin A.I., Giganurov I.R., Rybak Ye.N.</i>	
Acute pancreatitis due to parathyroid adenoma	41
THE FIRST SIBERIAN MICROSURGERY SUMMIT, dedicated to the 25 th anniversary of the only Institute of Microsurgery in Russia, Tomsk, October 28–29, 2019.	46
INFORMATION	90

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!



28–29 октября 2019 г. в Томске будет проходить первый микрохирургический саммит Сибири, посвященный 25-летию единственного в России Института микрохирургии. Самую активную поддержку в его организации оказали Мировое общество реконструктивной микрохирургии (WSRM) в лице его президента профессора Isao Koshima (Япония) и Европейская федерация Обществ микрохирургии (EFSM) в лице генерального секретаря профессора Alexandru V. Georgescu (Румыния).

Внедрение реконструктивной пластической микрохирургии в Томске началось с большим опозданием от всей страны (на 20 лет), при активной поддержке профессора К.Г. Абалмасова (Москва) и полковника медицинской службы, доктора медицинских наук В.В. Юркевича (Ташкент – Томск). 30 сентября 1994 г. на площадях Томской ОКБ было развернуто 25-коечное отделение реконструктивной пластической микрохирургии и там же была размещена лаборатория гемодинамики Сибирского государственного медицинского университета, преобразованная в 2004 г. в две научные лаборатории: лабораторию микроциркуляции (зав. С.В. Шматов) и лабораторию микроанатомии и ангиогенеза (зав. канд. мед. наук И.С. Малиновская).

Изначально реконструктивная пластическая микрохирургия в Томске формировалась на основе идеологии Bernard McC.O'Brien – директора Microsurgery Research Center, St Vincent's Hospital (г. Мельбурн, Австралия), предложившего два базисных уровня освоения и внедрения микрохирургической технологии. Для экспериментального уровня мы приобрели 11 бинокулярных микроскопов МБС-10, для клинического – микроскоп фирмы Leica (WILD Heerbrugg), а также отечественный микрохирургический инструментарий и импортный шовный материал (Sharpoint, США). В 1984 г. в Мельбурне (Австралия) был организован первый самостоятельный негосударственный Институт микрохирур-

гии в отдельно построенном для него здании, где расположились Фонд микрохирургии и многочисленные научные лаборатории института. Все это в настоящее время находится по соседству с частным госпиталем St. Vincent, койки и операционную которого периодически арендует Институт микрохирургии (O'Brien Institute of Microsurgery). После Австралии в разные годы были организованы пять негосударственных институтов микрохирургии в США. Особенность российского (томского) проекта состояла в том, что Институт микрохирургии¹ изначально был организован на площадях государственного лечебного учреждения. Его оснащение в «лихие 90-е годы», т.е. после развала СССР, практически на 100% было осуществлено на средства двух частных инвесторов. Один из них – торговавший на сибирском рынке батончиками Mars, рисом и соусами Uncle Ben's. Большую помощь в развитии микрохирургической службы Томской области (Института микрохирургии) оказывала и оказывает Администрация Томской области. 29.06.1998 вышло Постановление Администрации (Губернатора) Томской области за № 235 «О развитии микрохирургической службы в Томской области». Это постановление позволило нам получить статус юридического лица. Благодаря поддержке областной администрации в 2002 г. в число учредителей нашего Института вошла фирма Carl Zeiss – лидер мировой оптики. Сегодня российский Институт микрохирургии (Томск) – единственный в мире полноформатный научно-исследовательский институт, имеющий в своей структуре все основные четыре блока: лечебный (клиника пластической хирургии), научный, издательский (журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии», ISSN 1814-1471, DOI, список ВАК), образовательный (Российско-японский обучающий микрохирургический класс) на 4 рабочих места. Образовательная лицензия № 2006 от 24 января 2019 г.

В предлагаемом вашему вниманию номере журнала вы сможете познакомиться с публикациями участников и докладчиков Микрохирургического саммита из России, ближнего и дальнего зарубежья (10 стран). Приятного прочтения!

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

¹ Институт (лат. *institutum*) – разновидность организаций, цели которых обращены в будущее – проектирование, получение образования, исследовательская деятельность. В соответствии с ФЗ от 22.08.1996 № 125-ФЗ институт ведет фундаментальные и (или) прикладные научные исследования.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСТМАСТЭКТОМИЧЕСКОЙ ЛИМФЕДЕМЫ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

В.Ф. Байтингер^{1,2}, О.С. Курочкина¹, Е.Г. Звонарёв³, А.А. Лойт⁴, А.Ш. Буреев^{5,6},
А.А. Шум⁷, В.А. Ширшин⁷, Е.Ю. Дикман^{5,8}

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 ГБУЗ АО «Токсовская межрайонная больница»,
Российская Федерация, 188664, Ленинградская область, Всеволожский район,
пгт. Токсово, ул. Буланова, д. 18

⁴ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Российская Федерация, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9

⁵ ООО «Диагностика+»,
Российская Федерация, 634029, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 116

⁶ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36

⁷ ООО «Софт-Кристалл»,
Российская Федерация, 634055, г. Томск, пр. Академический, 15, 17

⁸ ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30

Современные технологии хирургического лечения рака молочной железы (РМЖ) базируются на принципах радикальной мастэктомии по J.L. Madden (1965, 1972). Эта операция дает хорошие отдаленные результаты (пятилетняя выживаемость достигает 95,6%), но нередко сопровождается развитием постмастэктомической лимфедемы верхней конечности. Частота этого осложнения составляет от 35 до 70%. В последнее десятилетие стала популярной идея профилактики постмастэктомической лимфедемы верхней конечности, основанная на технологии флюоресцентной визуализации лимфоузлов, дренирующих молочную железу. Нами (в эксперименте на животных) была разработана технология картирования паховых лимфоузлов на основе двух лимфотропных флюоресцентных, светящихся под воздействием красного диапазона лазерного излучения с длиной волны 670 нм (метиленовый синий) и инфракрасного диапазона лазерного излучения с длиной волны 780 нм (индоцианин зеленый), встроенных в макет аппаратно-программного комплекса расширенной фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока близко расположенных органов. Двухконтрастный флюоресцентный метод для дифференцировки лимфооттока от рядом расположенных органов, формирующих один бассейн регионарных лимфоузлов, стал основой для радикальной мастэктомии с подмышечной лимфаденэктомией и сохранением лимфодренажа от верхней конечности. Лимфоузлы, светящиеся под воздействием красного диапазона лазерного излучения (длина волны 670 нм) и инфракрасного диапазона лазерного излучения (длина волны 780 нм), считаются общими для молочной железы и верхней конечности. На основе разработанной нами технологии произойдет смена парадигмы в хирургии РМЖ: сначала интраоперационное картирование подмышечных лимфоузлов, дренирующих молочную железу и верхнюю конечность, затем мастэктомия с подмышечной лимфодиссекцией с сохранением дренажа из верхней конечности. Наше изобретение «Устройство для фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока» по результатам формальной экспертизы заявок на изобретение 15.01.2019 г. получило

положительное заключение Федерального института промышленной собственности (ФИПС) (заявка № 2018146689/14(077991)).

Ключевые слова: рак молочной железы, лимфедема верхней конечности, картирование подмышечных лимфоузлов, индоцианин зеленый, метиленовый синий.

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

Прозрачность финансовой деятельности: работы выполнялись в рамках соглашения № 14.579.21.0146 (уникальный идентификатор – RFMEFI57917X0146).

Для цитирования: Байтингер В.Ф., Курочкина О.С., Звонарев Е.Г., Лойт А.А., Буреев А.Ш., Шум А.А., Ширшин В.А., Дикман Е.Ю. Новая технология для профилактики постмастэктомической лимфедемы верхних конечностей. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;22(3):5–15. doi 10.17223/1814147/70/01

NEW TECHNOLOGY FOR PREVENTION OF POSTMASTECTOMIC LYMPHEDEMA OF UPPER LIMB

V.F. Baytinger^{1,2}, O.S. Kurochkina¹, Ye.G. Zvonarev³, A.A. Loyt⁴, A.Sh. Bureyev^{5,6}, A.L. Shum⁷, V.A. Shirshin⁷, Ye.Yu. Dikman^{5,8}

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

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

³ Toksovo Interdistrict Hospital,
18, Bulanova st., Toksovo, Vsevolozhsk district, Leningrad Region, 188664, Russian Federation

⁴ Saint Petersburg State University,
7/9, Universitetskaya naberezhnaya, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation

⁵ Diagnostica Ltd,
11b, Frunze Ave, Tomsk, 634029, Russian Federation

⁶ Tomsk State University,
36, Lenin Ave, Tomsk, 634050, Russian Federation

⁷ Soft-Crisstal Ltd,
15, 17, Akademicheskoy Ave., Tomsk, 634055, Russian Federation

⁸ Tomsk Polytechnic University,
30, Lenin Ave, Tomsk, 634050, Russian Federation

Modern technologies for surgical treatment of breast cancer (BC) are based on the principles of radical mastectomy by J.L. Madden (1965, 1972). This operation gives good long-term results (five-year survival rate reaches 95.6%), but is not infrequently co-accompanied by the development of postmastectomy upper limb lymphedema. The incidence of this complication is 35 to 70%. In the last decade, the idea of preventing upper limb postmastectomy lymphoma has become popular, based on the technology of fluorescence imaging of lymph nodes draining the mammary gland. We (in an animal experiment) developed a technology for mapping inguinal lymph nodes based on two lymphotropic fluorescents glowing under the influence of a red laser range with a wavelength of 670 nm (methylene blue) and infrared laser radiation (green radiation). embedded in the layout of the hardware and software complex of extended photodynamic imaging for differentiation of lymphatic flow pathways of closely spaced organs. A two-contrast fluorescence method for differentiating lymphatic flow from a number of disposed organs

forming a single pool of regional lymph nodes has become the basis for radical mastectomy with axillary lymphadenectomy and preservation of lymphatic drainage from the upper extremity. Lymph nodes that glow under the influence of the red laser range (wave length 670 nm) and the infrared laser range (wavelength 780 nm) are considered common to the mammary gland and upper extremity. Based on the technology we have developed, there will be a paradigm shift in breast surgery: first intraoperative mapping of axillary lymph nodes draining the mammary gland and upper extremity, then mastectomy with axillary lymph node dissection with preservation of drainage from the upper extremity. Our invention "A device for photodynamic imaging for differentiation of lymphatic drainage pathways" according to the results of the formal examination of applications for invention 15.01.2019 received a positive conclusion of the Federal Institute of Industrial Property (application No. 2018146689/14 (077991)).

Keywords: *breast cancer, upper extremity lymphedema, axillary lymph node mapping, indocyanine green, methylene blue*

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 were performed within the framework of agreement No. 14.579.21.0146 (unique identifier - RFMEFI57917X0146).

For citation: Baytinger V.F., Kurochkina O.S., Zvonarev Ye.G., Loyt A.A., Bureyev A.Sh., Shum A.L., Shirshin V.A., Dikman Ye.Yu. New technology for prevention of postmastectomic lymphedema of upper limb. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2019;22(3):5–15. doi 10.17223/1814147/70/01

ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии хирургического лечения рака молочной железы (РМЖ) базируются на принципах модифицированной радикальной мастэктомии по J.L. Madden et al. (1965, 1972) [1, 2]. Эта операция получила широкое распространение и применяется в любом онкологическом центре большинства стран мира. Она дает хорошие отдаленные результаты (пятилетняя выживаемость достигает 95,6%), но сопровождается развитием постмастэктомической лимфедемы верхней конечности, частота развития которой достигает 70% [3, 4].

В 2013 г. в журнале «Lancet» (V. 14, p. 500–515) впервые были приведены данные T. DiSipio о результатах метаанализа частоты вторичной лимфедемы верхней конечности после комбинированного лечения РМЖ. Ежегодно в мире оперируют 1,3 млн женщин по поводу РМЖ; у 10–40% женщин при мастэктомии выполняют расширенную подмышечную лимфодиссекцию. Примечательно, что после биопсии «сторожевых» лимфоузлов молочной железы в подмышечной ямке у 2–6% женщин развивается вторичная лимфедема. Расширенная подмышечная лимфодиссекция сопровождается развитием вторичной лимфедемы верхней конечности у 35% женщин. То есть ежегодно в мире число пациенток с лимфедемой пополняется примерно на 300 тыс. человек.

За последние 15 лет стала популярной идея профилактики постмастэктомической лимфедемы верхней конечности, основанная на технологии флуоресцентной визуализации регионарных

лимфоузлов, дренирующих молочную железу [5–7]. Однако вскоре выяснилось, что использование радиоактивного технеция при непрямой лимфосцинтиграфии для интраоперационной верификации лимфатических узлов верхней конечности, а также индоцианина зеленого для верификации лимфоузлов, дренирующих молочную железу, включая «сигнальные» лимфоузлы, не позволяют анатомически точно определить локализацию и дифференцировать их в подмышечной ямке. Первый метод основан на получении звукового сигнала, второй дает изображение, это затрудняет сопоставление и интерпретацию результатов исследования.

Институт микрохирургии (г. Томск) не оставался в стороне от разработки этой темы. Совместно с ГБУЗ «КГБ им. Д.Д. Плетнева ДЗМ» (г. Москва) с 2017 г. был выполнен большой объем исследований по вариантной анатомии подмышечных лимфоузлов, изучению путей метастазирования при РМЖ различной локализации. Результаты наших исследований стали широко известны не только в России [8], но и за рубежом [9]. Так, в 2018 г. были опубликованы результаты наших экспериментальных исследований по разработке технологии картирования паховых лимфоузлов экспериментальных животных на основе двух лимфотропных препаратов, светящихся под воздействием красного диапазона лазерного излучения с длиной волны 670 нм (метиленовый синий) и инфракрасного диапазона лазерного излучения с длиной волны 780 нм (индоцианин зеленый), встроенных в макет аппаратно-программного комплекса расширенной фотодинамической визуализации для

дифференциации путей лимфооттока близко расположенных органов [10].

Все приведенные выше отечественные и зарубежные данные, включая широко распространенную среди врачей-онкологов информацию о том, что постмастэктомическая лимфедема – реальное осложнение радикальной мастэктомии, свидетельствуют об актуальности дальнейших исследований по разработке технологии профилактики этого осложнения.

Цель исследования: разработать технологию профилактики постмастэктомической лимфедемы верхней конечности при модифицированной радикальной мастэктомии по J.L. Madden et al.

Задачи исследования:

1) разработать макет опытного образца оборудования для расширенной фотодинамической визуализации и дифференциации путей лимфооттока из близкорасположенных органов (одного бассейна);

2) разработать дизайн картирования подмышечных лимфоузлов у пациенток с диагнозом «рак молочной железы».

ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И РЕАГЕНТЫ

Объектом исследования служила лимфатическая система – лимфатические коллекторы и лимфоузлы, отвечающие за лимфодренаж от близкорасположенных органов.

Для отработки технологии профилактики постмастэктомической лимфедемы верхних конечностей был разработан макет аппаратно-программного комплекса расширенной фотодинамической визуализации (макет АПК РФДВ) для дифференциации регионарных лимфоузлов, структурная схема которого представлена на рис. 1.

Макет АПК РФДВ представляет собой устройство, предназначенное для возбуждения двух флуоресцентных красителей индоцианина зеленого (indocyanine green – ICG) и метиленового синего (methylene blue – MB) с целью дифференциации путей лимфооттока от близкорасположенных органов. Внешний вид макета АПК РФДВ представлен на рис. 2.

Макет АПК РФДВ содержит два источника возбуждающего излучения (соответствующие каждому из флуоресцентных красителей) и подсветку рабочей области видимым белым светом. Отображение контрастов ICG и MB реализовано в виде дополненной реальности. Способ визуализации отображения показан на рис. 3.

Выведение визуальной информации возможно как на встроенном экране, так и на персональном компьютере при его подключении к макету АПК РФДВ.

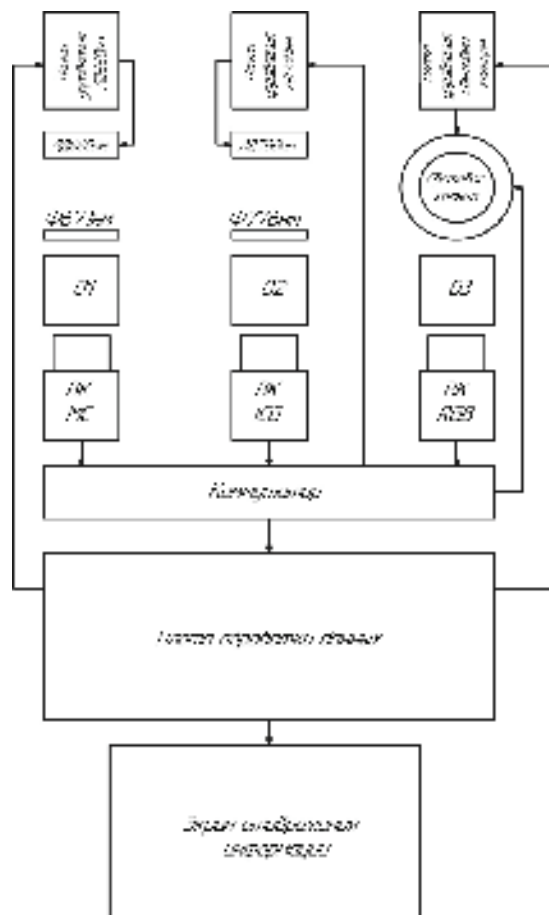


Рис. 1. Общее конструктивное исполнение макета АПК РФДВ (О1 и О2 – объективы на видеокамеры; ЛД 660 нм – лазерный диод, максимум излучения которого соответствует длине волны 660 нм; ЛД 780 нм – лазерный диод, максимум излучения которого соответствует длине волны 780 нм; Ф671 нм – оптический фильтр с ограничением по длине волны 671 нм; Ф776 нм – оптический фильтр с ограничением по длине волны 776 нм; ВК MC – видеокамера, предназначенная для регистрации флуоресценции красителя метиленовый синий; ВК ICG – видеокамера, предназначенная для регистрации флуоресценции красителя индоцианин зеленый ICG; ВК RGB – видеокамера, предназначенная для регистрации излучения видимого спектра)

Fig. 1. General design of hardware and software complex of advanced photodynamic visualization (HSC APDV) layout (O1 and O2 - lenses on video cameras; LD 660 nm is a laser diode whose maximum radiation corresponds to a wavelength of 660 nm; LD 780 nm is a laser diode whose maximum radiation corresponds to a wavelength of 780 nm; Ф671 nm – optical filter with a limitation on a wavelength of 671 nm; Ф776 nm – an optical filter with a limitation on a wavelength of 776 nm; BK MC – a video camera intended for registration of fluorescence of a dye methylene blue; BK ICG - a video camera intended for the registration of fluorescence of indocyanine green ICG; BK RGB – a video camera intended for registration of radiation in the visible spectrum)



Рис. 2. Внешний вид макета АПК РФДВ

Fig. 2. Appearance layout of HSC APDV

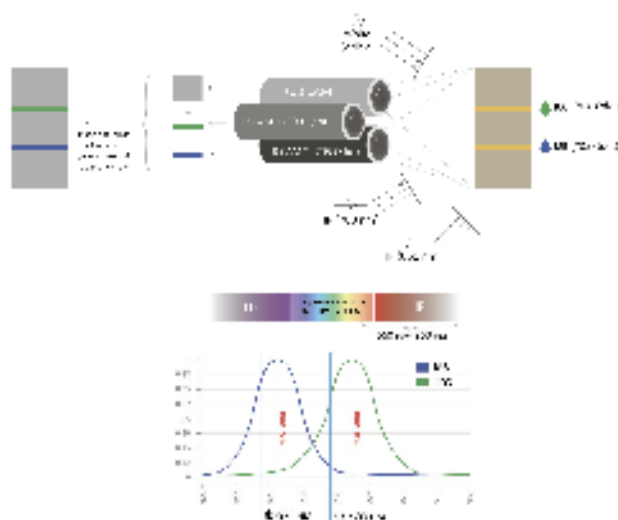


Рис. 3. Способ визуализации контрастов ICG и MB

Fig. 3. ICG and MB contrast rendering method

Назначение и область применения АПК РФДВ:

- обратное картирование подмышечных лимфоузлов для определения лимфодренажа от верхней конечности с целью предотвращения развития лимфедемы;
- дифференцировка путей лимфодренажа от молочной железы и верхней конечности с целью профилактики развития вторичной лимфедемы верхней конечности и определения оптимального объема подмышечной лимфодиссекции, гарантирующего отсутствие рисков развития рецидива рака;
- выявление основных лимфатических коллекторов в области плеча для создания дополнительных путей лимфооттока (лимфо-венозные и лимфо-веноулярные анастомозы).

В качестве основных реагентов используются два лимфотропных контраста: 0,1%-й раствор

метиленового синего производства ОАО «Самармедпром» (г. Чапаевск) и 0,5%-й раствор ICG производства Pulsion Medical Systems SE (Германия) [10].

Метиленовый синий

Метиленовый синий представляет собой гетероциклическое ароматическое соединение с молекулярной массой 320 Да [11]. Это одобренный Food and Drug Administration (США) видимый (темно-синий) контрастный агент. При достаточном разбавлении метиленовый синий действует как ближний инфракрасный флуоресцентный краситель с пиком поглощения при 670 нм и пиком излучения при 690 нм и естественным образом выводится с мочой [11]. Метиленовый синий был первым лекарственным средством, использованным в медицине, его применяли при лечении малярии еще в 1891 г. Гутман и Эрлих [12]. Метиленовый синий продолжает применяться и исследуется в настоящее время как препарат для лечения различных заболеваний, включая метгемоглобинемию и энцефалопатию, вызванную ифосфамидом [13, 14]. МВ используется также для выявления РМЖ [15] и нейроэндокринных опухолей [16] и применяется для картирования «сторожевых» (сигнальных) лимфатических узлов [17, 18], а также для идентификации урологических опухолей [19, 20] и опухолей паращитовидной железы [21]. Хотя метиленовый синий накапливается в большинстве опухолей, количество накоплений зависит от типа опухоли. Следовательно, требуется определенная концентрация красителя, подходящая для каждого типа опухоли [22].

Индоцианин зеленый

В настоящее время ICG является одним из наиболее часто используемых флуорофоров. ICG – водорастворимое, анионное, амфифильное трикарбоцианиновое вещество с молекулярной массой 776 Да [23, 24], которое в организме быстро связывается с белками плазмы. Пик возбуждения составляет 780 нм, а пик излучения – 820 нм, что находится вне диапазона большей части аутофлуоресценции тканей. ICG был впервые выпущен в 1955 г. компанией Kodak, а в 1959 г. этот препарат одобрен FDA для ангиографии сетчатки глаза. Исторически он был клинически использован для измерения сердечного выброса [25], функции печени [26] и ангиографии сетчатки [27]. На протяжении всей истории применения ICG отмечался высокий индекс безопасности [28–30], так как процент аллергических реакций на этот препарат очень низкий (1 : 10000, по данным производителя) [31]. ICG также позволяет многократно использовать его из-за короткого периода полураспада –

от 150 до 180 с и выводится исключительно печеню [32]. ICG применяется для картирования «сторожевых» (сигнальных) лимфатических узлов в онкологии, для лимфографии [33], ангиографии [34, 35], в реконструктивной микрохирургии [36, 37], холангиографии [38] и для визуализации опухолей [39]. Например, ICG флуоресцентная визуализация определила 100% первичных гепатоцеллюлярных карцином, в 40% случаев также были выявлены дополнительные небольшие (3–6 мм) гепатоцеллюлярные карциномы, которые без применения контраста остались бы незамеченными [40].

При введении препаратов следует учитывать их молекулярную массу [41].

Требования безопасности

В настоящее время клиническое использование флуоресцентных с воздействием ближнего инфракрасного спектра ограничено только двумя контрастами, имеющими разрешение FDA – метиленовый синий с максимальной эмиссией в диапазоне 700 нм и индоцианин зеленый с максимумом эмиссии в диапазоне 800 нм [42].

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

Флуоресцентное картирование подмышечных и «сторожевых» лимфоузлов молочной железы проводится в плановом порядке в условиях операционной, в которой предусмотрено затемнение за счет выключения источников света и использования жалюзи. Затемнение операционной чрезвычайно необходимо, так как используемый индоцианин зеленый имеет выраженный максимум поглощения при 780 нм, а максимум эмиссии – при 820 нм, поэтому работа с данным контрастом должна проводиться в инфракрасной области спектра (что можно достичь только при работе с источником инфракрасного излучения в затемненном помещении). Данная тактика применима и ко второму контрасту (метиленовому синему), работа с которым ведется в красной области спектра (670–690 нм).

Исследование проводится непосредственно перед оперативным вмешательством, что предполагает проведение предоперационной подготовки.

Общие принципы предоперационной подготовки:

- последний прием пищи в 22.00;
- накануне операции проводится очищение кишечника;
- в день операции – отмена приема лекарств;
- в день операции в утренние часы выбривается подмышечная ямка;
- производится установка внутривенного катетера в противоположную верхнюю конеч-

ность с целью проведения интраоперационной инфузионной терапии, а также мероприятий по борьбе с анафилактическим шоком в случае его возникновения.

Рекомендации по медикаментозной терапии

Все антикоагуляционные и антиагрегантные препараты отменяются за 5–7 дней до исследования и операции [43].

ПРОВЕДЕНИЕ ОПЕРАЦИИ

Флуоресцентное картирование подмышечных и «сторожевых» лимфоузлов молочной железы проводится в специально оборудованной операционной, оснащенной оборудованием для визуализации флуоресцентного свечения и мониторами, на которые выводится изображение.

Перед операцией устанавливается внутривенный доступ, налаживается мониторинг жизненно-важных функций (ЭКГ, измерение АД, частоты дыхания и насыщение крови кислородом), за 30 мин вводят седативное лекарственное средство.

Для проведения вмешательства пациентку укладывают на операционный стол в положении на спине. Рука пациентки размещается на специальном столике.

Проводится интубационный наркоз.

Перед любой инъекцией, согласно принципам асептики и антисептики, выполняется обработка места инъекции антисептиком. В данном случае место инъекции (область груди) является местом дальнейшего операционного вмешательства, что предполагает его отграничение от соседних зон стерильным бельем.

Подбор доз, объем вводимого контраста, область введения и глубина введения флуоресцентных были определены на основании данных инструкции и опыта зарубежных коллег, использующих препараты для картирования лимфоузлов в одном анатомическом регионе [44, 45].

Во флакон с ICG дозой 25 мг добавляют 5 мл воды для инъекций. Приготовленный раствор содержит 5 мг/мл индоцианина зеленого. Врач в стерильных перчатках инсулиновой иглой набирает 1 мл раствора. Для идентификации подмышечных «сторожевых» лимфоузлов молочной железы, расположенных вдоль подмышечного сосудисто-нервного пучка, вводят 0,2–0,8 мл индоцианина зеленого перитуморально, в течение 5–7 мин осуществляют лимфодренажный массаж от области введения ICG по направлению к подмышечной ямке; отслеживают интрадермальное окрашивание лимфатических коллекторов от молочной железы в сторону

«сторожевых» и всех других лимфатических узлов подмышечной ямки. На кожу наносят разметку высветившихся лимфатических узлов. Субареолярное введение препарата мы считаем целесообразным, так как лимфодренаж от ареолы молочной железы идет по другому пути, и полученные результаты могут быть ложноположительными.

Для идентификации подмышечных лимфатических узлов, отвечающих за лимфодренаж от верхней конечности, осуществляют подкожное введение 0,2–0,8 мл 0,02%-го раствора метиленового синего в область медиальной поверхности проксимальной части плеча над проекцией сосудисто-нервного пучка (область межмышечной борозды). В течение 5–7 мин после введения препарата осуществляют лимфодренажный массаж от области его введения по направлению к подмышечной ямке. Следует отметить необходимость герметизации стерильным пластырем (кружок диаметром до 1 см) мест введения лимфотропных контрастов, чтобы избежать во время лимфодренажного массажа окрашивания кожных покровов контрастами и засвечивания кожи молочной железы и верхней конечности вблизи зон введения препаратов. Датчик аппарата наводится на область плеча и подмышечной ямки, и отслеживается сначала прокрашивание лимфатических коллекторов и лимфатических узлов, дренирующих верхнюю конечность. Делаются отметки на коже в области идентифицированных лимфоузлов. Затем то же самое – от молочной железы. Схема введения контрастов представлена на рис. 4.

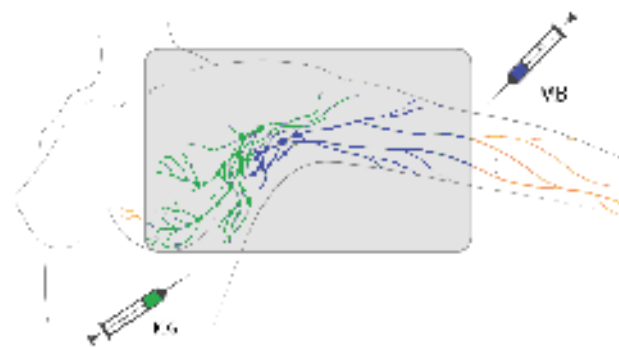


Рис. 4. Схема введения контрастов для визуализации лимфоузлов молочной железы и верхней конечности в бассейне подмышечных лимфоузлов

Fig. 4. Scheme of contrast introduction for visualization of lymph nodes of the mammary gland and upper limb in the basin of axillary lymph nodes

Предлагается разметка на коже предполагаемой области идентифицированных лимфоузлов, поскольку это даст представление о их местонахождении еще до выполнения разреза

кожных покровов. Обычно лимфоузлы, дренирующие верхнюю конечность, относятся к центральной группе подмышечных лимфоузлов. После выполнения разреза и визуализации подмышечных лимфоузлов применяем попеременное включение режимов для ICG и MB с целью определения общих для молочной железы и верхней конечности лимфоузлов. Очень важно определить соотношение подмышечных лимфоузлов, дренирующих верхнюю конечность, и «сторожевых» лимфатических узлов молочной железы. Встречается два варианта таких взаимоотношений: 1) лимфоузлы, дренирующие верхнюю конечность, и «сторожевые» лимфоузлы молочной железы в подмышечной ямке не являются общими; 2) подмышечные лимфоузлы верхней конечности и «сторожевые» лимфоузлы молочной железы в подмышечной ямке являются общими [4]. Это чрезвычайно важно, поскольку у 2–6% женщин после биопсии «сторожевых» лимфоузлов молочной железы развивается вторичная лимфедема верхней конечности.

Таким образом, стандартная подмышечная лимфодиссекция должна быть индивидуализирована с учетом конкретных данных по картированию, которые позволят перед выполнением мастэктомии заранее разграничить два близлежащих лимфатических региона (от молочной железы и от верхней конечности) и определить объем лимфодиссекции.

После нанесения разметки лимфоузлов и лимфатических коллекторов от молочной железы и верхней конечности пациентке проводится мастэктомия и лимфодиссекция «сторожевых» лимфатических узлов с учетом разметки лимфатических узлов, в которых выявлен ICG. При возможности, интраоперационно проводится цитологическое исследование иссеченных лимфатических узлов на предмет наличия метастазов. При отсутствии метастатических очагов в регионарных лимфатических узлах, лимфатические узлы, окрашенные в синий цвет (метиленовым синим) и осуществляющие лимфодренаж от верхней конечности, сохраняются. При выраженном метастатическом процессе, подтверждающемся интраоперационно (цитологически), решается вопрос о возможности сохранности лимфоузлов, дренирующих верхнюю конечность. При отсутствии такой возможности, возможно погружение основных лимфатических коллекторов от верхней конечности, окрашенных в синий цвет, в одну из ветвей подмышечной вены (при участии врачей-микрохирургов). Это позволит предотвратить развитие лимфостаза верхней конечности.

После операции внутривенный катетер оставляют на месте с целью дальнейшего обезболивания и проведения инфузионной терапии

(при необходимости). Место вкола на плече обрабатывается, накладывается асептическая повязка. Места введения контраста в области молочной железы обычно иссекаются вместе с опухолью при мастэктомии либо секторальной резекции. Данный подход одномоментно решает две задачи: широкое иссечение пораженных опухолевым процессом тканей ввиду высокой инвазивности рака и возможность избежать в последующем формирования стойких татуировок.

Пациентка переводится в отделение. Наблюдение в стационаре после операции осуществляется согласно сложности оперативного вмешательства и определяется лечащим врачом.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ КАРТИРОВАНИЯ ЛИМФОУЗЛОВ

Противопоказания к проведению исследования приведены с учетом противопоказаний к использованию контрастов (метиленовый синий и индоцианин зеленый). Эти противопоказания утверждены заводами-изготовителями на основании проведенных клинических исследований.

Для метиленового синего – беременность или лактация, применение ингибиторов обратного захвата серотонина, ингибиторы обратного захвата норадреналина и (или) трициклические антидепрессанты, тяжелая почечная недостаточность, дефицит G6PD, аллергия на метиленовый синий.

Для индоцианина зеленого – аллергия на йод, так как индоцианин зеленый – йодсодержащий краситель.

Одно из наиболее серьезных осложнений при проведении исследования с ICG – анафилактический шок.

В случае возникновения анафилактических реакций следует предпринять следующие действия:

- прекратить введение препарата;

- освободить дыхательные пути, немедленно в течение нескольких минут ввести внутривенно 100–300 мг гидрокортизона или другие глюкокортикостероиды;

- обеспечить адекватную вентиляцию легких и провести мониторинг функции сердечно-сосудистой системы;

- ввести антигистаминные препараты внутривенно медленно.

Необходимые действия в случае развития анафилактического шока:

- придать пациенту горизонтальное положение с приподнятыми ногами;

- быстро восстановить объем циркулирующей жидкости (например, ввести 0,9%-й раствор натрия хлорида или плазмозамещающий раствор);

- быстро ввести внутривенно 0,1–0,5 мг эпинефрина, разведенного в 10 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида (при необходимости повторять введение каждые 10 мин).

ВЫВОДЫ

1. Двухконтрастный флуоресцентный метод для дифференцировки путей лимфоотока от близкорасположенных органов, формирующих один бассейн регионарных лимфоузлов, может стать основой радикального удаления опухолевого процесса при раке груди с сохранением лимфодренажа от верхней конечности.

2. В основе профилактики развития постмастэктомической лимфедемы должна лежать смена парадигмы хирургии рака молочной железы, которая заключается сначала в интраоперационной дифференцировке лимфоузлов, дренирующих молочную железу, верхнюю конечность, а также общих для молочной железы и верхней конечности узлов. С учетом этих данных, необходимо выполнить подмышечную лимфодиссекцию с сохранением лимфоузлов, дренирующих только верхнюю конечность. Операция завершается мастэктомией.

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. Thompson M., Korourian S., Henry-Tillman R. et al. Axillary reverse mapping (ARM): a new concept to identify and enhance lymphatic preservation. *Annals of Surgical Oncology*. 2007;14(6):1890.
6. Nos C., Kaufmann G., Clough K.B. et al. Combined axillary reverse mapping (ARM) technique for breast cancer patients requiring axillary dissection. *Annals of surgical oncology*. 2008;15(9):2550-2555.
7. Klimberg V.S. A new concept toward the prevention of lymphedema: axillary reverse mapping. *Journal of surgical oncology*. 2008;97(7):563-564.

8. Курочкина О.С., Байтингер В.Ф., Дудников А.В. Анатомия лимфатического русла верхней конечности: лимфодренаж от верхней конечности в норме и после подмышечной лимфодиссекции. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2018;(2(65)):39–49 [Kurochkina O.S., Baytinger V.F., Dudnikov A.V. [Anatomia limphaticheskogo rusla verkhnei konechnosti: limphodrenag ot verkhnei konechnosti v norme I posle podmishechnoi limphodissekcii [Anatomy of lymphatic bed of upper limb: lymph drainage from upper limb in norm and after axillary lymph node dissection]. *Voprosi rekonstruktivnoi i plasticheskoi chirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2018;(2(65)):39–49 (In Russ.)].
9. Baytinger V.F., Bureev A.S., Kurochkina O.S., Dikman E.Yu., Shum A.L. Contemporary view of potential methods used to identify lymphatic system in case of breast cancer. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017;9(12):2479–2485.
10. Baytinger V.F., Bureev A.S., Dikman E.Yu., Zvonarev E.G., Loyt A.A., Kurochkina O.S., Nam I.F., Shirshin V.A. New lymph node mapping technology. *Int J Mech Eng Technol [Internet]*. 2018;9(13):784–90.
11. Polom W., Markuszewski M., Rho Y.S., Matuszewski M. Usage of invisible near infrared light (NIR) fluorescence with indocyanine green (ICG) and methylene blue (MB) in urological oncology. Part 1. *Cent European J Urol*. 2014;67(2):142–148.
12. Schirmer R.H., Adler H., Pickhardt M., Mandelkow E. Lest we forget you – methylene blue. *Neurobiol Aging*. 2011;32(12): 2325.e7–e16.
13. Ashurst J, Wasson M. Methemoglobinemia: a systematic review of the pathophysiology, detection, and treatment. *Del Med J*. 2011;83(7):203–208.
14. Richards A, Marshall H, McQuary A. Evaluation of methylene blue, thia-mine, and/or albumin in the prevention of ifosfamide-related neurotoxicity. *J Oncol Pharm Pract*. 2011;17(4):372–380.
15. Tummers Q.R., Verbeek F.P., Schaafsma B.E., Boonstra M.C. van der Vorst J.R., Liefers G.J. et al. Real-time intraoperative detection of breast cancer using near-infrared fluorescence imaging and methylene blue. *Eur J Surg Oncol*. 2014;40(7):850–858.
16. Winer J.H., Choi H.S., Gibbs-Strauss S.L., Ashitate Y., Colson Y.L., Frangioni J.V. Intraoperative localization of insulinoma and normal pancreas using invis-ible near-infrared fluorescent light. *Ann Surg Oncol*. 2010;17(4):1094–1100.
17. Zakaria S., Hoskin T.L., Degnim A.C. Safety and technical success of meth-ylene blue dye for lymphatic mapping in breast cancer. *Am J Surg*. 2008;196(2):228–233.
18. Peek M.C., Charalampoudis P., Anninga B., Baker R., Douek M. Blue dye for identification of sentinel nodes in breast cancer and malignant melanoma: a systematic review and meta-analysis. *Future Oncol*. 2017;13(5):455–467.
19. Polom W., Markuszewski M., Rho Y.S., Matuszewski M. Usage of invisible near infrared light (NIR) fluorescence with indocyanine green (ICG) and methylene blue (MB) in urological oncology. Part 1. *Cent European J Urol*. 2014;67(2):142–148.
20. Polom W., Markuszewski M., Rho Y.S., Matuszewski M. Use of invisible near infrared light fluorescence with indocyanine green and methylene blue in urology. Part 2. *Cent European J Urol*. 2014;67(3):310–313.
21. van der Vorst J.R., Schaafsma B.E., Verbeek F.P., Swijnenburg R.J., Tummers Q.R., Hutteman M. et al. Intraoperative near-infrared fluorescence imaging of parathyroid adenomas with use of low-dose methylene blue. *Head Neck*. 2014;36(6):853–858.
22. Zakaria S., Hoskin T.L., Degnim A.C. Safety and technical success of meth-ylene blue dye for lymphatic mapping in breast cancer. *Am J Surg*. 2008;196(2):228–233.
23. Moody E.D., Viskari P.J., Colyer C.L. Non-covalent labeling of human serum albumin with indocyanine green: a study by capillary electrophoresis with diode laser-induced fluorescence detection. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl*. 1999;729(1–2):55–64.
24. Ogawa M., Kosaka N., Choyke P.L., Kobayashi H. In vivo molecular imaging of cancer with a quenching near-infrared fluorescent probe using conju-gates of monoclonal antibodies and indocyanine green. *Cancer Res*. 2009;69(4):1268–72.
25. Tanaka E., Chen F.Y., Flaumenhaft R., Graham G.J., Laurence R.G., Frangioni J.V. Real-time assessment of cardiac perfusion, coronary angiography, and acute intravascular thrombi using dual-channel near-infrared fluorescence imaging. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;138(1):133–40.
26. Deja M., Ahlers O., Macguill M., Wust P., Hildebrandt B., Riess H. et al. Changes in hepatic blood flow during whole body hyperthermia. *Int J Hyperthermia*. 2010;26(2):95–100.
27. Kang S.W., Chung S.E., Shin W.J., Lee J.H. Polypoidal choroidal vasculopathy and late geographic hyperfluorescence on indocyanine green angiography. *Br J Ophthalmol*. 2009;93(6):759–64.
28. Alander J.T., Kaartinen I., Laakso A., Patila T., Spillmann T., Tuchin V.V. et al. A review of indocyanine green fluorescent imaging in surgery. *Int J Biomed Imaging* (2012) 2012:940585.
29. Alford R, Simpson HM, Duberman J, Hill GC, Ogawa M, Regino C, et al. Toxicity of organic fluorophores used in molecular imaging: literature review. *Mol Imaging*. 2009;8(6):341–54.

30. Kudsus S., Roesel C., Schachtrupp A., Hoer J.J. Intraoperative laser fluorescence angiography in colorectal surgery: a noninvasive analysis to reduce the rate of anastomotic leakage. *Langenbecks Arch Surg.* 2010;395(8):1025–1030.
31. Schaafsma B.E., Mieog J.S., Hutteman M., van der Vorst J.R., Kuppen P.J., Lowik C.W. et al. The clinical use of indocyanine green as a near-infrared fluorescent contrast agent for image-guided oncologic surgery. *J Surg Oncol.* 2011;104(3):323–332.
32. Shimizu S., Kamiike W., Hatanaka N., Yoshida Y., Tagawa K., Miyata M. et al. New method for measuring ICG Rmax with a clearance meter. *World J Surg.* 1995;19(1):113–8; discussion 118.
33. Kung T.A., Champaneria M.C., Maki J.H., Neligan P.C. Current concepts in the surgical management of lymphedema. *Plast Reconstr Surg.* 2017;139(4):1003e–1013e.
34. Yamamoto M., Orihashi K., Nishimori H., Wariishi S., Fukutomi T., Kondo N. et al. Indocyanine green angiography for intra-operative assessment in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012;43(4):426–432.
35. Champagne B.J., Darling R.C. III, Daneshmand M., Kreienberg P.B., Lee E.C., Mehta M. et al. Outcome of aggressive surveillance colonoscopy in ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2004;39(4):792–796.
36. Giunta R.E., Holzbach T., Taskov C., Holm P.S., Brill T., Busch R. et al. Prediction of flap necrosis with laser-induced indocyanine green fluorescence in a rat model. *Br J Plast Surg.* 2005;58(5):695–701.
37. Lamby P., Prantl L., Gais S., Walter M., Bachthaler M., Nerlich M. et al. Evaluation of the vascular integrity of free flaps based on microcirculation imaging techniques. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2008;39(1–4):253–263.
38. Ishizawa T., Bandai Y., Ijichi M., Kaneko J., Hasegawa K., Kokudo N. Fluorescent cholangiography illuminating the biliary tree during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2010;97(9):1369–1377.
39. Ishizawa T., Fukushima N., Shibahara J., Masuda K., Tamura S., Aoki T. et al. Real-time identification of liver cancers by using indocyanine green fluorescent imaging. *Cancer.* 2009;115(11):2491–2504.
40. Gotoh K., Yamada T., Ishikawa O., Takahashi H., Eguchi H., Yano M. et al. A novel image-guided surgery of hepatocellular carcinoma by indocyanine green fluorescence imaging navigation. *J Surg Oncol.* 2009;100(1):75–79.
41. Ahmed M., Purushotham A.D., Douek M. Novel techniques for sentinel lymph node biopsy in breast cancer: a systematic review. *Lancet Oncol.* 2014;15:e351–e362.
42. Tanaka E., Chen F.Y., Flaumenhaft R., Graham G.J., Laurence R.G., Frangioni J.V. Real-time assessment of cardiac perfusion, coronary angiography, and acute intravascular thrombi using dualchannel near-infrared fluorescence imaging. *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 (in press).
43. Wichelewski J. 2014 ESC/ESA Guidelines on Non-Cardiac Surgery: Cardiovascular Assessment and Management. *Russ J Cardiol.* 2015;8(124):7-668 <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-08-7-66>
44. Gobardhan P.D., Wijsman J.H., Van Dalen T., Klompenhouwer E.G., van der Schelling G.P., Los J., Voogd A.C. et al. ARM: axillary reverse – the need for selection of patients. *Eur J Surg Oncol.* 2012;38:657–667.
45. Takada M., Takeuchi M., Suzuki E. et al. Real-time navigation system for sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients using projection mapping with indocyanine green fluorescence. *Breast Cancer.* 2018.

Поступила в редакцию 16.04.2019, утверждена к печати 26.06.2019
Received 16.04.2019, accepted for publication 26.06.2019

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>

E-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Курочкина Оксана Сергеевна, канд. мед. наук, врач пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

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

E-mail: kurochkinaos@yandex.ru

Звонарёв Евгений Геннадьевич, врач-хирург ГБУЗ АО «Токсовская межрайонная больница» (Ленинградская область, пгт. Токсово).

E-mail: geka81_@mail.ru

Лойт Александр Александрович, д-р мед. наук, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» (г. Санкт-Петербург).

Буреев Артём Шамильевич, зав. НИЛ приборостроения ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», директор ООО «Диагностика+» (г. Томск).

E-mail: artem_bureev@mail.ru

Шум Андрей Львович, директор ООО «Софт-Кристалл» (г. Томск).

Ширшин Виктор Анатольевич, исполнительный директор ООО «Софт-Кристалл» (г. Томск).

E-mail: victor.shirshin69@gmail.com

Дикман Екатерина Юрьевна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (г. Томск), зам. директора по проектной работе ООО «Диагностика+» (г. Томск).

E-mail: eka.dikman@gmail.com

Information about authors:

Vladimir F. Baytinger, Dr. Med. Sci., Professor, President of Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation; Professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russian Federation.

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

Oksana S. Kurochkina, Cand. Med. Sci., plastic surgeon, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation.

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

E-mail: kurochkinaos@yandex.ru

Yevgeniy G. Zvonarev, surgeon, Toksovo Interdistrict Hospital, Toksovo, Leningrad Region, Russian Federation.

E-mail: geka81_@mail.ru

Aleksandr A. Loyt, Dr. Med. Sci., Professor, Saint Petersburg State University, Russian Federation.

Artem Sh. Bureyev, head of research laboratory of instrument making, Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation; director, Diagnostica Ltd., Tomsk, Russian Federation.

E-mail: artem_bureev@mail.ru

Andrey L. Shum, director, Soft-Crisstal Ltd., Tomsk, Russian Federation.

Viktor A. Shirshin, executive director, Soft-Crisstal Ltd., Tomsk, Russian Federation.

E-mail: victor.shirshin69@gmail.com

Yekaterina Yu. Dikman, Cand. Tech. Sci, Diagnostica Ltd. Tomsk, Russian Federation.

E-mail: eka.dikman@gmail.com

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ФАЛЛОПЛАСТИКИ ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

А.Л. Истратов, И.О. Щекотуров, Р.Ф. Бахтиозин, О.А. Мхитарян, М.Р. Ибрегимова

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет),
Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Цель исследования: изучить возможности и преимущества компьютерной томографии в планировании оперативного лечения у пациентов с микрохирургической реконструкцией урогенитальной области.

Материал и методы. При помощи компьютерной томографии в рамках до- и послеоперационных исследований было обследовано 44 пациента с такими заболеваниями, как транссексуализм, микрофаллия, гипоспадия, эписпадия, посттравматические повреждения урогенитальной области. Всем пациентам была выполнена фаллопластика свободным реваскуляризированным и реиннервированным торакодорсальным аутоотрансплантатом.

Результаты. Всем пациентам с учетом особенности патологии урогенитальной области и индивидуальной анатомии, в том числе сосудистой, была спланирована и успешно осуществлена фаллопластика.

Заключение. В клинических исследованиях было доказано, что компьютерная томография является наиболее точным методом для оценки состояния лоскутов и их сосудистой анатомии и должна выступать основным методом предоперационного обследования пациентов перед проведением аутоотрансплантации.

Ключевые слова: Мультиспиральная компьютерная томография, фаллопластика, уретропластика, стриктура уретры, облитерация уретры, лоскут.

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

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

Для цитирования: Истратов А.Л., Щекотуров И.О., Бахтиозин Р.Ф., Мхитарян О.А., Ибрегимова М.Р. Предоперационное планирование фаллопластики по данным компьютерной томографии. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;22(3):16–23.
doi 10.17223/1814147/70/02

PREOPERATIVE PHALLOPLASTY PLANNING ACCORDING TO COMPUTED TOMOGRAPHY DATA

A.L. Istranov, I.O. Shchekoturov, R.F. Bakhtiosin, O.A. Mkhitaryan, M.R. Ibregimova

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
2-8, Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russian Federation

Objective: to study the possibilities and advantages of computed tomography in the surgical treatment planning in patients with microsurgical reconstruction of the urogenital area.

Material and methods. 44 patients with diseases such as: transsexualism, microfallia, hypospadias, epispadias, post-traumatic injuries of the urogenital area were examined using computed tomography, as part of the pre- and postoperative examination. All patients underwent phalloplasty with free revascularized and reinnervated tораcodorsal allograft.

Results. All patients, taking into account the peculiarities of the urogenital area pathology and individual anatomy including vascular underwent planning and successfully implemented phalloplasty.

Conclusion In clinical studies, it was proved that computed tomography is the most accurate method for assessing of the flaps state and their vascular anatomy and it should be based method of preoperative patients examination before allotransplantation.

- Keywords:** *multispiral computed tomography, phalloplasty, urethroplasty, urethral stricture, obliteration of the urethra, flap.*
- Conflict of interest:** the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.
- Financial disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
- For citation:** Istranov A.L., Shchekoturov I.O., Bakhtiosin R.F., Mkhitarian O.A., Ibregimova M.R. Preoperative phalloplasty planning according to computed tomography data. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2019;22(3):16–23. doi 10.17223/1814147/70/

ВВЕДЕНИЕ

Достижения пластической хирургии при выполнении фаллопластики направлены на оказание высококвалифицированной помощи пациентам с такими диагнозами, как эписпадия, гипоспадия, транссексуализм, эректильная дисфункция, синдром малого полового члена, различные формы гермафродизма, ятрогенное или травматическое повреждение полового члена, в том числе ампутации по поводу онкологических заболеваний наружных половых органов, стриктуры и стенозы передних и задних отделов уретры, гангрена Фурнье [1–5].

В разное время существовало большое количество методов лечения и коррекции указанных патологий, но с внедрением микрохирургических техник началась новая эпоха реконструкции наружных половых органов [6]. Микрохирургическая пересадка свободных аутоотрансплантатов имеет весомые преимущества перед различными традиционными методами фаллопластики [7–9].

Указанные выше заболевания с большим успехом могут быть скорректированы заместительной интеграционной фаллопластикой свободным реваскуляризированным и реиннервированным микрохирургическим торакодорсальным аутоотрансплантатом (ТДАТ) (рис. 1 и 2) и лучевым кожно-фасциальным микрохирургическим аутоотрансплантатом.

В состав торакодорсального лоскута входит мышечный пучок с сохраненной над ним кожей и подкожно-жировой клетчаткой (рис. 3) [10]. Этот лоскут нашел применение благодаря своим большим размерам и толщине, что облегчает трансплантацию и создание анастомоза между питающей лоскут торакодорсальной артерией и реципиентным сосудом, в качестве которых чаще всего выступает нижний глубокий эпигастральный сосудистый пучок. Как правило, в постоперационном периоде не наблюдается выраженных изменений на донорской стороне, таких как асимметрия грудной клетки и руки, мышечная слабость, контрактура [11, 12].

Оценка одного из самых больших свободных аутоотрансплантатов, а также реципиентной

области является важным аспектом предоперационного планирования, поскольку кровоснабжение и размеры лоскута определяют ход дальнейшей операции и его выживаемость [13].



Рис. 1 Мультиспиральная компьютерная томография, трехмерная реконструкция. Состояние после фаллопластики

Fig. 1. Multispiral computed tomography, three-dimensional reconstruction. State after phalloplasty

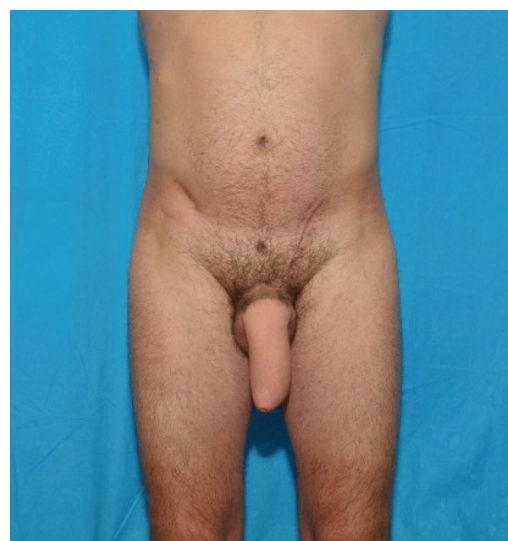


Рис. 2. Состояние после фаллопластики. Послеоперационная фотография

Fig. 2. State after phalloplasty. Postoperative photograph

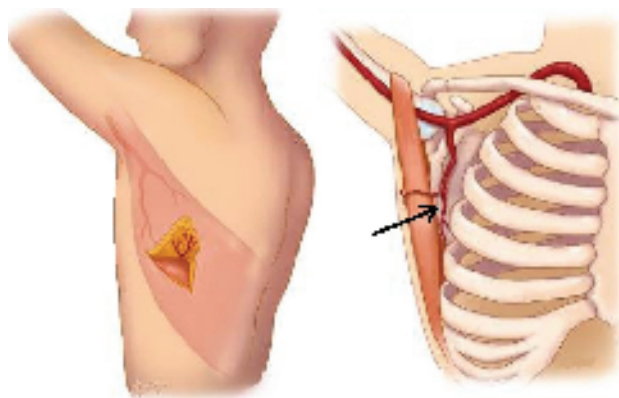


Рис. 3. Изображение свободного ревазуляризированного и реиннервированного микрохирургического торакодорсального аутографта. Стрелкой показана торакодорсальная артерия [12]

Fig. 3. Image of a free revascularized and reinnervated microsurgical thoracodorsal allograft. Arrow is thoracodorsal artery [12]

Оценка состояния как на до-, так и на послеоперационном этапе может производиться с использованием доплеровского ультразвукового сканирования, мультиспиральной компьютерной (МСКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) [14, 15].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На дооперационном этапе 44 пациентам-мужчинам (100%), средний возраст которых составил (35 ± 9) лет, была проведена МСКТ-ангиография. на основании ее данных выполнена оценка индивидуальной анатомии, в том числе сосудистая. Распределение пациентов по группам заболеваний представлено в табл. 1.

Таблица 1. Распределение пациентов по группам заболеваний

Table 1. Distribution of patients according to disease groups

Заболевания		Количество случаев
Врожденные	Транссексуализм	27 (61%)
	Микрофаллия	4 (9%)
	Гипоспадия	2 (5%)
	Эписпадия	3 (7%)
Приобретенные	Травматическое повреждение уrogenитальной области	8 (18%)

Все пациенты были обследованы в кабинете рентгеновской компьютерной томографии и маммографии Российско-японского научно-образовательного центра визуализации и про-

оперированы в клинике реконструктивной и пластической хирургии на базе ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Университетская клиническая больница. Исследования выполнялись на мультиспиральном компьютерном томографе Toshiba Aquilion One (Япония).

Используемое контрастное вещество с концентрацией йода не менее 350 мг/мл вводилось всем пациентам внутривенно со скоростью 3,5–4,0 мл/с при помощи автоматического иньектора в установленный периферический или центральный венозный катетер диаметром не менее 16G, из расчета 1 мл на килограмм массы тела пациента. Средний объем введенного контрастного препарата составил $(74,6 \pm 11,2)$ мл.

У пациентов первым этапом подробно оценивался торакодорсальный сосудистый пучок с обеих сторон с описанием атипичных вариантов кровоснабжения и измерения длины и диаметра всех интересующих артерий (рис. 4).

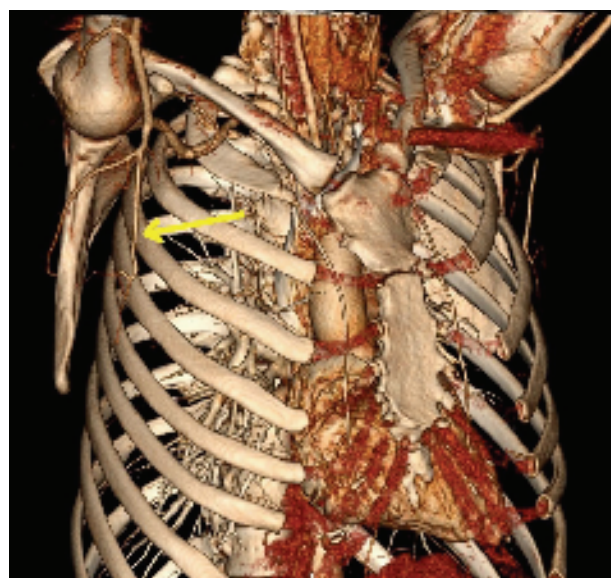


Рис. 4. МСКТ, трехмерная реконструкция. Стрелкой показана торакодорсальная артерия

Fig. 4. MSCT, three-dimensional reconstruction. The arrow is shown the thoracodorsal artery

Особое внимание уделялось торакодорсальной артерии, которую в процессе хирургического вмешательства выделяют в составе ножки аутографта (рис. 5). При проведении фаллопластики она служит для создания анастомоза с нижней глубокой эпигастральной артерией. Типично торакодорсальная артерия отходит от подлопаточной артерии и проходит вдоль передней границы широчайшей мышцы спины, входит в мышцу снизу и отдает две основные ветви в нижней части мышцы: поперечную и нисходящую ветви (рис. 6). Анатомические вариации

могут наблюдаться в тех случаях, когда грудная артерия может отходить непосредственно из подмышечной артерии или даже из боковой грудной артерии (у 3–5% пациентов).

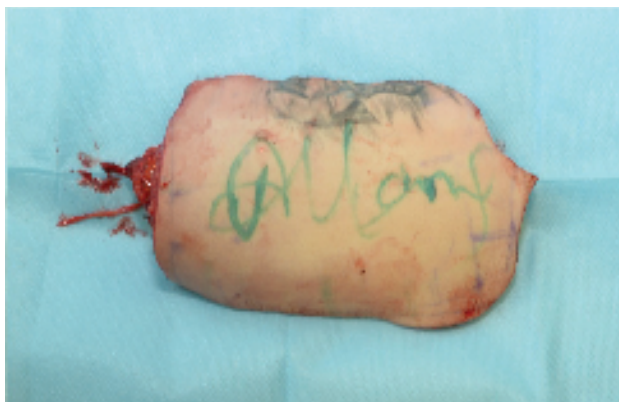


Рис. 5. Торакодорсальный лоскут выделен на сосудистой ножке. Интраоперационная фотография

Fig. 5. Thoracodorsal flap is separated on the vascular pedicle. Intraoperative photograph



Рис. 6. Территории кровоснабжения поперечной и нисходящей ветвей торакодорсальной артерии [15]

Fig. 6. Blood supply territory of the transverse and descending branches of the thoracodorsal artery [15]

Вторым этапом оценивались левая и правая глубокие нижние эпигастральные артерии (ГНЭА), одна из которых будет анастомозировать с торакодорсальным лоскутом. Определялись ход артерий, а также их диаметр в устьях, наличие стенотических изменений и анатомические особенности расположения указанных сосудов.

По данным компьютерной томографии измерялась толщина подкожного жирового слоя, с целью определения требуемых размеров лоскута, так как большинству обследуемых пациентов выполнялась фаллопластика с отсроченной на 6 мес уретропластикой реваскуляризированным микрохирургическим лучевым аутоотрансплантатом (ЛАТ) (рис. 7), который помещается внутрь неофаллоса [17].



Рис. 7. Уретропластика реваскуляризированным микрохирургическим лучевым аутоотрансплантатом. Интраоперационная фотография

Fig. 7. Urethroplasty by a revascularized microsurgical radial allograft. Intraoperative photograph

Измеряя толщину торакодорсального лоскута, можно определить требуемую ширину торакодорсального лоскута, так чтобы в него можно было поместить реконструированную уретру без пережатия свободного лучевого лоскута и закрыть его без натяжения. Оптимальный диаметр реконструируемой уретры составляет 1,5 см ($r = 0,75$ см). Если x – толщина торакодорсального лоскута, то $(x + 0,75) \times 2\pi$ равна длине окружности фаллоса и соответствует ширине требуемого лоскута (рис. 8).

Длина лоскута подбиралась в соответствии с пожеланиями пациентов.

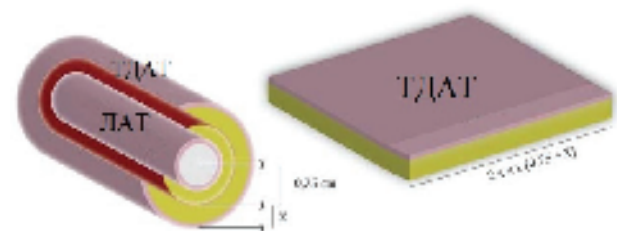


Рис. 8. Схема определения рекомендуемой ширины торакодорсального лоскута, на основании данных о его толщине: ТΔАТ – торакодорсальный аутоотрансплантат; ЛАТ – лучевой аутоотрансплантат

Fig. 8. Scheme for determining the recommended width of the thoracodorsal flap, based on data on its thickness: TΔAT is a thoracodorsal allograft; LAT – radial allograft

Для всех участников исследования была определена лучевая нагрузка, которая составила в среднем $(2,1 \pm 0,9)$ мЗв.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью статистической программы Statistica 10. Определяли следующие значения: среднее арифметическое значение M и стандартное отклонение s . Статистическую значимость различий сравниваемых средних величин определяли на основании критерия Стьюдента. Статистически значимым считали различие между сравниваемыми рядами с уровнем доверительной вероятности 95% и выше. При расчетах учитывали, что распределение исследуемых признаков было близким к нормальному.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среднее расстояние между подмышечной артерией и бифуркацией торакодорсальной артерии составило (79 ± 8) мм, между подлопаточной артерией и бифуркацией торакодорсальной артерии – (38 ± 6) мм. Среднее расстояние между бифуркацией торакодорсальной артерии и концом дистального сегмента нисходящей ветви, а также концом дистального сегмента поперечной ветви составило (96 ± 11) и (74 ± 7) мм соответственно. Средний диаметр торакодорсальной артерии был равен $(2,9 \pm 1,1)$ мм.

Классификация, описывающая вариантную анатомию глубоких нижних эпигастральных артерий, впервые опубликована Н.К. Моон и G.I. Taylor [17] (рис. 9).

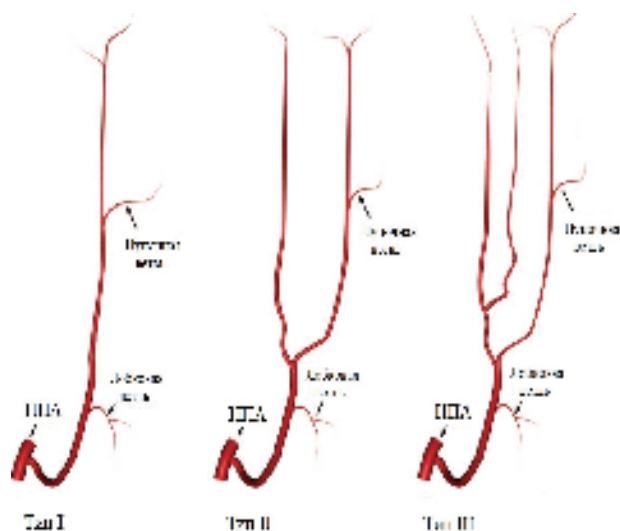


Рис. 9. Классификация Н.К. Моон и G.I. Taylor вариантной анатомии глубокой нижней эпигастральной артерии. НПА – наружная подвздошная артерия

Fig. 9. N.K. Moon and G.I. Taylor variant anatomy classification of the deep lower epigastric artery. НПА – external iliac artery

Согласно этой классификации, выделяют основные три типа ветвления ГНЭА. I тип ветвления (один ствол) и II тип (раздвоение на два ствола) встречаются чаще, чем III тип (деление на три ствола и более). Другими важными характеристиками являются калибр сосуда и любые внутримышечные добавочные ветви [18, 19].

В нашем исследовании в 79% случаев встречался I тип ветвления ГНЭА (рис. 10), II тип наблюдался в 19%, III тип – в 2% случаев. Средний диаметр глубоких нижних эпигастральных артерий составил $(3,1 \pm 1,2)$ мм, при этом статистически значимых различий между правой и левой артерией не наблюдалось ($p \leq 0,05$).

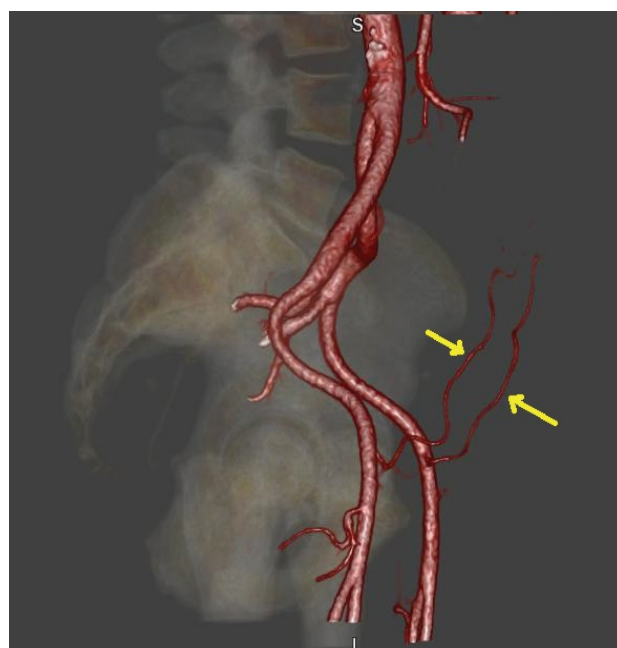


Рис. 10. МСКТ, трехмерная реконструкция. Стрелками показаны правая и левая глубокие нижние эпигастральные артерии. I тип по Н.К. Моон и G.I. Taylor

Fig. 10. MSCT, three-dimensional reconstruction. Arrows are shown right and left deep lower epigastric arteries. Type I by N.K. Moon and G.I. Taylor

Согласно разметке торакодорсального лоскута, по данным компьютерной томографии, средняя толщина лоскута составила $(14,8 \pm 5,1)$ мм, средняя ширина лоскута – (143 ± 21) мм, средняя длина – (164 ± 39) мм.

После проведения фалло- и уретропластики оценивалось состояние низведенных глубоких нижних эпигастральных артерий, анастомозирующих с лучевой и торакодорсальной артерией (рис. 11).

Ни у одного пациента не было отмечено несостоятельности анастомозов и участков стеноза.

8. Krag C., Hesselfeldt-Nielsen J., Gothgen I. Late patency of clinical microvascular anastomoses to free composite tissue transplants. Hemodynamical aspects. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 1985;19(1):73-79.
9. Schaff J., Papadopoulos N.A. A new protocol for complete phalloplasty with free sensate and prelaminated osteofasciocutaneous flaps: experience in 37 patients. *Microsurgery.* 2009;29(5):413-419.
10. Hamdi M., Van Landuyt K., Monstrey S., Blondeel P. Pedicled perforator flaps in breast reconstruction: a new concept. *Br J Plast Surg.* 2004;57: 531–9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2004.04.015>
11. Bank J., Ledbetter K., Song D.H. Use of thoracodorsal artery perforator flaps to enhance outcomes in alloplastic breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2014; 2: e140. doi: <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000000085>
12. Lugo-Fagundo C., Ahn H., O'Brien-Coon D., Fishman E. The role of cinematic rendering in pre-operative planning of a thoracodorsal artery perforator flap (TDAP) phalloplasty: a case study. *BJR Case Rep.* 2018;4:20180084.
13. Eid M., De Cecco C.N., Nance J.W., Caruso D., Albrecht M.H., Spandorfer A.J. et al. Cinematic rendering in CT: a novel, lifelike 3D visualization technique. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;209:370–9. doi: <https://doi.org/10.2214/AJR.17.17850>
14. Alonso-Burgos A., Garsna-Tutor E., Bastarrika G., Cano D., Martinez-Cuesta A., Pina L.J. Preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flap reconstruction with multislice-CT angiography: imaging findings and initial experience. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2006;59:585–93. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2005.12.011>
15. Colohan S., Wong C., Lakhiani C., Cheng A., Maia M., Arbique G., Saint-Cyr M.. The Free Descending Branch Muscle-Sparing Latissimus Dorsi Flap. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2012;130(6):776e–787e.
16. Истратов А.Л., Старцева О.И., Гуляев И.В., Адамян Р.Т. Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2012; 2: 70-76 [17] Istranov A.L., Starceva O.I., Gulyaev I.V., Adamyan R.T. Zames-titel'naya mikrokhirurgicheskaya fallouretroplastika kak sposob lecheniya sindroma mikrofallii pri razlichnoy vrozhdennoy patologii urogenital'noy oblasti [Substitutive microsurgery phallo-urethroplasty in microphallia treatment]. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy hirurgii – Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery.* 2012; 2: 70-76. (in Russ.).
17. Moon H.K., Taylor G.I. The vascular anatomy of rectus abdominus musculocutaneous flaps based on the deep superior epigastric system. *Plast Reconstr Surg.* 1988;82:815–832.
18. Tregaskiss A.P., Goodwin A.N., Acland R.D. The cutaneous arteries of the anterior abdominal wall: a three-dimensional study. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120:442–450.
19. Boyd J.B., Taylor G.I., Corlett R. The vascular territories of the superior epigastric and the deep inferior epigastric systems. *Plast Reconstr Surg.* 1984;73:1–16.

Поступила в редакцию 05.07.2019, утверждена к печати 22.08.2019

Received 05.07.2019, accepted for publication 22.08.2019

Сведения об авторах:

Истратов Андрей Леонидович, д-р мед. наук, профессор кафедры онкологии и реконструктивной хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) (г. Москва).

E-mail: plasticsurgeon@yandex.ru

Щекотуров Игорь Олегович*, врач-рентгенолог, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) (г. Москва).

Тел.: 8-901-757-0971

E-mail: samaramail@bk.ru

Бахтиозин Рустам Фаридович, д-р мед. наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (г. Москва).

E-mail: rbakhtiozin@yahoo.com

Мхитарян Офелия Артуровна, ординатор кафедры онкологии и реконструктивной хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) (г. Москва).

E-mail: samaramail@bk.ru

Ибрегимова Мальвина Рафиддиновна, ординатор кафедры онкологии и реконструктивной хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) (г. Москва).

E-mail: samaramail@bk.ru

Information about authors:

Andrey L. Istranov, Dr. Med. Sci, Professor, Department of Oncology and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation.

E-mail: plasticsurgeon@yandex.ru

Igor O. Shchekoturov*, radiologist, assistant of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation.

Tel.: +7-901-757-0971

E-mail: samaramail@bk.ru

Rustam F. Bakhtiosin, Dr. Med. Sci, Professor, Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation.

E-mail: rbakhtiozin@yahoo.com

Ofeliya A. Mkhitarian, Department of Oncology and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation.

E-mail: samaramail@bk.ru

Malvina R. Ibreġimova, Department of Oncology and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation.

E-mail: samaramail@bk.ru

<http://doi.10.17223/1814147/70/03>
УДК 617-089:57.086.86

МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ КУРС ЕЛЕНА АКЕЛИНОЙ И «STEP BY STEP» TECHNIQUE

Колумбийский университет, г. Нью-Йорк, США

Для цитирования: Микрохирургический курс Елены Акелиной и «Step by Step» Technique. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;22(3):24–27. doi 10.17223/1814147/70/03

MICROSURGICAL COURSE OF YELENA AKELINA AND STEP BY STEP TECHNIQUE

Columbia University, NY, USA

For citation: Microsurgical course of Yelena Akelina and Step By Step Technique. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2019;22(3):24–27. doi 10.17223/1814147/70/03



Елена Акелина, DVM, MS, ассистент профессора, старший научный сотрудник и директор / инструктор по клинической микрохирургии научно-учебной лаборатории микрохирургии на кафедре ортопедической хирургии Колумбийского университета (г. Нью-Йорк, США).

С 1996 г. она преподает микрососудистую хирургию различным медицинским работникам в США и за их пределами.

Доктор Акелина окончила Московскую ветеринарную академию в 1987 г. и получила степень магистра наук по токсикологии в 1991 г.

В течение 5 лет она практиковала ветеринарную медицину в России, пока в 1992 г. не переехала в США со своей семьей.

Доктор Акелина является активным членом ASRM and WSRM (Американское и Мировое общество реконструктивной микрохирургии), AALAS (Американская ассоциация наук о лабораторных животных), RAMSES (Общество роботизированной микрохирургии). Она – один из основателей и организаторов новой Международной ассоциации инструкторов по микрохирургии и симуляции (IMSS).

По программе, которую она проводит в Колумбийском университете, микрохирургии обучается более 200 хирургов в год и врачей по 12 специальностям, а также исследователи из многих медицинских учреждений США и более чем 70 стран мира.

В рамках I Микрохирургического саммита Сибири, который состоится 28–29 октября 2019 г. в г. Томске, пройдет обучающий мастер-класс Елены Акелиной «Основная и продвинутая микрохирургия», где планируется рассмотрение технологии выполнения микрохирургических анастомозов «step by step».

Микрохирургия – это технология, выполняемая с операционными микроскопами, микроинструментами, шовным материалом в диапазоне от 8/0 до 12/0. Работа под большим увеличением обеспечивает четкую визуализацию, необходимую для восстановления мелких сосудов и нервов диаметром до 1 мм.

Микрохирургический анастомоз – это метод, применяемый во многих реконструктивных операциях, включая пересадку пальцев, замещение мягко-тканых дефектов свободными лоскутами. Данная технология также используется в сосудистой хирургии и в хирургии нервов.

Этот сложный хирургический навык требует тщательного профессионального обучения и большой практики. В идеале, обучение микрохирургии проводится в специальной лаборатории клинической симуляции, оснащенной хирургическими микроскопами высокого качества, инструментами и шовным материалом, а также неанимированными и анимированными моделями, которые включают различные пластические материалы, куриные бедра и лабораторных животных (крыс).

Обычно стажеру требуется в среднем 20–30 успешных анастомозов, прежде чем он сможет использовать этот метод в клинике.

Программа обучающего мастер-класса рассчитана на один день и включает теоретическую и практическую части. Теоретическая часть представлена двумя лекциями, в которых изложены техника выполнения сквозных анастомозов по типу «конец-в-конец» и «конец-в-бок», а также техника наложения швов на заднюю стенку анастомоза. Поэтапно будут обсуждаться детали «запуска» кровотока в микрососудистом анастомозе.

В рамках практической части предполагается выполнение трех анастомозов на лабораторных животных: сквозного артериального анастомоза с использованием бедренной артерии крысы (диаметр 1 мм) (рис. 1), сквозного венозного анастомоза с использованием бедренной вены крысы (диаметром 1,3 мм) (рис. 1), сквозного анастомоза с использованием бедренной артерии в бок бедренной вены (рис. 2).

Автор мастер-класса доктор Елена Акелина поделилась своей технологией «step by step» на примере микрососудистого анастомоза бедренной артерии крысы, анастомоза бедренной артерии в бок бедренной вены и анастомоза бедренной вены в бок бедренной артерии.



Рис. 1. Анастомозы бедренной артерии и вены крысы (диаметр 1 мм) по типу «конец-в-конец»



Рис. 2. Анастомоз бедренной артерии в бок бедренной вены крысы (диаметр 1 мм)

ТЕХНОЛОГИЯ «STEP BY STEP» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АНАСТОМОЗА БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ КРЫСЫ

1. Рекомендуется делать разрез кожи паховой области крысы перед применением микроскопа.
2. Рассекать и поднимать подкожно-жировую клетчатку с боков под микроскопом.
3. Прикрыть бедренный сосудистый пучок влажной салфеткой.
4. Отрегулировать микроскоп под большое увеличение и отделить бедренную артерию от вены.
5. Изолировать, лигировать и коагулировать мышечную ветвь.
6. Применение фона под артерией (подложка из резиновой перчатки зеленого цвета), чтобы отграничить вену от артерии и подготовить артерию к наложению зажима.
7. Выполнить наложение на артерию аппроксимирующего зажима, который обеспечит достаточную длину внутри зажима, что необходимо, если ветвь артерии иссекается.
8. Сосуд пересекают и орошают гепаринизированным физиологическим раствором.
9. Срежьте адвентицию у линии шва, чтобы предотвратить ее складывание внутри просвета сосуда и возникновение тромбоза.
10. Расширьте края сосуда и соедините зажимы непосредственно перед наложением швов.
11. Используя нейлон 10/0 для сосудов диаметром 1 мм, наложите узловые швы в следующем порядке:
 - а) разделите сосуд двумя швами на 12-ти и 6-ти часах;
 - б) разделите расстояние пополам с помощью среднего стежка;
 - в) наложите один стежок между серединой и ранее наложенными швами;
 - г) повторите это в том же порядке на задней стенке.

Примечание: для сосуда диаметром 1 мм требуется 8 стежков. Вколы иглы обычно выполняются на одинаковом расстоянии от края сосуда, которое соответствует двум диаметрам иглы.

12. Избегайте прошивания задней стенки сосуда, вставляя кончики пинцетов внутрь просвета сосуда перед наложением швов и среднего стежка, и поднимая стенку за один из ранее наложенных стежков.

13. Переверните зажим, чтобы проверить каждый стежок на передней стенке анастомоза, прежде чем его связывать.

14. После наложения швов на передней стенке зажим поворачивается, и аналогичная техника выполняется на задней стенке.

15. После завершения всех 8 стежков, проводится проверка путем изучения промежутков между швами.

16. При необходимости применяются дополнительные швы.

17. Снимите два зажима, начиная с дистального.

18. Кусочек жировой ткани накладывается на верхнюю часть анастомоза для гемостаза.

19. Оценивается проходимость артериального кровотока по визуализации пульса в дистальном конце сосуда и выполняется тест на наполнение сосуда.

«STEP BY STEP TECHNIQUE» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АНАСТОМОЗА БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ В БОК БЕДРЕННОЙ ВЕНЫ

Важно: научиться выполнять венотомию!

1. Выполните выделение обоих сосудов (бедренной артерии и бедренной вены) на одинаковом протяжении, лигируйте и коагулируйте все сосудистые ветви.

2. Чтобы выполнить анастомоз артерии в бок вены, наденьте одиночный зажим на проксимальный конец бедренной артерии и перевяжите полностью дистальный конец артерии как можно близко к эпигастральной артерии.

3. Пересеките артерию рядом с лигатурой и промойте гепаринизированным физиологическим раствором.

4. Подготовьте край артерии, обрезав адвентицию и расширив просвет.

5. Наложите два одинарных зажима на проксимальный и дистальный концы бедренной вены.

6. Расположите артерию рядом с веной, чтобы визуализировать пространство для венотомии.

7. Чтобы выполнить венотомию, осторожно поднимите стенку вены прямым пинцетом и

сделайте небольшой V-образный разрез под пинцетом.

8. Промойте вену через отверстие гепаринизированным физиологическим раствором.

9. Расширьте отверстие в вене вазодилататором на размер, который примерно на 20% больше диаметра артерии.

10. Соедините конец артерии с отверстием вены на 3-х часах. Убедитесь, что вы делаете швы снаружи внутрь, а затем наизнанку.

11. Затем наложите шов на 9-ти часах также, как и в предыдущем шаге.

12. Мы предлагаем начать наложение узловых швов на заднюю стенку анастомоза.

13. Чтобы лучше визуализировать заднюю стенку лучше перевернуть артериальный зажим на противоположную сторону или (и) провести стягивающий стежок через адвентицию либо культю мышечной ветви, прежде чем выполнять наложение узловых швов на задней стенке анастомоза.

14. Следует убедиться, что средний узловой шов будет расположен прямо, а два других – в радиальном направлении. Необходимо обратить внимание на расстояние между стежками. Обязательно выполнение небольших вколов при наложении швов.

15. Затем необходимо выполнить наложение швов на передней стенке анастомоза. Чтобы избежать прошивания задней стенки, мы рекомендуем держать средний шов под контролем зрения, при этом накладывая два радиальных шва.

16. Осмотрите анастомоз на наличие зазоров между узловыми швами, прежде чем снимать зажимы.

17. Порядок освобождения зажима должен следовать от самого низкого кровяного давления до самого высокого кровяного давления. Первым удаляем зажим с дистального конца вены, далее – с проксимального конца вены, а затем – с артерии.

18. Чтобы проверить проходимость анастомоза «конец-в-бок», можно перекрыть артериальный кровоток прямым зажимом и увидеть, как венозная кровь входит в вену (и вена становится синей). Затем освободите артерию и внимательно наблюдайте за изменением цвета с синего на розовый, когда артериальная кровь попадает в вену.

«STEP BY STEP TECHNIQUE» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АНАСТОМОЗА БЕДРЕННОЙ ВЕНЫ В БОК БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ

Важно: научиться выполнять артериотомию!

1. Единственное отличие от анастомоза бедренной артерии в бок бедренной вены заключается в выполнении артериотомии.

2. Подготовка сосудов одинаковая. Зажмите дистальный конец вены и лигируйте проксимальный конец. Пересеките и подготовьте дистальный конец вены.

3. Зажмите артерию проксимально и дистально, подготовьте пространство для артериотомии. Выполните небольшой стежок через артериальную стенку и приподнимите один конец артерии выше за этот стежок, дважды выполните артериотомию под длинным и неглубоким углом, с тем чтобы вырезать удерживающий шов.

Обязательно каждый раз при резке ножницами переключайте руки.

4. Убедитесь, что размер артериотомии соответствует размеру вены.

5. Для того чтобы завершить анастомоз между концом бедренной вены и боковой стенкой бедренной артерии, выполните те же шаги, что и при наложении анастомоза «конец бедренной артерии в бок бедренной вены».

6. Чтобы проверить проходимость сосудов, сначала следует освободить зажимы от самого низкого кровяного давления, и заполнение вены артериальной кровью подтвердит ее проходимость.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Leung C.C., Ghanem A.M., Tos P., Ionac M., Froschauer S., Myers S.R. Towards a global understanding and standardization of education and training in microsurgery. *Archives of Plastic Surgery* [Arch PlastSurg]. 2013 Jul; 40(4):304-11. Date of Electronic Publication: 2013 Jul 17.
2. Myers S.R., Froschauer S., Akelina Y., Tos P., Kim J.T., Ghanem A.M. Microsurgery training for the twenty-first century. *Archives of Plastic Surgery* [Arch PlastSurg]. 2013 Jul; 40(4):302-3. Date of Electronic Publication: 2013 Jul 17.
3. Martins P.N., Montero E.F. Basic microsurgery training: comments and proposal. *Acta Cirúrgica Brasileira / Sociedade Brasileira Para Desenvolvimento Pesquisa Em Cirurgia* [Acta Cir Bras]. 2007 Jan-Feb; 22(1):79-81.

Поступила в редакцию 04.09.2019, утверждена к печати 13.09.2019
Received 04.09.2019, accepted for publication 13.09.2019

РАЗРАБОТКА РЕКОНСТРУКТИВНО-КОРРИГИРУЮЩЕЙ СТРАТЕГИИ ЭТАПНОЙ КОРРЕКЦИИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО СКОЛИОЗА

М.Ж. Азизов¹, Ф.Р. Умарходжаев²

¹ Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
травматологии и ортопедии,
Республика Узбекистан, 100047, г. Ташкент, район Яшнобод, ул. Махтумкули, д. 78

² Ташкентский педиатрический медицинский институт,
Республика Узбекистан, 100140, г. Ташкент, район Юнусобод, ул. Боғишамол, д. 223

В статье представлены результаты разработки и внедрения метода реконструктивно-корректирующей хирургии при прогрессирующих формах сколиоза. В период с 2001 по 2018 г. по трехэтапной методике хирургической коррекции были прооперированы 97 больных в возрасте 13–18 лет, средний возраст ($16,6 \pm 5,8$) года, средний угол сколиоза составил ($125,4 \pm 2,6$)° (от 95 до 180°) по Cobb.

Ключевые слова: сколиотическая болезнь, хирургия сколиоза, инструментальная коррекция, дети и подростки.

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: Азизов М.Ж., Умарходжаев Ф.Р. Разработка реконструктивно-корректирующей стратегии этапной коррекции прогрессирующего сколиоза. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;22(3):28–32.
doi 10.17223/1814147/70/04

DEVELOPMENT OF A RECONSTRUCTIVE CORRECTIVE STRATEGY OF STAGE CORRECTION OF PROGRESSIVE SCOLIOSIS

M.Zh. Azizov¹, F.R. Umarhodzhaev²

¹ Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics,
78, Makhmutkuli st., Yashnobod, Tashkent, 100047, Uzbekistan

² Tashkent Pediatric Medical Institute,
223, Bogishamo st, Yunusobod, Tashkent, 100140, Uzbekistan

The results of the design and implementation of reconstructive correction surgery method in cases of progressive forms of scoliosis are presented in the paper. Within the period from 2001 to 2018 97 patients whose average age was (16.6 ± 5.8) (13–18) years old with average Cobb scoliosis angle equal to (125.4 ± 2.6)° (95–180°) were operated in compliance with three-stage surgical correction method.

Keywords: scoliotic disease, scoliosis surgery, instrumental correction, children and adolescents.

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

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

For citation: Azizov M.Zh., Umarhodzhaev F.R. Development of a reconstructive corrective strategy of stage correction of progressive scoliosis. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2019;22(3)28–32.
doi 10.17223/1814147/70/04

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на успехи современной ортопедии, хирургическое лечение тяжелых и ригидных сколиотических деформаций остается несовершенным. Нет стандартных методов и единых критериев дифференцированного определения тяжести патологии, в связи с чем отсутствуют общепризнанные дифференцированные стратегии хирургической коррекции, нет четких представлений о распространенности тяжелых искривлений в структуре сколиоза. Лечение тяжелых сколиотических деформаций несет в себе высокие риски развития осложнений, остается технически и технологически непростым и чрезвычайно трудоемким, при этом результат лечения не всегда удовлетворяет пациентов и хирургов, что в ряде случаев вызывает сомнения в его медико-социальной оправданности [1–9].

Цель исследования: разработка и внедрение метода реконструктивно-корректирующей хирургии при прогрессирующих формах сколиотической болезни.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в отделении подростковой ортопедии Республиканского центра детской ортопедии (2001–2004 гг.) и в отделении пластической хирургии клиники Ташкентского педиатрического медицинского института (2004–2018 гг.).

В период с 2001 по 2018 г. по трехэтапной методике хирургической коррекции были прооперированы 97 больных в возрасте 13–18 лет, средний возраст составлял $(16,6 \pm 5,8)$ года. Средний угол сколиоза в группе был равен $(125,4 \pm 2,6)^\circ$ (от 95 до 180°) по Cobb, признак Риссера – 3–4. В основном, грудопоясничной (52 случая, 57,2%) и грудной (39 случаев, 42,8%) локализаций, нарушения баланса туловища над крестцом выявлены у 68 (74,7%) больных, средний угол кифоза Th_1 – Th_{12} был равен $(45,0 \pm 2,6)^\circ$ (5 – 108°), лордоза L_1 – L_5 – $(49,9 \pm 1,2)$ (108 ± 36) $^\circ$. По этиологии преобладали идиопатические (61 случай, 61,1%) и диспластические (26 случаев, 26,6%) сколиозы. Врожденные аномалии и системная патология (нейрофиброматоз, синдром Элерса–Данло) составили 10,3% (10 случаев). У 74 (63,7%) пациентов наблюдались отягощенный анамнез, сопутствующая

патология и осложнения в большинстве случаев в виде пиелонефрита, холецистита, остеопороза, синингомиелии, гипотиреоза, гипосомии, миелопатии и т.д.

В работе использованы методы исследования: клинический, рентгенологический, антропометрический, фотограмметрический, статистический, а также функциональные: электромиографический (ССВП), ФВД, клинко-лабораторный, ЭКГ, компьютерная (КТ) и ядерная магнитно-резонансная томография (ЯМРТ).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе курса трехэтапной коррекции осуществлялась коррекция деформации позвоночника на величину функционального компонента мобильности деформации, достигнутого в процессе консервативной подготовки на вытяжении. При этом одностержневой телескопический дистрактор с 4–5 крюками для субламинарной фиксации к позвоночнику устанавливался по вогнутой стороне деформации.

Второй этап включал трансплевральную мобилизирующую дискэктомию (от 3 до 7 дисков, в среднем 5,2) с сегментарной реконструкцией тел позвонков и межтеловым спондилодезом аутоотрансплантатами. Завершалась коррекция посредством дополнительного исправления деформации с поднадкостничной резекцией 3–6 ребер, сегментарной резекцией задних отделов позвоночника на протяжении дуги и задним спондилодезом костными аутоотрансплантатами. Для коррекции деформации применяли оригинальные одно- и двухстержневые эндокорректоры (патент № IAP 03203 от 22.09.2006).

Хирургическая коррекция осуществлялась в три этапа (всего 241 операция), в среднем 3,2 этапных операции на одного больного по 15,6 дней (14–25 дня) на этап, в среднем 49,2 дня на весь период лечения. Средний показатель коррекции сколиоза после первого этапа составил 46,7% (от 31,2 до 58,6%) и 64,1% (43,7–79,2%) по завершению коррекции, средний остаточный угол дуги сколиоза после коррекции составил $44,1^\circ$ (от 23 до 92°).

Зарегистрировано увеличение роста в среднем на 12,5 см (от 4 до 29 см) за счет увеличения длины туловища.

Осложнения развились у 10,8% детей: проходящие пирамидные нарушения наблюдались

в трех случаях, свищи мягких тканей (*St. Aureus*, *Ps. aerugenosae*) – в пяти, ликворея – в одном, обострение хронических заболеваний – в трех. Все осложнения были купированы, для чего потребовалось увеличение срока госпитализации в среднем на $(4,3 \pm 0,8)$ дня.

Средняя величина потери коррекции через 2 года составила $(6,50 \pm 1,45)^\circ$, или 7,5% от объема достигнутой коррекции. В сроки от 3 до 5 лет – $(3,8 \pm 1,22)^\circ$, или 4,4%. Средний объем коррекции патологического кифоза составил $(62,3 \pm 2,73)^\circ$. Коррекция патологического кифоза до уровня физиологического при деформациях грудной и груднопоясничной локализации достигнута у всех больных, при этом у 8 отмечены гиперкоррекция и состояние гипокифоза. Потеря достигнутой коррекции патологического кифоза через два года составила $(4,6 \pm 0,5)$, или 7,4%, а в сроки от 3 до 5 лет – еще $(3,8 \pm 0,31)^\circ$, или 6,1%. У одного из двух больных с локализацией патологического кифоза в поясничном отделе позвоночника удалось сформировать физиологический лордоз, у другого – гиполордоз.

Баланс по фронтальной плоскости восстановлен в среднем на $(87,4 \pm 3,8)\%$. Утрата баланса за 2–5 лет наблюдения не превышала 1,5%. Гиперлордоз изменен на 44,2%, до размеров физиологического, в среднем по группе до $(35,80 \pm 1,54)^\circ$. В процессе коррекции достигнуто увеличение роста в среднем на $(10,39 \pm 1,24)$ см (6–27 см) за счет увеличения длины туловища. Через 2 года утрачено в сред-

нем $(2,90 \pm 1,26)$ см длины туловища, а в сроки от 3 до 5 лет – еще $(0,89 \pm 0,01)$ см.

Все пациенты поднимались в вертикальное положение на 3–5-е сут после выполнения коррекции, домой выписывались на 8–14-е сут после завершающего этапа без внешней иммобилизации. Через месяц больные могли вернуться к учебе и трудовой деятельности с ограничениями, а по истечении 6 мес – без ограничений.

Клинический пример

Приводим выписку из истории болезни № 325/327.

Больная Г., 15 лет, поступила в отделение ортопедии клиники Ташкентского педиатрического медицинского института с жалобами на искривление позвоночника, наличие реберного горба, быструю утомляемость, боли в спине. Деформация была обнаружена, когда девочке было 12 лет. Несмотря на проведенный курс консервативной терапии, заболевание прогрессировало.

При поступлении были проведены клинико-рентгенологическое обследование и полный курс предоперационной подготовки. За время пребывания в клинике достигнутая мобильность составила: задняя дистанция ± 7 см (C7–S1); передняя дистанция Макарова ± 5 см; свободный вис в безопорном положении на гравитационной раме – 12 мин; угол основной сколиотической дуги 115° (R стоя), кифоз – 60° (рис. 1, 2).

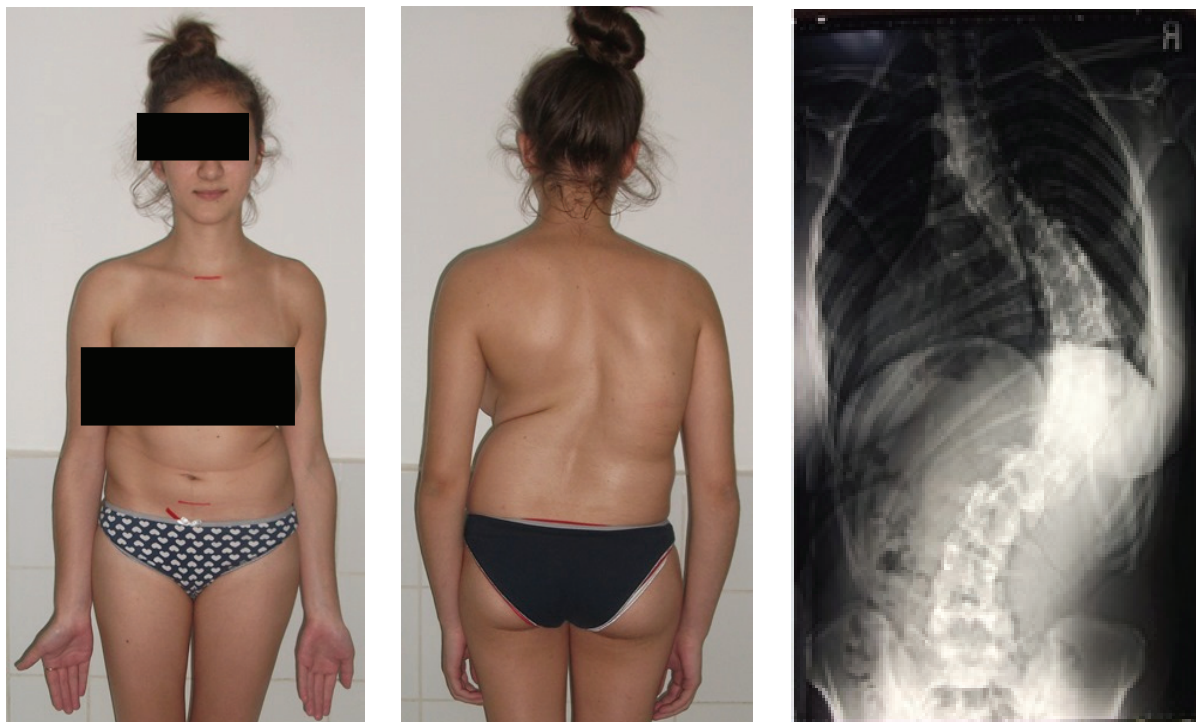


Рис. 1. Внешний вид и рентгенограмма больной Г., 15 лет, до хирургической коррекции

Fig. 1. Appearance and radiography of patient G., 15 years old, before surgical correction

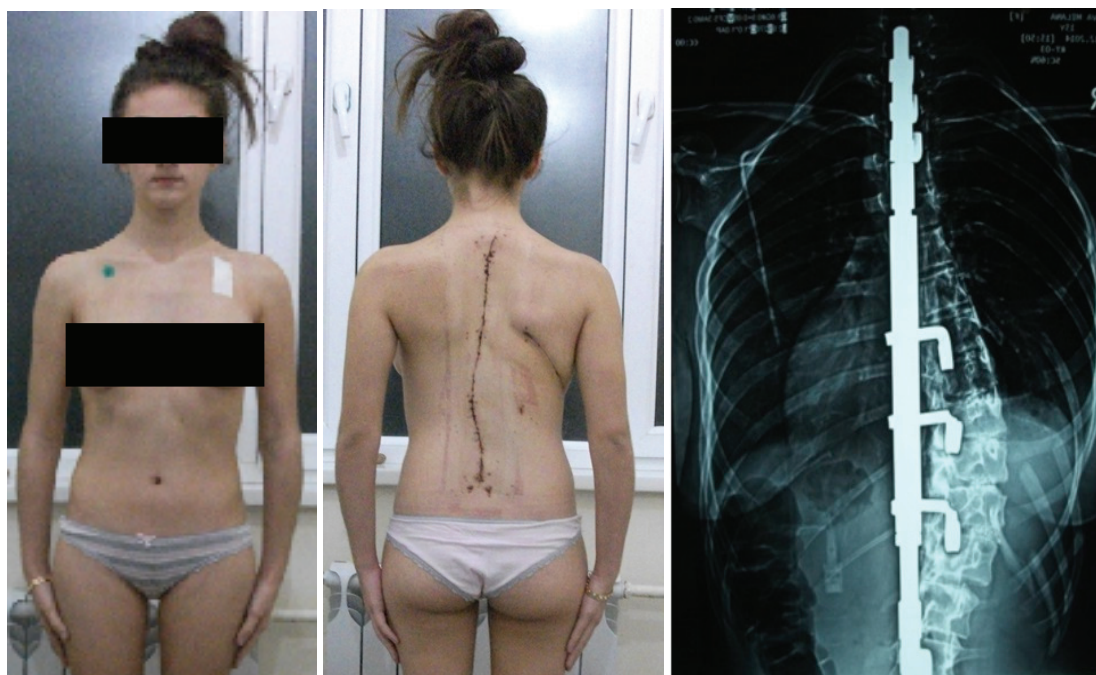


Рис. 2. Внешний вид и рентгенограммы больной Г., 15 лет, после хирургической коррекции

Fig. 2. Appearance and radiography of patient G., 15 years old, after surgical correction

Клинический диагноз: Сколиотическая болезнь. Идиопатический правосторонний прогрессирующий грудопоясничный субкомпенсированный мобилизный кифосколиоз IV степени. Задний правосторонний пологий субтотальный реберный горб. Функциональная несостоятельность позвоночника. Сопутствующий диагноз: рефлекторно-корешковый синдром.

Учитывая тяжелую фиксированную деформацию позвоночника, наличие реберного горба, нарушение баланса туловища, резкое снижение показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем, предпринята этапная хирургическая коррекция.

ОБСУЖДЕНИЕ

В комплексе лечения тяжелых сколиозов используют сложные реконструктивно-корректирующие методы, направленные на мобилизацию деформации, включающие этапную предварительную коррекцию [8, 10, 11] или галотракцию [9, 12, 13], многосегментарную реконструкцию передних и (или) задних опорных структур позвоночника [9, 14]. Одни хирурги пренебрегают передней мобилизацией деформации, считая достаточным ее задние варианты, сочетая их с инструментальной коррекцией [15], другие уверены в эффективности вертебротомии и реконструкции позвоночника (Suk S.L., 2002;

2005). Имплантируемые системы, в силу своих конструктивных особенностей, не всегда способны обеспечить адекватное непосредственное корригирующее воздействие на основную сколиотическую дугу [16, 17], поэтому эффективность коррекции остается недостаточной и в большинстве случаев достигает 30–40% [6, 10]. Частота осложнений (псевдоартрозы, инфекция, потеря достигнутой коррекции с нарушением баланса туловища, боли и др.) варьирует в диапазоне от 20 до 59% [18, 19]. Осложнения и недостаточная коррекция, утрата трудоспособности, косметические дефекты и анатомические диспропорции ограничивают профессиональный выбор, снижают шансы трудоустройства, создание семьи и появления детей у молодого поколения, являясь основной причиной медико-социальной дезадаптации и снижения качества жизни таких пациентов [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реконструктивно-корректирующая стратегия этапной коррекции прогрессирующих форм сколиоза однокорпусными имплантируемыми системами проводникового типа по своей эффективности и безопасности не уступает современным методам хирургического лечения и является менее трудоемкой, ресурсосберегающей и социально оправданной хирургической технологией.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Mehlman C.T., Al-Sayyad M.J., Crawford A.H. Effectiveness of spinal release and halo-femoral traction in the management of severe spinal deformity. *J. Ped. Orthop.* 2004;24:667-673.

2. Qian B.P., Qiu Y., Wang B. Brachial plexus palsy associated with halo traction before posterior correction in severe scoliosis. *Stud. Health. Technol Inform.* 2006;123:538-542.
3. Shi Y.M., Hou S.X., Li L., Wang H.D., Gao T.J., Wei X. [Prevention and management of the neurological complications during the treatment of severe scoliosis]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2007 Apr 15;45(8):517-9.
4. Sponseller P.D., Takenaga R.K., Newton P. The use of traction in the treatment of severe spinal deformity. *Spine.* 2008;33:2305-2309.
5. Hamzaoglu A., Tezer M., Talu U. L assessment of curve flexibiety in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 2005;30:1637-1642.
6. Potachek T., Jasewicz B.I., Tesiorowski M., Zarzycki D., Szczesniak A. Treatment of idiopathic scoliosis exceeding 100 degrees-comparison of different surgical techniques. *Orthop. Travmatol. Rehabil.* 2009;11(6):485-494.
7. Watanabe K.L., Lenke L.G., Bridwell K.H., Kim Y.J. Efficacy of perioperative halo-gravity traction for treatment of severe scoliosis (>100°). *J. Orthop. Sci.* 2010;15(6):720-730.
8. Tan R.I., Ma H.S., Zou D.W., Wu J.G., Chen Z.M., Zhou X.F., Zhou J.W. Surgical treatment of severe scoliosis and kyphoscoliosis by stages. *Chin Med J (Engl).* 2012 Jan;125(1):81-6.
9. Park J.Y., Park G.D., Lee S.G., Lee J.C. The effect of scoliosis angle on center of gravity sway. *J Phys Ther Sci.* 2013 Dec;25(12):1629-31.
10. Jasewicz B.I., Potachek T., Szczesniak A., Tesiorowski M. Retrospective study of two-stage surgery in the treatment of scoliosis exceeding 100 degrees-assessment including spinal balance evaluation. *Orthop. Travmatol. Rehabil.* 2009;11(6):495-500.
11. Buchowski J.M., Skaggs D.L., Sponseller P.D. Temporary internal distraction as an aid to correction of severe scoliosis. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2007;89:297-309.
12. Rinella A., Lenke L., Whitaker C. et al. Perioperative halo-gravity traction in the treatment of severe scoliosis and kyphosis. *Spine.* 2005; 30:475-482.
13. Kulkarni A.G., Shah S.P. Intraoperative skull-femoral (skeletal) traction in surgical correction of severe scoliosis (>80°) in adult neglected scoliosis. *Spine.* 38(8):659-664, APR 2013 15;38(8):659-64.
14. Lenke L.G., O'Leary P.T., Bridwell K.H. Posterior vertebral column resection for severe pediatric deformity. *Spine.* 2009;34:2213-2221.
15. Newton P.O., Perry A., Bastrom T.P., Lenke L.G., Betz R.R., Clements D., D'Andrea L. Predictors of change in postoperative pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective study of 254 patients. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007 Aug 1;32(17):1875-82.
16. Hamzaoglu A., Ozturk C., Aydogan M., Tezer M., Aksu N., Bruno M.B. Posterior only pedicle screw instrumentation with intraoperative halo-femoral traction in the surgical treatment of severe scoliosis (> 100°). *Spine.* 2008; 33(9):979-983.
17. Crostelli M., Mazza O., Mariani M., Mascello D. Treatment of severe scoliosis with posterior-only approach arthrodesis and all-pedicle screw instrumentation. *Eur Spine J.* 2013 Nov;22.
18. Suh S.W., Modi H.N., Yang J., Song H.R., Jang K.M. Posterior multilevel vertebral osteotomy for correction of severe and rigid neuromuscular scoliosis: a preliminary study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009 May 20;34(12).
19. Li M., Fang X., Li Y. et al. Successful use of posterior instrumented spinal fusion alone for scoliosis in 19 patients with neurofibromatosis type-1 followed up for at least 25 months. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2009; 129:915-921.
20. Luhmann S.J., Lenke L.G., Bridwell K.H., Schootman M. Revision surgery after primary spine fusion for idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009 Sep 15;34(20):2191-7.

Поступила в редакцию 02.06.2019, утверждена к печати 22.08.2019
Received 02.06.2019, accepted for publication 22.08.2019

Сведения об авторах:

Азизов Мирхаким Джавхарович*, д-р мед. наук, директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии (г. Ташкент, Республика Узбекистан).
E-mail: niito_tashkent@yandex.ru

Умарходжаев Фатхулла Рихсидович, канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии Ташкентского Педиатрического Медицинского института (г. Ташкент, Республика Узбекистан).
E-mail: skoliozdoc@rambler.ru

Information about authors:

Mirkhakim Zh. Azizov, Dr. Med. Sci., Director of Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan.
E-mail: niito_tashkent@yandex.ru

Fatkhulla R. Umarhodzhaev, Cand. Med. Sci., Associate Professor, Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan.
E-mail: skoliozdoc@rambler.ru

<http://doi.org/10.17223/1814147/70/05>
УДК 616-003.92-007.24-072:681.874.8

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА РУБЦОВОЙ ДЕФОРМАЦИИ

В.В. Андреева, Е.Н. Кузьмина, И.А. Разницына

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, г. Москва,
Российская Федерация, 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2

С развитием современных технологий в ранней диагностике рубцовых деформаций мягких тканей важную роль начинают играть неинвазивные методы исследования: спектроскопия, термографическое исследование, ультразвуковое исследование, оптическая когерентная томография, оптическая диагностика. Все перечисленные методы имеют свои достоинства и недостатки.

В пилотном эксперименте приняли участие три пациента с различными типами рубцовых деформаций мягких тканей. Исследования неинвазивными оптическими методами проводились на 21-е сут после операции в области рубца и здоровой ткани.

Результаты эксперимента показали, что методы оптической неинвазивной диагностики могут зафиксировать различия в флуоресценции коллагена для разных типов рубцов, а также в показателях микроциркуляции и удельном потреблении кислорода. Методы оптической диагностики позволяют обеспечить своевременный прогноз формирования различных типов рубцов на ранних стадиях, что дает возможность получить в последующем хороший косметический эффект.

Ключевые слова: рубец, рубцовая деформация, лазерная доплеровская флоуметрия, лазерная флуоресцентная диагностика, коллаген, эластин, оптическая диагностика.

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: Андреева В.В., Кузьмина Е.Н., Разницына И.А. Опыт применения методов оптической диагностики для определения типа рубцовой деформации. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;22(3):33–40.
doi 10.17223/1814147/70/05

EXPERIENCE OF USING OPTICAL DIAGNOSTICS METHODS TO DETERMINE THE TYPE OF CICATRICIAL DEFORMITY

V.V. Andreeva, E.N. Kuzmina, I.A. Raznitsyna

Moscow Region Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovskiy,
61/2, Schepkin st., Moscow, 129110, Russian Federation

With the development of modern technologies in the early diagnosis of cicatricial deformities of soft tissues, non-invasive research methods play an important role: spectroscopy, thermographic research, ultrasound, optical coherent tomography, optical diagnostics. All these methods have a number of advantages and disadvantages.

Three patients with various types of cicatricial deformities of soft tissues took part in the pilot experiment. Studies by non-invasive optical methods were performed on day 21 after surgery in the area of the scar and healthy tissue.

The results of the pilot experiment showed that the methods of optical non-invasive diagnostics can detect differences in collagen fluorescence for different types of scars, as well as in indicators of microcirculation and specific

oxygen consumption. The methods of optical diagnostics will provide a timely forecast of the formation of various types of scars in the early stages, which will allow to obtain a good cosmetic effect in the future.

Keywords: scar, cicatricial deformation, laser Doppler flowmetry, laser fluorescence diagnostics, collagen, elastin, optical diagnostics.

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: Andreeva V.V., Kuzmina E.N., Raznitsyna I.A. Experience of using optical diagnostics methods to determine the type of cicatricial deformity. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2019;22(3):33–40. doi 10.17223/1814147/70/

ВВЕДЕНИЕ

При повреждении здоровой ткани организм запускает защитные механизмы, и вместо полноценного восстановления кожных покровов травмированный участок стремительно восполняется видоизмененной рубцовой тканью. В ряде случаев происходит рубцовая деформация участка лица или тела, где расположен рубец. Аномальное рубцевание и сопровождающие его эстетические, функциональные и психологические последствия все еще представляют значительные проблемы. На сегодняшний день не существует удовлетворительного метода профилактики или лечения данной патологии, что в основном связано с неполным пониманием лежащих в основе ее формирования механизмов. Именно поэтому понимание физиологических процессов, лежащих в основе образования рубцов, имеет первостепенное значение для определения эффективного способа их профилактики и терапии [1].

Существующие методы диагностики позволяют оценить такие параметры рубцов, как цвет, температура, размеры, текстура, эластичность, податливость и другие биомеханические свойства, связанные с физиологическими нарушениями, а также неинвазивно визуализировать морфологическую структуру рубцов [2].

Количественная оценка состояния рубцов и их реакции на воздействие является ключом к подбору максимально эффективного модулирующего метода лечения.

На сегодняшний день в ранней диагностике рубцовых деформаций мягких тканей важную роль приобретают неинвазивные методы исследования [3].

Среди наиболее известных методов инструментальной неинвазивной диагностики типа рубца являются: спектроскопия, термографическое исследование, ультразвуковое исследование (УЗИ), оптическая когерентная томография (ОКТ), лазерная доплеровская флоуметрия.

Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки.

Спектроскопия отражения – устоявшийся метод, известный более 50 лет, а в настоящее время – один из наиболее распространенных способов объективного определения цвета. В основе данного метода лежит измерение интенсивности отраженного света в широком диапазоне длин волн. Спектрофотометрический внутрикожный анализ рубца в клинической практике реализуется с помощью таких устройств, как SIAscope (Astron clinics Ltd., Великобритания). При помощи специального зонда излучение в диапазоне 440–960 нм освещает поверхность рубца, после чего устройство детектирует восемь узкополосных спектрально отфильтрованных изображений кожи (12 × 12 или 24 × 24 мм) [4]. Исследование представляет интерес, в основном, в научно-исследовательских целях для осуществления объективного контроля за динамикой рубцового процесса.

Термографическое исследование. В основе этого метода лежит регистрация температурных распределений инфракрасной камерой. Поэтому устройство может без каких-либо ограничений использоваться в ходе профилактических обследований пациентов с целью раннего выявления патологических процессов [5]. Результаты исследований D. Riquet и соавт. показали, что инфракрасная термография может использоваться для контроля разницы температур между рубцовой и здоровой тканью [6]. В работе В.В. Шафранова выявлены температурные отличия для рубцов разных сроков возникновения и проведена оценка эффективности терапии келоидного рубца [7].

Ультразвук является ценным диагностическим инструментом, широко используемым для оценки различных параметров рубца. По данным Е.Б. Богомолковой и соавт., эхографическая картина келоидных рубцов, в отличие от гипертрофических, имеет ряд важных особенностей: отсутствие четкой границы между рубцом и

подлежащими тканями, что свидетельствует об инвазивном характере роста келоида; снижение общей эхогенности в области келоидного рубца с наличием бесструктурных участков, а также наличие единичных артериальных сосудов, проникающих в рубцовую ткань [8]. Поэтому УЗИ может использоваться для дифференциальной диагностики келоидных и гипертрофических рубцов.

J.C.M. Lau и соавт. использовали удобную для пользователя ультразвуковую систему пальпации тканей (TUPS) с целью клинической оценки толщины рубцовой ткани. Принцип работы устройства прост, и его можно применять для измерения толщины кожи на различных частях тела [9]. Ультразвуковые сканеры, такие как система TUPS, используются для количественной оценки толщины рубца. M.N. Bessonart и соавт. провели сравнение ультрасонографии и кутометра с их собственными клиническими оценочными шкалами на цвет и консистенцию рубцов кожи и обнаружили, что методы ультрасонографии и кутометра более чувствительны и специфичны с точки зрения объективного измерения рубцов. Результаты анализа TUPS также сравнивались с результатами, полученными с помощью Ванкуверской шкалы рубцов (VSS) – одной из наиболее широко применяемых шкал оценки рубцов в клинических исследованиях. Определение типа рубцовой ткани с помощью данного метода требует оснащения дорогостоящей аппаратурой, обеспечения специально обученным персоналом, что ограничивает широкое внедрение данного исследования и диктует поиск более доступных методов [10].

Оптическая когерентная томография является неинвазивным методом визуализации, который применяется в дерматологии и других областях медицины. ОКТ визуализирует поперечное сечение эпидермиса и дермы и позволяет анализировать содержание коллагена кожи *in vivo*. Метод можно использовать для визуализации эпидермального и дермального слоев кожи, придатков кожи и кровеносных сосудов [11]. Одним из применений ОКТ в дерматологии является визуализация кожного коллагена. Коллагеновые белки выступают основными компонентами внеклеточного матрикса кожи, которые составляют примерно 80% сухой массы дермы [12]. В связи с этим повышение уровня коллагена является ключевым признаком фиброзной болезни кожи, к которым относятся склероз и гипертрофические рубцы.

По информативности ОКТ приближен к методу традиционной биопсии. Его преимуществом является тот факт, что ОКТ используется в режиме реального времени и при выборе тактики лечения может выявить фиброз на ранних

стадиях, что облегчает клиническое обследование и повышает эффективность лечения [13, 14].

Лазерная доплеровская флоуметрия. Одним из объективных неинвазивных методов оценки состояния мягких тканей головы и шеи является лазерная доплеровская флоуметрия, определяющая изменения микроциркуляции крови в рубцовой ткани, отражающие стадии формирования рубца [15–17]. В 1986 г. G. Notsuda и соавт. высказали предположение, что увеличение микроциркуляторного кровотока в сроки от 2 до 4 нед после операции может служить ранним индикатором возникновения гипертрофированных рубцов. С помощью лазерной доплеровской флоуметрии авторы исследовали микроциркуляцию у пациентов с гипертрофическими и нормотрофическими рубцами. Исследование выполнялось с трехнедельными интервалами и показало более высокие значения кожного кровотока у пациентов с гипертрофическими рубцами. Это позволило предположить связь между увеличением микроциркуляторного кровотока и образованием гипертрофического рубца [18].

Ангиогенез играет существенную роль в регенерации тканей. Увеличение просвета сосудов сопровождается увеличением проницаемости сосудистой стенки, пропитыванием ткани белками и адсорбцией их неизмененными волокнистыми структурами. Данный процесс запускает образование узлов в соединительной ткани: пучки коллагеновых волокон теряют фибриллярность и сливаются в однородную плотную массу, клеточные элементы сдавливаются и подвергаются атрофии. Признаки сосудистых нарушений выявляются уже через 4–5 нед после эпителизации, что показывает активизацию фибробластов в синтезе коллагена [19].

Имеются различия между диаметром капилляров и уровнем неоангиогенеза в активно растущих гипертрофических рубцах и в созревшей рубцовой ткани [20]. Яркая гиперемия рубцовой ткани в ранние сроки ее формирования указывает на связь между созреванием рубца и сосудистыми изменениями и свидетельствует о локальном усилении микроциркуляции [21].

Метод лазерной доплеровской флоуметрии позволяет объективно оценить состояние микроциркуляции кожи, что, в свою очередь, позволяет оптимизировать лечение больных с рубцовыми деформациями мягких тканей челюстно-лицевой области, прогнозировать и оценивать результаты этого лечения, сократить число осложнений, уменьшить сроки реабилитации. Однако данный способ позволяет оценивать только один параметр тканей – микроциркуляцию – и не дает оценки характеристики кожи, а именно

ее толщины и плотности, что не позволяет определять вид формирующегося рубца [22].

Что касается пролиферативных процессов в коже, при проведении лазерной доплеровской флоуметрии возможно исследовать удельное потребление кислорода тканями и определить уровень гипоксии.

Лазерная флюоресцентная диагностика.

При проведении лазерной флюоресцентной диагностики можно зафиксировать повышение уровня коллагена, учитывая возможности флюоресцирования этого вещества под воздействием света в УФ диапазоне. В то же время в красном и зеленом спектре могут находиться флуорофоры, которые формируют пониженное содержание кислорода или воспалительные реакции [23].

Появление излишнего коллагена является признаком рубцевания, особенно в гипертрофических и келоидных рубцах [24]. Синтез коллагена в келоидных рубцах примерно в 8 раз выше, чем в гипертрофических, следовательно, в гипертрофическом рубце количество коллагеновых волокон меньше. В гипертрофических рубцах клеток фибропластического ряда меньше, чем в келоидных [25]. Хотя экспрессия коллагена повышена как в гипертрофических рубцах, так и в келоидных, по сравнению с нормальной тканью [26, 27].

Кроме того, ранее в эксперименте на животных была показана перспективность использования лазерных технологий для изучения рубцов [28], а нашей задачей будет показать перспективность применения данных методов у пациентов с различными типами рубцовой ткани.

Мы считаем, что в диагностике кожных изменений большую роль играют как параметры микроциркуляции, так и показатели флуоресценции эндогенных флуорофоров тканей, таких как коллаген, эластин, липофусцин. Вследствие этого методы оптической диагностики в совокупности могут помочь определить стадии и состояние патологического процесса, что позволит персонализировано подойти к выбору тактики лечения.

Исходя из этого, мы полагаем, что для определения типа рубцовых деформаций на ранних этапах необходимо проведение одновременных исследований спектров флуоресценции коллагена, отражающих степень накопления соединительной ткани, а также показателей кровенаполнения исследуемой области, степени насыщения кислородом и активности метаболических процессов. Считаем, что результаты одновременного исследования рубца методами лазерной флуоресцентной спектроскопии (ЛФС), лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) и оптической тканевой оксиметрии могут лечь в основу методики неинвазивного, количественного и

объективного определения типа рубцовой деформации на этапе формирования рубца.

Цель исследования: изучить диагностические возможности оптических методов лазерной флуоресцентной спектроскопии и оптической тканевой оксиметрии для диагностики на ранних этапах формирования рубцовой ткани.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В пилотном эксперименте приняли участие три пациента с различными типами рубцовых деформаций.

Для публикации результатов оригинальной работы участники исследования подписывали информированное согласие. Протокол исследования одобрен независимым комитетом по этике ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского (г. Москва) (протокол № 4 от 05.04.2018).

Больная Ш., 27 лет, обратилась с диагнозом «келоидный рубец шеи».

Из анамнеза: в апреле 2018 г. была выполнена операция – тиреоидэктомия по поводу диффузного тиреотоксического зоба 2-й степени, осложненного тяжелым тиреотоксикозом. Клинически у пациентки на 19-е сут картина в послеоперационной области соответствовала келоидному рубцу. Больная предъявляла жалобы на зуд и болезненность в данной области, вышеуказанные жалобы появились, со слов пациентки, на 14-е сут после вмешательства. На 21-е сут пациентке были проведены лазерная доплеровская флоуметрия и лазерная флуоресцентная диагностика (рис. 1).



Рис. 1. Келоидный рубец шеи. Пациентка Ш., 27 лет
Fig. 1. Keloid neck scar. Patient Sh., 27 years old

При гистологическом исследовании фрагмента рубцовой ткани диагноз подтвердился.

Пациентка В., 37 лет. Диагноз при поступлении: постоперационная рубцовая деформация лобной области.

Из анамнеза: 19 дней назад после ДТП обратилась в клинику по поводу неудовлетворенности внешним видом – рубцом в данной области после первичной хирургической обработки (ПХО) раны (рис. 2).

При биопсии фрагмента рубцовой ткани через 23 дня определялся нормотрофический рубец.



Рис. 2. Нормотрофический рубец через 4 нед после операции у пациентки В., 37 лет

Fig. 2. Normotrophic scar 4 weeks after surgery in patient V., 37 years old

Пациент И., 37 лет. Диагноз: гипертрофический рубец щечной области слева.

Из анамнеза: пострадал в результате ДТП. Было проведено ПХО раны по месту жительства. Жалобы: на стянутость кожи вокруг рубца, снижение мимической активности в связи с этим. После проведения гистологического исследования на 33-е сут после операции определился гипертрофический рубец.

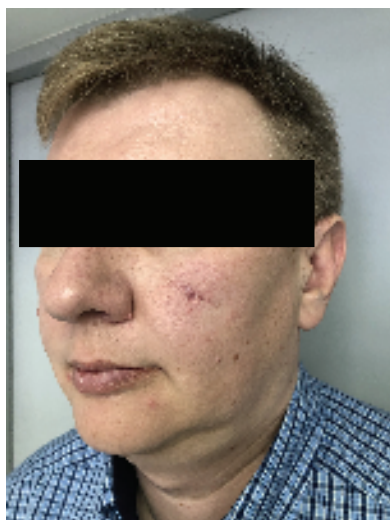


Рис. 3. Гипертрофический рубец щечной области слева у пациента И., 37 лет

Fig. 3. Hypertrophic scar of the buccal area on the left in patient I., 37 years old

Исследования неинвазивными оптическими методами проводились на 21-е сут после операции. Все показатели снимались непосредственно с поверхности центра рубца и сравнивались со здоровой кожей у этого же пациента.

На 21-е сут после операции проводились измерения интенсивности эндогенной флуоресценции коллагена «Иколлаген» на длине волны флуоресценции $\lambda_f = 455$ нм, усредненных по времени регистрации ($t = 20$ с) показателей микроциркуляции (ПМ), тканевой сатурации оксигемоглобина S_tO_2 и усредненного по времени объемного кровенаполнения кожи V_b *in vivo*. Для возбуждения флуоресценции использовался маломощный (2–3 мВт) лазер с длиной волны $\lambda_e = 365$ нм. Показания снимались с поверхности ткани непосредственно в центре рубца. Все измерения проводились на многофункциональном лазерном диагностическом комплексе «ЛАКК-М» (ЛАЗМА, Россия).

Показатель микроциркуляции отражает изменение потока крови (перфузии ткани кровью) в единицу времени в исследуемом объеме. Данный показатель определяется по формуле [29]:

$$ПМ = K N_{эр} V_{ср},$$

где K – коэффициент пропорциональности, $N_{эр}$ – число эритроцитов в диагностическом объеме, $V_{ср}$ – средняя скорость движения эритроцитов.

Параметр удельного потребления кислорода клетками ткани U характеризует потребление кислорода на единицу объема циркулирующей в ткани крови:

$$U = (S_pO_2 - S_tO_2) / V_b,$$

где S_pO_2 – сатурация оксигемоглобина в артериальной крови, значение которой было принято равным 98%.

Ввиду того, что локализация рубцов различная, оценка абсолютных показателей была бы некорректна. Поэтому все измеренные значения нормировались на данные, полученные с интактной области. Нормированные значения будут обозначены как $\mu(P)$ – показатель отношения величины P для рубца и для интактной области.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При исследовании ЛФС удалось зафиксировать максимальную флуоресценцию коллагена и эластина у пациентки с келоидным рубцом на 21-е сут после операции. У пациентки с келоидным рубцом показатель изменения флуоресценции коллагена относительно интактной области в 2,4 раза превышал таковой у пациентки с нормотрофическим рубцом и в 8,3 раза – у пациента с гипертрофическим рубцом (таблица).

Это объясняется тем, что синтез коллагена в келоидных рубцах значительно выше, чем в

гипертрофических, тогда как в гипертрофическом рубце количество коллагеновых волокон меньше.

Результаты лазерной доплеровской флоуметрии

Тип рубца по гистологии	μ (Iколаген)	μ (ПМ)	μ (U)
Келоидный	2,16	1,78	0,60
Гипертрофический	0,26	0,30	0,96
Нормотрофический	0,91	1,06	1,00

Кроме того, отношение показателей микроциркуляции рубцовой ткани и здоровой оказалось максимальным для келоидного рубца. Для данного типа рубца μ (ПМ) в 1,7 раз больше такового для нормотрофического рубца и в 5,9 раза – для гипертрофического рубца.

Удельное потребление кислорода при этом у гипертрофического и нормотрофического рубца практически одинаково и не отличается от нормальной ткани, однако для келоидного рубца этот показатель на 40% ниже, чем у нормальной ткани и у нормо- и гипертрофических рубцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методы оптической неинвазивной диагностики уже используются с целью определения типа рубцовой деформации и степени развития фиброза. Однако предложенные методики в отдельности не дают полной картины течения процесса образования рубцовых деформаций. Мы считаем, что объединение таких методов, как ЛДФ, ЛФС и методов оптической тканевой

оксиметрии могут дать более полную информацию об особенностях формирования рубца на ранних стадиях и позволят определить его тип. Результаты пилотного эксперимента показали, что методы оптической неинвазивной диагностики могут зафиксировать различия в флуоресценции коллагена для разных типов рубцов, а также в показателях микроциркуляции и удельном потреблении кислорода.

Мы полагаем, что исследование рубцовой ткани с помощью методов лазерной флуоресцентной спектроскопии и оптической тканевой оксиметрии в перспективе даст возможность провести своевременное адекватное лечение рубцов любой локализации, что обеспечивает раннюю реабилитацию. После проведения хирургического лечения или полученной травмы в процессе образования рубцовой ткани, своевременный прогноз на ранних стадиях появления патологического рубца позволит предвидеть результат возможного формирования рубцовой ткани. Учитывая неинвазивность и безопасность оптических методов диагностики можно начинать противорубцовую терапию уже на ранних сроках, что, несомненно, положительно скажется на прогнозе лечения у таких пациентов.

За счет правильной патогенетически подобранной терапии на ранних сроках (3–4-я нед), можно получить у больных хороший косметический эффект, что очень важно для их социальной и психологической адаптации, особенно если операции были проведены в области открытых участков тела, в частности лица.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Borthwick L.A., Wynn T.A., Fisher A.J. Cytokine mediated tissue fibrosis. *Biochimica et biophysica acta (BBA)-molecular basis of disease*. 2013;1832(7):1049–1060. doi: 10.1016/j.bbdis.2012.09.014.
2. Lee K.C. et al. A systematic review of objective burn scar measurements. *Burns & trauma*. 2016;4(1):14. Doi: 10.1186/s41038-016-0036-x.
3. Perry D.M., McGrouther D.A., Bayat A. Current tools for noninvasive objective assessment of skin scars. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2010;126(3):912–923. doi:10.1097/PRS.0b013e3181e6046b.
4. Moncrieff M., Cotton S., Claridge E., Hall P. Spectrophotometric intracutaneous analysis: a new technique for imaging pigmented skin lesions. *British Journal of Dermatology*. 2002;146(3):448–457. doi: 10.1046/j.1365-2133.2002.04569.x.
5. Anbar M. Quantitative Dynamic Telethermography in Medical Diagnosis. CRC Press: Boca Raton, 1994. 180 p.
6. Riquet D., Houel N., Bodnar J. L. Stimulated infrared thermography applied to differentiate scar tissue from peri-scar tissue: a preliminary study. *Journal of medical engineering & technology*. 2016;40(6):307–314. doi: 10.1080/03091902.2016.1193239.
7. Шафранов В.В., Борхунова Е.Н., Таганов А.В., Короткий Н.Г., Виссарионов В.А., Стенько А.Г. Келоидные рубцы. *Этиология, клиническая, морфологическая, физикальная диагностика и лечение СВЧ-криогенным методом: руководство для врачей*. М., 2003. 192 с. [Shafranov V.V., Borkhunova E.N., Taganov A.V., Korotkiy N.G., Vissarionov V.A., Sten'ko A.G. *Keloidnyye rubtsy. Etiologiya, klinicheskaya, morfologicheskaya, fizikal'naya diagnostika i lecheniye SVCH-kriogennym metodom. Rukovodstvo dlya vrachev* [Keloid scars. Etiology, clinical, morphological, physical diagnosis and treatment of microwave cryogenic method]. Moscow, 2003, 192 p. (in Russ.)].
8. Богомолова Е.Б., Мартусевич А.К., Клеменова И.А., Янин Д.В., Галка А.Г. Применение современных методов визуализации в оценке состояния и прогнозировании развития патологических рубцов. *Медицина*.

- 2017;5(3):58-75. [Bogomolova E.B., Martusevich A.K., Klemenova I.A., Yanin D.V., Galka A.G. Primeneniye sovremennykh metodov vizualizatsii v otsenke sostoyaniya i prognozirovaniy razvitiya patologicheskikh rubtsov [Application of Modern Methods of Visualization in Study and Prognosing of Pathological Scars]. *Meditina*. 2017;5(3):58-75 (in Russ.).]
9. Lau J.C.M., Li-Tsang C.W.P., Zheng Y.P. Application of tissue ultrasound palpation system (TUPS) in objective scar evaluation. *Burns*. 2005;31(4):445-452. doi: 10.1016/j.burns.2004.07.016
10. Bessonart M.N., Macedo N., Carmona C. High resolution B-scan ultrasound of hypertrophic scars. *Skin Research and Technology*. 2005;11(3):185-188. doi: 10.1111/j.1600-0846.2005.00118.x.
11. Gambichler T., Jaedicke V., Terras S. Optical coherence tomography in dermatology: technical and clinical aspects. *Archives of dermatological research*. 2011;303(7):457-473. doi: 10.1007/s00403-011-1152-x.
12. Krieg T., Aumailley M., Koch M., Chu M., Uitto J. Collagens, elastic fibers, and other extracellular matrix proteins of the dermis. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*, 8th edition. McGraw-Hill; New York: 2012.
13. Abignano G., Aydin S. Z., Castillo-Gallego C., Liakouli V., Woods D., Meekings A., Wakefield R. J., McGonagle D. G., Emery P., Del Galdo F. Virtual skin biopsy by optical coherence tomography: the first quantitative imaging biomarker for scleroderma. *Annals of the rheumatic diseases*. 2013;72(11):1845-1851. doi: 10.1136/annrheumdis-2012-202682.
14. Liu B., Vercollone C., Brezinski M. E. Towards improved collagen assessment: polarization-sensitive optical coherence tomography with tailored reference arm polarization. *Journal of Biomedical Imaging*. 2012;2012:2. doi: 10.1155/2012/892680.
15. Филиппова О.В., Афоничев К.А., Красногорский И.Н., Вашетко Р.В. Клинико-морфологические особенности сосудистого русла гипертрофической рубцовой ткани в разные сроки ее формирования. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2017;5(3):29-31. doi: 10.17816/PTORS5325-36 [Filippova O.V., Afonichev K.A., Krasnogorskiy I.N., Vashetko R.V. Kliniko-morfologicheskiye osobennosti sosudistogo rusla gipertroficheskoy rubtsovoy tkani v raznyye sroki ee formirovaniya [Clinical and morphological characteristics of the vascular bed of hypertrophic scar tissue in different periods of its formation] *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta – Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2017;5(3):29-31 (in Russ.). doi: 10.17816/PTORS5325-36].
16. Филатова И.А., Романова И.А. Первый опыт применения метода лазерной доплеровской флоуметрии в оценке состояния рубцов в различные сроки. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2010;(12(118-2)): 234-235 [Filatova I.A., Romanova I.A. Pervyy opyt primeneniya metoda lazernoy dopplerovskoy floumetrii v otsenke sostoyaniya rubtsov v razlichnyye sroki [The first experience of using of laser doppler flowmetry in estimation of cica trices at different stages] *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2010;(12(118-2)):234-235 (in Russian)].
17. Козлов В.И., Мач Э.С., Литвин Ф.Б., Терман О.А. *Метод лазерной доплеровской флоуметрии: пособие для врачей*. М., 2001:22 с.
18. Hosoda G., Holloway G.A., Heimbach D.M. Laser Doppler flowmetry for the early detection of hypertrophic burn scars. *The Journal of burn care & rehabilitation*. 1986;7(6):496-497. doi: 10.1097/00004630-198611000-00010.
19. Kumar I., Staton C.A., Cross S.S., Reed M.W.R., Brown N.J. Angiogenesis, vascular endothelial growth factor and its receptors in human surgical wounds. *British Journal of Surgery: Incorporating European Journal of Surgery and Swiss Surgery*. 2009;96(12):1484-1491. doi: 10.1002/bjs.6778.
20. Gangemi E.N., Carnino R., Stella M. Videocapillaroscopy in postburn scars: in vivo analysis of the microcirculation. *Burns*. 2010;36(6):799-805. doi: 10.1016/j.burns.2010.02.002.
21. Ehrlich H.P., Kelley S.F. Hypertrophic scar: an interruption in the remodeling of repair--a laser Doppler blood flow study. *Plastic and reconstructive surgery*. 1992;90(6):993-998. doi: 10.1097/00006534-199212000-00009.
22. Тучин В.В. Оптическая биомедицинская диагностика. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. 2005;5(1):39-53 [Tuchin V.V. Opticheskaya biomeditsinskaya diagnostika [Optical biomedical diagnostics], *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Fizika*. 2005;5(1):39-53 (in Russ.).]
23. Суковатая И.Е., Кратасюк В.А., Межевикин В.В., Сви́дерская И.В., Есимбекова Е.Н., Немцева Е.В., Кудряшева Н.С. *Фотобиофизика: учеб. пособие*. Красноярск, 2008. 434 с. [Sukovataya I.E., Kratasyuk V.A., Mezhevikin V.V., Sviderskaya I.V., Esimbekova E.N., Nemtseva E.V., Kudryasheva N.S. *Fotobiofizika. Uchebnoye posobiye* [Photobiophysics. Study guide]. Krasnoyarsk, 2008:434 p. (in Russ.).]
24. Niessen F.B., Spauwen P.H., Schalkwijk J., Kon M. On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review. *Plastic and reconstructive surgery*. 1999;104(5):1435-1458.
25. Frantz C., Stewart K.M., Weaver V.M. The extracellular matrix at a glance. *J Cell Sci*. 2010;123(24):4195-4200. doi: 10.1242/jcs.023820.

26. Oliveira G.V., Hawkins H.K., Chinkes D. et al. Hypertrophic versus non hypertrophic scars compared by immunohistochemistry and laser confocal microscopy: type I and III collagens. *International wound journal*. 2009;6(6):445-452. doi: 10.1111/j.1742-481X.2009.00638.x
27. Slemper A.E., Kirschner R.E. Keloids and scars: a review of keloids and scars, their pathogenesis, risk factors, and management. *Current opinion in pediatrics*. 2006;18(4):396-402. doi: 10.1097/01.mop.0000236389.41462.ef.
28. Chursinova Y.V., Kulikov D.A., Rogatkin D.A., Raznitsyna I.A., Mosalskaya D.V., Bobrov M.A., Petrinskaya E.N., Molochkov A.V. Laser fluorescence spectroscopy and optical tissue oximetry in the diagnosis of skin fibrosis. *Biomedical Photonics*. 2019;8(1):38-45. doi: 10.24931/2413-9432-2019-8-1-38-45.
29. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. М., 2005 [Krupatkin A.I., Sidorov V.V. *Lazernaya dopplerovskaya floumetriya mikrotsirkulyatsii krovi* [Laser Doppler flowmetry of blood microcirculation], Moscow, 2005 (in Russian)].

Поступила в редакцию 28.06.2019, утверждена к печати 22.08.2019
Received 28.06.2019, accepted for publication 22.08.2019

Сведения об авторах:

Андреева Виктория Валерьевна*, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник отделения челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ МО МОНИКИ им. Н.Ф. Владимирского (г. Москва).
 E-mail: Viktoriiaa@yandex.ru

Кузьмина Екатерина Николаевна, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. Н.Ф. Владимирского (г. Москва).
 E-mail: workkuzmina@yandex.ru

Разницына Ирина Андреевна, мл. науч. сотрудник лаборатории медико-физических исследований ГБУЗ МО МОНИКИ им. Н.Ф. Владимирского (г. Москва).
 E-mail: irbis-612@yandex.ru

Information about authors:

Victoriya V. Andreeva*, Cand. Med. Sci., senior researcher of Department of Facial-maxilla Surgery by Moscow Region Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovskiy, Moscow, Russian Federation.
 E-mail: Viktoriiaa@yandex.ru

Ekaterina N. Kuzmina, postgraduate student of Department of Facial-Maxilla Surgery by Moscow Region Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovskiy, Moscow, Russian Federation.
 E-mail: workkuzmina@yandex.ru

Irina A. Raznitsyna, Junior researcher of Laboratory of Medical and Physics Research by Moscow Region Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirovskiy, Moscow, Russian Federation.
 E-mail: irbis-612@yandex.ru

<http://doi.org/10.17223/1814147/70/06>
УДК 616.447-006.55-02:616.37-002.1

ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ ВСЛЕДСТВИЕ АДЕНОМЫ ОКОЛОЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А.В. Зубков, А.И. Краюшкин, И.Р. Жигануров, Е.Н. Рыбак

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Российская Федерация, 400131, г. Волгоград, пл. Павших Борцов, д. 1

Сочетание первичного гиперпаратиреоза и острого панкреатита – редкая патология. Эктопированные аденомы околощитовидных желез (ОЩЖ) в средостение являются причиной первичного гиперпаратиреоза в 5–10% случаев. Удаление аденомы заканчивается излечением от заболевания.

Нами была проконсультирована женщина 71 года с острым панкреатитом и повышенным уровнем кальция в крови. В процессе исследования при помощи компьютерной томографии была обнаружена эктопированная аденома ОЩЖ в средостение. Опухоль удалена воротниковым доступом на шее. В результате пришли в норму показатели уровня кальция и паратиреоидного гормона.

Острые панкреатиты в сочетании с повышенным уровнем кальция в крови должны наводить на мысль о наличии первичного гиперпаратиреоза. Точная дооперационная диагностика расположения аденомы с использованием компьютерной томографии шеи является залогом успешного хирургического лечения.

Ключевые слова: околощитовидная железа, эктопия, аденома, панкреатит.

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: Зубков А.В., Краюшкин А.И., Жигануров И.Р., Рыбак Е.Н. Острый панкреатит вследствие аденомы околощитовидной железы. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;22(3):41–45.
doi 10.17223/1814147/70/06

ACUTE PANCREATITIS DUE TO PARATHYROID ADENOMA

A.V. Zubkov, A.I. Krayshkin, I.R. Giganurov, Ye.N. Rybak

Volgograd State Medical University,
1, Pavshikh Bortsov Sq., Volgograd, 400131, Russian Federation

The combination of primary hyperparathyroidism and acute pancreatitis is a rare pathology. Ectopic parathyroid adenomas in the mediastinum are the cause of primary hyperparathyroidism in 5 to 10% of cases. And the removal of the adenoma ends in a cure for the disease.

We consulted a 71-year-old woman with acute pancreatitis and elevated levels of blood calcium. During the study, using computed tomography, an ectopic thyroid adenoma was found in the mediastinum. The tumor is removed by collar access at the neck. After that, the levels of calcium and parathyroid hormone returned to normal.

Acute pancreatitis in combination with elevated blood calcium levels should suggest the presence of possible primary hyperparathyroidism. And accurate preoperative diagnosis of the location of the adenoma using computed tomography of the neck is the key to successful surgical treatment.

Keywords: parathyroid gland, ectopia, adenoma, pancreatitis.

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

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

For citation:

Zubkov A.V., Krayshkin A.I., Giganurov I.R., Rybak Ye.N. Acute pancreatitis due to parathyroid adenoma. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2019;22(3):41–45. doi 10.17223/1814147/70/06

ВВЕДЕНИЕ

Острый панкреатит на фоне гиперкальциемии – редкое явление. Причиной повышенного содержания кальция в крови чаще всего является аденома околощитовидных желез (ОЩЖ). Наиболее часто аденома ОЩЖ расположена в шее, но в 10–20% случаев она может находиться в средостении [1, 2].

В связи с тем, что развитие нижних ОЩЖ происходит из глоточных карманов вместе с щитовидной железой, в процессе онтогенеза они могут мигрировать и проявляться в верхнем средостении. С другой стороны, верхние ОЩЖ не связаны со щитовидной железой и также могут быть обнаружены в средостении [1–3]. Аденомы ОЩЖ, находящиеся параэзофагеально, как правило, развиваются из верхних ОЩЖ, имеют кровоснабжение из ветвей нижней щитовидной артерии и по своему эмбриональному развитию не могут являться эктопированными [1–3].

Мы представляем редкий случай сочетания параэзофагеально расположенной аденомы ОЩЖ, проявившей себя приступом острого панкреатита и успешно удаленной через воротниковый доступ на шее.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Женщина, 71 год, была доставлена в хирургический стационар в срок более суток от начала заболевания с жалобами на боли в эпигастральной области, тошноту, рвоту. В анамнезе у пациентки артериальная гипертензия, желчнокаменная болезнь. По поводу последней была выполнена холецистэктомия.

При объективном обследовании у пациентки имелась умеренная болезненность в эпигастральной области. В общем анализе крови выявлено повышение содержания лейкоцитов до $15 \cdot 10^9/\text{л}$, уровней амилазы сыворотки крови – до 1200 Ед/л, лактатдегидрогеназы – до 570 Ед/л, общий кальций сыворотки крови – 2,8 ммоль/л.

При ультразвуковом исследовании (УЗИ) органов брюшной полости выявлены диффузные изменения поджелудочной железы, расширение холедоха до 8,0 мм. Проведенная в процессе диагностики компьютерная томография органов брюшной полости подтвердила диагноз острого панкреатита.

В процессе консервативной терапии в течение 3 сут проявления острого панкреатита купированы. Дальнейшее лабораторное исследование показало умеренное повышение уровня

кальция в крови и моче, уровень фосфора сыворотки крови составил 1,2 ммоль/л, уровень паратиреоидного гормона – 871 пг/мл, уровни сыворотки свободного Т3, Т4, ТТГ и кальцитонина находились в пределах нормы.

При УЗИ щитовидной железы и шеи обнаружена аденома ОЩЖ в околопозвоночной области. Также диагноз аденомы ОЩЖ был подтвержден при компьютерной томографии органов полости шеи.

После полного купирования явлений острого панкреатита и снижения уровня кальция в сыворотке крови до 2,5 ммоль/л, пациентке была выполнена ретроградная холангиопанкреатография, которая показала отсутствие камней в холедохе.

С диагнозом «аденома ОЩЖ» воротниковым доступом на передней поверхности шеи опухоль выделена из окружающих ее структур и удалена.

Пациентка выписана на 6-е сут в удовлетворительном состоянии. На 2-е сут уровень кальция и ПТГ – в пределах нормы. Умеренное снижение содержания кальция в крови наблюдалось в последующие дни и было устранено пероральным приемом препаратов кальция и витамина D.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Повторяющиеся приступы острого панкреатита – редкое проявление первичного гиперпаратиреоза [4–7]. Случаи острого панкреатита, связанного с первичным гиперпаратиреозом, описаны в литературе с частотой 1–8% [4–7]. Отдельно зарегистрированные случаи острого панкреатита, вызванного первичным гиперпаратиреозом, в литературе описывают как не связанные между собой явления [8–15]. В. Carnaille и соавт. описали значительное повышение уровня кальция в сыворотке крови у пациентов с острым панкреатитом, что необходимо учитывать при лечении больных острым панкреатитом в сочетании с первичным гиперпаратиреозом [7].

Повышенный уровень кальция в сыворотке крови и острый панкреатит должны наводить врача на мысль о возможном наличии первичного гиперпаратиреоза. У пациентов с холецистэктомией в анамнезе (как в настоящем случае), где основной причиной, вызвавшей приступ панкреатита, являлся холедохолитиаз, диагноз первичного гиперпаратиреоза мог быть пропущен, если бы кальций сыворотки оставался в пределах нормальных величин.

Основными причинами первичного гиперпаратиреоза являются аденома ОЩЖ, единственная или множественная (80%), гиперплазия ОЩЖ (15–20%) и (редко) рак ОЩЖ (2%) [1, 2, 16]. M.L. Richards и соавт. сообщили о различном расположении ОЩЖ: 5–10% могут быть расположены в переднем средостении, 20% – в ткани тимуса, 1–2% – в заднем средостении, 1% желез расположен в оболочках сонной артерии и 5% – интратиреоидно [2]. Наиболее редкие места возможного расположения ОЩЖ: под оболочками блуждающего нерва, тиреоидическая связка, перикард [3].

По данным С.А. Wang, который, изучая истории болезней 112 пациентов, подвергнувшихся повторной операции по поводу первичного гиперпаратиреоза, обнаружил, что 40% аденом ОЩЖ находились в ретротрахеальном пространстве [17].

С внедрением радиоизотопного сканирования, с помощью ^{99m}Tc -sestamibi, ОЩЖ стали обнаруживаться в средостении, в проекции аортопульмонального окна и правой легочной артерии, ближе к бифуркации трахеи [2].

По данным ряда авторов, чтобы снизить риск интраоперационных осложнений, на дооперационном этапе необходимо использовать комбинацию из нескольких диагностических методов, таких как скинтиграфия с помощью ^{99m}Tc -sestamibi и компьютерная томография органов полости шеи [3, 16, 18, 19]. Комбинация этих методов имеет 100%-ю чувствительность и в 97,4% случаев выявляет причину первичного гиперпаратиреоза [18]. С помощью скинтиграфии выявляются различные состояния ОЩЖ: одиночные и множественные, эктопированные нормальные ОЩЖ, аденомы, эктопированные аденомы ОЩЖ, кисты, а также нормальные и патологически измененные лимфатические узлы [3, 20].

Компьютерная томография с внутривенным контрастированием при первичном гиперпаратиреозе имеет низкую чувствительность метода порядка (45–55%), достаточную для обнаружения эктопированных аденом в средостении [2, 3].

Магнитно-резонансная томография органов полости шеи имеет чувствительность порядка 80% и более информативна для обнаружения эктопированных аденом ОЩЖ [3].

Селективная ангиография с определением паратиреоидного гормона в венозной крови имеет чувствительность 60–85%. Этот сложный

и дорогостоящий метод не рекомендован для начальной диагностики первичного гиперпаратиреоза [2, 3].

Сочетание позитронно-эмиссионного томографического исследования и скинтиграфии ^{99m}Tc -sestamibi органов грудной полости и полости шеи, создает трехмерное изображение и считается наиболее оптимальным методом в оценке расположения ОЩЖ, в том числе эктопированных в средостение [21–24]. Данный вид исследования имеет высокую стоимость и ограниченную доступность сканеров, что ограничивает его применение для оперативного обследования при первичном гиперпаратиреозе [25].

Аденомы ОЩЖ, расположенные параэзофагеально в средостении, в большинстве случаев удаляются через шейный доступ [1, 2, 16, 26]. Подтягивая ткань щитовидной железы и трахеи на противоположную от опухоли сторону, пальцем можно ощупать претрахеальное пространство, вплоть до средостения, чтобы нащупать опухоль. Если опухоль достижима пальцем, то она легко мобилизуется тупым путем и выводится в операционную рану. Сосудистая ножка – единственная структура, которая должна быть лигирована.

Если во время оперативного вмешательства обнаруживается эктопированная аденома ОЩЖ, то необходимо произвести ревизию латеральной стороны шеи с целью подтверждения нормальной или гиперплазированной ткани околощитовидных желез. Правильно выбранные объем и цель операции снижают время оперативного пособия и уменьшают вероятность осложнений в послеоперационном периоде, в частности гиперкальциемию [26–30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эктопированная параэзофагеально аденома ОЩЖ может проявить себя повторными эпизодами острого панкреатита. Дооперационная диагностика для точной локализации аденомы должна включать два исследования. Предпочтительно – с формированием изображения объекта исследования. Наиболее эффективными являются скинтиграфия ^{99m}Tc -sestamibi или сочетание скинтиграфии с компьютерной томографией органов грудной клетки и полости шеи. Удаление эктопированной параэзофагеальной аденомы ОЩЖ легко выполнимо через шейный доступ путем мобилизации опухоли.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ewing P., Hardy J.D. The mediastinum. In: *Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery* Volume 1. 5th edition. Edited by: Baue A.E., Geha A.S., Hammond G.L., Laks H., Naunheim K.S. Connecticut: Appleton and Lange. 1991:569-594.

2. Richards M.L., Bondeson A.G., Thompson N.W. Mediastinal parathyroid adenomas and carcinomas. In: *General Thoracic Surgery Volume 2*. 5th edition. Edited by: Shields T.W., LoCicero III J., Ponn R.B. Philadelphia: Lippincot Williams and Willkins. 2000:2383-2390.
3. Nguyen B.D. Parathyroid imaging with Tc-99m sestamibi planar and SPECT scintigraphy. *Radiographics*. 1999; 19:601-614.
4. Agarwal A., George R.K., Gupta S.K., Mishra S.K. Pancreatitis in patients with primary hyperparathyroidism. *Indian J Gastroenterol*. 2003; 22:224-225.
5. Shepherd J.J. Hyperparathyroidism presenting as pancreatitis or complicated by postoperative pancreatitis. *Aust N Z J Surg*. 1996; 66:85-87.
6. Koppellberg T., Bartsch D., Printz H., Hasse C., Rothmund M. Pancreatitis in primary hyperparathyroidism (pHPT) is a complication of advanced pHPT. *Dtsch Med Wochenschr*. 1994; 119:719-724.
7. Carnaille B., Oudar C., Pattou F., Combamale F., Rocha J., Proye C. Pancreatitis and primary hyperparathyroidism: forty cases. *Aust N Z J Surg*. 1998; 68:117-119.
8. Husova L., Senkyrik M., Lata J., Hrbkova V., Husa P., Dolina J., Podral M., Ourednicek P. Acute pancreatitis as the road to diagnosis of primary hyperparathyroidism. *Vnitr Lek*. 2000; 46:724-727.
9. Boneschi M., Erba M., Beretta L., Miani S., Bortolani E.M. Primary hyperparathyroidism and acute pancreatitis. A rare clinical association. *Minerva Chir*. 1999; 54:451-454.
10. Shimizu H., Kodama A. Hypercalcemia and pancreatitis as a first symptom of primary hyperparathyroidism adenoma: a case report. *J Laryngol Otol*. 1996; 110:602-603.
11. Nieves-Rivera F., Gonzalez-Pijem L. Primary hyperparathyroidism: an unusual cause of pancreatitis in adolescence. *P R Health Sci J*. 1995; 14:233-236.
12. Ginn D.R., Gate J., Tootle K., Salazar S., Watson S. Parathyroid adenoma manifested as pancreatitis and polyuria. *South Med J*. 1991; 61:396-398.
13. Maddern G.J., Fielding G.A., Knaus J.P., Zinng E., Blumgart L.H. A case of severe pancreatitis with parathyroid adenoma. *Aust N Z J Surg*. 1991; 84:1023-1025.
14. Abdullah M. Pancreatitis in primary hyperparathyroidism. *Med J Malaysia*. 2003; 58:600-603.
15. Meldahl I., Ljungstrom K.G., Wickerts C.J., Von Sigers K. Fulminant acute pancreatitis caused by a large parathyroid adenoma. Hyperparathyroidism was diagnosed after 5 years. *Lakartidningen*. 1999; 26:2603-2606.
16. Fraker D.L. Update on the management of parathyroid tumors. *Curr Opin Oncol* 2000, 12:41-48.
17. Wang C.A. Parathyroid reexploration. A clinical and pathological study of 112 cases. *Ann Surg*. 1977; 186:140-145.
18. Lumachi F., Tregnaghi A., Zucchetta P., Marzola M.C., Cecchin D., Marchesi P., Fallo F., Bui F. Technetium-99m sestamibi scintigraphy and helical CT together in patients with primary hyperparathyroidism: a prospective clinical study. *Br J Radiol*. 2004; 77:100-103.
19. Patrick N., Lenzo N.P., McCarthy M.C., Thompson I., Leedman P.J. Ectopic parathyroid adenoma localized with sestamibi SPECT and image-fused computed tomography. *MJA*. 2003; 179:485-487.
20. Serrano Vicente J., Rayo Madrid J.L., Luengo Perez L.M., Diaz Perez de Madrid J. 99m-Tc sestamibi scintigraphy in primary hyperparathyroidism. Importance of lateral projections using a pinhole collimator. *Rev Esp Med Nucl*. 2003; 22:403-409.
21. Perez-Monte J.E., Brown M.L., Shah A.N., Ranger N.T., Watson C.G., Carty S.A., Clarke M.R. Parathyroid adenomas: accurate detection and localization with Tc-99m sestamibi SPECT. *Radiology*. 1996; 201:85-91.
22. Casas A.T., Burke G.J., mansberger A.R., Wei J.P. Impact of technetium-99m-sestamibi localization on operative time and success of operations for primary hyperparathyroidism. *Am Surg*. 1994; 60:12-17.
23. Udelsman R. Parathyroid imaging: the myth and the reality. *Radiology* 1996; 201:317-318.
24. Mariani G., Gulec S.A., Rubello D., Boni G., Puccini M., Pelizzo M.R., Manca G., Casara D., Sotti G., Erba P., Volteranni D., Giuliano A.E. Preoperative localization and radioguided parathyroid surgery. *J Nucl Med*. 2003; 44:1443-1458.
25. Neumann D.R., Esselstyn C.B., MacIntyre W.J., Go R.T., Obuchowski N.A., Chen E.Q., Licata A.A. Comparison of FDG-PET and sestamibi SPECT in primary hyperparathyroidism. *J Nucl Med*. 1996; 37:1809-1815.
26. Barclay L. Unilateral approach for parathyroid surgery. *Ann Surg*. 2002; 236:543-551.
27. Анри Ж.Ф., Себаг Ф. Прикладная эмбриология паращитовидных желез. *Материалы 11(13) симпозиума по хирургической эндокринологии*. СПб., 2003; 62-69 [Anri Zh.F., Sebag F. Prikladnaya embriologiya parashchitovidnyh zhelez. Materialy 11(13) simpoziuma po hirurgicheskoy endokrinologii [Applied embryology of the parathyroid glands. Materials 11 (13) of the symposium on surgical endocrinology]. SPb., 2003; 62-69] (in Russ.).
28. Романчишен А.Ф., Матвеева З.С. Бессимптомные аденомы околощитовидных желез // Современные аспекты хирургической эндокринологии. *Материалы XV Российского симпозиума по хирургической эндокринологии*. Рязань, 2005:293-295 [Romanchishen A.F., Matveeva Z.S. Bessimptomnye adenomy okoloshchichnogo zheleza // Modern aspects of surgical endocrinology. Materials of the XV Russian symposium on surgical endocrinology. Ryazan, 2005:293-295]

- tovidnyh zhelez [Asymptomatic parathyroid adenomas]. Sovremennye aspekty hirurgicheskoy endokrinologii. Materialy XV Rossijskogo simpozi-uma po hirurgicheskoy endokrinologii – Modern aspects of surgical endocrinology. Materials of the XV Russian Symposium on Surgical Endocrinology. Ryazan, 2005: 293–295 (in Russ.).
29. Романчишен А.Ф., Матвеева З.С. Сочетание заболеваний щитовидной железы и бессимптомных аденом околощитовидных желез. *Вестник хирургии*. 2006 [Romanchishen A.F., Matveeva Z.S. Sochetanie zabolevanij shchitovidnoj zhelezy i bessimptomnyh adenom okoloshchitovidnyh zhelez [The combination of thyroid disease and asymptomatic adenomas of the parathyroid glands]. *Vestnik hirurgii – Herald of Surgery*. 2006] (in Russ.).
30. Черенько С.М. Первичный гиперпаратиреоз: основы патогенеза, диагностики и хирургического лечения: монография. Киев, 2011:148 [Cheren'ko S.M. Pervichnyj giperparatireoz: osnovy patogeneza, diagnostiki i hirurgiche-skogo lecheniya: monografiya [Primary hyperparathyroidism: the basics of pathogenesis, diagnosis, and surgical treatment]. Kiev, 2011:148.

Поступила в редакцию 18.06.2019, утверждена к печати 22.08.2019
Received 18.06.2019, accepted for publication 22.08.2019

Сведения об авторах:

Зубков Александр Валерьевич, аспирант кафедры анатомии человека, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Волгоград).
 E-mail: Zubkov.A.V.74.ru@mail.ru

Краюшкин Александр Иванович, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой анатомии человека ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Волгоград)
 E-mail: krayushkin_ai@mail.ru

Жигануров Ильдар Русланович, врач ультразвуковой и лучевой диагностики (г. Волгоград).
 E-mail: jiganurov@mail.ru

Рыбак Екатерина Николаевна, канд. мед. наук, ст. преподаватель кафедры медицины катастроф ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград.
 E-mail: ensoloncova@volgmed.ru

Information about authors:

Aleksandr V. Zubkov, graduate student of the Department of Human Anatomy, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation.
 E-mail: Zubkov.A.V.74.ru@mail.ru

Aleksandr I. Krayshkin, Dr. Med. Sci., Professor, head of the Department of Human Anatomy, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation.
 E-mail: krayushkin_ai@mail.ru

Ildar R. Giganurov, ultrasound and radiation doctor, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation.
 E-mail: jiganurov@mail.ru

Yekaterina N. Rybak, Cand. Med. Sci., the Department of Disaster Medicine, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation.
 E-mail: ensoloncova@volgmed.ru

ПЕРВЫЙ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ САММИТ СИБИРИ, ПОСВЯЩЕННЫЙ 25-ЛЕТИЮ ЕДИНСТВЕННОГО В РОССИИ ИНСТИТУТА МИКРОХИРУРГИИ

Томск, 28–29 октября 2019 г.

doi 10.17223/1814147/70/07

УДК 617-089:57.086.86]:001.32(571.1/.5)

ХРЯЩЕВЫЕ ИМПЛАНТЫ ИЗ БИОДЕГРАДИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

**В.В. Аверьянов, А.Т. Гараев, А.П. Киясов,
А.А. Ризванов, С.А. Обыденнов,
Д.С. Обыденнов, Г.И. Микусев**

*Институт фундаментальной медицины
и биологии Казанского (Приволжского)
федерального университета, г. Казань*

Ключевые слова: имплантация, искусственный хрящ, биodeградируемый материал.

Актуальность

Травмы, хирургические повреждения после удаления новообразований, а также генетические нарушения могут привести к уродству и дисфункции лица. Существуют несколько видов имплантов для замещения дефекта: синтетические (силикон) и биологические (ауто- (собственный реберный хрящ), аллоимпланты (консервированный хрящ донора)). В случае силиконового имплантата имеет место инкапсуляция или отторжение со стороны организма, что ведет к реоперации по замене импланта. Биологические импланты подвержены резорбции вследствие апаптоза как ауто-, так и аллоимплантов.

Цель исследования

Исследование направлено на применение материала, изготовленного синтетическим путем. Главное преимущество синтетического материала состоит в том, что он полностью биосовместим, при его создании используются возобновляемые природные материалы, не используются донорские ткани животных и людей, не используются при его создании иные стволовые клетки.

Материал и методы

При проведении исследования использовались лабораторные животные – поросята породы Вьетнамский вислобрюхий. Количество животных – 6.

Выполнялась операция по вживлению искусственного хряща в дефект ушной раковины.

Ход операции (рис. 1, 2):

Ингаляционный наркоз.

Операционный доступ: наружная часть правой ушной раковины. Разрез кожи и отсепарирование окружающих тканей тупым методом. Отделение надхрящницы от хряща ушной раковины, имплантация хрящевого протеза размерами 15 × 5 мм, толщиной 1 мм вместо искусственно созданного дефекта хряща. Послойное ушивание раны и гемостаз. Антибиотикотерапия в первые 5 сут после операции.

Длительность хронического эксперимента – 120 дней.



Рис. 1. Имплантация искусственного хряща



Рис. 2. Эксплантация хряща

Гистологические исследования

На гистологических срезах вокруг хрящевого протеза идет постепенная биорезорбция ретикулоэндотелиальными клетками и замещение его на соединительную ткань.

Результаты

Суть применения синтетического хрящевого протеза состоит в том, что после имплантации в организме начинается реакция на протез в виде асептического воспаления. Клетки ретикулоэндотелиальной системы (макрофаги) производят постепенную переработку составных частей хрящевого протеза, параллельно выделяя факторы роста фибробластов. Фибробласты с фиброцитами в свою очередь синтезируют межклеточное вещество (соединительнотканый каркас). Из краев раны хрящевые клетки (хондробласты) мигрируют в сторону хрящевого протеза (из-за выделяемых макрофагами и тромбоцитами факторов роста).

Заключение

Таким образом, посредством биодеградации и одновременного синтеза собственной ткани на месте синтетического хрящевого протеза образуется ткань, похожая на окружающую (хрящевую). Это как тканевая инженерия, только внутри организма, в данном случае мы предоставляем для будущего собственного хряща «фундамент», а организм моделирует его с течением времени.

ДОСТИЖЕНИЯ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ МИКРОХИРУРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

**К.П. Артыков, Г.М. Ходжамурадов,
У.А. Курбанов, А.А. Давлатов, Д.Д. Джононов**

*Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии,
г. Душанбе, Республика Таджикистан
Таджикский государственный медицинский
университет им. Абуали ибни Сино,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

Ключевые слова: реконструктивная микрохирургия, органосохраняющие операции

Актуальность

Внедрение микрохирургической техники в хирургическую практику открыло новые возможности в реконструктивной и пластической хирургии благодаря использованию операционного оптического увеличения, микроинструментов, тончайшего атравматического шовного материала и подготовки специально обученного медицинского персонала.

Цель работы: поделиться опытом организации отделения реконструктивной и пластической микрохирургии и представить его достижения на сегодняшний день.

Материал и методы

Отделение реконструктивной и пластической микрохирургии (в начале работы: отделе-

ние микрохирургии) организовано в 1987 г. приказом Минздрава Таджикской ССР № 33 от 09.01.87 г. на основании приказа МЗ СССР № 888 от 2.08.84 г. и призвано оказывать организационную, лечебно-методическую и научную помощь в развитии микрохирургии и реконструктивно-пластической хирургии в Республике Таджикистан (РТ). В своей деятельности отделение реконструктивной и пластической микрохирургии имеет тесную связь с травматологией, нейрохирургией, офтальмологией, детской и общей хирургией, сосудистой, торакальной и абдоминальной хирургией, акушерством и гинекологией, урологией, трансплантологией, экстракорпоральной детоксикацией и другими службами. За период существования отделения реконструктивная микрохирургия внедрена во все вышеперечисленные хирургические дисциплины. В общем, в хирургическую практику РТ на сегодняшний день внедрены более 200 видов микрохирургических, реконструктивно-пластических и эстетических операций.

Более чем за 30 лет работы отделения выполнено около 22 тыс. оперативных вмешательств свыше 21 тыс. больных. Из них около 6750 больным оперативные вмешательства выполнены в экстренном порядке. Дети до 14 лет составили 27% пациентов, поступивших на оперативное лечение. Оперативные вмешательства выполнены под местной анестезией (5%), проводниковой анестезией (30%), сочетанием проводниковой и внутривенной (7%), общим эндотрахеальным наркозом (38%) и внутривенным наркозом на спонтанном дыхании (20%).

Сгруппировав основные специализированные виды оперативных вмешательств, можно отметить, что восстановление поврежденных сосудов и нервов конечностей выполнено около 2800 больным, реплантация и реваскуляризация травматически отчлененных сегментов – 1132, органосохраняющие операции при тяжелых костно-сосудисто-нервных повреждениях – 608, аутоотрансплантация комплексов тканей – 992, устранение дерматогенных рубцовых контрактур – 833, устранение дефектов технологией экспансерной дерматензии – 216, коррекция врожденных деформаций конечностей – 187, микрохирургическое наложение тестикуло-илеакальных венозных анастомозов при варикоцеле – 1270 больным, наложение лимфенозных анастомозов при лимфедеме – 64, другие реконструктивно-пластические и эстетические операции – более 10600 больным. За последние 10 лет широко внедрены хирургические способы лечения бронхиальной астмы и аутоотрансплантация волос, по отдельным вопросам которых мы имеем ряд новых разработок.

Результаты

После обобщения практического опыта по каждому направлению, были проведены научные исследования, результаты которых оформлены в виде более 140 научных статей в отечественных и зарубежных журналах, защищены 22 кандидатские и 5 докторских диссертаций, получены 24 патента на изобретения и 44 удостоверения на рационализаторские предложения. Кроме того, на базе кафедры хирургических болезней Таджикского медуниверситета сотрудники отделения активно занимаются обучением молодого поколения – субординаторов, интернов, клинических ординаторов и аспирантов.

Заключение

Таким образом, с момента организации отделения реконструктивной и пластической микрохирургии активно развивая свою деятельность, в период гражданской войны сохранило кадровый потенциал, а в послевоенные годы, постепенно развиваясь, на сегодняшний день стало современным мощным научно-практическим центром реконструктивно-пластической микрохирургии и большой школой подготовки молодых специалистов по хирургии.

ЗАМЕЩЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ И ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ КИСТИ И ПРЕДПЛЕЧЬЯ КРОВΟΣНАБЖАЕМЫМИ ОСТЕОПЕРИОСТАЛЬНЫМИ И КОСТНО-ХРЯЩЕВЫМИ ТРАНСПЛАНТАТАМИ ИЗ МЕДИАЛЬНОГО МЫШЦЕЛКА БЕДРА

Э.А. Атаманов, В.Т. Кеоссян, А.В. Брюханов,
Т.Ю. Тарасевич

КГБУЗ «Краевая клиническая больница»,
г. Красноярск

Ключевые слова: ложный сустав, дефект тканей, кровоснабжаемые костные трансплантаты, реконструкция кисти и предплечья.

Введение

Хирургия несращений ладьевидной кости, хирургия болезни Кинбека, длительно существующие ложные суставы и дефекты костей предплечья являются вызовом для хирурга. Традиционные методы замещения дефектов и лечения болезни Кинбека включают в себя частичные артродезы и использование кортикально-губчатых трансплантатов, при этом не всегда можно добиться сращения и улучшения функции сустава.

Впервые результаты лечения пациентов с псевдоартрозами ладьевидной кости с использо-

ванием васкуляризованных трансплантатов из медиального мышцелка бедра описал Doi в 2000 г. на опыте 10 случаев. После этого появилось большое число работ, описывающих успешное применение кровоснабжаемых костных, остеопериостальных и костнохрящевых трансплантатов в хирургии несращений костей запястья, болезни Кинбека, дефектов длинных трубчатых костей. Сегодня этот метод является перспективным ввиду его универсальности. Он позволяет реконструировать кости и некоторые суставные поверхности в тех случаях, где не работают традиционные методы костной пластики.

Цель исследования: изучить возможности и перспективы использования кровоснабжаемого остеопериостального и костно-хрящевого трансплантата из медиального мышцелка бедра для замещения различных дефектов костной ткани.

Материал и методы

В период с 01.01.2015 по 31.12.2018 в микрохирургическом отделении Красноярской краевой клинической больницы с применением васкуляризованного трансплантата из медиального мышцелка бедра были прооперированы шесть пациентов (3 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 27 до 54 лет (средний возраст 39 лет) с посттравматическими деформациями и дефектами костной ткани, локализованными на кисти и предплечье.

У двух пациентов был ложный сустав ладьевидной кости, у одного – болезнь Кинбека 3А стадии, у двух пациентов – дефекты лучевой и у одного пациента – дефект локтевой кости. Все больные прооперированы с применением кровоснабжаемого костно-хрящевого либо остеопериостального трансплантата из медиального мышцелка бедра. Троим пациентам выполнена реконструкция хрящевой части костей запястья, еще троим произведено замещение метадиафизарной части локтевой и лучевой костей остеопериостальными трансплантатами. Проводилась резекция зоны ложного сустава, подъем кровоснабжаемого трансплантата на нисходящей артерии колена, замещение дефекта, восстановление кровотока путем сшивания сосудов трансплантата и донорской зоны с применением микрохирургической техники, фиксация имплантатами.

Результаты

Ближайшие результаты лечения оценены у всех пациентов через 6–12 мес после операции. Результаты оценивались во всех случаях по данным рентгенологических и МСКТ исследований в сроки 3, 12 мес и данным опросника DASH. Сращение произошло в пяти случаях, признаки консолидации появлялись в период от 3 до 12 мес. У одной пациентки после замещения дефекта верхней трети лучевой кости остеоперио-

стальным трансплантатом спустя 3 мес после операции произошел перелом металлоконструкции, от повторных операций женщина отказалась. У пациента после реконструкции полулунной кости в связи с болезнью Кинбека развился комплексный регионарный болевой синдром, потребовавший длительного медикаментозного и физиотерапевтического лечения.

Обсуждение

Традиционные способы замещения дефектов включают в себя использование в большинстве случаев некрооснабжаемых трансплантатов, которые в процессе ремоделирования теряют костную массу, проходят долгий процесс перестройки и не всегда в конечном итоге перестраиваются, нередко случаи лизиса трансплантатов. Установлено, что чем больше размер трансплантата, тем выше вероятность его лизиса. Во всех описанных случаях пациенты имели плохое качество кости вследствие нарушения локального кровообращения из-за длительного существования ложного сустава либо особенностей кровотока в ладьевидной и полулунной костях. Использование традиционных методик имело большой риск негативного исхода. Преимуществами кровоснабжаемых костных трансплантатов являются пересадка живой кости, живых остецитов, следовательно, трансплантат не подвергается ремоделированию, не возникает убыли костной массы трансплантата, что сказывается на его прочности и ускоряет процесс консолидации. В хирургии несращения ладьевидной кости широко используются васкуляризованные костные графты из лучевой кости, их недостатками по отношению к трансплантатам из мышечка можно считать небольшой размер и привязку к месту, отсутствие хрящевой части.

Преимуществами васкуляризованного трансплантата на нисходящей артерии колена являются: постоянная анатомия, мощное кровоснабжение, возможность забора трансплантата необходимого размера и возможность формирования сложно-составного трансплантата с включением в него хрящевой части и кожного участка, приемлемый калибр сосудов и длина ножки не менее 8 см. Среди недостатков трансплантата следует указать качество метафизарной кости: с одной стороны это хорошо кровоснабжаемая кость, легко моделируемая, с другой – недостаточно жесткая.

Заключение

Реконструкция костей запястья и предплечья васкуляризованным мышечком бедра является современной и эффективной методикой для достижения консолидации в неблагоприятных условиях. Хирургическая техника непростая, но качество трансплантата и возможности его пере-

мещения с сохранением в нем кровотока превосходят другие варианты костной пластики. Кроме того, возможность забора графта с хрящевым компонентом позволяет реконструировать суставные поверхности многих костей запястья и кисти.

АЛГОРИТМ ЛЕЧЕНИЯ ЛИМФЕДЕМЫ КОНЕЧНОСТЕЙ

В.Ф. Байтингер^{1,2}, О.С. Курочкина¹

¹ АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск

² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск

Ключевые слова: лимфедема, профилактика, постмастэктомический синдром, картирование лимфатических узлов.

Лечение лимфедемы конечностей – одно из главных направлений лечебной работы Института микрохирургии (г. Томск), которое начало развиваться с 1997 г. Первые научные и клинические исследования касались выявления взаимосвязи между наличием у пациенток с первичной лимфедемой нижних конечностей специфических антител к вирусам простого герпеса (ИФА), цитомегалии и *T. Gondii* (токсоплазмоз) и развитием лимфостаза, а также эффекта от назначения противовирусной и антитокоплазмозной терапии в сочетании с аппаратной пневмокомпрессией. Наблюдение 57 пациенток показало положительный результат от консервативного лечения у данной группы больных.

В 2008 г. были прооперированы первые больные с лимфедемой верхней и нижней конечности (пересадка паховых лимфатических лоскутов на микрососудистых анастомозах) под руководством С. Becker (Франция). 2 октября 2009 г. проведена первая в России операция лимфо-веноулярного шунтирования при вторичной лимфедеме нижней конечности (супермикрохирургия) под руководством проф. I. Koshima (Япония). За последние 10 лет эти операции вошли в арсенал коррекции лимфодренажа при вторичной и первичной лимфедеме. Накопленный опыт лечения лимфатических отеков, схожесть патогенеза развития заболевания, несмотря на разность этиологических факторов, позволили прийти к единому алгоритму лечения пациентов с лимфедемой конечностей.

Цель исследования: составить алгоритм лечения пациентов с лимфедемой конечностей.

Задачи исследования:

1) выстроить алгоритм лечения с учетом этиологии заболевания и стадии лимфедемы;

2) оценить необходимость и возможность проведения лечебных мероприятий с учетом патофизиологических процессов на фоне сопутствующей патологии и связанного с ней лечения.

Наш клинический опыт (последние 10 лет) показал, что при первичной лимфедеме, связанной с гипоплазией лимфоидной ткани, отек чаще всего умеренный, носит симметричный и наследственный характер. В этом случае длительное время состояние конечностей может поддерживаться проведением комплексной физической противоотечной терапии (КФПТ). Наложение лимфо-венулярных анастомозов невозможно технически. Существует вероятность пересадки лимфатических лоскутов в область голеностопного сустава и проведение липосакции.

При возникновении вторичной лимфедемы следует руководствоваться стадией отека, возрастом пациента, особенностями проведенной комплексной терапии по поводу онкологического заболевания. Любому хирургическому лечению лимфедемы должна предшествовать КФПТ, направленная на снижение тургора тканей, уменьшение плотности и выраженности отека за счет снижения объема интерстициальной жидкости. Лимфодренажный массаж с бандажированием позволит избежать повышенного давления интерстициальной жидкости на вновь созданные дополнительные пути лимфооттока, а в случае резекционных методик – беспрепятственно работать с подкожно-жировой клетчаткой, содержащей минимальный объем тканевой жидкости, что значительно облегчает редукцию лимфедематозной ткани и липоаспирацию.

Реконструктивные операции, направленные на создание дополнительного лимфодренажа, проводят в соответствии со стадией заболевания. Лимфо-венулярные анастомозы рекомендовано выполнять при 0 и I стадиях, поскольку вновь созданные пути оттока лимфы не сдавливаются большим объемом интерстициальной жидкости, лимфатические сосуды функционально сохранены (без признаков гиперплазии и склероза). На II стадии чаще всего лимфо-венулярные анастомозы малоэффективны. Клинически отек уменьшается лишь в дистальных сегментах конечностей, отмечается снижение тургора тканей. Пересадка лимфатических лоскутов рекомендована при I–II стадиях. Эта процедура более эффективна при I стадии, при II стадии клинический результат так же, как и при выполнении лимфо-венулярных анастомозов, хуже. Однако сама по себе пересадка лимфатических лоскутов позволяет снизить риск рецидива рожистых воспалений, поскольку создается дополнительная иммунологическая защита конечности. При III стадии следует начинать с КФПТ, затем проводить липосакцию или резек-

ционные методики в зависимости от выраженности клинической картины, и, если нет возрастных противопоказаний, а также противопоказаний, связанных с онкозаболеванием и его лечением, лучше всего выполнить пересадку лимфатических узлов. В послеоперационном периоде КФПТ будет способствовать скорейшей реабилитации и началу лимфоангиогенеза. В ряде случаев липосакция может быть выполнена у пациентов со II стадией, при условии что pitting-тест отрицательный, а также у возрастных пациентов, которым нельзя выполнить пересадку лимфатического лоскута. Следует помнить, что в любом случае должно быть получено согласие пациентов на пожизненное ношение компрессионного трикотажа. Все хирургические процедуры при II и III стадиях должны сопровождаться назначением антибиотикотерапии (профилактика рожистых воспалений).

Противопоказанием к проведению реконструктивных операций на лимфатической системе является незаконченная комплексная терапия по поводу онкологического заболевания (таргетная, лучевая и химиотерапия), поскольку эти виды лечения ухудшают состояние венозных и лимфатических сосудов, а также способствуют возникновению постлучевых ожогов в подмышечной области и развитию фиброза. Возможность выполнения лимфо-венулярных анастомозов и пересадки лимфатических лоскутов следует рассматривать через год с момента окончания комплексного лечения. Еще одним противопоказанием для проведения этих методик улучшения лимфодренажа является возраст старше 65 лет в силу происходящих инволюционных процессов и увеличения проницаемости венозной стенки, а также в связи с высокой вероятностью наличия противопоказаний для проведения оперативных вмешательств под наркозом. Абсолютным противопоказанием к выполнению лимфо-венулярных анастомозов является предшествовавшая неоадьювантная химиотерапия в пораженную конечность, так как данная процедура «сжигает» вены.

Таким образом, алгоритм лечения лимфедемы конечностей состоит из ряда последовательных процедур:

- при первичной лимфедеме – КФПТ, в случае ее неэффективности – пересадка лимфатического лоскута, при неэффективности и декомпенсации – липосакция;

- при вторичной лимфедеме – КФПТ (как профилактика и при 0 стадии); при 0–I стадиях – КФПТ в сочетании с лимфо-венулярными анастомозами и пересадкой лимфатических лоскутов; при I–II стадиях КФПТ с пересадкой лимфатических лоскутов, в ряде случаев наложение лимфо-венулярных анастомозов на дистальные

сегменты конечности; при II–III стадии КФПТ в сочетании с пересадкой лимфатических лоскутов и липосакцией под прикрытием антибиотиков; в ряде случаев применяются резекционные методики. После любого хирургического лечения рекомендуется продолжить КФПТ.

ПУТИ ПРОФИЛАКТИКИ ВТОРИЧНОЙ ЛИМФЕДЕМЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. РОЛЬ МЕДИЦИНСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО АСПЕКТОВ

В.Ф. Байтингер^{1,2}, О.С. Курочкина¹

¹ АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск
² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск

Ключевые слова: вторичная лимфедема верхней конечности, профилактика, постмастэктомический отек, лимфодренаж.

Профилактика вторичной лимфедемы верхней конечности как любого хронического неинфекционного заболевания может быть подразделена на три вида: 1) первичную, которая заключается в устранении факторов риска; 2) вторичную, целью которой является раннее обнаружение и лечение болезни при ее бессимптомном течении; 3) третичную, направленную на уменьшение осложнений.

Цель исследования: выстроить алгоритм профилактики вторичной лимфедемы верхней конечности.

Задачи исследования:

1) обозначить основные пути профилактики вторичной лимфедемы верхней конечности в зависимости от вида профилактики;

2) определить роль медицинского и социального аспектов в профилактике вторичной лимфедемы верхней конечности.

Опыт работы клиники микрохирургии в лечении постмастэктомического отека (более 10 лет), а также анализ современных методов лечения и профилактики вторичной лимфедемы верхней конечности позволил выявить основные пути решения данной проблемы и установить роль медицинского и социального аспектов в реализации профилактических мероприятий.

При первичной профилактике вторичной лимфедемы с целью устранения факторов риска следует учитывать причины развития вторичной лимфедемы и особенности дренажа из верхней конечности. Учитывая, что основной причиной развития постмастэктомического отека является лимфодиссекция подмышечных лимфатических

узлов, после которой нарушается лимфодренаж от внутренней поверхности верхней конечности, существует несколько путей решения данной проблемы. Одним из вариантов является интраоперационное выполнение лимфo-венулярных анастомозов между лимфатическим коллектором в области плеча и одной из ветвей подмышечной вены, что улучшит отток лимфы от внутренней поверхности плеча и предплечья. Другой вариант – сохранение подмышечных лимфоузлов, дренирующих верхнюю конечность. Эта задача может быть решена при возможности картирования лимфатических узлов, дренирующих верхнюю конечность и одномоментном картировании лимфатических узлов, дренирующих молочную железу. Не менее важным является бережное отношение к венозным сосудам верхней конечности на стороне предполагаемого оперативного вмешательства – проведение неоадьювантной химиотерапии на здоровой верхней конечности, так как вены верхней конечности на стороне онкологического процесса могут быть в дальнейшем использованы при создании дополнительных путей лимфo-оттока. Таким образом, профилактика на данном этапе связана с работой медицинской службы.

Вторичная профилактика относится к периоду после лимфодиссекции подмышечных лимфатических узлов по поводу рака молочной железы, связана с необходимостью реабилитации пациенток и (в большинстве случаев) продолжением комплексного лечения по поводу основного заболевания. В этот момент важно информировать пациенток о нормах физических нагрузок, необходимости ежедневного выполнения лечебной физкультуры, лимфодренажного самомассажа, гигиены кожных покровов верхней конечности на стороне оперативного вмешательства, ношении компрессионного трикотажа, исключения инвазивных процедур и измерения давления на пораженной конечности, профилактики рожистых воспалений, исключения тепловых воздействий. Пациентки должны быть информированы о всех видах консервативного и оперативного лечения, а также о необходимости раннего начала проведения этих мероприятий, поскольку на ранних этапах они в большей степени выполняют роль профилактических, предотвращая начало развития компенсаторных реакций в ответ на повышение давления в системе лимфатических сосудов. Анализ профилактических мероприятий на втором этапе сводится в основном к социальному аспекту.

В случае возникновения отека, вторичная профилактика сменяется третичной, направленной на уменьшение осложнений. При этом следует руководствоваться стадией заболевания, возрастом пациента, особенностями проведенной

комплексной терапии по поводу основного заболевания. Третичная профилактика предполагает лечение вторичной лимфедемы и соблюдение пациентками определенного образа жизни, направленного на предотвращение нарастания отека верхней конечности. На этом этапе профилактика становится медико-социальной.

Таким образом, разработанный нами алгоритм профилактики вторичной лимфедемы позволяет четко увидеть приоритет первичной профилактики и роль медицинского аспекта в решении данной задачи. В случае хронических неинфекционных заболеваний первичная профилактика связана с социальным аспектом, вторичная является медико-социальной, третичная – социальной, в то время как при развитии постмастэктомического отека верхней конечности первичная профилактика связана медицинским аспектом, и лишь вторичная профилактика является социальной, а третичная – медико-социальной. Ведущая роль медицинского аспекта объясняется тем, что вторичная лимфедема является ятрогенным осложнением лечения рака молочной железы и не зависит от образа жизни пациентов. К сожалению, в условиях современной российской действительности при профилактике вторичной лимфедемы полностью исключено первое звено, и весь процесс начинается с вторичной профилактики и социального аспекта. На наш взгляд, решающих результатов в борьбе с развитием вторичной лимфедемы верхней конечности можно будет добиться лишь в том случае, если медицинское сообщество будет информировано о его главенствующей роли.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИИ ВЕНОЗНОГО КРОВОТОКА ПРИ РЕПЕРФУЗИИ ОСЕВОГО КОЖНО-ФАСЦИАЛЬНОГО ЛОСКУТА

**В.Ф. Байтингер^{1,2}, К.В. Селянинов¹,
С.Е. Корнелик³**

¹ АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск

² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск

³ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск

Ключевые слова: кожно-фасциальный лоскут, компьютерная анимация, эпигастральная вена.

Несмотря на явный прогресс в совершенствовании хирургической техники и инструментального сопровождения операций по пересадке свободных лоскутов, частота сосудистых ослож-

нений, приводящих к частичной или полной гибели пересаженных комплексов тканей, многие годы варьирует от 5 до 8%, и тенденции к снижению частоты этих осложнений не прослеживаются [4, 5]. По данным большого числа современных клиник реконструктивной микрохирургии, в основе таких нарушений лежит тромбоз в зоне венозных микрососудистых анастомозов, который значительно превышает по частоте тромбозы в зоне артериальных микроанастомозов. В связи с этим актуальным является визуализация изменений кровотока в венозных сосудах после пересадки свободных лоскутов с целью профилактики развития сосудистых осложнений, которые могут привести к гибели лоскутов. В доступной нам отечественной и зарубежной литературе мы не смогли найти информации о моделировании, анимации и визуализации венозного кровотока в свободном осевом кожно-фасциальном лоскуте при его реперфузии.

Цель исследования: выполнение компьютерного моделирования, анимации и визуализации венозного кровотока в сосудах реперфузированного кожно-фасциального лоскута.

Задачи исследования:

- 1) проведение экспериментальных исследований венозного оттока на животных на модели эпигастрального лоскута;
- 2) создание геометрической формы аксиальной (эпигатральной) вены и ее венул;
- 3) анимация подвижности стеки венозных сосудов до и после микрососудистого шва;
- 4) моделирование потока эритроцитов в венозных сосудах до и после выполненного микрососудистого шва.

Материал и методы

Выполнено 5 серий экспериментальных исследований на животных (белые крысы, $n = 125$):

- изучение венозного оттока в группе при транспозиции эпигастрального лоскута с интактной сосудистой ножкой ($n = 25$);
- изучение венозного оттока в группе при транспозиции эпигастрального лоскута с селективной обработкой осевой артерии ($n = 25$);
- изучение венозного оттока в группе при транспозиции эпигастрального лоскута с селективной обработкой осевой вены ($n = 25$);
- изучение венозного оттока в группе при транспозиции эпигастрального лоскута с комбинированной обработкой сосудистой ножки лоскута ($n = 25$);
- изучение венозного оттока на модели свободного эпигастрального лоскута у крыс по P.G. van der Sloot, 2002 ($n = 25$).

Работу по моделированию, анимации и визуализации проводили в программном обеспечении Blender версии 2.79 с открытыми исход-

ными кодами. Геометрическую форму сосуда создавали с помощью упрощенной низкополигональной заготовки, в которой затем были указаны остроta граней. Вся заготовка была подвергнута сглаживанию по методу Catmull–Clark (модификатора Subsurf). Вены создавали на основе упрощенной геометрии из одних лишь ребер (без граней), к которым затем применяли модификатор Skin. Анимация подвижности стенок сосудов (мышечных сокращений) была достигнута с помощью геометрического модификатора Wave. Движения стенки денервированной части сосуда в фазу диастолы (до микрососудистого шва) анимировали с помощью геометрического модификатора Displace и динамической карты смещения. Дополнительно и синхронно с движением стенки вены получали трансформацию (уменьшение – увеличение) эммитера эритроцитов, формирующее волну плотности эритроцитов. Моделирование потока эритроцитов проводили на основе встроенной в Blender системы симуляции тока жидкости Particle System-Fluid [1–3].

Результаты

В норме венозный отток из тканей тела человека кардиосинхронизирован и связан с присасывающей функцией правого предсердия (верхняя полая вена) и сокращениями диафрагмы (нижняя полая вена). Это позволяет осуществлять адекватный венозный дренаж из верхней и нижней половины тела человека. Особенность венозного русла реперфузируемого эпигастрального лоскута состоит в развитии дилатации и переполнения кровью просвета вен лоскута, включая вены. Это вызвано афферентной и эффекторной денервацией венозного русла (донорский сосуд); перерывом целостности и без того слабо выраженной мышечной оболочки аксиальной вены и ее притоков, а также ишемией венозной стенки, вызванной не только обработкой (адвентицэктомией и потерей единственного источника кровоснабжения – *vasa vasorum externum*), но и известным феноменом капиллярной (артериальной) гипоперфузии в реперфузируемом лоскуте. Все это в конечном итоге приводит к образованию конгломерации эритроцитов, частичному сращиванию эндотелия и нарушению венозного дренажа из лоскута. Вся триада Р. Вирхова по патологическому тромбообразованию в данной ситуации реализуется в полной мере. В случаях быстрого заполнения кровью аксиальной вены почти сразу после запуска кровотока (на фоне капиллярной гипоперфузии в лоскуте – минус 50%) можно говорить о включении артериоло-венулярных шунтов.

Заключение

Таким образом, на основе ранее проведенных фундаментальных исследований по математическому моделированию биомеханики сер-

дечно-сосудистой системы, а также экспериментальных исследований на животных, нам удалось впервые осуществить компьютерную анимацию венозного оттока из реперфузированного осевого кожно-фасциального (эпигастрального) лоскута.

Литература

1. Корнелик С.Е., Бубенчиков А.М. Современные математические представления сердечно-сосудистой системы: учеб. пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. 108 с.
2. Корнелик С.Е., Бубенчиков М.А., Гришин А.Н. О пульсирующем течении жидкости в эластичном канале // Вестник Томского государственного университета. Бюллетень оперативной научной информации «Вычислительная гидромеханика». 2006. № 81. С. 37–49.
3. Корнелик С.Е., Борзенко Е.К., Гришин А.Н., Бубенчиков М.А. Исследование процессов образования и разрушения монетных столбиков эритроцитов в канале с локальным расширением // Вычислительные технологии. 2006. Т. 11, №4. С. 80–96.
4. Селянинов К.В. Хирургические осложнения после аутоотрансплантации осевого кожно-фасциального лоскута: основные причины, пути профилактики (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... д-ра мед. наук. Красноярск, 2017. 326 с.
5. Селянинов К.В., Байтингер В.Ф. Основные хирургические осложнения после аутоотрансплантации кожно-фасциальных лоскутов // Материалы конференции «Актуальные вопросы современной хирургии», посвященной 70-летию заведующего кафедрой общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана КрасГМУ им. проф. Войно-Ясенецкого профессора, д.м.н. Юрия Семеновича Винника, Красноярск, 2018. С. 235–238.

УСТРАНЕНИЕ ПРИВОДЯЩЕЙ КОНТРАКТУРЫ БОЛЬШОГО ПАЛЬЦА КИСТИ СПОСОБОМ MUSTARD'E

А.Р. Бобоев, А.А. Давлатов, Э.К. Ибрагимов, Х.С. Додариён

Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии,
г. Душанбе, Республика Таджикистан
Таджикский государственный медицинский
университет им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе,
Республика Таджикистан

Ключевые слова: контрактура кисти, способ Mustard'e, первый межпальцевый промежуток.

Актуальность

Известно, что первый палец кисти является наиболее важным среди всех пальцев, а его рубцовая контрактура считается наиболее тяжелой

контрактуры кисти. Адекватная функция I пальца включает два необходимых условия: способность противопоставления другим пальцам кисти и сохранение достаточной длины большого пальца. Отсутствие или резкое ограничение функций I пальца значительно нарушают все виды захватов и могут снизить функцию кисти в целом на 40–50% (Парин Б.В., 1966; Юденич В.В., Гришкевич В.М., 1986; Grishkevich V.M., 2011; Курбанов У.А. и др., 2014). Стягивающий рубцовый тяж, расположенный в I межпальцевом промежутке кисти, чаще всего вызывает приводящую контрактуру большого пальца.

Для устранения приводящей контрактуры большого пальца кисти используются множество способов оперативных вмешательств, начиная от простого и модифицированных способов Z-пластики до аутодермопластики и пересадки кожно-фасциальных лоскутов. Одним из методов устранения приводящей контрактуры большого пальца кисти является способ Mustard'e, описанный автором в 1963 г. Данный способ также называется способ Jumping man, что означает «прыгающий мужчина».

Цель исследования: изучить особенности и результаты применения способа Mustard'e при устранении приводящей контрактуры большого пальца кисти.

Материал и методы

В отделении реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии (г. Душанбе) до 2019 г. было прооперировано 213 больных с послеожоговыми рубцовыми контрактурами большого пальца кисти, из которых в 71 случае (33,3%) применялся способ Mustard'e. Возраст больных варьировал от 1 года до 15 лет.

Показанием к применению данного способа считали тяжелые формы рубцовых сращений первого межпальцевого промежутка, когда возникала потребность в его значительном углублении.

Схема способа состоит из одного треугольного (краниального) лоскута, двух активных трапециевидных (боковых) и двух активных четырехугольных (каудальных) лоскутов.

Способ применяли в классическом варианте. При этом пассивный треугольный и два активных трапециевидных лоскутов располагали по тыльной поверхности первого межпальцевого промежутка, а два активных четырехугольных лоскутов – по ладонной поверхности. Выкраивание лоскутов производили с применением прецизионной техники, что позволяло избежать повреждения сосудисто-нервных пучков I и II пальцев.

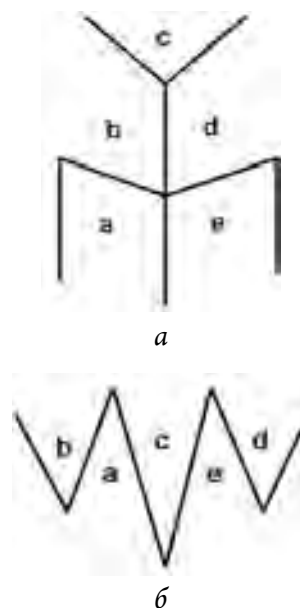


Схема 1. Схема «jumping man», предложенная Mustard'e: а – схема линий разрезов; б – линия швов после перемещения лоскутов

Результаты

В ближайшем послеоперационном периоде наблюдали всех больных. У 69 (97,2%) оперированных больных раны зажили первичным натяжением без развития каких-либо осложнений. В 2 случаях (2,8%) отмечался краевой некроз одного (1) и двух (1) треугольных лоскутов по линии шва, что увеличивало длительность лечения из-за вторичного заживления раны на этих участках. Активную и пассивную разработку пальцев начинали со второй недели после операции.

Отдаленные результаты в сроках от 6 мес до 9 лет прослежены у 65 (91,5%) больных. Функциональные результаты оценивали по углу отведения большого пальца от второго луча, нормой считали угол отведения большого пальца в пределах от 80 до 90°. При этом отведение большого пальца в пределах 70–90° мы считали хорошим результатом, отведение на 50–70° – удовлетворительным. Отдаленные функциональные результаты считали неудовлетворительным, если больному была показана повторная операция по устранению приводящей контрактуры большого пальца. Согласно этим критериям, в 41 случае (63,1%) отмечены хорошие результаты, в 23 (35,4%) – удовлетворительные и в одном случае (1,5%) – неудовлетворительный отдаленный результат.

Заключение

Таким образом, способ Mustard'e при хирургическом лечении послеожоговой приводящей рубцовой контрактуры большого пальца кисти является высокоэффективным, особенно когда требуется большое углубление первого межпальцевого промежутка.

ОПЫТ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНГАЛЯЦИОННОГО НАРКОЗА И КОНТРОЛИРУЕМОЙ КАРДИОПЛЕГИИ

**В.К. Богданов, Н.В. Грудинин, Б.А. Давыдов,
Д.В. Ахмедова, В.А. Соловьёв, П.К. Носенко,
О.В. Волкова, С.И. Ситкин**

*НМИЦ ТИО им. акад. В.И. Шумакова, г. Москва
ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицин-
ский университет» Минздрава России, г. Тверь*

Ключевые слова: кардиохирургия, транс-
плантология.

Актуальность

По данным Всемирной организации здравоохранения, каждый год от сердечно-сосудистых заболеваний в мире погибают 17 млн человек. Сердечно-сосудистые заболевания являются лидирующими в структуре заболеваемости и по значимости во всем мире. Для решения ряда проблем кардиохирургического профиля актуально выполнение гетеротопической трансплантации сердца в эксперименте на крысах.

Цель исследования: представление опыта использования экспериментальной модели трансплантации сердца и результатов, доказывающих простоту и эффективность применения данной методики.

Материал и методы

Операции проводились на разнополых белых крысах линии Вистар массой тела 180–200 г. Все этапы хирургического вмешательства выполнялись с использованием ингаляционного наркоза изофлураном в объеме 2,5%. Показателем глубины седации являлось число дыхательных движений животного.

Процедура эксплантации сердца. Для анестезии применялось запатентованное нами ранее устройство (патент № 148362) для проведения ингаляционной анестезии у мелких грызунов (мышей и крыс). На индукцию в анестезию использовалась газонаркотическая смесь, состоящая из 2,5 об.% изофлурана, 40% кислорода и 60% закиси азота в потоке 300 мл/мин. Для поддержания анестезии использовался поток 200 мл/мин.

После обработки операционного поля раствором антисептика, выполнялась полная срединная лапаротомия, выделение нижней полой вены (НПВ) и брюшной аорты из окружающих тканей ниже почечных артерий. В НПВ вводилось 20 ЕД раствора гепарина, после чего на место вкола накладывался микроклипс для предупреждения кровотечения из места вкола. Следом проводилась канюляция аорты катетером 22G и начиналась непрерывная перфузия кардиопле-

гическим раствором «Кустодиол» через инфузионный насос со скоростью 10 мл/мин объемом 50 мл, для декомпрессии – пересечение НПВ и левых легочных вен. После начала кардиоплегии выполнялись срединная стернотомия и разведение краев раны расширителем. Сердце донора обкладывалось льдом. По окончании кардиоплегии начинался этап эксплантации. Поэтапно мобилизовались и перевязывались полые вены. Выделялись аорта и легочный ствол. Аорта пересекалась на уровне отхождения брахиоцефального ствола, легочный ствол – на уровне бифуркации. Легочные вены лигировались единым блоком. Нижняя и верхняя полые вены лигировались отдельно.

После эксплантации донорское сердце помещалось в стерильную емкость с раствором «Кустодиол», емкость обкладывалась льдом и далее хранилась при температуре 4 °С до имплантации в течение 2 ч.

Операция на реципиенте. После наркотизации крысы выполнялась полная срединная лапаротомия, петли тонкой кишки выводились влево по отношению к операционной ране и накрывались влажной марлевой салфеткой для предупреждения высыхания. Края раны разводились ретрактором, мобилизовались аорта и НПВ в инфраренальном отделе. Прошивались поясничные ветви, в среднем 3–4 постоянные ветви. После перевязки поясничных вен и хорошей мобилизации сосудов вводился раствор гепарина 20 ЕД в НПВ, на место вкола накладывался микроклипс. Через несколько минут накладывался сосудистый зажим на НПВ и аорту в проксимальном и дистальном направлении. Аорта реципиента пересекалась продольно, просвет ее промывался гепаринизированным физиологическим раствором для удаления крови из просвета. Трансплантат сердца помещался в брюшную полость, накладывался анастомоз конец-в-бок атравматической иглой 10/0 на колющей игле. По окончании анастомоза продольно вскрывалась полая вена реципиента и накладывался анастомоз конец-в-бок между НПВ реципиента и легочной артерией донора аналогичным шовным материалом. После выполнения анастомозов снимался дистальный зажим, сердце постепенно согревалось и заполнялось кровью, в аорте донора делался один прокол иглой 10/0 для предупреждения воздушной эмболии. Затем снимался проксимальный зажим. Восстановление сердечной деятельности происходило спонтанно. При нарушениях ритма имплантированного сердца применялась электростимуляция кардиостимулятором ЭКСН-4М с частотой сердечных сокращений 110 уд./мин и амплитудой 6 А. После контроля гемостаза петли тонкой кишки возвращались в брюшную полость, на переднюю

брюшную стенку накладывались шелковые швы 6/0, отдельно на апоневроз, и непрерывным швом зашивалась кожа лавсаном 5/0. Кожа обрабатывалась антисептиком, после прекращения подачи ингаляционного анестетика животное в течение 5 мин выходило из наркоза. Животное помещалось в контейнер с грелкой, с доступом к воде.

Результаты

Всего нами было выполнено 50 пересадок сердца. При этом в двух случаях наблюдалась дисфункция сердечной мышцы вследствие интраоперационного инфаркта миокарда, что было вызвано хирургическими дефектами.

Во всех остальных 48 случаях восстановление работы донорского сердца достигало физиологического максимума в течение 3–5 мин. Из них 10 трансплантированных сердец потребовали использование электростимуляции для восстановления синусового ритма. Период наблюдения составлял 2 мес, функция трансплантатов сохранялась во всех случаях.

Заключение

На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что описанный метод гетеротопической трансплантации сердца в эксперименте на крысах доказанно отличается простотой, высокой частотой сохранения функции трансплантата на протяжении всего периода наблюдения.

РЕВАСКУЛЯРИЗИРОВАННЫЙ МАЛОБЕРЦОВЫЙ АУТОТРАНСПЛАНТАТ КАК МАТЕРИАЛ ВЫБОРА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ ЧАСТИ ВЫРАЖЕННО АТРОФИРОВАННОЙ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

С.Г. Булат, С.Б. Буцан, К.С. Салихов,
М.Н. Большаков, С.В. Абрамян,
А.Р. Арсенидзе, А.Е. Ходячий,
М.М. Черненький

ФГБУ «Центральный НИИ стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии», г. Москва

Ключевые слова: атрофия нижней челюсти, реваскуляризированный малоберцовый ауто-трансплантат, дентальные имплантаты, компьютерная томография, ручная сегментация.

Актуальность

Процесс атрофии челюстей после потери зубов является необратимым, хроническим, прогрессирующим и кумулятивным. Далеко зашедшая прогрессирующая атрофия вследствие потери зубов может привести не только к полному исчезновению альвеолярной части, но и атрофии

базального отдела нижней челюсти, состояния, соответствующие V и VI классу атрофии челюстей по Sawood и Howell (1988). В современном представлении, именно V и VI классы соответствуют понятию «выраженной» атрофии челюсти.

Современным методом лечения в случае пациентов с потерей зубов и адентией является дентальная имплантация, поскольку она способна уменьшить атрофию челюсти и даже стимулировать формирование новой кости посредством аппозиции в области установленных имплантатов. Однако их установка требует наличия определенного объема костной ткани, что затрудняет применение имплантатов при выраженной атрофии нижней челюсти. Одной из самых трудных задач реконструктивной челюстно-лицевой хирургии является реконструкция выражено атрофированной нижней челюсти, так как ни один из предложенных ортопедических и хирургических методов лечения, применяемых в этом случае, не является полностью предсказуемым.

Цель исследования: оценить результаты комплексного лечения пациентов с выраженной атрофией нижней челюсти с применением реваскуляризированного малоберцового ауто-трансплантата.

Материал и методы

В период с 2017 по 2019 г., на базе клиники ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» (г. Москва), проведена комплексная реабилитация 8 пациенток с выраженной атрофией нижней челюсти и полной потерей зубов с применением реваскуляризированного малоберцового ауто-трансплантата. Возраст пациенток варьировал от 44 до 64 лет, средний возраст – 53 года. На основании данных мультиспиральной компьютерной томографии головы и голеней, всем пациенткам выполняли виртуальное планирование предстоящей операции с учетом требований к будущей ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты, т.е. с соблюдением принципов «обратного планирования». Дентальная имплантация проводилась через 3–4 мес после реконструктивно-пластической операции. В дальнейшем, после остеointеграции имплантатов (около 3 мес), изготавливались ортопедические конструкции с опорой на них. При необходимости выполнялись корригирующие операции на мягких тканях.

Расчеты объемов выражено атрофированной нижней челюсти и пересаженного реваскуляризированного малоберцового ауто-трансплантата проводились путем ручной послойной сегментации на основе данных МСКТ головы до реконструктивной операции, перед этапом установки внутрикостных дентальных имплантатов в реконструированную нижнюю челюсть, а также через 3–6 мес после протезирования с опорой на дентальные имплантаты.

Результаты

Пять пациенток комплексно (функционально и эстетически) реабилитированы путем изготовления ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты. Трем пациенткам проведена дентальная внутрикостная имплантация. Отмечено отсутствие прогрессирования атрофии нижней челюсти после проведенной реконструктивной операции, а также увеличение объема пересаженного реваскуляризированного малоберцового аутоотрансплантата через 3–6 мес после начала функциональной нагрузки дентальных имплантатов.

Заключение

Малоберцовый аутоотрансплантат представляется единственно возможным пластическим материалом для реконструкции альвеолярной части нижней челюсти на всем протяжении. Из всех существующих реваскуляризированных костных аутоотрансплантатов форма поперечного среза малоберцовой кости наиболее близка к форме альвеолярной кости челюстей. Устранение выраженной атрофии нижней челюсти с применением реваскуляризированного малоберцового аутоотрансплантата позволяет расширить показания к дентальной имплантации в случаях тотального дефицита альвеолярной кости и тем самым повысить эффективность комплексной реабилитации данной категории пациентов. Отсроченная имплантация, проведенная через 3–4 мес после аутоотрансплантации, делает установку имплантатов безопасной и надежной. Реваскуляризированный малоберцовый аутоотрансплантат способен к физиологическому увеличению в объеме в ответ на наличие биомеханических нагрузок, передаваемых через внутрикостные дентальные имплантаты непосредственно аутоотрансплантату, а также нативной нижней челюсти, процесс атрофии которой приостанавливается.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ДИНАМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ КАПИЛЛЯРНОЙ СЕТИ МЕТОДОМ ВИДЕОКАПИЛЛЯРОСКОПИИ И ЛАЗЕРНОЙ ДОПЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ

П.В. Васильев¹, М.А. Волков², Н.П. Ерофеев¹,
Н.Б. Маргарянц²

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики» («Университет ИТМО»), г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: лимфатическая капиллярная сеть, видеокапилляроскопия, лазерная доплеровская флоуметрия, микроциркуляция.

Оптические неинвазивные методы диагностики капиллярного кровотока активно применяются в исследовательской и клинической практике. Одним из таких методов является лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ), позволяющая оценить перфузию биоткани. Ранее была показана возможность применения ЛДФ для исследования не только гемо-, но и лимфо-микроциркуляции [1]. Однако ее применение осложняется наложением лимфатического компонента в спектре ЛДФ-сигнала на область местных механизмов модуляции кровотока, а также аperiодическим характером лимфотока.

Цель исследования: визуализация лимфатических капилляров прямым объективным методом наблюдения – методом видеокапилляроскопии (ВКС).

Задачами исследования были продолжительная (5 мин) оценка лимфотока и выявление корреляции скорости лимфотока по данным ВКС с данными ЛДФ.

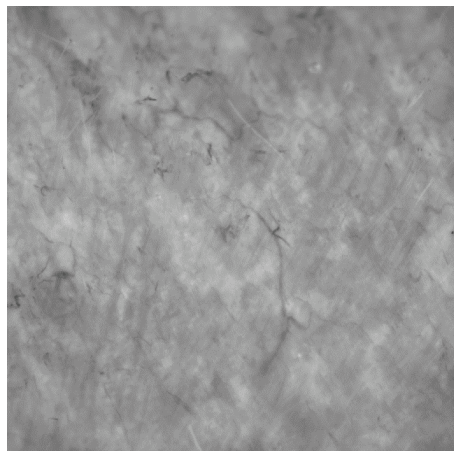
Эксперимент проводился на наркотизированных самцах крыс линии Вистар. С области бедра животных удаляли волосную покров. Контрастирование капиллярной сети проводили методом внутрикожного введения 1%-го раствора метиленового синего в дистальные участки зондируемой области и межпальцевые промежутки. Все манипуляции с животными проводили в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (Страсбург, 1985).

Видеорегистрацию движения контрастного вещества проводили методом высокоскоростной (50 кадров в секунду) видеокапилляроскопии. Зарегистрированные видеокдры обрабатывали с целью компенсации смещений наблюдаемого участка биоткани по ранее разработанной методике [2], с последующей оценкой скорости движения в наиболее контрастных участках капиллярной сети. Параллельно проводили оценку микроциркуляции с помощью ЛДФ-системы Biopac LDF100C.

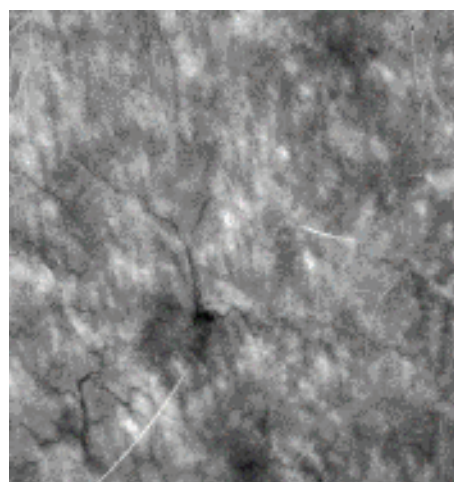
Введение контрастирующего раствора позволяет наблюдать капиллярную сеть с высоким контрастом, что показано на рисунке.

В полученном с помощью видеокапилляроскопии сигнале для ряда капилляров отмечалось преобладание модуляции на частоте сердечных сокращений (5,0–8,5 Гц). Это может свидетельствовать о контрастировании как лимфатических, так и кровеносных капилляров. В сосудах, в которых отсутствовали высокочастотные изменения сигнала (предположительно, лимфатических), отмечалась малая величина средней скорости движения субстрата, что затрудняло детальное определение скоростных и частотных

показателей сигнала. Тем не менее, полученные изменения сигнала соответствовали частотному диапазону лимфотока в ЛДФ-сигнале.



а



б

Бедренная область крысы при наблюдении до (а) и после (б) введения контрастного вещества. Области точно не совмещены, иллюстрируется изменение контраста капиллярной сети по полю зрения системы наблюдения. Поле зрения $1,6 \times 1,6 \text{ мм}^2$

Выводы

1. Показана возможность применения видеокапилляроскопии в оценке лимфоциркуляции.

2. Для эффективной визуализации сигнала от лимфатических сосудов требуется не только контрастирование лимфатического русла, но и селекция визуализируемых сосудов по скорости движения субстрата.

3. Получение более достоверных оценок скорости движения лимфы требует проведения совместных исследований методами видеокапилляроскопии и ЛДФ на изолированных лимфатических сосудах.

4. Для эффективного применения данных методов необходимо создание математического алгоритма, адаптированного для определения

параметров специфического аperiодического движения.

Литература

1. Vasilev P.V., Margaryants N.B., Erofeev N.P. Laser doppler flowmetry in the microlymphodynamics study // *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2019. 11(2). P. 92–97.
2. Gurov I., Volkov M., Margaryants N., Pimenov A., Potemkin A. High-speed video capillaroscopy method for imaging and evaluation of moving red blood cells // *Optics and Lasers in Engineering*. 2018. 104. P. 244–51.
3. Volkov M.V., Kostrova D.A., Margaryants N.B., Gurov I.P., Erofeev N.P., Dremin V.V., Zharkikh E.V., Zherebtsov E.A., Kozlov I.O., Dunaev A.V. Evaluation of blood microcirculation parameters by combined use of the laser Doppler flowmetry and the video capillaroscopy methods // *Proc. SPIE* 103

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ГРУППЫ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВТОРИЧНОЙ ЛИМФЕДЕМЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У КРОЛИКОВ

Н.В. Грудинин, В.К. Богданов, Е.Б. Ганина,
Д.В. Ахмедова, Б.А. Давыдов, В.А. Соловьёв,
О.В. Волкова, М.Н. Калинин

ФГБУ НМИЦ ТИО им. акад. В.И. Шумакова
Минздрава России, г. Москва

ФГБОУ ВО «Тверской государственный
медицинский университет» Минздрава России,
г. Тверь

Ключевые слова: эксперимент, микрохирургия, лимфедема.

Актуальность

Лимфедема является хроническим заболеванием, характеризуется массивным застоем лимфы, воспалительным процессом, фиброзными изменениями в тканях и, как следствие, увеличением объема конечности. Это частое осложнение у пациентов онкологического профиля, которым выполнена лимфодиссекция, лучевая терапия. Данное заболевание является социально значимым за счет ограничения трудоспособности и снижения качества жизни. Лечение лимфедемы преимущественно было консервативным, ранние хирургические вмешательства были инвазивными и обезображивающими, а долгосрочные результаты – неудовлетворительными.

Современные подходы в лечении лимфедемы существенно изменились в сторону миниинвазивности и высокой технологичности. Микрохирургические технологии позволили внедрить в практику такие вмешательства как лимфo-вeнулярное шунтирование, трансплантация вас-

куляризированного лимфатического узла, которые дают возможность добиться значительного снижения объема конечности в отдаленном периоде. Для детального изучения механизмов лимфедемы и отработки микрохирургических манипуляций необходима экспериментальная модель, полностью моделирующая патофизиологические процессы, проходящие в пораженной конечности.

Цель исследования: смоделировать вторичную лимфедему у кролика для изучения эффективности пересадки группы лимфатических узлов в хроническом эксперименте; оценить эффективность спинальной анестезии при проведении вмешательств на поясе нижних конечностей у кроликов.

Материал и методы

В исследовании были использованы 10 самцов беспородных кроликов массой тела 3200–4000 г. Операции проводились в условиях ингаляционной анестезии севофлюраном и спинальной анестезии левобупивакаином. Все животные получали профилактическую дозу антибиотика (цефотаксим 0,1 мг/кг массы тела). Модель лимфедемы создавалась путем удаления группы подколенных лимфатических узлов. Лимфатические узлы идентифицировались путем внутрикожного введения раствора метиленового синего во второй межпальцевый промежуток.

Под ингаляционной анестезией выполнялась спинальная анестезия (в положении животного на животе), прекращение подачи севофлюрана, оценка болевой чувствительности нижних конечностей, внутривенная непрерывная инфузия золетиллом 100 через перфузор в дозе 5 мг/кг с целью обездвиживания животного и его седации. Обработка операционного поля проводилась раствором антисептика, кожный разрез (4 см) наносится в области подколенной ямки, над мышечной фасцией визуализировалась группа лимфатических узлов. Далее осуществлялись выделение и мобилизация сосудистой ножки, лигирование с последующим удалением группы лимфатических узлов. На сосудистой ножке оставалась длинная лигатура в качестве последующего ориентира при выполнении доступа к реципиентным сосудам. Удаленный лимфатический узел подвергался гистологическому исследованию в качестве контроля. Рана ушивалась послойно, кожу обрабатывали раствором антисептика.

Спустя 2 мес выполнялась пересадка группы лимфатических узлов. Забор лимфатических узлов в донорской зоне с контралатеральной стороны проводился в условиях ингаляционной и регионарной спинальной анестезии. В состав лимфатического лоскута входят две вены и одна питающая артерия. Диаметр вен в среднем составил 1,2 мм, диаметр артерии – 0,5–0,7 мм.

Операция на реципиентной зоне. Кожный разрез, иссечение рубцовой ткани, выделение двух вен и одной артерии. Подготовка сосудов к наложению анастомозов конец-в-конец. Использовался шовный материал Prolene 10/0 на колющей игле 3,8 мм. Набор микрохирургических инструментов. Наложение сосудистых микроклип. Наложение артериального и затем двух венозных анастомозов, снятие клип, контроль гемостаза. Лимфатический узел фиксировался к мышечной фасции во избежание перекрытия сосудистой ножки. Послойное ушивание раны. Длительность операции составила (240 ± 30) мин.

Все животные хорошо перенесли спинальную анестезию, и на следующий день двигательные функции полностью восстановились. За животными наблюдали в течение 30 дней, на протяжении всего периода через каждые 5 дней оценивали диаметр конечности. По истечении срока наблюдения производился забор лимфатического узла для гистологического исследования.

Результаты

Экспериментальная модель показала себя надежной и полностью моделировала картину лимфедемы; измерения объема конечности показали статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение объема задней конечности от исходного (15 ± 2) см (рис. 1) и после удаления лимфатического узла (35 ± 4) см (рис. 2). Снижение объема конечности спустя 30 дней после трансплантации лимфатического узла составило (18 ± 2) см. На гистологических микропрепаратах обнаружено, что трансплантированные лимфатические узлы полностью сохранили свою структуру, подобно иссеченным лимфатическим узлам. В области коры органов отмечалась неореваскуляризация. Полученные результаты свидетельствуют о жизнеспособности пересаженной группы лимфатических узлов.



Рис. 1. Развитие лимфатического отека в правой нижней конечности спустя 15 сут

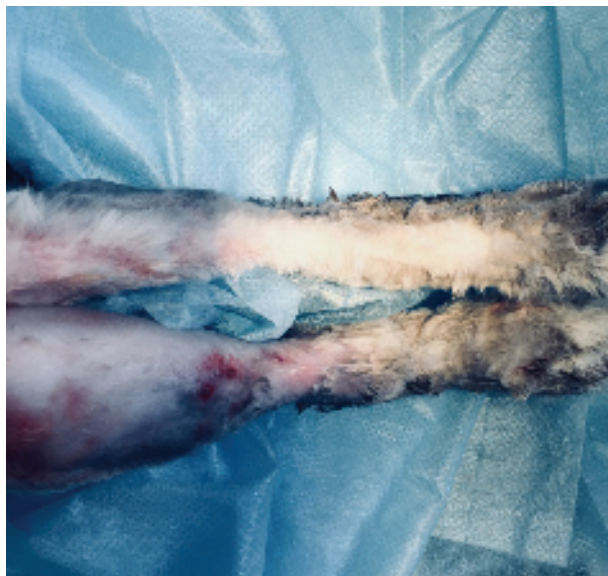


Рис. 2. Сравнение объема конечности после удаления лимфатических узлов по сравнению со здоровой конечностью (15-е сутки)

Заключение

Использование экспериментальной модели вторичной лимфедемы нижней конечности кролика показало возможность ее применения для изучения различных вариантов хирургического вмешательства. Во всех случаях после трансплантации лимфатических узлов был достигнут регресс объема конечности практически до исходных значений, что доказывает целесообразность трансплантации лимфатических узлов при лечении данной патологии. Разработанная нами методика спинальной анестезии показала свою высокую эффективность и отсутствие осложнений.

ОСОБЕННОСТИ РЕПЛАНТАЦИИ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

**Д.Д. Джононов, А.А. Давлатов,
М.Х. Маликов, И.С. Саидов**

*Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

*Таджикский государственный медицинский
университета им. Абуали ибни Сино,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

Ключевые слова: реплантация пальцев кисти, травматическая ампутация, реваскуляризация.

Актуальность

Несмотря на более 40-летний опыт развития мировой реплантологии и достигнутые успехи, рост травматизма со значительным увеличением количества больных с травматическими ампута-

циями пальцев кисти, до настоящего времени не исчерпаны все возможности этого нового раздела хирургии.

Цель исследования: изучить особенности реплантации пальцев кисти, влияющие на результаты их приживления.

Материал и методы

В отделении реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии (г. Душанбе) за период с 2004 по 2019 г. 255 больным с травматическими ампутациями пальцев кисти выполнены реплантации и реваскуляризации 306 пальцев.

Среди поступивших больных контингент детского возраста составил 34%, преобладали лица молодого трудоспособного возраста. Более половины пациентов (51,5%) находились в возрасте 15–50 лет; Лица женского пола составили 15,3% пролеченных больных.

Структура травматических ампутаций была следующей: 36,6% – гильотинные, 27,6% – рваные (электропилой), в 21,6% – раздавленные, 8,2% – отрывные, 1% – скальпированные. В 4,3% случаев – ампутации были тяжелыми сочетанными. Изолированные ампутации пальцев наблюдались в 48,1% случаев, множественные – в 51,9%.

Оперативная техника

После бережной первичной хирургической обработки выполнялись разрезы по среднебоковой поверхности ампутированного сегмента и культи пальца для маркировки сосудисто-нервных пучков и тыльных вен. Производили минимальное укорочение костных отломков и осуществляли остеосинтез спицами Киршнера или инъекционными иглами (у детей). Обычно сухожилие поверхностного сгибателя резецировали в пределах раны, глубокий сгибатель сшивали по модифицированной методике Бюннеля. Сухожилие разгибателя восстанавливали непрерывным швом. После этого приступали к формированию микрососудистых анастомозов. Как правило, на каждый ампутированный сегмент восстанавливали по одной или две пальцевые артерии и не менее двух тыльных подкожных вен. При реплантации длинных пальцев достаточно было восстановления только доминантной пальцевой артерии, которая в указательном и среднем пальцах расположена по локтевой поверхности пальца. При раздавленных и отрывных ампутациях широко применяли аутовезные трансплантаты или сосудистые перемещения из соседних пальцев. Пальцевые нервы восстанавливали по возможности с обеих сторон. При сшивании только одного пальцевого нерва, последний восстанавливали по рабочей –

лучевой поверхности (при ампутациях длинных пальцев) или локтевой поверхности (при ампутациях большого пальца) пальцев. Кожу сшивали бережно без натяжения во избежание сдавления микроанастомозов.

В послеоперационном периоде больные соблюдали строгий постельный режим в течение первых четырех суток. Назначались антибиотики широкого спектра действия, гепарин по 2500 ЕД подкожно каждые 4 ч (детям из расчета 600 ЕД/кг массы тела в сутки), аспирин – из расчета 0,015 г/кг массы тела в сутки, низкомолекулярные декстраны. Пассивную и активную разработку реплантированных пальцев начинали через 4–6 нед.

Результаты

Из 158 реплантированных и 142 реваскуляризированных пальцев кисти прижились 112 (70,9%) и 124 (87,3%) сегментов соответственно. Частота успешных реплантаций и реваскуляризаций у детей и у взрослых была почти одинаковой. У 58 (из 255) пациентов развился некроз 70 сегментов. Результаты приживления реплантированных и реваскуляризированных пальцев у детей (приживление – 72,8%) незначительно уступали таковым у взрослых (75,4%). Самые лучшие результаты приживления наблюдались при реплантации большого пальца (80%), худшими – при реплантации мизинца (71,4%). Другие пальцы занимали промежуточное положение, что, вероятно, зависело от ангиоархитектоники и диаметра сосудов в этих пальцах. По мере увеличения количества реплантаций пальцев у одного пациента, процент приживления уменьшается с 79% (при реплантации одного пальца) до 74% (при реплантации двух и более пальцев).

В наших наблюдениях мы не нашли существенной зависимости приживления от длительности ишемии (все пальцы были реплантированы в пределах 24 ч от начала травмы) и зоны ампутации пальцев – результаты приживления были одинаковыми как при дистальных ампутациях, так и при ампутациях на более проксимальном уровне. Результаты приживления так же зависели от стажа работы и квалификации хирурга.

Заключение

Таким образом, при реплантации сегментов пальцев невозможно достичь приживления во всех случаях ввиду наличия множества объективных и субъективных факторов, влияющих на результаты операции. Последние могут быть улучшены путем учета и устранения некоторых факторов, отрицательно влияющих на результаты приживления.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯГКОТКАННЫХ ЛОСКУТОВ ДЛЯ ЗАКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ ОРОФАРИНГЕАЛЬНОЙ ЗОНЫ

Г.А. Забунян¹, Е.И. Сотников¹,
М.Р. Магомедов¹, А.В. Теремов¹,
И.С. Лановенко¹, А.Г. Барышев^{1,2},
В.А. Порханов¹

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт - Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар
² ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар

Ключевые слова: пластическая хирургия, реконструктивная хирургия, реконструкция дефектов головы и шеи, орофарингеальный рак, реваскуляризированный лучевой лоскут предплечья, лоскут на основе большой грудной мышцы.

Цель исследования: изучить результаты использования кожно-мышечного лоскута на основе большой грудной мышцы с сохранением сосудистой ножки и реваскуляризированного кожно-фасциального лучевого лоскута предплечья при реконструкции дефектов орофарингеальной зоны.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 35 больных местно-распространенным первичным и рецидивным орофарингеальным раком, которые были оперированы в отделении челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» (г. Краснодар) за период с 01.01.2018 по 01.08.2019 г. У 25 (71,4%) пациентов реконструкция была выполнена реваскуляризированным кожно-фасциальным лучевым лоскутом предплечья, у 10 (28,6%) дефект был закрыт ротационным кожно-мышечным лоскутом на основе большой грудной мышцы. Средний возраст пациентов в группе с реконструкцией реваскуляризированным лучевым лоскутом предплечья составил 51 год, в группе больных с ротационным кожно-мышечным лоскутом на основе большой грудной мышцы – 60 лет.

Результаты

Все реконструктивные хирургические вмешательства проводились одномоментно с резекционным этапом одной командой хирургов, разбитой на две бригады, работающих в зоне резекции и в донорской зоне одновременно.

Длительность оперативного вмешательства у пациентов с реконструкцией реваскуляризи-

ванным лучевым лоскутом предплечья составила ($6,00 \pm 0,35$) ч, продолжительность пребывания в клинике – (18 ± 1) день; осложнения в послеоперационном периоде наблюдались у 2 (8,0%) пациентов в виде венозного тромбоза трансплантата, приведшего к его некрозу.

В группе пациентов с восстановлением послеоперационного дефекта ротационным кожно-мышечным лоскутом на основе большой грудной мышцы продолжительность госпитализации составила (12 ± 2) дня, среднее время операции ($4,5 \pm 0,25$) ч, осложнений не было.

При оценке результатов работы было установлено, что реваскуляризованный кожно-фасциальный лучевой лоскут предплечья более универсален в связи с удобством применения, имеет лучший функциональный и эстетический результат в зоне реконструкции, лучше поддается моделированию, но требует более длительного пребывания пациента в стационаре и на операционном столе. Кроме того, наличие микрохирургических навыков у хирурга, соответствующего медицинского оборудования и микрохирургического инструментария. В результате вмешательства имеется высокий риск развития осложнений.

Кожно-мышечный лоскут на основе большой грудной мышцы с сохранением сосудистой ножки более прост в выкраивании, имеет меньшее число послеоперационных осложнений, требует меньшего времени нахождения пациента в стационаре и на операционном столе, не требуют наличия микрохирургической техники от хирурга и наличия соответствующего медицинского оборудования и инструментария, но, учитывая наличие массивной мышечной порции, заключающей в себя сосудистую ножку, имеет худшие эстетические и функциональные результаты, что отражается на дальнейшем качестве жизни пациента.

Заключение

Радикальное удаление опухолей орофарингеальной зоны требует пластического закрытия возникшего дефекта тканей. Наиболее эффективный косметический и функциональный результат таких операций был получен в группе больных, получавших лечение с использованием для этих целей реваскуляризованного лучевого лоскута предплечья. Для снижения риска развития послеоперационных осложнений, учитывая меньшую техническую сложность и продолжительность операции, у пациентов пожилого возраста и с тяжелым коморбидным фоном, для замещения дефекта орофарингеальной зоны можно использовать лоскут на основе большой грудной мышцы с сохранением сосудистой ножки.

ХИРУРГИЯ СУХОЖИЛИЙ РАЗГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ В I ЗОНЕ

Ф.Ф. Камолов¹, В.Ф. Байтингер^{1,2}

¹ АНО НИИ микрохирургии, г. Томск

² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск

Ключевые слова: сухожилия разгибателей кисти, подкожное повреждение сухожилий кисти, молоткообразный палец (mallet finger).

Актуальность

Дефицит разгибания дистальной фаланги пальца кисти после консервативного либо оперативного лечения закрытых травм сухожилия разгибателя в I зоне – довольно распространенная проблема. Причины дефицита разгибания дистального межфалангового сустава, не известны. Естественное желание, как пациентов, так и врачей, ликвидировать эту деформацию путем сближения поврежденных концов сухожилия и с помощью различных шин фиксировать на 6–8 нед дистальную фалангу в положении разгибания в дистальном МФС.

Цель исследования: выявить причину дефицита разгибания дистальной фаланги после лечения повреждений сухожилий разгибателей пальцев кисти в I зоне

Задачи исследования

1. Оценить отдаленные результаты оперативного лечения после повреждений сухожилий разгибателей пальцев кисти в I зоне.

2. Оценить биомеханику движений в суставах пальцев кисти на величину диастаза между концами поврежденного сухожилия – разгибателя пальцев кисти в I зоне.

Материал и методы

На базе клиники АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск) были обследованы две группы пациентов с подкожными разрывами сухожилий разгибателей (ПРСР) пальцев кисти в I зоне: первая группа (149 человек) – пациенты после оперативного лечения в период 2009–2013 гг., вторая группа (163 человека) – в период 2014–2018 гг.

Обеим группам пациентов проводили объективную оценку дефицита разгибания дистальной фаланги по G.P. Crawford и субъективную оценку по DASH через 6 мес с момента операции. Проводили ультразвуковое исследование до лечения: определяли величину диастаза (мм) при различных положениях пальца – сгибания/разгибания в суставах и после завершения лечения. Магнитно-резонансную томографию

проводили при помощи дополнительного устройства «микрокатушка» пяти пациентам второй группы.

Анатомическое исследование провели на кистях 8 трупов взрослых людей (5 мужчин и 3 женщины) в возрасте 34–62 лет.

Результаты

Оценка по G.P. Crawford показала, что у 132 пациентов первой группы с ПРСР пальцев кисти в I зоне был выявлен дефицит разгибания ногтевой фаланги от 9 до 27°, из них 87 человек не испытывали никаких затруднений в повседневной жизни. 45 пациентов (34,1%) испытывали затруднение в повседневной жизни, поскольку этот дефицит доставлял им дискомфорт в профессиональной деятельности. Отдаленные результаты оперативного лечения повреждений сухожилия разгибателя I–V пальца (I зона), проведенного у пациентов первой группы, оцененные по J.P. Crawford и согласно опросника DASH, оказались неоднозначными. Субъективные данные, оцененные с помощью опросника DASH, показали, что у 87 пациентов, имеющих различный дефицит разгибания дистальной фаланги, последний не вызывал никакого дискомфорта (0 баллов) – ни в части самообслуживания, ни в части профессиональной деятельности пациентов. И только 45 из 132 пациентов отмечали неудовлетворенность полученным результатом лечения. Это были лица, для которых восстановление функции дистального межфалангового сустава имело принципиальное значение (музыканты, парикмахеры, офисные работники). Оценка диастаза на УЗИ при полном разгибании пальцев кисти показало: у I пальца расстояние между поврежденными концами увеличилось в пределах от 2,0 до 3,2 мм, у II пальца – от 1,5 до 1,9 мм, у III пальца – от 2,2 до 2,7 мм, у IV пальца – от 1,0 до 1,4 мм, у V пальца – от 1,2 до 1,6 мм. Сгибание в пястно-фаланговом суставе 50–60°, проксимальном межфаланговом суставе 30–40° и дистальном межфаланговом суставе 0°. Только при таком положении мы отмечали уменьшение диастаза между концами поврежденного сухожилия разгибателя в I зоне: у I пальца – на 1,8 мм, II пальца – на 1,6 мм, III пальца – на 1,1 мм, IV пальца – на 1,2 мм, V пальца – на 1,7 мм.

Данные МРТ показали, что на последнем этапе разгибания пальца включались боковые пучки сухожилия разгибателя, которые действовали непосредственно на разгибание дистальной фаланги. Данный механизм обусловлен реципрокным взаимоотношением между сухожилием глубокого сгибателя и боковыми пучками сухожилия разгибателей пальцев кисти через червеобразную мышцу, которая играет роль «транзистора», переключающего силу сухожилия глубо-

кого сгибателя для разгибания дистальной фаланги пальца кисти (рис. 1).

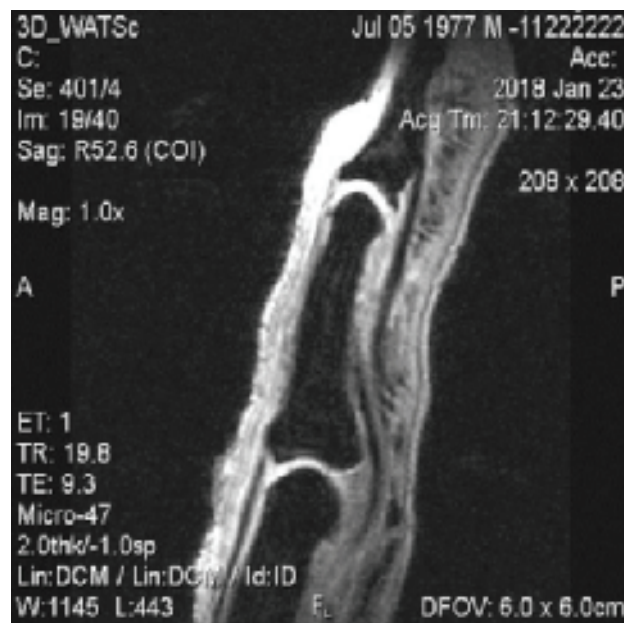


Рис. 1. МРТ кисти с применением «микрокатушки»: здоровый палец в положении разгибания в суставах

Наше исследование на анатомическом материале показало, что натяжение центрального пучка сухожилий разгибателя пальца в области тыла кисти приводит к разгибанию II пальца во всех суставах и увеличивает диастаз между пересеченными концами сухожилия разгибателя в I зоне на 2,2 мм (рис. 2).

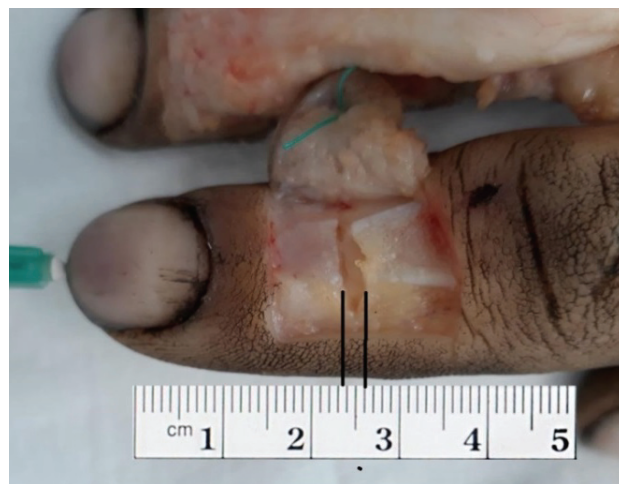


Рис. 2. Исследование на анатомическом материале

Максимальное уменьшение диастаза между поврежденными концами сухожилия разгибателя пальца кисти в I зоне мы наблюдали при сгибании пальца в пястно-фаланговом суставе на 60°, проксимальном – на 38°, дистальном межфаланговом суставе – 0° (рис. 3).



Рис. 3. Определение диастаза на анатомическом материале

Заключение

Изолированная транссоссальная фиксация либо иммобилизация только дистального МФС в разогнутом положении при движении пястно-фалангового и проксимального межфалангового суставов способствует увеличению диастаза между концами пересеченного сухожилия разгибателей пальцев кисти в I зоне за счет смещения сухожильного капюшона проксимальнее пястно-фалангового сустава. После приведения пальца в физиологическое положение концы пересеченного сухожилия максимально сблизились.

Во всех ранее проводимых исследованиях полагались на субъективные данные по критерию DASH. Отличные и хорошие результаты, которые трактовали как решение проблемы повреждений сухожилий разгибателей пальцев кисти в I зоне. В нашем исследовании в отдаленном периоде применялись объективные критерии (J.P. Crawford), и в большинстве случаев были получены неудовлетворительные результаты (у 132 из 149 исследуемых пациентов).

ОБШИРНЫЕ И СКВОЗНЫЕ ДЕФЕКТЫ ОБЛАСТИ ЛИЦА: ОТ ТРАДИЦИОННЫХ СПОСОБОВ ПЛАСТИКИ ДО МИКРОХИРУРГИИ

**А.А. Каюмоходжаев, Ш.З. Низамходжаев,
Ж.Д. Расулов, А.Б. Гуламов,
А.Б. Аълоханов**

Отделение реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского специализированного центра им. акад. В. Вахидова, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: лицевая область, обширный, сквозной дефект, местная пластика, дельто-пекторальный лоскут, микрохирургические лоскуты.

Актуальность

Хирургическое лечение пациентов с обширными дефектами тканей лицевой области пред-

ставляет собой одну из наиболее сложных проблем, не только технически в силу анатомических особенностей (наличие жизненно важных образований, крупных магистральных сосудов, нервных стволов и сплетений), но и в социальном, функциональном, эстетическом плане.

В связи с наличием в области лица и шеи нескольких анатомических полостей, возникает проблема возмещения не только наружных покровов, но и их внутренней выстилки, для чего требуется вдвое больше пластического материала. В настоящее время для замещения обширных и сквозных дефектов области лица и шеи применяются следующие методы: микрохирургическая ауто- и аллотрансплантация комплексов тканей, перемещение лоскутов на сосудистой ножке, ауто- и аллотрансплантация неваккуляризованных тканей, экспандерная дермотензия. Каждый из перечисленных методов имеет как положительные, так и отрицательные стороны. В литературе описан метод замещения сквозного дефекта щечной области микрохирургической ауто- и аллотрансплантацией дублированного (сложенного) кожно-фасциального лоскута (лучевой лоскут). Данная операция выполнима только в специализированных учреждениях с наличием бригады подготовленных микрососудистых хирургов и дорогостоящего оборудования. Одним из основных условий является наличие неизменных реципиентных сосудов для реваскуляризации лоскута.

Предлагаемый усовершенствованный способ замещения обширных сквозных дефектов лица дельто-пекторальным кожно-фасциальным лоскутом выполняется в два этапа и не требует использования микрохирургической технологии. В зависимости от поставленных задач ширина лоскута составляет 6–9 см, длина от 18 до 25 см. Использование предложенного способа позволит сохранить длину лоскута и произвести пластику дефектов не только нижней зоны лица, но и средней его зоны, а также околоушно-жевательной области.

Цель исследования: разработать методы хирургического лечения больных с обширными и сквозными дефектами тканей лицевой области с использованием дельто-пекторального лоскута.

Клинический материал

Мы имеем опыт пластики обширных сквозных дефектов головы с использованием микрохирургических лоскутов, ротационных лоскутов в сочетании со свободной кожной пластикой (при малых, средних дефектах). Исследование включает начатые в отделении пластической и реконструктивной микрохирургии ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» (г. Ташкент, Узбекистан) работы по пластике обширных и сквозных дефек-

тов лицевой области с использованием дельто-пекторального лоскута (18 случаев).

Результаты. Проводимые в клинике научные разработки по хирургическому лечению пациентов с обширными и сквозными дефектами области головы и шеи предусматривают основную цель – улучшение результатов лечения и функциональной реабилитации этой тяжелой категории больных. В результате усовершенствования способа пластики с использованием кожно-фасциального дельто-пекторального лоскута длина забираемого лоскута позволяет произвести замещение дефектов не только нижней зоны лица, но и передней поверхности шеи. Кожа лоскута используется для пластики дефекта слизистой выстилки.

Усовершенствованные способы использования дельто-пекторального лоскута для пластики обширных дефектов лица позволили получить вполне приемлемые функциональные и эстетические результаты.

Выводы

1. Использование свободных микрохирургических лоскутов позволяет в один этап заместить обширный и сквозной дефект области лица.

2. Усовершенствованный способ пластики дельтопекторальным кожно-фасциальным лоскутом позволяет получить хорошие функциональные и эстетические результаты при обширных сквозных дефектах средней и нижней зоны лица.

3. Использование местных тканей (в том числе и в сочетании со свободной кожной пластикой) показано при малых размерах дефектов лицевой области.

РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ОТОПЛАСТИКА ПРИ ВРОЖДЕННЫХ И ПРИОБРЕТЕННЫХ ДЕФЕКТАХ УШНОЙ РАКОВИНЫ

**А.А. Каюмходжаев, Ж.Д. Расулов,
А.Б. Гуламов, Л.Б. Аълоханов**

*Отделение реконструктивной и пластической
микрохирургии Республиканского специализиро-
ванного центра им. акад. В. Вахидова,
г. Ташкент, Узбекистан*

Ключевые слова: ушная раковина, приобретенный дефект, микротия, реконструктивная отопластика, интраоперационная баллонная дермотензия, височный фасциальный лоскут.

Введение

Восстановление ушной раковины относится к одному из наиболее сложных разделов пластической и реконструктивной хирургии. Основной целью любой реконструкции является точное

воссоздание отсутствующих анатомических частей. Это касается также и реконструкции ушной раковины. При небольших ее дефектах возможно проведение местно-пластических операций, в то время как при значительных дефектах необходимо использование больших тканевых объемов. Проблема реконструкции и пластики ушной раковины при выраженном рубцовом процессе околоушной области, при низком расположении границы роста волос, разработка способа формирования префабрикованного лоскута с предварительно имплантированным каркасом ушной раковины остается не решенной. Не решенной остается и проблема формирования цельного каркаса ушной раковины у пациентов детского возраста (8–12 лет), из-за малых параметров реберных хрящей.

С учетом изложенного выше нами проведены разработки и усовершенствования в следующих направлениях:

- разработка способов пластики и реконструкции ушной раковины аутореберным хрящевым каркасом с одномоментной транспозицией мочки и формированием козелка;

- усовершенствование способов пластики и реконструкции ушной раковины при рубцовой деформации околоушной области с использованием височного фасциального лоскута на сосудистой ножке;

- разработка способа и схемы быстрого баллонного растяжения мягких тканей околоушной области при пластике и реконструкции ушной раковины;

- усовершенствование способа пластики и реконструкции ушной раковины при низком расположении границы роста волос с использованием свободных кожных лоскутов;

Материал и методы

Нами усовершенствована техника и схема использования быстрого интраоперационного баллонного растяжения мягких тканей при врожденных и приобретенных дефектах ушной раковины. Быстрое интраоперационное растягивание выполняли одновременно с планированием формирования кармана для имплантации заготовленного из реберного хряща ушного каркаса. Для этого использовали большой катетер Foley. Выполнение реконструктивной отопластики при микротии по классическому способу В. Brent, на наш взгляд, несколько сложен из-за большого количества этапов. Интраоперационное растягивание тканей позволяет объединить I–II–III этапы реконструкции, произвести формирование козелка и мочки ушной раковины без дополнительного натяжения мягких тканей. В связи с этим нами усовершенствован способ реконструктивной отопластики объединением этапов операции.

Результаты

Этапная реконструкция ушной раковины из аутореберного хрящевого трансплантата произведена при врожденной аномалии ($n = 28$) и приобретенном дефекте ушной раковины ($n = 20$). Среди пациентов с приобретенным дефектом ушной раковины в 11 случаях был использован височный фасциальный лоскут в комбинации со свободной аутодермопластикой при послеожоговом дефекте ушной раковины с рубцовой деформацией кожи околоушной области. В двух случаях произведена реконструктивная отопластика с использованием хрящевого каркаса ампутированной ушной раковины. Усовершенствованный способ реконструктивной отопластики с одновременным формированием мочки ушной раковины и козелка при I этапе реконструкции применен нами у 6 пациентов с врожденной микротией. Использование способа позволяет сократить время хирургической реабилитации на один этап и получить такой же косметический результат, как и при использовании традиционного способа по B. Brent.

У 47 пациентов получен хороший эстетический результат. В одном случае из-за воспалительного процесса отмечен частичный лизис трансплантата.

Выводы

1. Использование усовершенствованного способа отопластики с одновременным формированием мочки ушной раковины и козелка при I этапе реконструкции позволяет сократить время хирургической реабилитации на один этап и получить такой же косметический результат, как и при использовании традиционного способа по B. Brent.

2. Использование височно-фасциального лоскута на сосудистой ножке рассматриваем как безопасный и простой метод для восстановления послеожоговых деформаций и дефектов ушной раковины. Однако при последствиях глубоких ожогов с вовлечением височной фасции данный способ ограничен в применении. В этом случае, видимо, наиболее оптимальным является использование микрохирургических лоскутов.

3. При ампутации ушной раковины с сохранением ушной раковины (класс 3) появляется возможность использования утильного материала в качестве готового каркаса ушной раковины. Реконструкция выполняется в два этапа и при этом отпадает необходимость использования аллотрансплантата или каркаса из аутореберного хряща.

– интраоперационное растягивание мягких тканей – экспандерная дерматензия является решающим шагом в решении проблемы дефицита мягких тканей при реконструкции ушной раковины.

ПРИМЕНЕНИЕ АНТИАДГЕЗИВНОГО ГЕЛЯ В ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ БОЛИ

О.С. Курочкина, А.В. Байтингер

АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск

Ключевые слова: антиадгезивный гель, гиалуроновая кислота, невролиз.

Актуальность

Травматические повреждения периферической нервной системы являются социально значимой проблемой в связи с высокой тенденцией к инвалидизации. При травмах смешанных нервов возникает моторный и сенсорный неврологический дефицит в зонах иннервации данных нервов, а также появляется источник нейропатической боли. В 2010 г. Международная ассоциация по изучению боли (IASP) приняла декларацию, в которой адекватное лечение боли признается одним из основополагающих прав человека. В современной литературе боль описывается как неприятное ощущение и эмоциональное переживание, связанное с действительным или возможным повреждением тканей или описываемое в терминах такого повреждения.

Патофизиологические механизмы, приводящие к появлению боли, могут быть различными. Принято выделять ноцицептивную и нейропатическую боль. В основу этого деления положены патофизиологические механизмы развития. Ноцицептивная боль – синоним острой боли с повреждающим механизмом в основе. Нейропатическая боль связана с повреждением периферической и (или) центральной нервной системы. Пациенты красочно описывают симптоматику синдрома нейропатической боли, что носит исключительно субъективный характер, а объективизация этих ощущений возможна только с помощью валидизированных опросников. Одной из распространенных причин развития нейропатической боли после повреждения нерва является рубцовый процесс в зоне травмы.

Микрохирургические технологии позволяют выполнять прецизионный невролиз с удалением рубцовой ткани, однако результаты таких операций не всегда радуют врача и пациента, что является причиной повторных оперативных вмешательств и развития выраженного рубцевания вокруг нерва. Для профилактики рецидивов выраженного рубцевания в тканях вводят гелеобразные наполнители, препятствующие контакту стенок и образованию спаек, что особенно нашло применение в гинекологии, абдоминальной хирургии, урологии. Примером такого противоспаечного барьера может служить изделие медицинского назначения «Антиадгезин» (АО

«Нижфарм»), представляющий собой гель из высокоочищенной натриевой соли гиалуроновой кислоты, полученной без использования генномодифицированных микроорганизмов. Терапевтический эффект геля «Антиадгезин» связан с созданием искусственного временного барьера между поврежденными тканями, что обеспечивает эффективное разделение поверхностей на время их заживления. После аппликации геля «Антиадгезин» в области операционного поля, он прилипает к анатомическим поверхностям, не растекаясь, и образует вязкое смазывающее покрытие, которое обеспечивает скольжение соседних поврежденных поверхностей и предупреждает их слипание. Антиадгезин является биodeградируемым покрытием, разделяющим соприкасающиеся поверхности только на период критической фазы раневого заживления и послеоперационного спайкообразования, продолжающийся в течение 7 дней, не влияя при этом на нормально протекающие процессы регенерации. После применения гель полностью рассасывается.

Цель: изучить эффект антиадгезивного геля у пациентов с синдромом нейропатической боли вследствие травматического повреждения нерва.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 10 пациентов в возрасте от 33 до 62 лет, с ранее проведенным невролизом и сохраняющейся нейропатической болью в течение 3 мес с момента операции и проведения комплексной консервативной терапии антиконвульсантами и антидепрессантами. У пациентов были диагностированы повреждения срединного нерва, 3 – малоберцового нерва, 1 – локтевого, 1 – бедренного. Всем участникам исследования выполнен повторный невролиз с введением геля «Антиадгезин» в конце операции. Пациенты заполняли опросник оценки нейропатической боли PainDetect, ратифицированный Российским обществом изучения боли, до операции и через 14 дней после операции. Опросник имеет 38 балльных шкал. Наличие нейропатической боли определяется согласно полученным баллам: 0–12 баллов – отрицательный результат (отсутствие нейропатической боли), 13–18 – неопределенный, 19–38 – положительный.

Результаты

Нежелательных побочных явлений в послеоперационном периоде отмечено не было. Среднее значение уровня боли согласно опроснику PainDetect до операции составило $25,97 \pm 5,41$, а после операции $1,27 \pm 0,45$, что указывает на снижение уровня нейропатической боли к 14-м суткам после проведения невролиза с применением антиадгезивного геля.

Вывод

Применение антиадгезивного геля при проведении невролиза у пациентов с синдромом посттравматической нейропатической боли является перспективным научно-практическим направлением, требующим дальнейшего изучения.

РЕКОНСТРУКТИВНАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ ПЛАСТИКА ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Е.Н. Ладыжина, К.М. Кубраков

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: дефект черепа, краниопластика, черепно-мозговая травма, комбинированный трансплантат.

Актуальность

В последнее время актуальной проблемой для реконструктивной хирургии является восстановление дефектов костей черепа. Высокий уровень тяжелых черепно-мозговых травм (ЧМТ), сосудистых заболеваний, опухолей головного мозга определяет важность оптимизации процесса заживления дефектов костной ткани с помощью новых материалов и технологий. Восстановление целостности костей свода черепа – важное мероприятие в системе трудовой, лечебной и социальной реабилитации пациентов.

На данный момент не существует однозначных алгоритмов выбора пластических материалов, что и определяет актуальность проблемы использования материалов для замещения дефектов черепа.

Для пластики дефектов черепа используют аутокость, алло- и ксенотрансплантаты, стимулирующие остеогенез препараты.

Аутоотрансплантаты обладают остеоиндуктивными и остеокондуктивными свойствами. Титановые имплантаты имеют высокую механическую прочность, низкую теплопроводность, малый удельный вес. Протакриловые имплантаты легко моделируются, обладают высокой прочностью, термоустойчивы. Коллаген индуцирует формирование новой костной ткани с последующей ее перестройкой, а также уменьшает воспалительные реакции. Гидроксипатит обеспечивает отличный остеокондуктивный каркас для регенерации кости, также он обладает высоким уровнем биосовместимости и медленной резорбцией в организме.

Цель исследования: оценить эффективность использования комбинированного имплантата при реконструктивных операциях дефектов черепа.

Материал и методы

Было выполнено 8 пластических операций при дефектах костей черепа с использованием комбинированного трансплантата: титановых перфорированных пластин, собственной костной ткани, стимулирующих остеогенез препаратов – гидроксиапатита и коллагена. Все пациенты – лица мужского пола в возрасте от 29 до 50 лет, медиана возраста составила 41 год. В анамнезе у всех больных имела место тяжелая ЧМТ. Резекционная трепанация черепа выполнена по поводу острой внутричерепной гематомы у 7 пациентов, хронической – у одного. Средний размер дефекта черепа составлял 32 (24–54) см², при этом у 3 (37,5%) пациентов размер дефекта характеризовался как «средний» (до 30 см²), у 4 (50%) – как «большой» (до 60 см²) и у 1 (12,5%) – как «обширный» (свыше 60 см²). Длительность выполнения пластики дефекта черепа у пациентов этой группы составила 75 (62–90) мин.

Для сравнения была взята вторая группа (8 пациентов мужского пола), которая была сопоставима с первой группой по размерам дефекта черепа. Всем больным краниопластика была выполнена протакрилом. Медиана возраста пациентов в группе составила 44 (34–55) года. Пластика дефекта черепа выполнялась в отдаленном периоде после тяжелой ЧМТ. Продолжительность оперативного закрытия дефекта в этой группе составила 90 (75–110) мин.

Результаты и обсуждение

Пластическое закрытие дефектов черепа у 3 пациентов выполняли с лечебной, у 4 – с косметической и у 9 – с профилактической целью.

В первой и второй группах оперативное вмешательство начиналось с иссечения кожного рубца с освобождением краев костного дефекта. Моделирование трансплантата выполнялось в зависимости от формы дефекта. Края кости по периметру дефекта, а также костный трансплантат оживлялись. Важным моментом являлось создание условий для плотного его прилегания к краям костного дефекта по всему периметру с заступом на 0,5 см для более надежной фиксации. Фиксация трансплантата осуществлялась с помощью винтов длиной от 4 до 6 мм в зависимости от толщины кости. Гидроксиапатитный цемент и коллаген наносились на границы костного дефекта. Использование протакрила включало приготовление пластичной массы, ее моделирование, подгонку и затверждение. Трансплантат фиксировался костными швами, что требовало наложения дополнительных отверстий и занимало в среднем 20–30 мин.

У всех больных (100%) рана зажила первичным натяжением. Несмотря на дренирование раны у двоих пациентов с протакриловым транс-

плантатом на 3-и сут отмечалось скопление транссудата под кожно-апоневротическим лоскутом, который был удален аспирацией. У остальных пациентов осложнений не отмечалось. Установленные имплантаты у всех участников исследования были плотно фиксированы, неподвижны.

Во всех случаях получен удовлетворительный косметический эффект. На момент выписки пациенты жалоб не предъявляли, объективно – болевых ощущений в области трансплантата не было, рубец мягкий, безболезненный, цвет кожи не изменен, отека нет, симметричность черепа сохранена.

Контроль через 7 нед и 6 мес не выявил каких-либо отклонений в неврологическом статусе у пациентов обеих групп. У 10 человек (62,5%) регрессировал болевой синдром. При пальпации трансплантаты не отличались от окружающих костей пациентов, симметрия во всех случаях была сохранена. Повторная краниография у пациентов первой группы не выявила изменений костной структуры в месте фиксации и прилегания пластин к костям черепа.

Заключение

Таким образом, краниопластика комбинированными имплантатами обеспечивает прочную фиксацию, сокращает длительность операции, уменьшает послеоперационные осложнения, обеспечивает хороший косметический эффект и может являться методом выбора в реконструктивной хирургии дефектов черепа.

РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ХИРУРГИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ И ВЗРЫВНЫХ РАНЕНИЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

**А.А. Литвинчик, А.А. Сухарев,
К.А. Федоров, С.М. Хейлик**

*Государственное учреждение «432-й главный
военный клинический медицинский центр
Вооруженных сил Республики Беларусь»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: реконструктивная хирургия, взрывные ранения, огнестрельные ранения.

Актуальность

Огнестрельные и взрывные ранения конечностей являются актуальным и нерешенным вопросом современной хирургии повреждений. В связи с многообразием повреждающих факторов и сложной анатомией верхней конечности каждый случай можно считать уникальным и требующим индивидуального подхода.

Цель исследования: улучшить результаты лечения пациентов с огнестрельными и взрывными ранениями верхних конечностей.

Материал и методы

В исследование были включены пациенты с огнестрельными и взрывными ранениями верхней конечности. Всего в исследовании приняли участие 18 пациентов. Анализировались следующие показатели: механизм травмы, уровень повреждения, выполненные операции: необходимость остеосинтеза, необходимость пластической операции, длительность лечения, ранние и отдаленные функциональные результаты.

Результаты

Анализ полученных данных показал, что всем пациентам, в независимости от области повреждения, лечение начиналось с первичной хирургической обработки, применения терапии отрицательным давлением с 24 часов от поступления, мониторингирования состояния раны (мягких тканей) и с 5–7-х сут выполнялось закрытие дефекта мягких тканей.

Были выявлены такие особенности в лечении повреждений кисти, как: рассечение карпальной связки всем пациентам с ранениями в области кисти; первичный остеосинтез выполнялся при помощи спиц; в половине случаев требовалось применение реконструктивно-пластических методов для восстановления дефектов мягких тканей (первичное закрытие, пластика местными тканями, итальянская пластика), а также на костях (например, полицизация IV пальца). Восстановление сухожилий, шов нервов и сосудов откладывали до уменьшения отека и возможности закрытия дефекта мягких тканей.

Для предплечья принципы сходные, в одном случае выполнялся билоскальный остеосинтез костей предплечья в аппарате Илизарова при значительном дефекте обеих костей.

Пациенты с повреждениями в области плеча нуждались в первичном остеосинтезе аппаратом внешней фиксации. Значительные дефекты мягких тканей восстанавливались одномоментно путем перемещения кожно-фасциально-мышечного торадорзального лоскута (в двух случаях методика была дополнена забором лоскута с ребром для восстановления дефекта кости). Окончательный остеосинтез выполнялся не ранее момента стабилизации мягких тканей, в трех случаях применялась свободная костная пластика аутооттрансплантатом из крыла подвздошной кости. В двух случаях была выявлена посттравматическая невропатия лучевого нерва, для коррекции которой применялась транспозиция сухожилий мышц сгибателей в положение разгибателей. При несвежих повреждениях, сопровождающихся развитием инфекционного процесса, вне зависимости от области повреждения, применялась терапия отрицательным давлением.

Заключение

Подход в лечении пациентов с тяжелой травмой верхней конечности должен быть ком-

плексным, по принципам orthopaedic damage control, остеосинтез должен быть последовательным, основную роль при оценке тяжести и прогноза лечения играют мягкие ткани.

УСТРАНЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

**М.Х. Маликов^{1,2}, Г.Д. Карим-заде¹,
Н.А. Махмадкулова¹, М.А. Хасанов¹**

¹ ТГМУ им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе,
Республика Таджикистан

² Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии Республики
Таджикистан, г. Душанбе, Республика
Таджикистан

Ключевые слова: верхняя конечность, дефекты покровных тканей, повреждения сосудисто-нервных пучков.

Актуальность

Последствия травм сосудисто-нервных пучков (СНП) и сухожилий верхней конечности нередко сопровождаются функциональной несостоятельностью кисти и требуют применения сложных многоэтапных реконструкций. Этим повреждениям зачастую сопутствуют обширные дефекты покровных тканей, которые намного усугубляют тяжесть травмы. Обширность дефекта покровных тканей зависит от фактора повреждения. Часто обширные дефекты возникают в результате электротравмы и контрактуры Фолькмана тяжелой степени. Пересадка комплекса тканей при дефекте покровных тканей в одних случаях показана с целью восполнения дефицита кожного покрова, с другой стороны, она используется для восстановления функции кисти. Для этого используют кожно-фасциальные и кожно-мышечные трансплантаты.

Цель исследования: улучшение результатов лечения посттравматических дефектов покровных тканей верхней конечности путем использования комплекса тканей.

Материал и методы

В отделении реконструктивной и пластической микрохирургии г. Душанбе 52 пациентам с дефектами покровных тканей верхней конечности произведена пересадка комплекса тканей. При этом васкуляризированные трансплантаты были пересажены 49, кожные – 3 пострадавшим. Пересадка мышечных трансплантатов была осуществлена 28 больным с контрактурой Фолькмана и 24 пациентам, у которых дефекты явились следствием резаных ран и их осложнений: были использованы кожно-фасциальные (18 случаев), кожно-мышечные и аваскулярные кожные трансплантаты (по 3 случая).

Результаты и обсуждение

При дефектах вследствие различных ран и их осложнений в 14 наблюдениях был использован паховый лоскут, в 4 – лучевой (2) и лопаточный (2) лоскуты. Протяженность и тяжесть поражения структур конечности явились показаниями к ангиографии с целью определения состояния реципиентного сосуда перед пересадкой комплекса тканей.

Всего был пересажен 31 мышечный лоскут широчайшей мышцы спины.

Реиннервация мышечных трансплантатов обеспечивалась за счет моторных веточек срединного нерва реципиентной области. С целью формирования артериальных анастомозов чаще использовалась плечевая артерия. При формировании венозных анастомозов использовали вены, сопровождающие лучевую артерию и притоки основной вены.

Острое нарушение кровообращения пересаженного комплекса тканей в ближайшие часы после операции наблюдалось в 8 случаях. Из-за тотального некроза были удалены паховый (1) и мышечные лоскуты (4), в остальных наблюдениях повторная реконструкция микроанастомозов завершилась удачно.

В отдаленном периоде изучение донорских зон показало, что после использования трансплантатов функциональные нарушения не были выявлены, косметический эффект удовлетворял оперированных пациентов.

Произвольные сокращения пересаженных мышечных трансплантатов начинались с трех месяцев, регенерация продолжалась в сроки от 1 года и более. Динамику регенерации нервов пересаженных мышц и восстановленных срединного и локтевого нервов изучали при помощи ЭНМГ. При ЭНМГ было установлено, что при увеличении длины нервной ножки мышечного трансплантата на каждые 2,5–3,0 см, продолжительность появления первых М-ответов увеличивалась на 1 мес. В дальнейшем увеличение амплитуды М-ответа и силы мышечных сокращений во всех мышечных трансплантатах шло с одинаковой скоростью и достигало максимальной величины через 2 года.

При изучении отдаленных результатов пересадки мышц было выявлено, что достаточная сила сокращения пальцев отмечается после пересадки лоскута широчайшей мышцы спины в комплексе с зубчатой мышцей. Однако показатели активного сгибания пересаженной нежной мышцы были несколько лучше. Показатели мобильности длинных пальцев кисти при изолированном использовании лоскута широчайшей мышцы спины по сравнению с другими лоскутами были несколько меньше.

Заключение

Таким образом, посттравматические дефекты покровных тканей верхней конечности требуют применения простых и сложных составных трансплантатов в свободном и несвободном виде. Окончательный результат восстановления функциональной деятельности конечности во многом зависит и от адекватной реконструкции поврежденных сосудисто-нервных пучков. Реабилитация пострадавших является длительной, остаточная функция кисти в ряде случаев требует применения корригирующих вмешательств на самой кисти.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СОСУДИСТО-НЕРВНЫХ ПУЧКОВ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ МЯГКОТКАНЫХ ДЕФЕКТАХ

М.Х. Маликов^{1,2}, Г.Д. Карим-заде¹,
Н. Хайруллоев², Н.А. Махмадкулова¹

¹ ТГМУ им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе,
Республика Таджикистан

² Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии Республики
Таджикистан, г. Душанбе,
Республика Таджикистан;

Ключевые слова: сосудисто-нервный пучок, сухожилия, дефект мягких тканей, реконструкция.

Актуальность

Хирургическое лечение посттравматических дефектов верхней конечности является сложной проблемой реконструктивной хирургии. Дефекты мягких тканей нередко сопровождаются повреждением сосудисто-нервных пучков (СНП) и сухожильно-мышечного аппарата верхней конечности. Дефицит покровных тканей считается относительно неблагоприятным условием для осуществления реконструкции поврежденных структур. При этом в ряде случаев дефекты требуют первоначального создания полноценного кожного покрова и в последующем – реконструкцию поврежденных структур.

Цель исследования: улучшение результатов восстановления сосудисто-нервных пучков верхней конечности при ее мягкотканых дефектах.

Материал и методы

Различные варианты реконструкции СНП и сухожилий проведены 52 пострадавшим с посттравматическим дефектом покровных тканей верхней конечности. При обследовании пострадавших было установлено повреждение 50 артерий, 42 нервных стволов и 202 сухожилий.

Выбор метода операции зависел от уровня и протяженности повреждения СНП и степени кровообращения конечности. При облитерации плечевой артерии, одновременном повреждении обеих артерий предплечья показания к их рекон-

струкции считали абсолютными. Наряду с этим, при планировании пересадки комплекса тканей, когда отсутствовал реципиентный сосуд, необходимой считали реконструкцию сосуда.

В предоперационном периоде для изучения характера повреждения сосудов использовали дуплексное сканирование и по показаниям выполняли ангиографию. Результаты восстановления кровообращения конечности изучали при помощи ЦДС, восстановления нервных стволов – с помощью ЭНМГ. При этом особое внимание уделялось степени восстановления защитной и дискриминационной чувствительности, разнице температуры и восстановлению ДЕ.

Повреждения сосудов во всех наблюдениях были протяженными, в связи с чем мы прибегали к аутовенозной пластике. При протяженном сдавлении обеих артерий предплечья в одном наблюдении удалось осуществить их артериолиз. Аутовенозная пластика была выполнена 15 пациентам при дефекте сосуда до 8 см. При этом в 8 наблюдениях была осуществлена аутовенозная пластика плечевой артерии, в 7 – аутовенозная пластика лучевой (5 случаев) и локтевой артерии (2 случая).

При протяженных (более 10 см) облитерациях плечевой и артерии предплечья в 7 случаях было выполнено плечелучевое (4) и плечелоктевое (3) шунтирование.

В 4 наблюдениях, где была необходима свободная пересадка трансплантата в позицию мышц предплечья, в связи с отсутствием реципиентного сосуда, формировали артериовенозные фистулы.

Таким образом, из 50 поврежденных артерий была осуществлена декомпрессия двух и реконструкция 28 артерий, включая формирование артериовенозных фистул. У 24 пациентов имело место повреждение и у 16 – сдавление нервных стволов.

При сдавлении нервных стволов (16 случаев) проводили невролиз, а при их повреждении – различные варианты реконструкции. Так, при дефекте нервов до 3 см накладывали эпиневральные швы (9 случаев), а при дефекте более 3 см выполняли аутонервную пластику (10 случаев). При одновременном застарелом повреждении срединного и локтевого нервов 2 пациентам выполнена двухэтапная пластика. При этом восстановление срединного нерва осуществлено за счет васкуляризированного трансплантата локтевого нерва. Из 40 поврежденных нервных стволов в 3 случаях показания к их реконструкции не были выставлены. Всего были восстановлены 167 сухожилий.

Результаты и обсуждение

В ближайшие часы после операции тромбоз плечевой артерии был обнаружен у 2 больных.

В обоих случаях предпринималась повторная операция с удачным исходом. На ЦДС после реваскуляризирующих операций был зарегистрирован магистральный кровоток. После невролиза результаты считались наилучшими, так как дискриминационная чувствительность восстановилась в пределах 12–14 мм. После шва нервного ствола на уровне плеча регенерация была длительной, получены хорошие показатели восстановления лишь защитных видов чувствительности. Результаты восстановления двигательной функции оказались минимальными, показатель грубого захвата пораженной конечности был снижен на 50%. Дискриминационная чувствительность у этих пациентов в сроки более 1,5 лет составила 20–24 мм. Этот же показатель при выполнении шва срединного и локтевого нервов на уровне предплечья в такие же сроки был равен 13–17 мм.

При аутонервной пластике результаты восстановления срединного и локтевого нервов были плохими, так как у обследованных пациентов защитная чувствительность достигала степени S3. Когтистая деформация кисти у всех пациентов сохранялась, пациенты нуждались в проведении дополнительных корригирующих вмешательств.

Заключение

Результаты восстановления поврежденных сосудисто-нервных пучков верхней конечности зависят от уровня и сроков повреждения, немаловажное значение при этом играет и вид реконструкции. При одном виде операции были достигнуты исключительно хорошие результаты, тогда как при другом получены минимальные результаты восстановления функции конечности.

ВЫПОЛНЕНИЕ СУХОЖИЛЬНО-МЫШЕЧНОЙ ТРАНСПОЗИЦИИ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ОСТАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ КИСТИ

М.Х. Маликов^{1,2}, М.А. Хасанов¹,
Н.А. Махмадкулова¹, Г.Д. Карим-заде¹

¹ ТГМУ им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе,
Республика Таджикистан

² Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии Министерства
здравоохранения и социальной защиты населения
Республики Таджикистан, г. Душанбе,
Республика Таджикистан

Ключевые слова: верхняя конечность, сухожильно-мышечная транспозиция, остаточная функция кисти.

Актуальность

Застарелые повреждения нервных стволов верхних конечностей являются основными при-

чинами смены трудовой деятельности пациентов. Ряд авторов показывают, что после реконструкции этих нервов только 24% больных возвращаются к прежней работе. Улучшение остаточной функции кисти у этих пострадавших требует применения различных операций, как на нервных стволах, так и на сухожилиях.

Сухожильно-мышечная транспозиция (СМТ) является наиболее эффективным методом лечения для восстановления двигательной функции кисти. Вместе с тем, неполноценная регенерация восстановленных нервных стволов также требует применения СМТ. С целью восстановления сенсорной функции кисти на сегодняшний день многими авторами используются различные варианты невротизации нервных стволов.

При выполнении СМТ с целью восстановления противопоставления I пальца, сгибания длинных пальцев и функции приведения и отведения мизинца используются сухожилия поверхностного сгибателя IV, собственного разгибателя II пальца и сухожилие длинного ладонного сгибателя кисти. С целью восстановления функции приведения мизинца наиболее эффективным является переключение сухожилия поверхностного сгибателя IV пальца.

Таким образом, коррекция остаточной функции кисти при застарелых изолированных, либо сочетанных повреждениях нервных стволов достигается путем использования различных вариантов СМТ.

Цель исследования: улучшение результатов застарелых повреждений нервных стволов верхней конечности путем использования различных сухожильно-мышечных транспозиций.

Материал и методы

Различные варианты СМТ при застарелых повреждениях срединного и локтевого нервов были выполнены 32 пациентам. В период с 2010 по 2019 г. больные находились на лечении в отделении реконструктивной и пластической микрохирургии г. Душанбе.

В большинстве случаев повреждения нервных стволов произошли при резаных ранах верхней конечности. Повреждение срединного нерва у 5 пациентов явилось результатом перелома плеча.

Пациенты поступили в сроки более 6 мес от момента получения травмы.

Из дополнительных методов исследования были использованы рентгенография костей верхней конечности, термометрия, тетраполярная реовазография, УЗИ и ЭНМГ.

Результаты и обсуждение

Оппонентопластика при изолированном повреждении срединного нерва была выполнена 7 пациентам. Переключение осуществилось за счет сухожилия мышцы разгибателя II пальца.

В 9 случаях повреждений обоих нервных стволов для восстановления функции сгибания пальцев были использованы плечелучевая и мышца локтевого разгибателя пальцев. При одновременном повреждении обоих нервов (5 случаев) и изолированном повреждении локтевого нерва (13 случаев) СМТ была осуществлена 18 пострадавшим. В 5 наблюдениях восстановления срединного нерва васкуляризированным трансплантатом локтевого нерва когтистая деформация IV–V пальцев ликвидировалась операцией Zancolli. Среди 13 пациентов с повреждением локтевого нерва функция приведения мизинца была скорректирована видоизмененной операцией Zancolli (патент на изобретение, ТЖ № 759 № 1601004 от 22.01.2016).

Этапы СМТ для восстановления функции сгибания пальцев кисти представлены на рис. 1, 2.

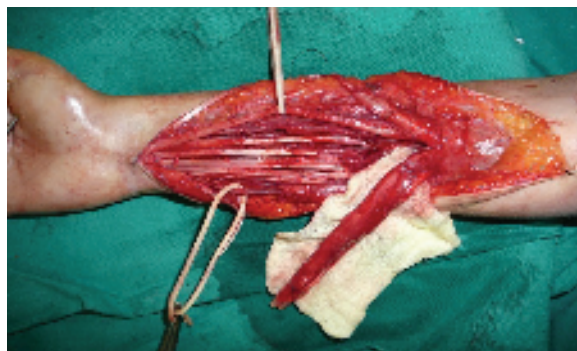


Рис. 1. Этап мобилизации сухожилий



Рис. 2. Сухожильно-мышечная транспозиция

При выполнении СМТ с целью субъективного определения степени сокращения используемой мышцы и определения степени натяжения переключенного сухожилия нами была предложена методика электростимуляции мышц. Стимуляция функционирующих мышц показывает степень сокращения и необходимую длину натяжения сухожилия (патент на изобретение, ТЖ 350 № 1000444 от 06.04.2010).

Методика интраоперационной стимуляции используемых мышц с целью переключения за-

ключается в том, что первоначально стимуляции подвергались донорские мышцы. При удовлетворительном сокращении этих мышц производили их переключение в позицию утраченных мышц. При этом после временной фиксации переключаемых мышц выполняли электростимуляцию для определения амплитуды степени сокращения мышц, и, тем самым, амплитуды сгибания пальцев. При недостаточной амплитуде сгибания пальцев перемещали область сухожильного шва на более проксимальный уровень. После достижения адекватного сгибания пальцев накладывали окончательный шов между сухожилиями донорской и реципиентной мышц.

Заключение

Использование СМТ при застарелых повреждениях нервных стволов является идеальным вариантом восстановления утраченной функции пораженной верхней конечности. Выполнение СМТ, направленное на устранение вторичных деформаций кисти, служит дополнением к восстановлению нервных стволов, является более эффективным и намного улучшает функциональные способности кисти и пальцев.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ СИНДАКТИЛИИ

**Н.А. Махмадулова¹, М.Х. Маликов^{1,2},
Э.К. Ибрагимов^{1,2}**

¹ ТГМУ им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе,
Республика Таджикистан

² Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии Республики
Таджикистан, г. Душанбе, Республика
Таджикистан

Ключевые слова: синдактилия, местно-пластические операции, хирургическое лечение.

Актуальность

Внедрение микрохирургических способов операций, применение оптического увеличения и использование атравматического шовного материала способствовали достижению хороших функциональных результатов лечения синдактилии кисти. Вместе с тем, снижение частоты различных осложнений при разобщении пальцев непосредственно связано с широким применением дополнительных методов диагностики, таких как УЗДГ, УЗДАС, и ангиографии.

Однако, несмотря на применения самых разнообразных методов коррекции, нередко ее результаты остаются малоутешительными, а рецидивы, вторичные деформации и контрактуры пальцев требуют применения более сложных и, нередко, поэтапных операций.

Относительно сроков выполнения операции до сих пор мнения исследователей расходятся.

Одни исследователи рекомендуют выполнять вмешательство в ранние сроки, другие утверждают, что оперировать необходимо до возраста скелетной зрелости.

При простых формах патологии мы выполняли операции в возрасте пациентов 8–10 лет, а при сложных формах синдактилии детей оперировали в 3–4-летнем возрасте.

Цель исследования: усовершенствование методов хирургического лечения синдактилии и профилактика рецидива и вторичных деформаций пальцев кисти.

Материал и методы

В отделении реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ и лечебно-диагностическом отделении ТГМУ им. Абуали ибни Сино (г. Душанбе) 43 детям в возрасте от 3 до 14 лет с врожденной синдактилией кисти выполнены различные варианты оперативных вмешательств. Случаи рецидива патологии в работу не были включены.

Двухсторонняя синдактилия имела место у 15 пациентов. Родственные связи отмечали родители 5 пациентов. При опросе было выявлено, что у 9 больных имелась эта же патология у братьев и сестер.

Сращение II–III–IV–V пальцев имело место у 6, II–III пальцев – у 10 и III–IV – у 20 детей. В 5 наблюдениях отмечалось сращение II–III–IV пальцев. Сращение I–II пальцев наблюдалось у 2 пациентов. Наличие контрактур и деформаций не было, но отклонение сращенных III–IV пальцев в локтевую сторону кисти имело место у 13 пациентов.

Среди дополнительных методов диагностики были использованы: рентгенография кистей, электротермометрия, ультразвуковая доплерография. По показаниям 8 пациентам была выполнена ангиография верхней конечности.

Результаты и обсуждение

Оперативные вмешательства детям были проведены под общим обезболиванием. Операции выполнены после наложения кровоостанавливающего жгута, под оптическим увеличением.

Местнопластические операции в основном заключались в выкраивании треугольных (32) и П-образных (11) лоскутов. При разобщении пальцев важным считали формирование межпальцевых промежутков. С этой целью выкраивали треугольные лоскуты из ладонной и тыльной поверхностей кисти и путем их перемещения создавали промежутки между пальцами.

В ряде случаев оперативные вмешательства разделяли на два этапа. В основном поэтапные операции выполняли при сращении II–III–IV–V, II–III–IV пальцев и двухстороннем сращении пальцев. При первом варианте сращения (6) в 4 наблюдениях в первую очередь нами были

разобщены сращенные II–III и двум пациентам IV–V пальцы. Спустя 3 мес были разобщены остальные пальцы. При сращении II–III–IV (5) в 3 наблюдениях сначала были разобщены III–IV и в двух случаях выполнено устранение синдактилии II–III пальцев.

При двухстороннем сращении пальцев 15 пациентам в первую очередь были разобщены пальцы правой кисти.

Нарушение кровообращения разобщенных пальцев в послеоперационном периоде имело место у 5 пациентов. Мероприятия с целью улучшения кровообращения разобщенных пальцев в 4 наблюдения привели к успеху, а в одном случае из-за некроза ногтевых фаланг III–IV пальцев, были сформированы культы. В отдаленные сроки после операции функциональные и эстетические результаты считались удовлетворительными у всех оперированных пациентов. Вторичные деформации не были отмечены.

Заключение

Хирургическая коррекция врожденной синдактилии кисти является сложной проблемой реконструктивной микрохирургии. Улучшение эстетических и функциональных результатов лечения во многом зависит от правильного выбора объема операции, использования дополнительных методов диагностики и прецизионной техники. Немаловажную роль в плане профилактики развития рецидива патологии играют адекватно сформированные межпальцевые промежутки. Ранняя диагностика и устранение острой ишемии разобщенных пальцев в большинстве случаев приводят к успеху.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ РЕЦИДИВЕ СИНДАКТИЛИИ КИСТИ

**Н.А. Махмадкулова¹, М.Х. Маликов^{1,2},
Э.К. Ибрагимов^{1,2}**

¹ ТГМУ им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе, Республика Таджикистан

² Республиканский научный центр
сердечно-сосудистой хирургии Республики
Таджикистан, г. Душанбе, Республика
Таджикистан

Ключевые слова: синдактилия кисти, рецидив, вторичные деформации и контрактуры, хирургическое лечение.

Актуальность

До настоящего времени нет единства взглядов на частоту и причины развития рецидивов после разделения сращенных пальцев. Устранение рецидивов сращений пальцев после неадекватной коррекции первичной патологии представляет значительные сложности. Зачастую при

многократных попытках разобщения сращенных пальцев в неспециализированных лечебных учреждениях, наряду с рецидивом патологии, развиваются вторичные деформации пальцев кисти. В таких ситуациях возникает необходимость как ликвидации рецидива сращения, так и коррекции сопутствующих вторичных деформаций пораженных пальцев.

Цель исследования: улучшение результатов лечения рецидива синдактилии кисти.

Материал и методы

В отделении реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ г. Душанбе по поводу рецидива синдактилии повторные операции проведены 22 пациентам, которым ранее было выполнено разобщение пальцев в неспециализированных лечебных учреждениях.

При ретроспективном анализе лечения оперированных пациентов было установлено, что для разобщения пальцев им были использованы линейные разрезы (14), устранение синдактилии треугольными лоскутами (5) и разобщение пальцев с пластикой проксимальных фаланг кожными трансплантатами (3). Из анамнеза выяснилось, что нагноение раны в послеоперационном периоде было отмечено у 8 пациентов, что привело в последующем к сращению проксимальных фаланг пальцев. Врачами травматологами были оперированы 7, общими хирургами – 15 больных.

При объективном исследовании, наряду со сращением проксимальных фаланг пальцев, у 3 оперированных больных имели место вторичные деформации разобщенных пальцев кисти. У 13 пациентов имел место рецидив синдактилии в проекции проксимальных фаланг, у 6 остальных – патология охватывала как проксимальные, так и средние фаланги пальцев.

Со слов оперированных пациентов и их родителей, сроки развития рецидива разобщенных пальцев варьировали от одного до 6 мес.

Всем пациентам были выполнены повторные операции. Детям до 14 лет (15) применялось общее обезболивание, взрослым – проводниковая анестезия плечевого сплетения. Оперативные вмешательства были проведены с использованием прецизионной техники и оптического увеличения.

При рецидиве патологии, сочетающейся с вторичной деформацией троим пациентам использовали методику Hirshowitz, и Z-пластикой были устранены вторичные деформации пальцев кисти.

При сращении проксимальных фаланг 13 пациентам была использована методика Hirshowitz и 6 пациентам со сращением проксимальных и средних фаланг – методика Mustard'e. Выкраиванием треугольных лоскутов по тыльной и ладонной поверхностям кисти и их перемещением были сформированы межпальцевые промежутки.

Результаты и обсуждение

Было установлено, что неадекватно выбранная тактика при лечении простых и сложных видов синдактилии кисти, наряду с рецидивом патологии, может привести к развитию вторичных деформаций, требующих применения более сложных видов реконструкции. Правильный выбор метода операции в специализированном учреждении, применение прецизионной техники и оптического увеличения во всех случаях приводят к полной реабилитации пострадавших.

Наиболее сложные ситуации возникают при лечении сращений, сочетающихся с вторичными деформациями пальцев. При разобщении и формировании межпальцевого промежутка I–II пальцев наиболее приемлемыми видами операции являются операции по методике Hirshowitz и Mustard'e. При использовании таких способов можно получить хорошее отведение большого пальца, что играет немаловажную роль для выполнения грубого и тонкого видов захвата.

Критериями хороших и удовлетворительных результатов явились восстановление всех функций захвата, отсутствие контрактур и рецидива патологии, естественный межпальцевой промежуток.

Заключение

Таким образом, при анализе полученных данных можно сделать заключение, что лечение рецидивов синдактилии представляет значительные затруднения, и в ряде случаев возникает необходимость применения сложных видов операций. При правильном подборе больных, выборе метода операции, хорошей реабилитации в послеоперационном периоде в большинстве случаев можно получить удовлетворительные функциональные и косметические результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ КОЖНО-ФАЦИАЛЬНО-КОСТНОГО ЛОСКУТА НА СОСУДИСТОЙ НОЖКЕ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Ш.З. Низамходжаев, А.А. Каюмходжаев, А.Б. Гуламов, А.Х. Бутаев, Л.Б. Аълоханов

Отделение реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского специализированного Центра им. акад. В. Вахидова, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: префабрикованный лоскут, дистанционное ишемическое прекондиционирование, морфология лоскута.

Введение

Устранение дефектов тканей является одной из основных проблем пластической хирургии, и

способы пластики разрабатываются применительно к отдельным областям тела, с учетом анатомических особенностей. Наличие дефекта костей черепа под рубцово-измененными мягкими тканями представляет собой серьезную проблему как в плане устранения дефекта кости, так и в плане восстановления мягкотканного покрова. В этом отношении оптимальным является одномоментное устранение дефекта мягких тканей и костей лицевой области или свода черепа.

Острые нарушения кровообращения в пересаженных тканях – одно из наиболее частых осложнений пластических операций и основная причина их неудовлетворительных исходов. Полное или частичное прекращение питания участков тканей сопровождается их острой ишемией и при отсутствии адекватного лечения приводит к некрозу. Способ дистанционного ишемического прекондиционирования (ДИП), суть которого состоит в том, что кратковременные эпизоды ишемии одного органа (почки, брыжейки, нижней конечности) повышают устойчивость других органов к тяжелым ишемическим повреждениям.

Учитывая вышеизложенное в исследовании были поставлены следующие задачи:

- а) разработка хирургического способа формирования префабрикованного кожно-фасциально-костного лоскута на сосудистой ножке;
- б) улучшение выживаемости кожно-фасциального лоскута на сосудистой ножке путем экспериментально-морфологического обоснования эффекта ДИП;
- г) основываясь на результатах экспериментально-морфологических исследований, определить оптимальные сроки перемещения префабрикованного лоскута в зону реконструкции.

Материал и методы

Для пластики дефектов головы в клинической практике наиболее часто используют кожно-фасциальный дельто-пекторальный аксиальный лоскут. Наиболее близким к дельто-пекторальному по анатомии является широко используемый в эксперименте пахово-эпигастральный аксиальный лоскут. Поэтому для решения поставленных задач мы использовали модель аксиального пахового-эпигастрального лоскута (АПЭЛ) кролика, питающегося от надчревной артерии. По своему строению АПЭЛ, так же как и дельто-пекторальный, является кожно-фасциальным с осевым кровоснабжением. На основе этой модели нами предложен способ формирования префабрикованного кожно-фасциально-костного лоскута.

Исследование включало две серии опытов на 20 половозрелых кроликах массой тела 2,5–3,0 кг. Операции проводилась в условиях общего

обезболивания внутривенным введением кетамин дозе 75–100 мг/кг массы тела. После наркотизации животные фиксировали в положении на спине. Шерсть на брюшке выстригали, кожу обрабатывали бетадином. Отступив от реберной дуги и с переходом на передне-боковую стенку живота и в паховую область, предварительно наметив по трафарету размер, выкраивали кожно-фасциальный пахово-эпигастральный лоскут: 5 см – основание, 8–10 см длина, сохранив питающие сосуды (поверхностно-эригастральные). Отдельным разрезом на проекции VII ребра, не проникая в плевральную полость, осуществляли забор фрагмента кости (1,5 × 0,5 см.). Накладывали шов на донорскую зону. Аутокость имплантировали в подфасциальное пространство ранее поднятого лоскута (формирование префабрикованного лоскута) с оставлением метки в виде проленового узла. Обратная укладка и ушивание лоскута.

I серия ($n = 10$) – поднятие АПЭЛ с имплантацией фрагмента аутокости из ребра в подфасциальное пространство лоскута (без использования ДИП).

В **серии II** ($n = 10$) перед операцией осуществляли ДИП 10-минутным пережатием бедренной артерии. Пережатие бедренной артерии осуществляли наложением жгута на верхнюю треть бедра. Контролем правильности наложения жгута служило отсутствие пульса на артериях голени. Забор участка префабрикованного лоскута (кожа – фасция – кость) с последующим морфологическим исследованием выполняли через 3, 7, 14, 21 и 28 сут после первого вмешательства.

Для световой микроскопии образцы мягких тканей фиксировали в 10%-м растворе формалина на фосфатном буфере. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Для декальцинации костную ткань после фиксации в 80°-м спирте промывали водой и проводили декальцинацию с помощью этилендиаминотетрауксусной кислоты (ЭДТА) по Фрейману. Для этого 5%-й водный раствор ЭДТА доводили с помощью гидроксида натрия до pH 6,0–6,5. Деминерализацию проводили первые 24 ч при температуре 4 °C и затем при комнатной температуре при регулярном контроле и смене раствора ЭДТА до 24 сут. Дальнейшая обработка и окраска такая же, как и мягких тканей.

Результаты

Выраженные изменения отмечались со стороны мягких тканей уже в ранние сроки наблюдения. Имели место периваскулярный отек, утолщение стенки сосудов. Явления отека отмечались в межмышечных пространствах и прослойках жировой ткани.

На 7-е сут отмечались фрагментация соединительно-тканых волокон дермы и выраженный стаз в венах, с расширением их просветов. Первые, слабо выраженные, признаки неоваскулогенеза появлялись на 14-е сут. Это выражалось в появлении вокруг крупных сосудов, которые отличаются полиморфизмом, мелких тонкостенных микрососудов.

В группе животных, которые подвергались прекодиционированию, отмечалось утолщение стенок сосудов и появление вокруг них мелких микрососудов с сочными эндотелиальными клетками и более интенсивно выраженными тинкториальными свойствами через 7 сут.

На 14-е сут в стенке сосудов отмечалась пролиферация эндотелия с проявлением почкования эндотелия в стенке сосуда.

В этой группе животных процессы пролиферации эндотелия и отпочковывания от предсуществующих сосудов их производных (неоваскулогенез) были более выражены.

Вокруг сосудов формировались зоны интенсивной пролиферации эндотелия и перицитов, что сопровождалось появлением новых микрососудов – артериол и капилляров, формирующих сеть микрососудов, анастомозирующих между собой, что отчетливо проявлялось при больших увеличениях. Исследования трансплантатов на 21-е сут после прекодиционирования показали наличие развитой сети тонкостенных микрососудов различного калибра, содержащих в просвете нормальные эритроциты – дискоциты, обеспечивающих адекватную микроциркуляцию.

Во все сроки наблюдения в имплантированном костном трансплантате не отмечено проявления реваскуляризации надкостницы. Уже на 7-е сут не определялись гаверсовы и фолькмановские каналы. Остеоциты подвергались атрофии.

В более отдаленные сроки имело место утолщение надкостницы, но отсутствовали проявления неоваскулогенеза.

Выводы

1. Разработанный способ формирования аксиального подвздошно-эпигастрального лоскута с префабрикацией костного трансплантата может широко применяться в экспериментальных исследованиях моделирования пластических операций.

2. Дистанционное ишемическое прекодиционирование (ДИП) способствует неоваскулогенезу, что должно обеспечить лучшую приживляемость кожнофасциальных лоскутов.

3. Во все сроки наблюдения в имплантированном костном трансплантате не отмечено проявления реваскуляризации надкостницы. Ишемическое прекодиционирование, как показывают морфологические наблюдения, в ис-

следованные сроки, не оказывает выраженного воздействия на васкуляризацию надкостницы.

4. Имплантированная кость может быть использована в составе префабрикованного лоскута в реконструкции дефектов костей лицевого черепа (верхняя, нижняя челюсть, нижняя стенка глазницы) как «свободный трансплантат», имеющий защитный фасциальный покров.

5. Оптимальным сроком перемещения кожно-фасциально-костного лоскута для реконструкции является 21–28-е сут с момента формирования префабрикованного лоскута.

К ВОПРОСУ О ТЕХНИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРИНЕВРАЛЬНОГО АНАСТОМОЗА ПРИ СОЕДИНЕНИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПО ТИПУ «КОНЕЦ-В-БОК» В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

А.Ю. Ништ, Н.Ф. Фомин

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: периферический нерв, травма нервов, дефект периферического нерва, восстановление периферических нервов, шов нерва по типу «конец-в-бок», экспериментальная хирургия, реиннервация тканей.

Актуальность

Актуальность экспериментальных исследований вопросов хирургии периферических нервов обусловлена высоким уровнем травматизма, связанного с техническим прогрессом и урбанизацией современной жизни. При травмах с обширными дефектами нервных стволов перспективным методом восстановления периферических нервов является соединение дистального сегмента пересеченного нерва с боковой поверхностью интактного нерва-донора. Положительные исходы таких вмешательств, публикуемые в единичных сообщениях, заставляют более серьезно задуматься над вопросами морфофункционального обоснования техники соединения периферических нервов по типу «конец-в-бок».

Цель исследования: в экспериментах на лабораторных животных определить особенности техники соединения периферических нервов по типу «конец-в-бок».

Материал и методы

Экспериментальное моделирование травмы периферического нерва с последующим восстановлением дистального сегмента пересеченного нерва путем его соединения с расположенным в непосредственной близости нервом-донором по

типу «конец-в-бок» выполнено на 78 лабораторных животных (кроликах). В условиях экспериментальной операционной на уровне средней трети бедра животного мобилизовали общий малоберцовый нерв и после резекции его участка длиной 1 см дистальный сегмент соединяли периневральными швами со специально сформированным дефектом периневральной оболочки большеберцового нерва. В острых опытах ($n = 17$) отработана техника соединения периферических нервов по типу «конец-в-бок». В условиях хронических экспериментов у животных основной группы ($n = 39$) и группы сравнения, которым реконструкцию дефекта общего малоберцового нерва не проводили ($n = 22$), в послеоперационном периоде длительностью до 290 сут регистрировали изменения функционального состояния восстановленных в эксперименте клиническими, лучевыми и электрофизиологическими методами. После выведения животных из опыта особенности морфологии нервов донора и реципиента, зоны экспериментального шва, а также тканей таргетных зон ветвей восстановленного нерва исследовали методом световой микроскопии.

Результаты

Рассечение периневрального футляра у лабораторных животных из-за меньшего количества соединительной ткани в составе нервных стволов, по сравнению с периферическими нервами человека, может приводить к неконтролируемому расхождению краев разреза периневрального футляра и протрузии в рану нервных волокон. Для уменьшения выраженности данного эффекта на первом этапе выполняли продольное рассечение периневрия нерва-донора длиной равной 0,5 диаметра восстанавливаемого нерва. Затем под визуальным контролем увеличивали дистальную часть дефекта периневрия двумя поперечными разрезами до диаметра нерва-реципиента. Такой подход позволяет с минимальными повреждениями нервных волокон формировать дефект периневрального футляра нерва-донора по форме напоминающий неправильный овал с наибольшим диаметром, соответствующим диаметру нерва-реципиента.

В послеоперационном периоде у животных исследуемой группы после 3–3,5 мес наблюдения отмечали восстановление сократительной активности мышц переднего и латерального футляров голени, что подтверждалось данными стимуляционной электронейромиографии, а также восстановлением мышечной реакции при исследовании статокINETического рефлекса подготовки к приземлению. Прижизненная ультразвуковая визуализация структуры восстановленного общего малоберцового нерва позволяла выявить характерную эхографическую кар-

тину периферического нерва. Морфологическая картина восстановленного нерва соответствовала регенерирующему нервному стволу, а на микропрепаратах мышц переднего и латерального костнофасциальных футляров голени отмечались признаки умеренной трофонейротической атрофии мышечных волокон.

У животных группы контроля, которым дефект общего малоберцового нерва не восстанавливали, клинически и электрофизиологически отмечали стойкое нарушение функции пересеченного нерва. На микропрепаратах дистальное уровня травмы выявлялась характерная морфологическая картина вторичной дегенерации нерва, а в мышцах таргетных зон – атрофия высокой степени.

Заключение

Таким образом, при выполнении экспериментальных микрохирургических вмешательств на лабораторных животных с восстановлением периферических нервов по типу «конец-в-бок» двухэтапное формирование дефекта периневрия на боковой поверхности нерва-донора с чередованием продольного и поперечных разрезов позволяет с минимальными неизбежными повреждениями нерва донора получать воспроизводимые результаты восстановления коаптированного нерва-реципиента.

РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ ЛИЦЕВОГО ПАРАЛИЧА

К.С. Салихов, А.И. Неробеев

ФГБУ «Центральный НИИ стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии», г. Москва

Ключевые слова: паралич мимической мускулатуры, реиннервация мимической мускулатуры, аутотрансплантация стройной мышцы.

Актуальность

В настоящее время возросло количество пациентов с поражением лицевого нерва (в связи с увеличением числа травматического повреждения челюстно-лицевой области, огнестрельных ранений головы, увеличением процента онкологических заболеваний головы и шеи, патологией околоушной слюнной железы и осложнениями после проведения пластических операций и косметических манипуляций). Патология лицевого нерва – это проблема, с которой наиболее часто приходится сталкиваться неврологам, нейрохирургам, челюстно-лицевым и пластическим хирургам. Нет единого подхода в тактике ведения пациентов с патологией лицевого нерва, как до операции, так и после, а также в выборе индивидуального метода лечения и реабилитации.

Повреждение лицевого нерва является, несомненно, тяжелой патологией, которая ведет к выраженным физическим, функциональным, эстетическим нарушениям и психологической травме.

В реконструктивной хирургии и микрохирургии лица с целью восстановления утраченной функции мышц лица разработан алгоритм оказания вида хирургической помощи, учитывая давность поражения.

Нейропатия лицевого нерва является заболеванием, приводящим к стойким функциональным нарушениям и эстетическому дефекту. Тактика лечения пациентов зависит от нозологии и продолжительности заболевания. При сроках поражения лицевого нерва сроком до 2 лет целесообразно проводить неввропластические операции, так как имеется шанс на восстановление утраченной функции мимических мышц и достижение хорошего эстетического результата. В случае повреждения лицевого нерва более 2 лет, когда имеется выраженная атрофия мимических мышц без признаков положительной динамики, по данным ЭНМГ полный блок, целесообразно проводить аутоотрансплантации с использованием скелетных мышц.

Метод микрохирургического лечения лицевого паралича является приоритетным и единственным методом, который полностью может социально реабилитировать пациента.

Материал и методы

Проведен анализ архивного материала ФГБУ ЦНИИС и ЧАХ (г. Москва) у пациентов с параличом мимической мускулатуры давностью повреждения лицевого нерва до 12 мес. Проведен анализ результатов невропластик у 250 пациентов с различными видами реиннервации с использованием жевательного и подъязычного нервов в комплексе с кросспластикой. Проведена сравнительная оценка между результатами ранее проведенных невропластик с собственной методикой.

Результаты

При проведении невропластик с использованием нескольких нервов был получен лучший результат, как функциональный, так и эстетический.

Заключение

Наилучший результат был получен у пациентов с реиннервацией мимической мускулатуры до 12 мес с момента денервации.

Использование нескольких нервов доноров позволяет добиться симметризации лица, уменьшить количество синкинезий и контрактур. В дальнейшем исключает проведение корректирующих операций и малоинвазивных манипуляций.

АНАЛИЗ КОНСОЛИДАЦИИ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ФИКСАЦИИ КРОВΟΣНАБЖАЕМЫХ АУТОТРАНСПЛАНТАТОВ МАЛОБЕРЦОВОЙ КОСТИ

М.Е. Саутин¹, Б.М. Газимиева²,
А.А. Максимов³, О.М. Бушуев³,
М.В. Меркулов³, И.А. Кутепов³, И.О. Голубев³

¹ Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO EMC), г. Москва

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), г. Москва

³ Национальный Медицинский Исследовательский Центр травматологии и ортопедии (НМИЦ ТО) им. Н.Н. Приорова Минздрава России, г. Москва

Ключевые слова: микрохирургия, реконструктивная хирургия, травматология, малоберцовая кость.

Актуальность

Одной из ведущих локализаций, используемых для взятия аутоотрансплантатов при замещении крупных костных дефектов, является малоберцовая кость. В отдаленном послеоперационном периоде мы обратили внимание на различия в сращении при различных типах контакта и решили оценить, каким образом наиболее целесообразно выполнять остеосинтез донорского фрагмента и реципиентного участка кости.

Цель исследования: оценить закономерность клинического и рентгенологического сращения аутоотрансплантата и реципиентной кости в проксимальной и дистальной зоне фиксации в зависимости от варианта остеосинтеза.

Материал и методы

Нами проанализированы результаты лечения 42 пациентов, прооперированных в период с 2010 по 2018 г. Базы проведения исследования – Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии ECSTO и ЦИТО им. Н.Н. Приорова. Лечение подразумевало замещение дефектов ключицы, плечевой, локтевой, лучевой, костей запястья и пясти. Минимальный срок послеоперационного наблюдения составлял 6 месяцев.

Результаты

У 42 пациентов, общее количество зон костного контакта составило 87 (по две зоны у 35 пациентов, по одной зоне – для 5 пациентов и по четыре – у 2 пациентов). Консолидация была достигнута в 73 зонах проведения остеосинтеза.

Все зоны контакта были разделены на два типа. Тип I включал контакт между отломками «бок-в-бок», при котором аутоотрансплантат

помещали на реципиентную кость без удаления надкостницы и фиксировали в качестве аугмента. В данном случае сращение ожидалось между внешними поверхностями кортикального слоя двух костей. Тип II включал соединение «конец-в-конец», где контакт происходил между интрамедуллярными каналами и поперечными срезами кортикальных слоев костей.

Первично фрагменты реципиентной кости фиксировали с помощью пластины, после чего проводилась установка аутоотрансплантата. При I типе контакта аутоотрансплантат фиксировали при помощи винтов непосредственно к реципиентной кости. При II типе фиксации – аутоотрансплантат фиксировали к пластине.

Тип I включал 44 участка зоны костного контакта, из которых сращение наблюдалось в 36 случаях (82%); тип II включал 43 зоны контакта, и сращение было достигнуто в 37 случаях данной группы (86%).

Заключение

Анализ не выявил приоритет ни одного из типов фиксации аутоотрансплантата. Оба варианта расположения трансплантата применимы для замещения костных дефектов в зависимости от клинической ситуации.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А.С. Сухотыко¹, А.Д. Зикиряходжаев^{1,2},
М.В. Старкова¹

¹ Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава России, г. Москва;

² ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва

Ключевые слова: периферический нерв, травма нервов, дефект периферического нерва, восстановление периферических нервов, шов нерва по типу «конец-в-бок», экспериментальная хирургия, реиннервация тканей.

Введение

Реконструктивно-пластические операции занимают главное место в реабилитации больных раком молочной железы (РМЖ). За последнее десятилетие произошло улучшение представления об использовании свободных лоскутов, что популяризировало его использование для аутологичной реконструкции молочной железы. Использование свободного лоскута в ос-

новном предназначено для восстановления молочной железы, чтобы обеспечить мягкость, натуральный объем, долгосрочный результат, не требующий коррекции контралатеральной молочной железы.

Материал и методы

С августа 2017 по август 2019 г. в МНИОИ им. П.А. Герцена (г. Москва) началась эра развития микрохирургической техники в реконструкции молочной железы. За этот период выполнено 50 операций у больных РМЖ (средний возраст 41,5 лет), I ст. – 46%, IIА–IIВ ст. – 30%, IIIА ст. – 13,3%, IIIС – 10,7%. Выбор в пользу объема хирургического лечения делался в предоперационном периоде и зависел от решения как самой пациентки, так и от наличия достаточных по диаметру перфорантных сосудов (2–3 мм) в донорской зоне, а также состояния внутренних грудных сосудов вследствие проводимой химио- и лучевой терапии, которые оценивались с помощью КТ-ангиографии. Так, у 10 (33,3%) пациенток выполнена реконструкция молочной железы TRAM-лоскутом с микрохирургической реваскуляризацией, у 38 (60%) – DIEP-лоскутом, и 2 (6,7%) – SGAP-лоскутом. У 35 (70%) пациенток выполнена одномоментная реконструкция молочной железы в составе комплексного лечения, у 15 (30%) – отсроченная.

Результаты

Хирургические результаты оценивались по средней продолжительности операции, которая составила в среднем 420 мин (300–720 мин). Объем интраоперационной кровопотери составил в среднем 300 мл (150–1000 мл). Средняя продолжительность нахождения больных в стационаре после операции составила 10 суток (7–14 сут). У 2 (4%) пациентов в раннем послеоперационном периоде на фоне развившегося кровотечения была выполнена ревизия с последующим удалением лоскута и заменой на эндопротез. У 1 пациентки (2%) через 12 мес после операции потребовалась коррекция контралатеральной молочной железы. У 3 (6%) пациенток произошло расхождение швов на передней брюшной стенке после реконструкции DIEP-лоскутом, что потребовало наложения вторичных швов. У 4 (8%) пациенток на фоне проведения лучевой терапии был отмечен липонекроз, что потребовало хирургического удаления. У 2 (4%) пациенток отмечалась длительная лимфорея на передней брюшной стенке в зоне забора лоскута, что мы связываем с повышенным индекса массы тела пациентки. У 1 пациентки (2%) за период наблюдения возникло прогрессирование основного заболевания в виде появления метастазов в легких, что обусловлено IIIС стадией заболевания и неблагоприятным типом опухоли.

Заключение

Использование микрохирургической техники безусловно требует высокой технической точности и специального оборудования. Данная методика приводит к отличным и хорошим косметическим результатам при правильном отборе пациенток, к более быстрому психологическому восстановлению больных в связи с сохранением ощущения целостности органа.

СРЕДНЕЗАПЯСТНЫЙ АРТРОДЕЗ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ АРТРОЗОМ КИСТЕВОГО СУСТАВА

Т.Ю. Тарасевич, В.Т. Кеосьян, Э.А. Атаманов

КГБУЗ «Красноярская краевая клиническая
больница», отделение микрохирургии,
г. Красноярск

Ключевые слова: ложный сустав, артроз кистевого сустава, коллапс запястья, реконструкция кисти и предплечья.

Актуальность

Причинами артроза лучезапястного и среднезапястного суставов являются несросшиеся переломы ладьевидной кости – SNAC (Scaphoid nonunion advanced collapse) и полулунно-ладьевидная нестабильность – SLAC (Scapholunate advanced collapse). Развивающийся при этом прогрессирующий коллапс запястья вызывает боль, ограничение подвижности в нем и снижение силы кисти. Способы лечения можно условно разделить на две группы: паллиативные и радикальные. К паллиативным относятся резекция шиловидного отростка лучевой кости и денервация кистевого сустава, к радикальным – удаление проксимального ряда костей запястья, среднезапястный (четырёхугольный или двухколонный) артродез, эндопротезирование кистевого сустава и тотальный артродез.

Цель исследования: оценить результаты лечения пациентов с посттравматическим артрозом кистевого сустава после удаления ладьевидной кости и среднезапястного артродеза.

Материал и методы

В период с 01.01.2011 по 31.12.2017 г. в отделении микрохирургии Красноярской краевой клинической больницы нами были прооперированы 22 пациента (19 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 29 до 63 лет (в среднем – 48 лет) с посттравматическим артрозом кистевого сустава. Причиной развития артроза у 19 пациентов было несращение ладьевидной кости (SNAC), у троих – полный застарелый разрыв полулунно-ладьевидной связки (SLAC). Средние сроки ме-

жду травмой и операцией составили 5 лет (от 6 мес до 31 года).

Показаниями к операции служили: боль в покое и при нагрузке, ограничение движений в запястье, быстрая утомляемость кисти, неподлежащая реконструкции ладьевидная кость и выраженный артроз луче-ладьевидного сустава.

Одиннадцати пациентам выполнено удаление ладьевидной кости, в девяти случаях – четырехугольный артродез с фиксацией спицами 1 мм, в двух случаях фиксация пластиной «spider plate». Одиннадцати пациентам выполнено удаление ладьевидной кости и двухколонный артродез с фиксацией спицами 1 мм в 10 случаях, в одном случае фиксация двумя безголовочными компрессирующими канюлированными винтами 2,5 мм.

Результаты лечения оценивались в сроки от 6 мес до 3 лет по шкале DASH (Disabilities of the Arm, Hand and Shoulder Questionnaire), с учетом рентгенологических данных и осложнений.

Результаты и обсуждение

Формирование сращения артродезированных структур наблюдали через 3–4 мес после операции у всех больных.

Изменений в профессиональной деятельности пациентов не было. По опроснику DASH до операции сумма баллов в среднем составляла 48,72, через год после операции – в среднем 21,45. Интраоперационная ошибка, не приведшая к каким-либо последствиям: удаление не всей ладьевидной кости в двух случаях.

В лечении пациентов с посттравматическими артрозами широко применяются денервация кистевого сустава и резекция шиловидного отростка лучевой кости. Эти операции малотравматичны, имеют достаточно быстрый лечебный эффект и не требуют длительной реабилитации, но они не подходят пациентам с высокими требованиями к кисти, так как не устраняют анатомический субстрат. Широко пропагандируется тотальное эндопротезирование кистевого сустава, недостатком данного метода можно считать его высокую стоимость и постоянное ограничение нагрузок на кисть, что делает метод неподходящим к лицам, занятым тяжелыми физическими нагрузками.

Тотальный артродез решает все проблемы с болью для пациентов, но ограничивает функцию кисти ввиду отсутствия движений в кистевом суставе и должен применяться как крайняя мера в лечении пациентов. Удаление проксимального ряда костей запястья является операцией «спасения» для разрушенного кистевого сустава, но при этом создается неоартроз между головчатой и лучевой костями, не всегда стабильный, уменьшается высота запястья, что приводит к снижению кулачного схвата из-за изменения то-

нуса сухожилий сгибателей и разгибателей. Преимуществами среднезапястных артродезов является уменьшение боли и возможность движений сустава, сохранение высоты запястья, удаление дефектных компонентов из кинематического уравнения, при этом многие исследователи не рекомендуют ограничивать нагрузки на кисть.

Заключение

Среднезапястный артродез при прогрессирующем посттравматическом артрозе кистевого сустава позволяет устранить нестабильность в запястье, существенно уменьшить боль в покое и при нагрузке и продлить жизнь кистевому суставу.

СУРАЛЬНЫЙ ЛОСКУТ КАК МЕТОД ВЫБОРА В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ ДЕФЕКТАМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ГОЛЕНИ И СТОПЫ

К.А. Федоров², А.А. Сухарев², В.Г. Богдан¹

¹ УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

² ГУ «432 Главный военный клинический медицинский центр Вооруженных сил Республики Беларусь», г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: нейроваскулярный лоскут, суральный лоскут, посттравматические дефекты.

Для практического хирурга, ежедневно имеющего дело с ранами, возникшими первично или после хирургических вмешательств, всегда существовал достаточный арсенал методов восстановления непрерывности кожного покрова. Однако со временем выявились такие области, в которых с дефектами мягких тканей справиться сложнее, чем в других. Методом выбора для лечения данной группы пациентов может стать суральный лоскут.

Одной из таких областей является дистальный сегмент нижней конечности: голень и голеностопный сустав, пяточная область, стопа. В большой степени это связано с анатомическими особенностями: тонкая кожа, предрасположенная к травматизации за счет физиологических зон нагрузки, малое количество подкожной жировой клетчатки, подкожное расположение плотных и подвижных анатомических структур (лодыжки, пяточная кость, ахиллово и другие сухожилия), венозная система с развитым клапанным аппаратом, артериальная сеть, реагирующая как на острую травму (в том числе операционную), так и на хронические заболевания. На фоне такого комплекса зачастую традиционные методы становятся неприемлемыми (первичный, вторичный шов, пластическое закрытие местными тканями или расщепленным перфо-

рированным лоскутом) либо требуют лечения в специализированных стационарах реконструктивного направления.

Одним из перспективных направлений в реконструктивной хирургии нижней трети голени и стопы является трансплантация нейроваскулярных лоскутов (НВЛ) на дистальном основании. НВЛ – васкуляризованный тканевой комплекс без магистрального питающего сосуда, кровоснабжение которого происходит за счет регионарных мышечно-кожных перфорантов и их связей в разных слоях лоскута и питающей ножке. Одним из таких НВЛ является суральный лоскут. Питание лоскута осуществляется от межмышечных перфорантов малоберцовой артерии, формирующих собственную сосудистую сеть икроножного нерва и малой подкожной вены.

Цель исследования: повышение клинической эффективности применения нейроваскулярных лоскутов в лечении пациентов с последствиями огнестрельных ранений нижних конечностей.

Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения 25 пациентов, находившихся на стационарном лечении в ГУ «432-й главный военный клинический медицинский центр Вооруженных сил Республики Беларусь» с повреждениями голени и стопы, сопровождавшимися значительным дефектом мягких тканей. Реконструктивные операции проводились в срок от 10 до 45 сут с момента получения травмы.

Всем пациентам с дефектами мягких тканей выполняли пластику суральным лоскутом по усовершенствованной методике.

Непосредственно перед оперативным вмешательством наносили разметку предполагаемого лоскута с указанием его размеров, оси сосудистого пучка и точки ротации. Забор лоскута проводили по классической методике начиная от проксимального конца лоскута в направлении точки ротации.

Результаты и обсуждение

С целью повышения эффективности в технологию выполнения существующей методики применения НВЛ внесены изменения:

- до операции всем пациентам выполняли ультразвуковое доплеровское сканирование сосудов нижней конечности по разработанной методике с целью определения степени проходимости глубоких и поверхностных вен, а также уровня расположения перфорантов и их состоятельность;

- при необходимости для подготовки раневой поверхности к кожно-пластической реконструкции использовали VAC-системы;

- несмотря на анатомическую особенность расположения сурального нерва (может входить

в лоскут или ножку достаточно низко), целесообразно его включение в состав ножки в качестве основной линии кровоснабжения;

- в случае визуализации более одного ствола малой подкожной вены необходимо включение в состав ножки лоскута максимально возможного количества сосудистых образований;

- при выделении и заборе лоскута над его сосудистой ножкой сохраняют участок кожи;

- все мышечно-кожные перфоранты в области нижней трети ахиллова сухожилия и далее по направлению к наружной лодыжке полностью сохраняются;

- антисептические средства, применяемые для обработки послеоперационной раны не должны обладать гидрофильными свойствами.

У всех пациентов, оперированных по предложенной методике, отмечено приживление лоскутов с хорошими функциональными и эстетическими результатами.

Заключение

Применение нейроваскулярных лоскутов способствует предотвращению вторичного инфицирования ран, снижению риска развития гнойных осложнений, сохранению жизнеспособности костных отломков, сухожилий, суставных хрящей, сосудов и нервов, а также оптимизации течения репаративных процессов в целом. При этом использование модифицированного хирургического метода реконструкции обеспечивает повышение клинической эффективности применения нейроваскулярных лоскутов в лечении пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей голени и стопы.

КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА НА ДО- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ЭТАПАХ У ПАЦИЕНТОВ С РЕКОНСТРУКЦИЕЙ УРОГЕНИТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ КОМПЛЕКСОВ ТКАНЕЙ

И.О. Щекотуров, Р.Ф. Бахтиозин,
А.А. Истратов, Н.С. Серова, О.А. Мхиторян,
М.Р. Ибрегимова

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
(Сеченовский Университет), г. Москва

Ключевые слова: лучевая диагностика, урогенитальная область, микрохирургическая ауто-трансплантация.

Цель исследования: продемонстрировать возможности и преимущества компьютерной томографии (КТ) в планировании и оценке эф-

фективности проведенного оперативного лечения у пациентов с микрохирургической реконструкцией урогенитальной области.

Задачи: определить эффективность и диагностические возможности использования специальных методик компьютерной томографии для обследования пациентов с патологией урогенитальной области на пред- и послеоперационных этапах.

Материал и методы

В исследование было включено 32 пациента с диагнозом «транссексуализм», которым была выполнена операция по смене пола из женского в мужской. 6 пациентов с такими патологиями как микрофаллия, гипоспадия, эписпадия, которые были скорректированы фаллопластикой. У 4 пациентов посттравматические и поствоспалительные повреждения уретры были устранены уретропластикой. Для лечения перечисленных патологий использовались заместительная интегративная фаллопластика и уретропластика свободными ревааскуляризованными и реиннервированными микрохирургическими торакодорсальными и лучевыми аутоотрансплантатами.

Всем пациентам была выполнена компьютерная томография (КТ) в артериальную фазу для определения индивидуальной сосудистой анатомии при планировании оперативного вмешательства. Далее производилась динамическая перфузионная КТ для оценки степени кровоснабжения и приживляемости аутоотрансплатата и динамическая микционная компьютерная цистуретерография (ОДММКЦ) для измерения ширины просвета уретры, выявления зоны ее сужения и их протяженности. Оценивалось состояние окружающих тканей урогенитальной области, определялись объем мочевого пузыря и скорость потока струи мочи в различные фазы мочеиспускания.

Результаты

Всем пациентам было спланировано и выполнено оперативное вмешательство с учетом индивидуальной анатомии, в том числе сосудистой.

Динамическая перфузионная КТ продемонстрировала, что в раннем послеоперационном периоде наблюдалось снижение уровня артериального кровотока в аутоотрансплантате по сравнению с предоперационными показателями из-за отека и застойных явлений. Затем наблюдалось усиление перфузии вследствие образования анастомозов между лоскутом и тканями реципиента и улучшения их функции, а также уменьшения выраженности отека и застойных явлений в лоскуте. Восстановление кровотока в лоскуте до нормальных предопе-

рационных значений отмечалось к концу первого месяца после операции.

По результатам ОДММКЦ у всех обследованных были выявлены зоны сужения уретры и их протяженность. У всех был определен объем мочевого пузыря до начала и после микции. Среднее значение объема составило $(356,3 \pm 179,9)$ мл, при этом фактический объем выделенной мочи во время микции равнялся $(299,5 \pm 154,8)$ мл, что связано с остаточным объемом мочи, который составлял $(57,0 \pm 25,1)$ мл. На основании данных изменения объема мочевого пузыря в процессе мочеиспускания рассчитывалась скорость потока струи мочи в каждую фазу исследования (с 1 по 10 с). Средняя скорость при стриктурах уретры составила $(4,1 \pm 1,1)$ мл/с, после устранения стриктуры – $(7,9 \pm 5,1)$ мл/с. Максимальная зафиксированная скорость составила 13 мл/с.

После реконструкции уретры и (или) полового члена ни один пациент не предъявлял жалоб на нарушение мочеиспускания, что было подтверждено при проведении ОДММКЦ: ни у одного обследованного не было выявлено зон сужения уретры, а также отмечалось улучшение урофлуометрических показателей, определенных на основании данных ОДММКЦ.

Выводы

1. Анализируя полученные нами данные, можно утверждать, что применение специальных методик компьютерной томографии позволяет детально спланировать оперативное вмешательство и оценить его проведенную эффективность.

2. ОДММКЦ показала свою информативность в оценке уретры и выявлении возможных осложнений (стриктуры, свищи, дивертикулы и т.д.) Важно подчеркнуть, что полученные данные отражают состояние новообразованной уретры в динамике, т.е. во время мочеиспускания, что еще больше повышает информативность и ценность исследования. Метод позволяет получить подробную информацию о топографо-анатомических особенностях мочеиспускательного канала, а также установить локализацию и протяженность стриктуры, точно спланировать ход предстоящего оперативного пособия, что, в свою очередь, дает возможность улучшить результаты лечения.

3. Применение перфузионной компьютерной томографии позволяет определять ранние изменения перфузии аутоотрансплантатов (ишемии, некроза, кровоизлияния), оценивать динамику приживляемости лоскута и при снижении уровня кровотока на ранних стадиях начать мероприятия по его восстановлению.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ПЛАСТИКЕ СТОЙКИХ И ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ ПЕРЕДНЕЙ СТЕНКИ ТРАХЕИ

О.Д. Эшонходжаев, А.А. Каюмходжаев,
Р.Я. Хаялиев, С.А., Расулов Ж.Д.

*Отделение хирургии легких и средостения,
отделение реконструктивной и пластической
микрохирургии Республиканского специализиро-
ванного центра им. акад. В. Вахидова
г. Ташкент, Узбекистан*

Ключевые слова: дефект трахеи, местная пластика, лоскутная пластика, префабрикованные лоскуты, дифференцированный подход к пластике.

Актуальность

Пластика обширных дефектов шейного отдела трахеи предполагает не только устранение мягкотканого дефекта, но и восстановление слизистой выстилки и каркасной функции трахеи. Последнее требует достаточного запаса полноценной, лишенной волос кожи в зоне реконструкции. Отсутствие таких участков вблизи дефекта трахеи (резкие дистрофические или рубцовые изменения) требует использования тканей с кожей, взятых из других областей тела больного (формирование филатовского стебля, перемещение кожно-фасциальных лоскутов на сосудистой ножке, ауотрансплантация сложных лоскутов на микрососудистых анастомозах). Выбор метода устранения дефекта трахеи зависит от его размеров, глубины просвета дыхательного пути и состояния окружающих дефект тканей.

Предложено большое количество возможных тканей и материалов, а также вариантов операций, направленных на ликвидацию дефекта шейного отдела трахеи. Основные требованиями к ним сформированы четко: они должны иметь достаточные размеры, обеспечивать каркасную функцию и возможность эвакуации секрета, а также быть устойчивыми к инфекции. Несмотря на это, проблема является актуальной и продолжает оставаться предметом исследований и дискуссий торакальных и пластических хирургов, отоларингологов.

Цель исследования: разработать дифференцированный подход к хирургическому лечению дефектов передней стенки трахеи.

Материал и методы

На стационарном лечении находились 102 пациента с дефектами передней стенки шейного отдела трахеи, подсвязочного отдела гортани и мягких тканей шеи после ларинготрахеостомии или трахеостомии. Среди них 35 больных были направлены из других лечебных учреждений республики, 67 пациентов были госпитализиро-

ваны на завершающий этап комбинированного этапного лечения рубцовых посттравматических и постинтубационных стенозов трахеи. Ранее им в нашем отделении были проведены этапы эндоскопической коагуляции, бужирования стеноза трахеи с последующей пластикой трахеи с формированием просвета на Т-образном стенде. После планового обследования, включающего проведение эндоскопического исследования (бронхофиброскопия, эзофагогастроуденоскопия), МСКТ грудной клетки с захватом шейной области и общеклинических методов диагностики больным проводилось оперативное лечение.

Все пациенты по характеру выполненной операции были разделены на три группы:

I. Кожно-мышечно-кожная пластика по Бокштейн в модификации клиники (65 человек)

II. Пластика перемещенными лоскутами, в том числе с имплантацией ауторегенеративного трансплантата (8 человек)

III. Пластика с использованием префабрикованного кожно-фасциально-хрящевого лоскута на сосудистой ножке (2 человека)

Результаты

В 98% случаев при использовании модифицированного способа Бокштейна получены хорошие функциональные результаты. При использовании ротационных, а также префабрикованных кожно-фасциально-хрящевых лоскутов получены хорошие отдаленные функциональные результаты

Заключение

Выбор способа пластики или реконструкции дефекта трахеи определяется в каждом конкретном случае индивидуально. При размерах дефекта трахеи до 2×4 см, достаточной глубине просвета трахеи, соответствующей просвету ниже и выше дефекта, единой оси трахеи и дистального отдела гортани без смещения и деформации просвета показана кожно-мышечная пластика дефекта с замещением местными тканями. Показанием к применению перемещенных лоскутов для пластики дефекта трахеи является удовлетворительная глубина (более 1,5 см) и размеры дефекта не более 4×2 см.

Использование перемещенных лоскутов позволяет сформировать слизистую выстилку в области дефекта без натяжения боковых стенок трахеи (первый слой), закрыть дефект (или укрыть хрящевой имплантат) хорошо кровоснабжаемым вторым лоскутом. Сложно-составной префабрикованный лоскут (дельто-пекторальный кожно-фасциально-хрящевой лоскут) может быть использован при наличии стойкого дефекта и сформированного просвета трахеи на данном уровне, без признаков рестенозирования дыхательного пути, отсутствии воспаления и инфицирования тканей вокруг дефекта.

THE VESTIBULAR IMPLANT: ELECTRICAL IMPEDANCES OF THE INNER EAR

M. Pleshkov^{1,2}, J. Stultiens², L. Monteiro³,
D. Starkov^{1,2}, R. van de Berg^{1,2}, V. Demkin¹,
H. Kingma^{1,2}

¹National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia

²Department of Otorhinolaryngology and Head and
Neck Surgery, Division of Balance Disorders, FHML,
Maastricht University Medical Center, MHeNS,
Maastricht, the Netherlands,

³Hospital Lusiadas, Lisbon, Portugal

Keywords: vestibular implant, sensory substitution,
electrical impedance, electrical current propagation.

Relevance

The peripheral vestibular system (“the balance organs”) is located in the temporal bone. They each consist of six semicircular canals acting as gyroscopes that detecting head rotations, and four otolith organs acting as accelerometers that detect gravity and linear head motions [1]. Information from the vestibular system is used to maintain balance, stabilize gaze during head movements, and to allow spatial orientation. Bilateral vestibular dysfunction (BVD) severely impairs patients’ quality of life [2]. No medical treatment to restore lost vestibular function exists and physical therapy is only mildly effective in BVD patients [3]. One of the promising and recent solutions is an artificial balance organ: the vestibular implant (VI). The idea is to substitute the vestibular organ by a number of motion sensors together with an electrical stimulator, which delivers information directly to the vestibular afferents. The VI has 3 vestibular electrodes which are placed in the inner space of semicircular canal ampullas in the vicinity of vestibular afferents. The electrodes provide the information about the head rotations by means of biphasic electrical pulses [4]. The task of this study was to assess the electrical parameters in the inner ear space to be used in current propagation models.

Objective

This study was aimed to investigate the electrical properties, viz. impedance, of the inner ear tissues located between three semicircular canal ampullas and vestibular nerve (Scarpa’s ganglion) in human samples *in vitro*.

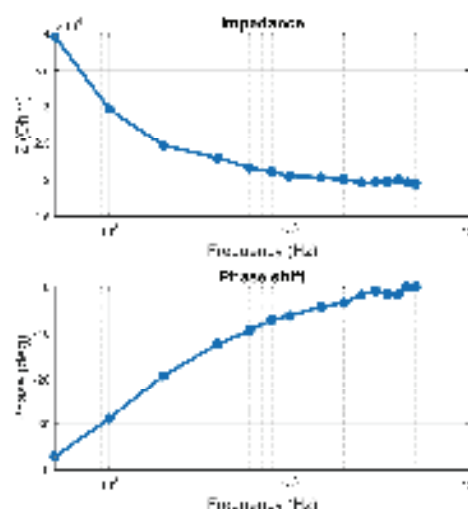
Material and methods

Trained surgeons (JS and LM) performed a mastoidectomy on an isolated human head in order to reach the bony labyrinth and the vestibular nerve. Then three small fenestrations were made in the semicircular canals next to the ampullae. Four spherical electrodes made of silver with a diameter of 0.5 mm were inserted into the ampullar cavities (mimicking the position of VI electrodes) and

Scarpa’s ganglion. After that, each couple of electrodes was used to measure the electrical impedance and the phase shift using sinusoidal voltage signals with 0.1 V amplitude in the frequency range from 50 Hz to 5 kHz. A digital generator provided sinusoidal signals, whereas the digital oscilloscope was used to simultaneously measure the voltage V and the current I in the circuit. The impedance Z was calculated as a function of frequency according the following formula: $Z(f) = \frac{V}{I}$.

Results

The obtained volt-ampere curves (Figure) showed a non-linear behavior over the chosen range of measurement frequencies, which indicates the presence of reactive component in the impedance together with the active component related to a plateau part of the graph.



Electrical impedance (upper) and phase shift (lower) of the inner ear tissues between lateral ampulla and Scarpa’s ganglion

Conclusion

Since biological tissues do not possess the inductive properties, one can assume the reactive part of the electrical impedance is caused by the capacitance. It might arise due to living cell membranes or to a double electrical layer occurring at the “electrode-electrolyte” domain, since each electrode is immersed in a liquid.

The obtained results are crucial for understanding the processes of electrical stimulation, e.g. the shape of a rectangular pulse can change drastically while passing the capacitive medium. The results will be used to develop models of electrical conductivity in the temporal bones.

Acknowledgements

HK, MP, VD, DS and RvdB were supported by the Russian Science Foundation (Project No. 17-15-01249).

References

1. Kingma H., van de Berg R. Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system. *Handbook of clinical neurology*. 2016;137:1–16.

2. van de Berg R., Guinand N., Guyot J.-P., Kingma H., Stokroos R. J. The modified ampullar approach for vestibular implant surgery: feasibility and its first application in a human with a long-term vestibular loss. *Front. Neurol.* 2012;3:18.
3. Guyot J.-P., Perez Fornos A. Milestones in the development of a vestibular implant. *Curr. Opin. Neurol.* 2019;32(1):145–153.
4. van de Berg R., Guinand N., Guyot J.-P., Kingma H., Stokroos R.J. The modified ampullar approach for vestibular implant surgery: feasibility and its first application in a human with a long-term vestibular loss. *Front. Neurol.* 2012;3: 18.

TESTING THE FEASIBILITY OF RESTORING THE HIGH-FREQUENCY DYNAMIC VISUAL ACUITY WITH A VESTIBULAR IMPLANT PROTOTYPE IN HUMANS

D. Starkov^{1,2}, N. Guinand³, F. Lucieer¹, M. Ranieri³, S. Cavuscens³, M. Pleshkov^{1,2}, J.-P. Guyot³, H. Kingma^{1,2}, S. Ramat⁴, A. Perez-Fornos³, R. van de Berg^{1,2}

¹ Maastricht University Medical Center, School for Mental Health and Neuroscience, Maastricht, Netherlands

² Tomsk State University, Tomsk, Russia

³ Geneva University Hospitals, Geneva, Switzerland

⁴ University of Pavia, Italy

Keywords: vestibular prosthesis, vestibular implant, neural prosthesis, bilateral vestibulopathy, functional head impulse test, dynamic visual acuity.

Relevance

During abrupt head rotations, the semicircular canals in the vestibular system detect acceleration and induce an ocular reflex that generates compensatory eye movements: the vestibulo-ocular reflex (VOR). This mechanism allows the visual environment to remain stable on the retina to preserve visual acuity in dynamic conditions (DVA). Unfortunately, the VOR is often impaired in case of bilaterally reduced (or absence of) vestibular function, a condition called “bilateral vestibulopathy”. This results in loss of DVA, and, therefore, patients frequently complain of oscillopsia: the illusory movement of the visual environment.

A new test involving fast and high-frequency head movements was recently proposed to assess DVA: the functional Head Impulse Test (fHIT) (1). In this test, patients undergo abrupt head impulses to the right and left and have to identify optotype letters (Landolt C rings) that appear briefly during these impulses. The percentage of correctly identified optotypes is calculated for head impulses to each side.

At this moment, no definite therapeutic option is yet clinically available for bilateral vestibulopathy. However in the last years the feasibility of a possible treatment has been demonstrated: the vestibular implant (VI) (2). The VI attempts to restore head-motion sensitivity by capturing motion and delivering it as electrical current pulses to vestibular afferents via surgically implanted electrodes.

Objective

The goal of this case study was to investigate the feasibility of restoring the high-frequency DVA with a prototype vestibular implant, using the fHIT.

Material and methods

A 72-years old female with bilateral vestibulopathy and fitted with a modified cochlear implant incorporating three vestibular electrodes (MED-EL, Innsbruck, Austria), was available for this study. Electrical stimulation was delivered with the electrode close to the lateral ampullary nerve in the left ear. The high-frequency DVA in the horizontal plane was tested with the fHIT. After training, the patient underwent six trials of the fHIT, each with a different setting of the vestibular implant: 1) System OFF before stimulation; 2) System ON, baseline stimulation; 3) System ON, reversed stimulation; 4) System ON, positive stimulation; 5) System OFF, without delay after stimulation offset 4; 6) System OFF, 25 minutes delay after stimulation offset. The fHIT scores for right and left head impulses were compared between trials using Logistic regression.

Results

Vestibular implant stimulation improved the high-frequency DVA compared to no stimulation (see Table). This improvement was significant for “System ON, baseline stimulation” ($p = 0.02$) and “System ON, positive stimulation” ($p < 0.001$). fHIT scores changed from 19–44% (no stimulation) to maximum 75–94% (System ON, positive stimulation).

Percentage and absolute number of correctly determined Landolt C-optotypes in left- and rightward directed impulses during different test conditions. * = Significant improvement compared to condition System_{off}

Side Condition	Left (Implanted) % Correct answers, (absolute number)	Right % Correct answers, (absolute number)
System _{off}	19 (3/16)	19 (3/16)
System _{on} ^{baseline*}	50 (8/16)	56 (9/16)
System _{on} ^{reversed}	38 (6/16)	25 (4/16)
System _{on} ^{motion*}	94 (15/16)	75 (12/16)
System _{off} ^{0min}	44 (7/16)	38 (6/16)
System _{off} ^{25min}	38 (6/16)	19 (3/16)

Conclusion

The vestibular implant seems capable of improving the high-frequency DVA. This functional benefit of the vestibular implant illustrates again the feasibility of this device for clinical use in the near future.

Acknowledgements

HK, MP, DS and RvdB were supported by the Russian Science Foundation (Project No. 17-15-01249).

References

1. Ramat S, Colnaghi S, Boehler A, Astore S, Falco P, Mandalà M, Nuti D, Colagiorgio P, Versino M. A Device for the Functional Evaluation of the VOR in Clinical Settings. *Front Neurol.* 2012;3:39.
2. Guyot J-P, Perez Fornos A: Milestones in the development of a vestibular implant. *Curr Opin Neurol.* 2019;32:145–153.

OUTCOMES OF PAEDIATRIC DENTAL REHABILITATION FOLLOWING HEAD AND NECK RECONSTRUCTION: A SYSTEMATIC REVIEW

G. Wellstead, R. Coe

Norfolk and Norwich University Hospital,
Великобритания

Introduction

Dental rehabilitation is an important part of a patient's treatment following head and neck reconstruction and can provide significant improvements in both functional and psychosocial outcomes. The current literature is particularly scarce with regards to dental rehabilitation in children. The aim of this work is therefore to examine the best techniques available for paediatric dental rehabilitation, including the ideal sequence of events to support the best outcomes.

Material and methods

A literature search was performed of all children undergoing dental rehabilitation following head and neck reconstruction between 1975 and June 2019 using the MEDLINE and Cochrane databases. Each article was assessed for inclusion before data was extracted. Data items extracted for each article included: age; primary pathology; surgery; dental rehabilitation details; radiotherapy; functional outcomes; and psychological outcomes.

Results

Six articles were finally in the final analysis, all of which were case reports or case series. The patient's primary pathologies were a mixture of congenital deformities, benign tumours, malignancies and infections. All of the reconstructive options, including free scapular, parascapular, iliac crest and fibula flaps were reported to be successful. Positive outcomes were demonstrated following both im-

mediate and delayed dental rehabilitation with removable and osseointegrated prostheses.

Radiotherapy was not performed in any of the cases.

Conclusions

From the cases examined, it has been demonstrated that a variety of osseous free flap reconstructive options can facilitate successful dental rehabilitation in children. However, the outcomes reported for each of the studies varied greatly, with no two studies reporting their outcomes in the same way. Additionally, although this small selection of studies shows some positive results for dental rehabilitation following paediatric head and neck reconstruction, no firm conclusions can be made, particularly regarding long-term outcomes. Many more cases must therefore be reported and examined in order to make any wider-reaching conclusions for paediatric patients.

THE BEST TECHNIQUE FOR MICROSURGICAL EAR REPLANTATION IN CHILDREN: A SYSTEMATIC REVIEW

G. Wellstead, R. Coe

Norfolk and Norwich University Hospital,
Великобритания

Background

Whilst there have been studies reviewing the various techniques available for auricle reattachment, no systematic review has specifically focused on the paediatric population. The aim of this systematic review was to examine the best microsurgical technique for successful ear replantation in children.

Material and methods

A literature search of all children undergoing microsurgical ear replantation was performed between 1980 and 1st June 2018 using the MEDLINE and Cochrane databases.

Results

A total of three articles were included in the final analysis, all of which were case reports. Two reported on artery-only and one reported a combined artery and venous replantation.

All replantations survived until the end of the follow up period (range 8 months – 4 years). Arterial thromboses occurred in one artery-only and one artery and venous anastomosis. However, the artery-only anastomoses resulted in more complications overall, including areas of partial necrosis requiring debridement and reconstruction, and the need for blood transfusion with the use of medicinal leeches.

Conclusions

From the cases examined, techniques involving both arterial and venous anastomoses seem the

most effective, with the fewest complications. However, it has been demonstrated that successful replantation in the absence of venous anastomosis is still possible, as long as postoperative venous congestion is managed adequately. These findings appear to be in keeping with those of studies in adults, but there is a relative lack of data at present and more cases must be examined in order for firmer conclusions to be made.

A FREE VASCULARIZED ILIOTIBIAL TRACT TRANSFER FOR THE RECONSTRUCTION OF THE ACHILLES TENDON DEFECT

Atsushi Imaizumi

*Okinawa Prefectural Chubu Hospital,
Okinawa, Japan*

Background

The Achilles tendon is a strong plantar-flexing tendon enabling powerful tiptoe standing. Composite defects of this tendon and overlying skin with or without the calcaneal bone defect are often presented with chronic infection. The vascularized iliotibial tract is a versatile and an appropriate material for such reconstruction, achieving a durable tendon. Reconstruction of a variety of Achilles tendon defects using the vascularized iliotibial tract are presented with medium-term results.

Methods

Firstly, infection should be controlled by thorough debridement beforehand. When the defect consisted of the Achilles tendon and the overlying skin, a free anterolateral thigh (ALT) flap including a part of the iliotibial tract is used. For simultaneous reconstruction of the posterior tibial artery, a flow-through pattern vascular pedicle was used. When a part of the calcaneal bone to which Achilles tendon had inserted was simultaneously lost, the ascending branch of lateral circumflex femoral artery (LCFA) based composite free flap including a part of the iliac crest with the iliotibial tract maintaining its attachment was used. On suturing to the stumps of tendon, the fascia lata and iliotibial tract were pleated to decrease the concern about the kink of the pedicle. The ankle was kept plantar flexed for four weeks, and then followed by gradual dorsi-flexion with the Taumel joint brace. The distance between the ground and the heel was measured with standing tiptoe on of the affected foot without assistance.

Results

Four cases successfully underwent the ALT type and one did the ascending branch of LCFA based flap for their Achilles tendon reconstruction during the period from 2004 to 2019. Length of the Achilles tendon defect spanned from 7.5 to 11 cm. So far two cases showed medium-term result; the

distance between the ground and the heel of both cases was 6 cm; 86 and 92% of the healthy side, respectively.

Discussion

Composite flaps from the lateral thigh has useful and versatile aspects for the Achilles tendon reconstruction. First, all the components of flap have abundant blood supply, and it is suitable for the chronically infected wounds. Second, harvesting a large size of the iliotibial tract and the fascia lata, and inclusion of a part of the iliac crest maintaining the attachment of the iliotibial tract enable reconstruction of a variety of defects. Lastly, using the iliotibial tract enables to recreate strong and durable tendon. During the secondary debulking procedure, we obtained findings that the flap's adipose layer contributes more to gliding of the reconstructed tendon than the loose areolar tissue in between the iliotibial tract and the fat layer does. For this reason, skin flap thinning should be moderate, though the contour of the ankle is compromised.

Conclusion

A free vascularized iliotibial tract transfer is a useful option for the reconstruction of the variety of Achilles tendon defects achieving good medium-term functional results.

COLOR DOPPLER ULTRASONOGRAPHY IN THE ADVANCED PERFORATOR FLAP SURGERY

Atsushi Imaizumi

*Okinawa Prefectural Chubu Hospital,
Okinawa, Japan*

The perforasome concept unveiled perforator flap physiology and related subcutaneous vascular anatomy. When the advanced perforator flap surgeries, such as one-stage thinning or free-style flaps, are planned based on this concept, one obstacle is unpredictable anatomy of the branch of perforator in the adipose layer. Recent progress of color doppler ultrasonography (CDU) enables clear visualization of these peripheral perforators up to underneath the dermis. This presentation updates previously reported our practice of CDU guided advanced perforator flap surgeries; perforator branch flaps, free-style local perforator flaps and expanded perforator flaps.

Methods

After positioning a patient on the operating table, CDU examination was performed by the operating surgeons. After finding an appropriate perforator trunk, some of the major course of the branch of the perforator in the adipose layer were marked on the skin surface. All flap dissections were then carried out under loupe magnification of 3.5 times.

The following surgeries were carried out based on the finding of CDU.

Perforator branch flaps

This technique focuses on the perforator branch in the adipose layer, not on the perforator trunk around the deep fascia, and enables safe thinning of the flap in a variety of perforator flaps, leading one-stage resurfacing. Through an exploratory incision, a flap was elevated with the desired thickness until one to two centimeter away from the dermal entry of the perforator branches, which marked on the skin surface based on CDU finding. Then identification of these branches in the adipose layer started and dissection up to their trunk was followed. The rest of procedure was the same as the conventional perforator flap dissection.

Free-style local perforator flaps

Based on the CDU finding, flaps were designed in the direction of major branch of the perforator in the adipose layer located adjacent to the defect. Flaps were transferred in propeller, adipofascial turn-over, or perforator-plus pattern.

Pre-expanded perforator flaps

Appropriate perforators were selected using CDU. Dissection for expander implantation was stopped 1-2 cm around them. At the time of flap transfer, using CDU the previously selected perforators were traced and marked again. If thinning of the un-expanded skin in between expanders around the selected perforators was required, the perforator branch technique was applied.

Results

Twenty-nine perforator branch flaps from various body area were transferred in 26 cases. Two flaps showed partial necrosis, which healed spontaneously. Thirty free-style local perforator flaps were transferred. Complications included venous congestion in four, major necrosis in three and minor necrosis in one case. Most of complications happened in propeller type flaps with 180 degree rotation. Six pre-expanded perforator flaps were successfully transferred. One case experienced partial necrosis, which did not require surgery.

Discussion

Compared with an acoustic doppler with high false positive rate, CDU provide us with accurate information on the perforator, such as their size and branching pattern in the adipose layer, which contribute to advanced perforator flap surgeries. This attributed to our results of flap survival. In order to minimize differences finding of the perforator branch between CDU and surgical dissection that may be associated with gravitational tissue movement, we perform CDU after positioning the patient on the operating table.

Conclusion

Color doppler ultrasonography provides sufficiently detailed information of peripheral vascular anatomy to allow advanced perforator flap surgeries to be safely carried out. This will help to further refine reconstructive microsurgery.



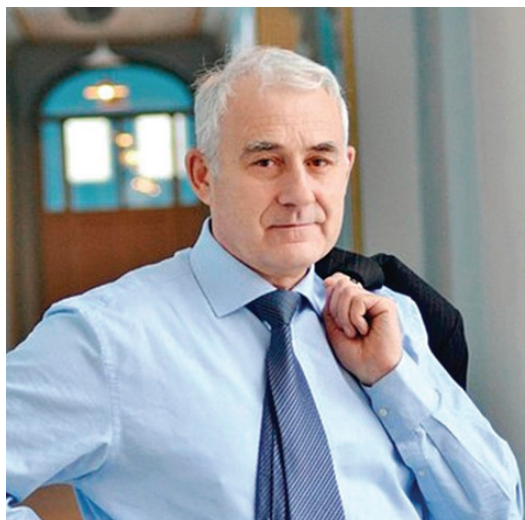
НИИ МИКРОХИРУРГИИ – 25 ЛЕТ!

Лариса Александрова

Уважаемые читатели, сегодня мы представляем вашему вниманию статью о том, как появился в нашем городе Научно-исследовательский институт микрохирургии.*

В настоящее время в мире насчитывается семь институтов микрохирургии: пять – в США, один – в Австралии, один – в России, и именно в нашем городе Томске. Сейчас это институт и клиника мирового уровня, сюда приезжают лечиться из всех стран бывшего Советского Союза и других государств. Врачи имеют высокий уровень профессионализма, признанный во всем мире.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НИИ МИКРОХИРУРГИИ В ТОМСКЕ



Профессор Владимир Фёдорович Байтингер

В 1992 г. Владимир Фёдорович Байтингер, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Сибирского государственного медицинского университета, предложил создать отделение микрохирургии. Цель: реализация давней мечты многих поколений сотрудников кафедры оперативной хирургии – восстановить ее былой клинический статус, утраченный в 1930 г. после выделения медицинского факультета из структуры Томского университета и организации Томского медицинского института. Эту идею молодого

ученого Владимира Байтингера поддержал и отстаивал главный врач Томской ОКБ Валерий Васильевич Фадюшин, ученик знаменитых советских ученых – члена-корреспондента АМН СССР профессора В.В. Пекарского и академика АМН СССР профессора М.А. Медведева.



Выступление В.Ф. Байтингера на открытии отделения реконструктивной и пластической микрохирургии, г. Томск, ОКБ, 1994 г.

30 сентября 1994 г., в православный праздник «День памяти святых мучениц Веры, Надежды, Любви и матери их Софии», в Томской ОКБ состоялось открытие отделения реконструктивной и пластической микрохирургии – нового для томской медицины хирургического направления. На 9-м этаже 4-го блока больницы были специально подготовлены помещения для нового отделения. Ремонт был проведен за счет средств спонсора – завода «Метанол», входившего в состав Томского нефтехимического комбината.

* Статья опубликована в газете «Томская неделя», № 38, 20 сентября 2019 г.



В.Ф. Байтингер с супругой Галиной Андреевной
на открытии отделения, 30 сентября 1994 года

Это было новое для томской медицины хирургическое направление. После развала СССР 1994 год был тяжелым для России. Врачи по полгода не получали заработной платы, пациентов почти нечем было лечить и кормить. На госпитализацию они приходили со своим постельным бельем! Вместо настоящего чая был так называемый морковный, заваренный из высушенной морковной ботвы. Сейчас это покажется дикостью, но это было! В таких условиях открыть новое отделение было совсем непросто! Надо сказать спасибо руководству области, города и главному врачу ОКБ, которые очень помогли создать отделение микрохирургии.

Руководство Управления здравоохранения Томской области поддержало эту инициативу. Чиновников в проекте волновало главное – отсутствие кадров и средств для оснащения нового отделения. В такой непростой ситуации коллектив под руководством В. Байтингера решил эту проблему следующим образом: подготовку кадров проводили заблаговременно из числа сотрудников кафедры оперативной хирургии. Специализацию доктора проходили под руководством знаменитых профессоров – основателей микрохирургии в СССР: В.С. Крылова и Р.С. Акчурина из Москвы. Финансирование подготовки осуществлялось за счет средств СибГМУ. Ректор – академик РАМН профессор М.А. Медведев денег не жалел, поскольку понимал, что создаваемое в ОКБ отделение реконструктивной и пластической микрохирургии станет клинической базой кафедры оперативной хирургии СибГМУ, которая восстановит таким образом свой былой клинический статус, утерянный в 1930 г. Оснащение нового отделения было осуществлено за счет средств двух частных спонсоров. Такой вариант оказался единственно возможным в тот период, который называли «временами галопирующей инфляции».

ПЕРВАЯ ОПЕРАЦИЯ СОСТОЯЛАСЬ!

15 ноября 1994 г. в новом отделении была выполнена первая микрохирургическая операция – пересадка свободного лучевого лоскута в дефект стопы. Оперировал полковник медицинской службы В.В. Юркевич – ученик знаменитого микрохирурга А.Е. Белоусова (Санкт-Петербург), переехавший в это время из Ташкента в Томск. При посредничестве академика М.А. Медведева было получено разрешение Министерства обороны на прикомандирование В.В. Юркевича (на 4 мес) для оказания помощи в становлении нового отделения.

НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

Очень скоро стало понятным, что ученые СибГМУ, создавшие новое клиническое направление, плохо вписываются в существующий советского образца менеджмент лечебного процесса. Профессор В.Ф. Байтингер считал, что лечебный процесс без научной и учебной работы не вполне полноценный. Он мечтал об Институте микрохирургии. Поэтому в августе 1997 г. улетел в Австралию (Мельбурн) для ознакомления с работой первого в мире Института микрохирургии (основан в 1996 г.). После возвращения в Томск Владимир Фёдорович смог убедить руководство Томской области в необходимости работать в направлении создания первого в России Института микрохирургии.

29 июня 1998 г. вышло Постановление Администрации (Губернатора) Томской области «О развитии микрохирургической службы в Томской области», позволившее молодому отделению ОКБ стать (автономным) самостоятельным (юрилицо).

Разумеется, надо было пройти через огонь, воду и медные трубы, чтобы продолжить лечебную работу: лицензирование медицинской деятельности, финансовое размежевание по оплате хозяйственных расходов, питание пациентов и т.д. Появились своя бухгалтерия, отдел кадров. Нужно было заключить договоры со страховыми медицинскими компаниями и Территориальным фондом обязательного медицинского страхования Томской области. Главное – сохранить коллектив, поверивший в этот проект.

Владимир Фёдорович Байтингер и сотрудники начали свою автономную работу с участия в международном конкурсе на проведение благотворительной миссии «Operation Smile» в Томске. И... победили! Это мероприятие решено было провести совместно с Томской областной клинической больницей. В итоге были проведены две успешные миссии «Operation Smile» («Операция „Улыбка“») в 2000 и 2001 гг. и прооперировано около 200 детей нашей страны.



«Операция “Улыбка”», июнь 2000 года

Амбиции ученого В.Ф. Байтингера и уверенность в международной поддержке легли в основу нового проекта – создания Института микрохирургии.

6 февраля 2002 г. была образована Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский институт микрохирургии Томского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук».

В число учредителей вошли Сибирский государственный медицинский университет в лице ректора, академика РАМН профессора Новицкого Вячеслава Викторовича; Томский научный центр СО РАМН в лице председателя президиума, академика РАМН профессора Карпова Ростислава Сергеевича; ООО «Карл Цейс» в лице генерального директора Игельника Максима Семёновича (Carl Zeiss – международная группа компаний со штаб-квартирой в г. Оберкохене (Германия) и ЗАО «Сибирская микрохирургия» в лице генерального директора Байтингера Владимира Фёдоровича, заведующего кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии им. проф. Э.Г. Салищева СибГМУ (Томск).

В 2008 г. был учрежден товарный знак НИИ микрохирургии. 26 июля 2018 г. Федеральной службой по интеллектуальной собственности срок действия исключительного права на товарный знак продлен до 11 февраля 2028 г.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

С 2005 г. Институт микрохирургии совместно с международной организацией «Interplast» продолжил проведение ежегодных миссий для детей с врожденными и приобретенными дефектами челюстно-лицевой области. В 2010 г. миссии стали проводиться только с участием врачей клиники и привлеченных российских специалистов. С 2015 г. миссия стала общероссийской и для пациентов (детей) с врожденными и приобретенными дефектами челюстно-лицевой области, и для детей с врожденными и приобретенными дефектами конечностей. Работа руководителя института в этом направлении была высоко оценена общественностью города и области.

Активное внедрение суперсовременных микрохирургических технологий в Томске – это результат огромной интеллектуальной, технологической и моральной поддержки профессора В.Ф. Байтингера со стороны лидеров мировой микрохирургии: директора Международного института реконструктивной микрохирургии профессора Джулии Терзис (США) и лидера реконструктивной лимфологии профессора Корин Беккер (Франция). Чрезвычайно много сделал для томичей директор Института микрохирургии О’Брайена профессор Вайн Моррисон (Австралия), благодаря которому была сформулирована Программа научных исследований в томском институте.



1-й ряд (слева направо): профессор Исао Кошима (Япония), Губернатор Томской области В.М. Кресс, профессор Джулия Терзис (США), профессор Вайн Моррисон (Австралия), В.Ф. Байтингер (Россия), профессор Корин Беккер (Франция), профессор Драгош Пиепту (Румыния); 2-й ряд (слева направо): профессор И.О. Голубев (Россия), М. Новиков (Россия), профессор Массимо Черузо (Италия), Бьянко-Мария Кастеллучи (Италия); 3-й ряд (слева направо): Маркус Шпинглер (Швейцария), Муса Матеев (Кыргызстан)

Организация экстренной помощи пациентам с травмами кисти, включая отчленения сегментов конечностей, была осуществлена на основе громадного опыта лидера европейской реплантологии профессора Эдгара Бимера (Германия). Большую технологическую помощь Институту оказали профессор Ксавье Мартен (Франция) и лидер японской микрохирургии профессор Токийского университета Исао Кошима, который с удовольствием решил поддержать Институт демонстрацией оригинальной технологии супермикрохирургии, а также профессор Массимо Черузо (Италия) и профессор И.О. Голубев (Россия), представляющие Европейскую федерацию обществ хирургии кисти и Российскую кистевую группу, академик РАМН Н.О. Миланов (Москва) – президент Российского общества пластической, реконструктивной и эстетической медицины.

В настоящее время НИИ микрохирургии в Томске – это единственный в мире профильный институт, в структуре которого имеются четыре основных блока: лечебный, научный, образовательный и издательский.

ЛЕЧЕБНЫЙ БЛОК

В рамках стратегии развития Института микрохирургии до 2024 г. в лечебный блок клиники последние 10 лет внедряются новые технологии детской реконструктивной и пластической хирургии (микрохирургии).

В клинике на 25 коек за период с 1995 по 2019 г. было вылечено 18 520 пациентов

(11 028 – экстренных, 7 492 – плановых). В период с 2000 по 2019 г. в рамках Всероссийской миссии для детей с врожденными и приобретенными дефектами лица и конечностей были вылечены 1000 детей! В последние 10 лет идет постоянное увеличение объемов оказания плановой помощи детям по следующим направлениям:

- детская челюстно-лицевая хирургия врожденных пороков лица (расщелины, синдром Пьера Робена);

- детская реконструктивная микрохирургия пороков кисти и стопы (под патронажем НИИ детской травматологии и ортопедии им. Г.Г. Турнера и Университета Хиросаки (Япония));

- детская реконструктивная хирургия гемангиом и сосудистых мальформаций мягких тканей человека (под технологическим патронажем Физического института имени П.Н. Лебедева);

- детская оториноларингология (эндоскопические технологии).

НАУЧНЫЙ БЛОК

В Научно-исследовательском институте микрохирургии были подготовлены 2 доктора наук и 16 кандидатов наук, получено 7 патентов РФ на изобретения.

Текущие исследования (с 2016 г.):

- восстановление репродуктивной функции молодых женщин, излеченных от онкозаболевания (гонадотоксическая химиотерапия);



Коллектив НИИ микрохирургии, 2018 г. Нижний ряд (слева направо): А.В. Байтингер, Ф.Ф. Камолов, Т.В. Шейкина, В.Ф. Байтингер, О.С. Курочкина, К.В. Селянинов, М.Ю. Степанов; верхний ряд (слева направо): А.В. Дудников, И.А. Тарасенко, В.С. Вершинина, Л.А. Бойко, В.А. Алексеев, А.А. Авхимович, О.Ю. Зверева, Е.А. Громова, И.В. Ефимова, М.Н. Алиева, Е.А. Байгулова

– разработка технологии профилактики вторичной лимфедемы верхних конечностей после расширенной мастэктомии (работа в рамках Соглашения № 14.579.21.0146 (уникальный идентификатор – RFMEFI 57917X0146);

– изучение роли гематонейронального барьера в патогенезе туннельных синдромов и периферических нейропатий.

В период с 2007 по 2017 г.:

– защищены 6 кандидатских и 2 докторские диссертации;

– выступления с докладами: на всероссийских конференциях и съездах – 39 выступлений, на международных конференциях и съездах – 28;

– публикации: в журналах ВАК – 81, в международных изданиях – 12;

– гранты – 6;

– организация конференций, съездов – 4;

– издание монографий, учебных пособий – 8;

– получено патентов – 6.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Обучающий микрохирургический класс (с 2001 г. на территории СибГМУ, с 2017 г. на территории Института микрохирургии) – «Российско-японский симуляционный микрохирургический класс». Оборудование фирмы «Meiji Techno».

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ БЛОК

Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» (издается с 2001 г.).

ISSN 1814-1471. Журнал включен в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в России, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

РАБОТА ПРОДОЛЖАЕТСЯ!

С 1 по 5 июня 2019 г. в Томске в 17-й раз прошла Всероссийская акция помощи детям и взрослым с пороками развития, деформациями и дефектами челюстно-лицевой области и конечностей «Улыбнись-2019». На скрининг предварительно записались более 100 человек из разных регионов России. Были прооперированы 36 детей. За период с 2000 по 2019 г. были прооперированы 1000 детей.

Вот так пролетели эти 25 лет! Сколько уже сделано! Сколько еще предстоит сделать коллективу НИИ микрохирургии!

Редакция областной независимой газеты «Томская неделя» сердечно поздравляет сотрудников Научно-исследовательского института микрохирургии и лично Владимира Фёдоровича Байтингера с юбилеем! 25 лет! Двадцать пять лет вы помогаете людям быть здоровыми!

*Материалы предоставлены
НИИ микрохирургии (Томск)
и проф. В.Ф. Байтингером*



«Операция Улыбка-2000»



Профессор К.Г. Абалмасов, кандидат медицинских наук А.В. Аксененко, профессор В.Ф. Байтингер



Член-корреспондент РАМН профессор И.Д. Кирпатовский



Рабочие моменты акции «Операция Улыбка» (А.И. Цуканов, А.В. Рогов, А.В. Аксененко)



Врачи Института микрохирургии А.В. Аксененко, В.Ф. Байтингер, О.В. Кильдишов с оперированными ими пациентами



Член Совета Федерации от Томской области В.К. Кравченко поздравляет профессора В.Ф. Байтингера с 25-летием НИИ микрохирургии

Кандидат медицинских наук О.В. Кильдишов во время операции



Мэр города Томска И.Г. Кляйн награждает директора НИИ микрохирургии В.Ф. Байтингера в связи с юбилеем института





В 1597 году Gaspare Tagliacozzi завершил работу над своей книгой «De Curtorum Chimrgia per Insitionem» («Хирургия дефектов всаживанием») с описанием пластики носа и губы лоскутом с плеча и 22 рисунками, в том числе с изображениями необходимых хирургических инструментов.

Книга G. Tagliacozzi стала краеугольным камнем для развития современной пластической хирургии.