

ISSN 1814-1471

Вопросы Хирургии

научно-практический журнал
реконструктивной
и пластической

Том 21, № 2 (65)
июнь '2018



Issues of Surgery

Reconstructive
and Plastic

16-я ВСЕРОССИЙСКАЯ ЕЖЕГОДНАЯ МИССИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ
И ПРИОБРЕТЕННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ЛИЦА И КОНЕЧНОСТЕЙ «УЛЫБНИСЬ»
(1–5 июня 2018 г., НИИ МИКРОХИРУРГИИ, г. Томск)



А.В. Байтингер, В.В. Маркова, В.Ф. Байтингер,
Т.В. Шейкина, Ryoko Uesato (Япония),
В.И. Заварухин (г. Санкт-Петербург), О.А. Макеева,
А.В. Останин (г. Владимир) после скрининга детей
ЦКИ «Неббиоло»



Ryoko Uesato (г. Хиросаки, Япония)



В операционной работают кандидаты ме-
дицинских наук А.В. Останин (г. Владимир)
и О.С. Курочкина (г. Томск)



Кандидат медицинских наук В.И. Заварухин
(г. Санкт-Петербург) и Ф.Ф. Камолов (г. Томск)
в операционной

На первой стороне обложки: памятник пластическому хирургу. В эпоху Возрождения итальянец Гаспаре Тальякоцци (Gaspare 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 медикам (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 груды 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 21, № 2 (65)
июнь ' 2018

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ЗАО «Сибирская микрохирургия»

ПРИ УЧАСТИИ:

АНО «НИИ микрохирургии»

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

ОГАУЗ «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова»

ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер»

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)

Г. Ц. Дамбаев, член-корреспондент РАН (Томск)

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. 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. 11,75
Тираж 500 экз. Заказ 810. Цена свободная
Подписано в печать 22.06.2018
Дата выхода в свет 26.06.2018
Оригинал-макет издательства
«Печатная мануфактура»
634055, г. Томск, ул. Королёва, д. 4, оф. 81
Тел./факс: 8 (382-2) 49-31-19
e-mail: pechat-tomsk@yandex.ru



Scientific-practical journal

Issues of **reconstructive and plastic** Surgery

Volume 21, № 2 (65)
June' 2018

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

Sertificate 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)

G.Ts. Dambayev, Corresponding Member of RAS (Tomsk)

A.P. Koshel, 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.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 str. 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 810. Price free

Signed print 22.06.2018

Date of publication 26.06.2018

Makeup page by

Print Manufacture Publishers

4, Korolyov str., Tomsk, 634055, Russia

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

e-mail: pechat-tomsk@yandex.ru

Вопросы научно-практический журнал реконструктивной и пластической хирургии

Том 21, № 2 (65)
июнь' 2018

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENT

Слово редактора.....	4	From the editor	4
ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ		PLASTIC SURGERY	
<i>Байтингер В.Ф.</i>		<i>Baytinger V.F.</i>	
Будущее реконструктивной микрохирургии: прогноз для России на ближайшие 10 лет	5	Future of reconstructive microsurgery: prognosis for Russia for the nearest decade.....	5
<i>Байтингер А.В., Черданцев Д.В.</i> Синдром карпального канала: современное состояние вопроса.....	12	<i>Baytinger A.V., Cherdancev D.V.</i> Carpal tunnel syndrome: state of the art	12
<i>Волох М.А., Мантурова Н.Е., Уйба В.В., Восканян С.Э., Турченко С.Н., Калакуцкий Н.В., Губарев К.К., Алексеенко С.А., Середя А.П., Абзалева Г.Р.</i> Отдаленный результат реконструкции центральной зоны лица реvascularизированным композитным аллотрансплантатом. Первый российский опыт	19	<i>Volokh M.A., Manturova N.E., Uyba V.V., Voskanyan S.E., Turchenyuk S.N., Kalakutskiy N.V., Gubarev K.K., Alekseenko S.A., Sereda A.P., Abzaleva G.R.</i> Long-term outcome of reconstruction of the central areas of a face after revascularisation by composite allograft. First Russian experience	19
<i>Ходорковский М.А.</i> Синдром запястного канала: все ли проблемы решены?	27	<i>Khodorkovsky M.A.</i> Carpal tunnel syndrome: are all problems solved?	27
КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ		CLINICAL ANATOMY	
<i>Егоров Ю.С., Кузнецова А.В., Дзотцов А.К.</i> Фасциальная система молочной железы.....	34	<i>Egorov Yu.S., L.V. Kuznetsova, Dzotsoev A.K.</i> Fascial supporting network of the breast.....	34
В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ		AID TO THE PHYSICIAN	
<i>Курочкина О.С., Байтингер В.Ф., Дудников А.В.</i> Анатомия лимфатического русла верхней конечности: лимфодренаж от верхней конечности в норме и после подмышечной лимфодиссекции	39	<i>Kurochkina O.S., Baytinger V.F., Dudnikov A.V.</i> Anatomy of lymphatic bed of upper limb: lymph drainage from upper limb in norm and after axillary lymph node dissection.....	39
<i>Жигало А.В., Морозов В.В., Почтенко В.В., Чевардина М.А.</i> Современный подход к классификации контрактуры Дюпюитрена	50	<i>Zhigalo A.V., Morozov V.V., Pochtenko V.V., Chevardina M.A.</i> Modern approach to classification of Dupuytren disease	50
<i>Овсянникова А.Д.</i> Реабилитация и тактика ведения пациентов после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти	62	<i>Ovsyannikova A.D.</i> Rehabilitation and postoperative management after flexor tendon repair	62
ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ		HISTORY OF MEDICINE	
<i>Дудников А.В.</i> Тест Хоффмана–Тинеля: история открытия	74	<i>Dudnikov A.V.</i> Hoffmann–Tinel sign: history of discovery	74
<i>Островский Н.В., Мальцева Н.Г.</i> Из истории создания научных основ планирования хирургических разрезов кожи.....	82	<i>Ostrovskiy N.V., Maltseva N.G.</i> From the history of scientific bases of skin incision planning	82

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!



Незаметно, но уже более полувека прошло с тех пор, как была доказана техническая возможность сшивания сосудов (артерий и вен) диаметром до 0,8 мм (J.H. Jacobson, 1961), хотя годом ранее он со своим помощником F.L. Suarez likovali, что им впервые удалось выполнить сосудистый шов (под микроскопом, увеличение 25) на артерии диаметром 1,5 мм. Идея сшивания мелких сосудов под микроскопом с помощью офтальмологических инструментов и шовного материала захватывала все большее число хирургов. В 1962 г. Н. Bunke в Стенфордском университете (США) впервые в мире организовал экспериментальную лабораторию, где вместе с W. Shulz отрабатывал технику микрососудистого шва. В 1963 г. они сообщили о первой успешной реплантации отсеченного уха у кролика и комплекса большого и второго пальцев у обезьян. В 1965 г. снова выдающийся успех – первая в мире реплантация задней конечности у белой крысы.

В начале 60-х гг. прошлого века была организована экспериментальная лаборатория в Университете Вермонта (США), где Т.С. Kiehn со своим резидентом Т. J. Krizek начали разрабатывать на собаках операции пересадки свободного пахового лоскута на боковую область шеи. Эта технология предполагала использование не только оптического увеличения, но и специального инструментария для выполнения микрососудистых швов. В 1964 г. J.R. Cobbett из Лондона, обучившийся микрососудистому шву у Н. Bunke в Стенфорде, впервые в мире успешно пересадил человеку большой палец стопы в позицию большого пальца кисти. А 7 июля 1965 г. в Японии S. Komatsu и S. Tamai впервые успешно реплантировали человеку большой палец кисти. Таким образом, всего за четыре года микрососудистая хирургия совершила прорыв – от эксперимента до первой успешной реплантации большого пальца.

Первая в СССР успешная реплантация большого пальца кисти была выполнена 16 апреля 1976 г. (Г.А. Степанов, Р.С. Акчури, Н.О. Миланов). Стремительное развитие отечественной реконструктивной микрохирургии резко затормозилось в 1991 г., после развала Советского Союза. За рубежом, особенно в Юго-Восточной Азии, все последующие годы интенсивное развитие реконструктивной микрохирургии было гордостью! В 2014 г. у профессионального сообщества реконструктивных микрохирургов, объединенных во Всемирное общество реконструктивных микрохирургов (WSRM), наступил «момент истины». На очередном Конгрессе WSRM в Индии Президент Общества L. Scott Levin сделал великолепный доклад о состоянии современной реконструктивной микрохирургии и ее будущем. Он заявил, что за 53 года были созданы не только «головокружительные микрохирургические технологии», но крупные фирмы-производители операционных микроскопов, специального микроинструментария и шовного материала от 8/0 до 12/0.

WSRM выдвинуло одного из своих членов – Jan Taylor (Австралия) номинантом на соискание Нобелевской премии за разработку ангиосомной теории строения человеческого тела. Другими словами, ситуация была очень даже хорошая. Но о будущем было сказано мало. О нем без большого энтузиазма говорил W. Morrison (Австралия). Основная проблема заключается в том, что реконструктивная микрохирургия («хирургия качества жизни») была и остается до сих пор только технологией. И никак не специальностью! В прошлом году в журнале «Clinics in Plastic Surgery», № 44 (2017) появилось предисловие под интригующим названием «Microsurgery Half a Century After Establishment: Global Perspectives» (Jin Bo Tang, Michel Saint-Cyr). Прочтение его не принесло мне никакого удовлетворения. Авторы «порадовали» лишь тем, что в скором будущем роботическая микрохирургия в части выполнения микрососудистого шва будет рутинной технологией. Кроме того, будут активизированы научные исследования композитных тканевых аллографтов для их более широкого внедрения в клиническую практику. Меня это мало устраивает, поэтому я обратился к лидерам мировой реконструктивной микрохирургии с просьбой изложить их видение будущего этого направления. Думаю, что их ответы Вас, дорогой Читатель, приятно удивят!

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

В.Ф. Байтингер

БУДУЩЕЕ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ МИКРОХИРУРГИИ: ПРОГНОЗ ДЛЯ РОССИИ НА БЛИЖАЙШИЕ 10 ЛЕТ

АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск

V.F. Baytinger

FUTURE OF RECONSTRUCTIVE MICROSURGERY: PROGNOSIS FOR RUSSIA FOR THE NEAREST DECADE

*Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation
V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation*

В статье предпринята попытка оценить современное состояние отечественной пластической реконструктивной микрохирургии и на основе ответов лидеров мировой микрохирургии спрогнозировать ее будущее. Большой перечень негативных обстоятельств на фоне малого количества позитивных позволил создать основу для плана выхода из этой ситуации по продвижению микрохирургической технологии в широкую хирургическую практику современной России.

Ключевые слова: микрохирургия, супермикрохирургия, Jp Hong, W. Morrison, Fu Chan Wei, I. Koshima.

An attempt to assess the state of the art of Russian plastic reconstructive microsurgery and to predict its future based on responses from leaders of international microsurgery is undertaken in the paper. A wide list of negative circumstances against the background of few positive factors has formed the basis for the strategy of exit from this situation through promotion of microsurgical technology into the wide surgical practice of modern Russia.

Keywords: microsurgery, supermicrosurgery, Jp Hong, W. Morrison, Fu Chan Wei, I. Koshima.

УДК 616-089.844:001.18
doi 10.17223/1814147/65/01

Считается, что делать какие-либо прогнозы на будущее – дело неблагодарное. Хотя очень интересное и важное. Знаменитый советский физиолог Василий Васильевич Парин (1903–1971) как-то сказал, что «...научное прогнозирование имеет право на существование не только тогда, когда речь идет о ближайшем будущем, но и тогда, когда стараются заглянуть в будущее, занятие которым было до сих пор почти исключительно прерогативой художественной фантастики». Другими словами, в далекое будущее.

После развала СССР отечественная реконструктивная микрохирургия, как и вся медицина, оказалась в довольно тяжелом состоянии. Небольшому числу врачей-микрохирургов, оставшихся в специальности в период становления современного государства – Российской Федерации, остались лишь воспоминания о былом. О тех временах, когда выдающийся советский хирург, директор Всесоюзного научного центра хирургии (ВНЦХ) АМН СССР и министр здравоохранения СССР, академик Борис Васильевич Петровский в 1974 г. стал в СССР основателем

реконструктивной пластической микрохирургии. Его напор и частые возвращения на «пятничных» конференциях в ВНЦХ АМН СССР к необходимости внедрения микрохирургии заставили группу профессора В.С. Крылова 1 ноября 1974 г. выполнить первую микрососудистую операцию – шов пальцевой артерии третьего пальца кисти. Реконструктивная микрохирургия в Советском Союзе развивалась весьма интенсивно. Развал СССР остановил этот процесс.

Развитие данного направления в микрохирургии в России в 2000-х гг. связывали с реализацией мечты ученика Б.В. Петровского, знаменитого российского микрохирурга (пластического хирурга), лауреата Государственной премии СССР и Правительства России, руководителя отдела пластической и реконструктивной микрохирургии ВНЦХ АМН СССР (РНЦХ РАМН), академика РАН профессора Николая Олеговича Миланова. Речь шла об организации в Москве первого в стране профильного Федерального Института микрохирургии. К сожалению, мечту профессора Миланова осуществить не удалось.

Между тем, ученики Николая Олеговича под руководством его последователя – директора Научно-образовательного клинического центра пластической хирургии, заведующего кафедрой пластической хирургии Сеченовского медицинского университета, лауреата премии Правительства РФ, академика РАН, профессора Игоря Владимировича Решетова в последние годы активизировали свою работу в области реконструктивной пластической микрохирургии. Стимулом развития для всех отечественных микрохирургов стали ежегодные (с 2014 г.) научно-практические конференции памяти Н.О. Миланова «Пластическая хирургия в России. Актуальные вопросы микрохирургии». Они стали основой улучшения настроения в профессиональной среде. Естественно, захотелось пометчать о будущем!

Цель нашей работы заключалась в изучении состояния современной мировой реконструктивной микрохирургии, используя свой многолетний опыт активной работы во Всемирном обществе реконструктивной микрохирургии (WSRM). Вся необходимая для этого информация была получена в ответ на мои обращения к лидерам мировой реконструктивной микрохирургии с одним и тем же вопросом: «Dear .., What is your opinion about future of microsurgery? It is very important for us. Thank You!»

Справедливости ради, необходимо сказать, что основатели советской реконструктивной микрохирургии прекрасно понимали важность международных проектов, а лучше международной кооперации для развития отечественной микрохирургии, которая появилась в СССР почти на 50 лет позднее, чем в Европе (1926) и на 13 лет, чем в США (1960).

Чрезвычайно важным событием для советской реконструктивной микрохирургии стало проведение в Москве в июне 1988 г. первого

советско-американского Симпозиума по пластической и реконструктивной микрохирургии на базе ВНЦХ АМН СССР (рис. 1). Симпозиум был организован по инициативе академика Б.В. Петровского. Вскоре состоялся ответный визит советских микрохирургов в США (рис. 2).

В 1988 г. вышла в свет книга А.Е. Белоусова и С.С. Ткаченко «Микрохирургия в травматологии», где авторы впервые изложили свое видение будущего микрохирургии.

В 1999 г. в буклете, посвященном 5-летию томской микрохирургической службы, впервые появились идеи о будущем микрохирургии от А.Е. Белоусова и директора O'Brien Institute of Microsurgery W. Morrison (г. Мельбурн, Австралия) (рис. 3). Ответы ведущих микрохирургов на мою просьбу высказать свое мнение о будущем современной микрохирургии представлены на рис. 4, 5.

В 2009 г. лидер японской микрохирургии I. Koshima впервые заявил о новой технологии – супермикрохирургии. Определение понятия «супермикрохирургия» и ее техническое обеспечение представлены на рис. 6, 7. Через некоторое время были сформулированы показания для супермикрохирургии (рис. 8).

Менеджеры, экономисты, организаторы здравоохранения постоянно говорили о реконструктивной микрохирургии не как о высокоэффективной технологии, а как о весьма дорогостоящей. В 1999 г. в США были впервые выполнены расчеты стоимости пересадки свободного лоскута на микрососудистых анастомозах с выделением соответствующих расходных граф (рис. 9). Мы впервые узнали цену вопроса (рис. 10), которая нас очень удивила. В это время реконструктивная микрохирургия в России осталась в единичных лечебных учреждениях, в основном в разделе травмы кисти.



Рис. 1. Анонс первого советско-американского Симпозиума по пластической и реконструктивной микрохирургии



Рис. 2. Визит советских микрохирургов в США (Нью-Йорк, США), 1988 г. Второй слева – основатель микрохирургии в СССР профессор В.С. Крылов



Рис. 3. Буклет, посвященный 5-летию томской микрохирургической службы, 1999 г.

Dear Vladimir!

I have always thought that microsurgery was simply a technique and not a discipline in its own right. It is not an alternative to basic plastic surgery and its traditional art and craft principles. Microsurgery has enabled us to transfer tissues from distant sites in one stage rather than multiple and has given us better options as donors which were previously not feasible as multi-staged transfers. It has also taught us more about skin vascular anatomy but this has inadvertently unearthed the fact that skin is nourished by perforating vessels in most parts. This means that we often no longer need to transfer tissue by microsurgical techniques but can do it more simply, elegantly and with more appropriate donor tissue, by local islanded perforator flaps pedicled as propeller or as keystone type flaps. The wheel has turned so that we now are have a balance of the true art and craft of plastic surgery mixed with the rather blunt but very valuable instrument of free flaps that often look inappropriate in their new site.

To answer your question I am sure microsurgery is not under threat and will always be an invaluable tool. Which disciplines do it is another question and plastic surgery is forever vulnerable while it is not the specialty of primary referral. Its name is a handicap as the referralist is often confused as to what plastic surgeons actually do let alone microsurgeons.

Where is microsurgery (sophisticated plastic surgery) going in the future? I would hope that Tissue Engineering will reach the point where tissue grown in scaffolds in the laboratory or incubated in vivo will need to be implanted using microsurgical techniques, a skill that is hopefully still seen to be the domain of plastic surgeons. Current progress would suggest that this is not pure fancy.

Regards, Wayne.

Рис. 4. Ответ W. Morrison на вопрос о будущем реконструктивной микрохирургии

Дорогой Владимир!

Я всегда думал, что микрохирургия была просто техникой, а не самостоятельной дисциплиной. Это не альтернатива базисной пластической хирургии и ее традиционным принципам искусства и мастерства. Микрохирургия позволяет нам пересаживать ткани из отдаленных участков тела одномоментно и быстрее, чем многоэтапные операции; она дала нам лучшие возможности выбора донорских тканей, которые ранее не могли быть использованы как многоэтапные трансферы. Учили нас сосудистой анатомии кожи, однако невнимательно относились к факту, что кожа в большинстве своих отделов кровоснабжается перфорантными сосудами. Это означает, что мы не так часто будем нуждаться в трансферах тканей с микрохирургической техникой и сможем сделать операцию более просто и элегантно и с более подходящей донорской тканью – местными островковыми перфорантными лоскутами на сосудистой ножке, как пропеллерные или как keystone type лоскуты. Теперь мы имеем баланс настоящего искусства и мастерства пластической хирургии вкупе с быстрым, грубым и очень ценным инструментом свободных лоскутов, которые часто смотрятся неподходящими на своем новом месте.

Отвечая на Ваш вопрос, я уверен, что микрохирургия не находится под угрозой и будет всегда ценным инструментом. В каких дисциплинах – это другой вопрос, а пластическая хирургия всегда будет уязвимой, пока она не является специализацией «первичного направления». Ее название – handicap (быть помехой) когда «лист первичного направления» часто приводит в замешательство, что пластические хирурги действительно работают и как микрохирурги. Куда микрохирургия (искушенная опытом пластическая хирургия) движется? Я надеюсь, что тканевая инженерия достигнет такого уровня, когда выращивание тканей в скаффолдах в лаборатории или выращенные ткани *in vivo* будут нуждаться в имплантации с использованием микрохирургической техники; мастерство и опыт позволят рассматривать это многообещающее направление как сферу деятельности пластических хирургов. Современный прогресс наводит на мысль, что это уже не фантазия!

Hello Dr Baytinger,

The future of microsurgery will be bright.

There will be tissue engineered organs that will still need microsurgery to have blood supply.

Robotics will be used and will make the improvement for microsurgery technique it self.

The smaller vessels will be appreciated more.

And finally physiology in the flap will be clearer.

It will be an exciting period for microsurgeons!

Thanks,

Jp (Joon Pio) Hong, MD, PhD, MBA

Professor

Department of Plastic Surgery

Asan Medical Center, University of Ulsan



Здравствуйте, Dr. Baytinger,

Будущее микрохирургии будет светлым. Тканевая инженерия органов будет нуждаться в микрохирургии для обеспечения их кровотоком. Будут использоваться роботы, которые приведут к усовершенствованию самой микрохирургической технологии. Мельчайшие сосуды станут более востребованными. И, наконец-то, физиология в лоскуте станет более понятной. Это будет интереснейшее время для микрохирургов!



Fu Chan Wei (Distinguished Chair and Professor Department of Plastic Surgery Chang Gung Memorial Hospital Chang Gung University, Medical College Taipei, Taiwan) 20 октября 2016 года на Mayo Clinic & Chang Gung SYMPOSIUM IN RECONSTRUCTIVE SURGERY (19–22 октября, Мюнхен) в докладе «Workhorse flaps in reconstructive surgery», анализируя огромный клинический материал, заявил об отсутствии альтернативы свободным лоскутам в реконструкции обширных дефектов лица и шеи после онкологических операций. 100–120 лоскутов в месяц, 90% которых приходится на переднебоковой лоскут бедра. Остальные (10% других свободных лоскутов) приходятся на закрытие дефектов конечностей.

Dear Vladimir,

It's head up supermicro using panel without microscope.

Lymphatic supermicrosurgery for immunodeficiency and anticancer immunity.

Others are new topics on Capillary perforator flaps such as SCIP and TAP flaps. Nerve fiver transfers for prophylactic nerve bypass. Prophylactic lympho-venous bypass. Prophylactic vascular bypass for diabetic foot necrosis. Adipose like flaps for aesthetic facial repair. economic flaps and economic reconstruction. Chimera combined flap vs allogenic transplant for huge and massive facial defects.

Isao Koshima

International Center for Lymphedema

Hiroshima Univ Hp



Рис. 5. Ответы лидеров мировой реконструктивной микрохирургии

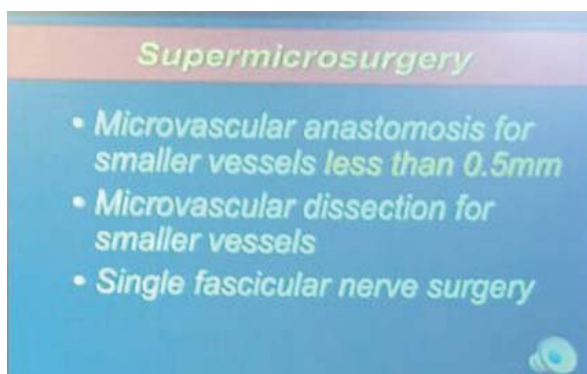


Рис. 6. Определение понятия «супермикрохирургия»



в

Рис. 7. Техническое обеспечение супермикрохирургии: а – супермикроскоп Mitaka (Япония); б – инструментарий фирмы S & T (Швейцария); в – микрошовный материал 12/0-50 мкм (Kono Seisakusho Co., LTD, Япония)

Super-(supra)microsurgery

- Microvascular anastomosis for smaller vessels
- Microvascular dissection for smaller vessels
- Single funicular nerve surgery
- Free perforator-to-perforator flaps
- Free adiposal flaps
- Fingertip replant & toe tip transfers
- Free nail flaps
- Lymph-venular anastomosis
- Free chonca flap
- Free appendix transfer
- Nerve flaps
- Minibone (periost.) flaps

Рис. 8. Показания для супермикрохирургии

1 октября 2003 г. в «Медицинской газете» было опубликовано интервью с одним из основателей советской микрохирургии профессором Н.О. Милановым. Оно называлось «Искусство без поддержки. Куда движется отечественная микрохирургия?». Говорилось о том, что... «в настоящее время государство не поддерживает отечественную микрохирургию. Микрохирурги уходят в эстетическую хирургию. Туда, где платят. Ведь работа специалиста высочайшей квалификации (микрохирурга) за микроскопом может продолжаться 10–12 ч и несет риск собственного приобретения проблем со зрением, позвоночником, мочевым пузырем. При этом профессия микрохирурга не престижна в нашей стране и не предполагает достойную оплату труда. Более того, страховая медицина нарушила всю систему оказания хирургической помощи. Направление пациента в специализированное лечебное учреждение на реплантацию, например, пальца, равносильно потере денег для учреждения, давшего это направление. Кроме того, существующая система квот на высокотехнологичные виды хирургической помощи предполагает оказание такой помощи в первую очередь тяжелым кардиологическим и онкологическим пациентам. А микрохирургия находится сегодня в разделе «реабилитационной» хирургии. Количество инвалидов растет. Ведь они могут жить без пальцев, без кисти, с дефектами мягких тканей, костей и мелких суставов, с лимфатическими отеками верхних и нижних конечностей и т.д. Поэтому и нет в нашей стране государственной программы реабилитации. Время не прошло. Возможно, и не придет. Сегодня такая ситуация, что выпускники медицинских вузов практически не идут в хирургию, а в микрохирургию (после ординатуры) – тем более.

Heinz TR, Cowper PA, Levin LS. Microsurgery costs and outcome. *Plast Reconstr Surg* 104:89-96, 1999.

Reliable information on cost and value in microsurgery is not readily available in the literature. Driving factors for cost, determinants of complications, and cost-reduction strategies have not been elucidated in this population, despite such progress in other areas of medicine. Clearly, the time-consuming and costly nature of this endeavor demands that appropriate indications and patient management be delineated; to operate proactively in this cost-conscious time, financial and outcome determinations are critical. One hundred seven consecutive free-tissue transfers performed from 1991 to 1994 by a single microsurgeon were studied. Retrospective chart review for clinical parameters was combined with analysis of hospital costs and professional charges. Operating room and anesthesia costs were based on a microcost analysis of actual operating room time, materials, labor, and overhead. Other patient level costs were generated by Transition 1, a hospital cost-accounting system. The following issues were addressed: (1) flap survival; (2) total costs and length of stay for all free flaps; (3) payments received from various insurers; (4) breakdown of operating room costs by labor, supplies, and overhead; (5) breakdown of inpatient costs by category; (6) additional costs of complications and takebacks; (7) factors associated with complications and flap takebacks; and (8) cost-reduction strategies. Mean free flap operating room costs (exclusive of professional fees) ranged among case types from \$4439 to \$6856 and were primarily a function of operating room times. Elective patient cases lasted a mean 440 minutes. There was a large disparity in reimbursement: private insurers covered hospital costs (not charges) completely, whereas Medicare paid 79% and Medicaid only 64%. Length of stay, operative procedures, and complications had the greatest influence on inpatient costs in this group of free flap patients. Potential cost savings as a result of possible practice changes (for example, shortening intensive care unit stays and avoiding staged operations) can be predicted. This analysis has caused a revision in

Рис. 9. Расчет стоимости пересадки свободного лоскута на микрососудистых анастомозах

- Средняя продолжительность операции пересадки комплекса тканей на микрососудистых анастомозах – 7 часов 20 минут (США).
- Стоимость амортизации операционной + анестезиологическое пособие – от 4439 до 6856 долларов США.
- Оплата труда врачей-микрохирургов за одну пересадку свободного лоскута – от 5000 до 35000 долларов США.
- Medicare компенсирует 79% расходов, остальное за счет средств пациента.

Рис. 10. Пересадка свободного комплекса тканей. Цена вопроса?

Почти все молодые хирурги сразу после интернатуры или ординатуры хотят быть пластическими эстетическими хирургами. Не хотелось бы стать свидетелем заката отечественной реконструктивной и пластической (восстановительной) микрохирургии. Печально, но это факт: сегодня не до микрососудистой хирургии. Если она где-то еще существует, то держится лишь на плечах последних энтузиастов».

В настоящее время вроде бы появился «свет в конце тоннеля». Только лишь появился! Думать о будущем необходимо всегда. Анализируя всю полученную информацию о состоянии реконструктивной микрохирургии в нашей стране, а также в Южной Корее, Японии, Австралии, на Тайване, невольно приходишь к определению как негативных, так и позитивных обстоятельств, препятствующих и способствующих ликвидации

серьезного отставания реконструктивной микрохирургии в нашей стране.

Позитивные обстоятельства:

1) огромное желание молодых российских врачей заниматься реконструктивной микрохирургией; оно будет усиливаться с приходом в Россию роботической микрохирургии (по опыту Голландии, Италии, Румынии);

2) появление первых Active Member of WSRM из России.

Негативные обстоятельства:

1) отсутствует статистика пациентов по количеству и перечню нозологий, нуждающихся в реконструктивной пластической микрохирургии;

2) отсутствуют преференции в оплате труда специалистов, занимающихся реконструктивной пластической микрохирургией;

3) существует кадровая проблема;

4) продолжается отток «микрохирургических пациентов» из профиля «пластическая хирургия» в другие специальности (через ВМП);

5) отсутствует профессиональное отечественное сообщество специалистов в области реконструктивной микрохирургии, отсутствует интеграция в мировое микрохирургическое сообщество;

6) имеется технологическое отставание (супермикрохирургия, роботическая микрохирургия, super HD with head up panel).

Нельзя не согласиться с высказыванием Лауреата Нобелевской премии, академика АН СССР, профессора П.Л. Капицы, что «...только имея ясную перспективу будущего, мы можем правильно направлять нашу работу в настоящем». Надеюсь, что проведенный анализ поможет нам сформулировать план по выходу из сложившейся трудной ситуации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первоочередной задачей по выходу из довольно сложной ситуации, в которой находится отечественная реконструктивная микрохирургия, должна стать организация Российского общества реконструктивной микрохирургии с последующей его интеграцией в Европейскую Федерацию Обществ микрохирургии (EFCEM) и Всемирное общество реконструктивной микрохирургии (WSRM).

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Поступила в редакцию 05.03.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Автор:

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), главный внештатный пластический хирург Департамента здравоохранения Томской области.

Контакты:

Байтингер Владимир Фёдорович

тел.: 8 (3822) 94-05-40

e-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

Conflict of interest

The author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Source of financing

The author state that there is no funding for the study.

Information about authors:

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

Corresponding author:

Baytinger Vladimir F.

Phone: +7 (3822) 94-05-40

e-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

СИНДРОМ КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

¹ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск

² АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск

A.V. Baytinger^{1,2}, D.V. Cherdantsev¹

CARPAL TUNNEL SYNDROME: STATE OF THE ART

¹ V.F. Voyno-Yasenetsky State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation

² Scientific Research Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation

Синдром карпального канала – компрессионная нейропатия срединного нерва на уровне запястья. Является самым распространенным туннельным синдромом верхней конечности. В статье описаны факторы риска и современные принципы диагностики, консервативного и оперативного лечения. Оперативное лечение демонстрирует хороший функциональный результат в отдаленном послеоперационном периоде (6 мес и более). Вместе с тем, ни один из предложенных оперативных методов не изучен с позиций раннего послеоперационного периода. Изучение ранних признаков перестройки структуры срединного нерва в карпальном канале после его декомпрессии и сравнение с функциональными проявлениями позволит пациенту сократить сроки временной нетрудоспособности и прогнозировать результат лечения.

Ключевые слова: синдром запястного канала, синдром карпального канала, срединный нерв, декомпрессия, кисть.

The carpal tunnel syndrome is compression neuropathy of the median nerve at the carpal level. It is the most common tunnel syndrome of the upper limb. The paper describes risk factors and modern principles of diagnostic, conservative and surgical treatment. The surgical treatment demonstrates good functional results in long terms (six and more months). At the same time, no one of the proposed surgical method is studied from the position of early postoperative period. The study of early signs of reconstruction of the median nerve structure in the carpal tunnel after its decompression and comparison with functional manifestations will allow the period of temporary disability of a patient to be shortened and the result of treatment to be predicted.

Keywords: carpal tunnel syndrome, median nerve, decompression, palm.

УДК 616.833.35-001.35:611.717.7]-089.844
doi 10.17223/1814147/65/02

ВВЕДЕНИЕ

Синдром карпального канала (СКК), или синдром запястного канала, – симптоматическая компрессионная нейропатия срединного нерва на уровне запястья, в основе которой лежит повышение давления в карпальном канале и снижение функции нерва [1]. Является самым распространенным туннельным синдромом верхней конечности. По данным Центра по контролю заболеваемости США, от 3 до 6% взрослого населения этой страны страдают от СКК [2]. Исследование, проведенное А. Dale и соавт. (2013), выявило наличие симптомов компрессии срединного нерва у 8% работающего населения США, занятого в промышленности [3]. Страховые расходы медицинской системы США на лечение данного туннельного синдрома составляют порядка 2 млн

долларов ежегодно; время нетрудоспособности таких пациентов – в среднем 28 дней [4]. Наиболее часто компрессия срединного нерва возникает у пациентов 45–64 лет, однако наблюдается тенденция к более раннему возникновению симптомов СКК. Так, по данным А. Zyluk и Р. Puchalski (2013), 10% всех заболевших находятся с возрасте младше 40 лет [5].

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СИНДРОМА КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА

Описаны следующие факторы риска развития синдрома компрессионной нейропатии срединного нерва в карпальном канале: возраст старше 45 лет, курение, ожирение, ревматоидный артрит, сахарный диабет, гипотиреозидизм, рассе-

янный склероз [6]. Кроме того, высокий риск отмечается у женщин, принимающих гормональные препараты на основе эстрогенов. Пациенты, чей труд связан с работой на компьютере или с приборами, имеющими постоянную вибрацию, также относятся к группе риска развития компрессии, однако мнения ученых в этом вопросе расходятся. Мета-анализ, проведенный М. Pourmemari и R. Shiri (2016), учитывал 25 исследований, в которых приняли участие 92 564 пациентов, и продемонстрировал доказанную связь между развитием сахарного диабета 1-го и 2-го типа и появлением симптомов СКК [7]. Другой мета-анализ, включавший 58 исследований у 1 379 372 пациентов, указывает на достоверную связь между увеличением индекса массы тела и развитием туннельного синдрома [8].

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Синдром карпального канала проявляется гипестезией, парестезиями и болью в зоне иннервации срединного нерва на кисти с последующей гипотрофией мышц тенара и резким снижением функции кисти.

Согласно классификации R. Szabo (1992), выделяют три стадии заболевания [9].

1-я стадия: кратковременные эпизоды эпинеуральной ишемии вызывают периодические боли и парестезии в зоне иннервации срединного нерва. Эти симптомы чаще возникают ночью либо после специфической активности (вождение машины, удержание книги или газеты) и предполагают наличие нарушения проведения по нерву.

2-я стадия: наблюдаются постоянные парестезии и чувство «покалывания», соответствующие нарушенной интраневральной и эпинеуральной микроциркуляции, сопряженные с интирафасцикулярным отеком. Электродиагностика обычно выявляет нарушенную нервную проводимость.

3-я стадия: чувствительная и двигательная функции постоянно нарушены, наблюдается гипотрофия и атрофия мышц тенара (рис. 1). Электродиагностика аномальная, процессы демиелинизации и аксональной дегенерации вторичны по отношению к продолжающемуся эндоневральному отеку.

При клиническом осмотре используются провокационные тесты: на сгибание запястья (тест Фалена), пальцевой компрессии области запястья (тест Дюркана) и перкуссии области карпального канала (тест Тинеля). Ни один тест в отдельности не позволяет установить предварительный диагноз, однако наиболее специфичным (90%) и чувствительным (87%) тестом считается тест Дюркана [10].



Рис. 1. Гипотрофия мышц тенара

ДИАГНОСТИКА

Золотым стандартом диагностики СКК является электрофизиологическое исследование – электронейромиография (ЭНМГ) [11], которая позволяет опередить функциональные характеристики нерва, учитывая особенности проведения электрического тока. Наиболее информативными с клинической точки зрения являются показатели амплитуды М-ответа и скорости проведения импульса по нерву. В настоящее время для диагностики СКК все чаще стали применять ультразвуковое исследование (УЗИ). По данным А.К. Therimadasamy (2009), чувствительность метода при СКК составляет 70–88%, специфичность 57–97% [12]. Тем не менее, опрос, проведенный среди членов Американской ассоциации кистевых хирургов (American Society for Surgery of the Hand), показал, что 72% респондентов считают достаточным для установления диагноза и планирования лечения классический набор жалоб и положительный эффект от инъекции кортизона в карпальный канал [13]. В другом опросе J. Munns (2015) выяснил, что 90% хирургов в США прибегают к электрофизиологическому исследованию для подтверждения диагноза. Клинический протокол Американской ассоциации ортопедов (American Academy of Orthopaedic Surgeons) указывает на ограниченные показания для выполнения УЗИ и МРТ срединного нерва, считая эти методы вспомогательными и весьма дорогостоящими [1].

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

При своевременной диагностике компрессионной нейропатии срединного нерва лечение может быть консервативным. Нехирургические методы лечения с высоким уровнем доказательности включают в себя ортезирование запястья и инъекции стероидных гормонов, например кортизона, в карпальный канал [14–17]. Кортикостероидные инъекции демонстрируют хороший эффект в раннем периоде, при долгосрочном

наблюдении отдаленные результаты вариабельны. Так, P. Blazar и соавт. (2015) отметили хороший клинический эффект от одной инъекции 10 мг триамцинолона или 4 мг дексаметазона у 79% пациентов в течение 6 нед, у 53 и 31% – через 6 и 12 мес соответственно [17]. Другие авторы описывают снижение уровня интенсивности болезненных парестезий у 80% пациентов, перенесших гормональную блокаду, однако отмечают возобновление симптомов у 15% пациентов в течение 12 мес и 94% – в течение 18 мес, что привело в конечном итоге к необходимости оперативного лечения [18–22]. Вопрос выполнения повторных блокад остается дискуссионным. M. Berger и соавт. (2013) описывают хороший эффект от одной инъекции у 30 пациентов из 120; 11 человек потребовали второй инъекции, 5 пациентов – третьей. При этом 52% пациентов отмечали хороший клинический результат в течение 1 года последующего наблюдения [23].

Предикторами неэффективности стероидной инъекции являются: сахарный диабет, возраст более 50 лет и выраженность клинической симптоматики [17, 21, 22, 24]. Тем не менее, S.M. Cha и соавт. (2016) отмечают, что результаты первоначально проведенного консервативного лечения не так хороши, как результаты оперативного лечения у пациентов в первые 6 мес от начала развития симптомов компрессии срединного нерва [25].

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Множество современных исследований демонстрируют высокий уровень эффективности оперативного лечения в сравнении с консервативным [19, 24–30]. Первые операции выполнялись в условиях стационара под общей анестезией. Опрос, проведенный среди членов Американской ассоциации кистевых хирургов в 2015 г., показал, что 65% опрошенных докторов выполняют такие операции в амбулаторных условиях [31]. Исследования, выполненные M.R. Leblanc и соавт. (2007), A. Chatterjee и соавт. (2011), C. Nguen и соавт. (2015) показали, что стационарное лечение пациентов с СКК обходится в 4 раза дороже, чем амбулаторное [32–34]. P.C. Rhee и соавт. (2017) продемонстрировали возможность сокращения расходов на оперативное лечение в амбулаторных условиях на 85% по сравнению со стационарным лечением [35].

Наиболее распространенными видами анестезиологического пособия являются местная (с седацией или без таковой), регионарная и общая анестезия. В исследовании, проведенном P.G. Davison и соавт. (2013), были сформированы две группы пациентов по 100 человек; в одной группе операция выполнялась под общей анестезией, в

другой – под местной с использованием техники WALANT (wide-awake, local anesthesia, no tourniquet). В обеих группах пациенты были удовлетворены анестезиологическим пособием и выбрали бы данный метод анестезии повторно [36]. Тем не менее, у больных, выбравших общую анестезию, отмечались более высокий уровень предоперационной тревожности; тошнота и рвота в ближайшем послеоперационном периоде. Время послеоперационного наблюдения в клинике составляло в среднем 4 ч, против 2,6 ч при операции под местной анестезией [37].

В настоящее время выделяют три варианта декомпрессии срединного нерва в карпальном канале: открытая (рис. 2), из мини-доступа и эндоскопическая (рис. 3), а также их модификации. Вне зависимости от выбора техники декомпрессии, оперативное лечение может давать отличные отдаленные результаты.

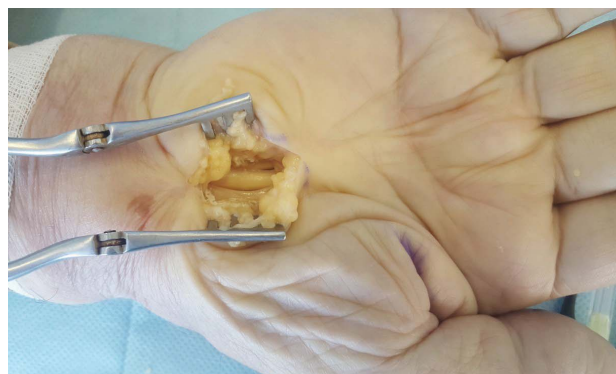


Рис. 2. Открытая декомпрессия срединного нерва в карпальном канале



Рис. 3. Эндоскопическая декомпрессия срединного нерва в карпальном канале

Открытая декомпрессия, описанная еще Н. Galloway (1924), является наиболее распространенным оперативным вмешательством [38]. С развитием эндоскопической техники, I. Okutsu и соавт. (1989) впервые сконструировали инструментарий и провели эндоскопическую декомпрессию срединного нерва [39]. В период с 1986 по 1989 г. они осуществили 54 эндоскопические декомпрессии и, наблюдая пациентов в послеоперационном периоде в течение 14 мес, отметили хороший функциональный результат от проведенного лечения. D.L. Louie и соавт. (2013) констатировали высокий уровень удовлетворенности у 88% из 113 пациентов через 13 лет после открытой декомпрессии [40].

K.R. Means и соавт. (2014) сообщили об отличном функциональном результате через 10 лет после эндоскопической декомпрессии у 115 пациентов [41]. Однако ранний послеоперационный период выпадал из зоны интересов ученых.

Исследования, в которых выполнялось сравнение эффективности различных оперативных методик, противоречивы в своих заключениях. M.B. Larsen и соавт. (2013) при сравнении декомпрессии открытым методом, из минидоступа и эндоскопическим отмечают одинаковые результаты через 4 мес после операции [42]. В мета-анализе, проведенном D. Zuo (2015), указывается, что открытая и эндоскопическая операции имеют сравнительно одинаковые положительные результаты и уровень послеоперационных осложнений. H.J. Kang (2013) отметил, что 34 (65%) больных из 52, которым была проведена билатеральная декомпрессия (с одной стороны из минидоступа, с другой – эндоскопическая), предпочли бы эндоскопическую операцию [43]. Также многие авторы описывают низкий процент рецидивов и более быстрое восстановление трудоспособности после выполнения эндоскопической декомпрессии срединного нерва [44–47]. В мета-анализе, проведенном E.T. Sayegh и R.J. Strauch в 2015 г., описывается одинаковый эффект при сравнении результатов открытой и эндоскопической декомпрессии в отдаленном периоде, однако эндоскопическая технология позволяет пациентам раньше возвращаться к труду. Кроме того, авторы описывают низкие риски формирования болезненного послеоперационного рубца и высокий риск повреждения срединного нерва при проведении эндоскопической операции [46].

ОСЛОЖНЕНИЯ

Осложнения при проведении декомпрессии срединного нерва при СКК встречаются в 1–

25% случаев [48]. Авторы исследования, основанного на анализе базы данных национальной амбулаторной службы США (400 тыс. пациентов), сообщают о 10% осложнений [49]. К факторам риска развития осложнений относят мужской пол и возраст старше 45 лет. По данным G.K. Faucher и соавт. (2017), при эндоскопической декомпрессии риск возникновения преходящих неврологических расстройств вследствие травматизации срединного нерва выше, чем после открытой. Тем не менее, риски интраоперационного повреждения нерва с возникновением стойкого неврологического дефицита одинаковы при выборе любой техники операции [50].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Синдром карпального канала – одна из самых распространенных туннельных нейропатий верхних конечностей. Коморбидными состояниями, ассоциированными с развитием компрессии срединного нерва, достоверно являются ожирение и сахарный диабет. Фактором риска выступает перегрузка запястья при выполнении постоянных повторяющихся движений, тогда как негативное влияние работы за компьютером является не доказанным. Применение функциональных проб, электродиагностики и УЗ-визуализации позволяет определить наличие анатомической компрессии и степень функциональных нарушений кисти. Первоначальное лечение, как правило, консервативное, однако оперативное лечение является более эффективным методом. Будучи социально значимым заболеванием, синдром карпального канала приводит к длительной утрате функций кисти у лиц трудоспособного возраста. Оперативное лечение демонстрирует хороший функциональный результат в отдаленном послеоперационном периоде (6 мес и более). Однако ни один из предложенных оперативных методов декомпрессии срединного нерва не изучен с позиций раннего послеоперационного периода.

Изучение ранних признаков перестройки структуры срединного нерва в карпальном канале после его декомпрессии и сравнение с функциональными проявлениями позволит пациенту сократить сроки временной нетрудоспособности и прогнозировать результат лечения.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Management of carpal tunnel syndrome. Evidence-based clinical practice guideline. 2016. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. URL: https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/guidelines/CTS%20CPG_2.29.16.pdf. (дата обращения: 22.02.2018).
2. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2011. *Centers for Disease Control and Prevention*. URL: https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6049a4.htm?s_cid=mm6049a4_w. (дата обращения: 22.02.2018).
3. Dale A.M., Harris-Adamson C., Rempel D. et al. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand. J. Work. Environ. Health*. 2013;(39):495–505.
4. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work. 2015. *United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics*. URL: <https://www.bls.gov/news.release/osh2.nr0.htm>. (дата обращения: 22.02.2018).
5. Zyluk A., Puchalski P. A comparison of the results of carpal tunnel release in patients in different age groups. *Neurol Neurochir Pol*. 2013;May-Jun;47(3):241–246.
6. Toosi K.K., Hogaboom N.S., Oyster M.L. et al. Computer keyboarding biomechanics and acute changes in median nerve indicative of carpal tunnel syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2015;(30):546–550.
7. Pourmemari M.H., Shiri R. Diabetes as a risk factor for carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*. 2016;(33):10–16.
8. Shiri R., Pourmemari M.H., Falah-Hassani K. et al. The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of 58 studies. *Obes Rev*. 2015;(16):1094–1104.
9. Szabo R.M., Madison M. Carpal tunnel syndrome. *Orthop Clin North Am*. 1992;Jan;23(1):103–109.
10. Durkan J.A. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;(73):535–538.
11. Goldberg G., Zeckser J.M., Mummaneni R., Tucker J.D. Electrosonodiagnosis in carpal tunnel syndrome: a proposed diagnostic algorithm based on an analytical literature review. *PM R*. 2016;May;8(5):463–474.
12. Wilder-Smith E.P., Rajendran K., Therimadasamy A.K. High-resolution Ultrasonography for Peripheral Nerve Diagnostics: A Guide for Clinicians Involved in Diagnosis and Management of Peripheral Nerve Disorders. *World Scientific*, 2009:60 p.
13. Lane L.B., Starecki M., Olson A. et al. Carpal tunnel syndrome diagnosis and treatment: a survey of members of the American Society for Surgery of the Hand. *J Hand Surg Am*. 2014;(39):2181–2187.
14. Hall B., Lee H.C., Fitzgerald H. et al. Investigating the effectiveness of full-time wrist splinting and education in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Am J Occup Ther*. 2013;(67):448–459.
15. Manente G., Torrieri F., De Blasio F. et al. An innovative handbrace for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Muscle Nerve*. 2001;(24):1020–1025.
16. Atroshi I., Flondell M., Hofer M. et al. Methylprednisolone injections for the carpal tunnel syndrome: a randomized, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*. 2013;(159):309–317.
17. Blazar P.E., Floyd W.E. 4th, Han C.H. et al. Prognostic indicators for recurrent symptoms after a single corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;(97):1563–1570.
18. De Angelis M.V., Pierfelice F., Di Giovanni P. et al. Efficacy of a soft hand brace and a wrist splint for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Acta Neurol Scand*. 2009;(119):68–74.
19. Andreu J.L., Ly-Pen D., Milla'n I. et al. Local injection versus surgery in carpal tunnel syndrome: neurophysiologic outcomes of a randomized clinical trial. *Clin Neurophysiol*. 2014;(125):1479–84.
20. Dammers J.W., Veering M.M., Vermeulen M. Injection with methylprednisolone proximal to the carpal tunnel: randomised double blind trial. *BMJ*. 1999;(319):884–886.
21. Jenkins P.J., Duckworth A.D., Watts A.C. et al. Corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome: a 5-year survivorship analysis. *Hand (NY)*. 2012;(7):151–156.
22. Meys V., Thissen S., Roseman S. et al. Prognostic factors in carpal tunnel syndrome treated with a corticosteroid injection. *Muscle Nerve*. 2011;(44):763–768.
23. Berger M., Vermeulen M., Koelman J.H. et al. The long-term follow-up of treatment with corticosteroid injections in patients with carpal tunnel syndrome. When are multiple injections indicated? *J Hand Surg Eur*. 2013;(38):634–639.
24. Kaplan S.J., Glickel S.Z., Eaton R.G. Predictive factors in the non-surgical treatment of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br*. 1990;(15):106–108.
25. Cha S.M., Shin H.D., Ahn J.S. et al. Differences in the postoperative outcomes according to the primary treatment options chosen by patients with carpal tunnel syndrome: conservative versus operative treatment. *Ann Plast Surg*. 2016;(77):80–84.

26. Gerritsen A.A., de Vet H.C., Scholten R.J. et al. Splinting vs surgery in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;(288):1245–1251.
27. Hui A.C., Wong S., Leung C.H. et al. A randomized controlled trial of surgery vs steroid injection for carpal tunnel syndrome. *Neurology*. 2005;(64):2074–2078.
28. Local steroid injection or carpal tunnel release for carpal tunnel syndrome – which is more effective? *J Postgrad Med Instit*. 2013. URL: <http://www.jpmi.org.pk/index.php/jpmi/article/view/1497> (дата обращения: 27.03.2018).
29. Jarvik J.G., Comstock B.A., Kilot M. et al. Surgery versus non-surgical therapy for carpal tunnel syndrome: a randomised parallel-group trial. *Lancet*. 2009;(374):1074–1081.
30. Ly-Pen D., Andre' u J.L. Treatment of carpal tunnel syndrome. *Med Clin*. 2005;(125):585–589.
31. Munns J.J., Awan H.M. Trends in carpal tunnel surgery: an online survey of members of the American Society for Surgery of the Hand. *J Hand Surg Am*. 2015;(40):767–771.
32. Leblanc M.R., Lalonde J., Lalonde D.H. A detailed cost and efficiency analysis of performing carpal tunnel surgery in the main operating room versus the ambulatory setting in Canada. *Hand (N Y)*. 2007;(2):173–178.
33. Chatterjee A., McCarthy J.E., Montagne S.A. et al. A cost, profit, and efficiency analysis of performing carpal tunnel surgery in the operating room versus the clinic setting in the United States. *Ann Plast Surg*. 2011;(66):245–248.
34. Nguyen C., Milstein A., Hernandez-Boussard T. et al. The effect of moving carpal tunnel releases out of hospitals on reducing United States health care charges. *J Hand Surg Am*. 2015;(40):1657–1662.
35. Rhee P.C., Fischer M.M., Rhee L.S. et al. Cost savings and patient experience of a clinic-based, wide awake hand surgery program at a military medical center: a critical analysis of the first 100 procedures. *J Hand Surg Am*. 2017;(42):139–147.
36. Davison P.G., Cobb T., Lalonde D.H. The patient's perspective on carpal tunnel surgery related to the type of anesthesia: a prospective cohort study. *Hand (N Y)*. 2013;(8):47–53.
37. Sørensen A.M., Dalsgaard J., Hansen T.B. Local anaesthesia versus intravenous regional anaesthesia in endoscopic carpal tunnel release: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol*. 2013;(38):481–484.
38. Amadio P.C. The first carpal tunnel release? *J Hand Surg Br*. 1995;Feb;20(1):40–41.
39. Okutsu I., Ninomiya S., Takatori Y., Ugawa Y. Endoscopic management of carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy*. 1989;5(1):11–18.
40. Louie D.L., Earp B.E., Collins J.E. et al. Outcomes of open carpal tunnel release at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;(95):1067–1073.
41. Means K.R. Jr, Dubin N.H., Patel K.M. et al. Long-term outcomes following single-portal endoscopic carpal tunnel release. *Hand (N Y)*. 2014;(9):384–388.
42. Larsen M.B., Sørensen A.I., Crone K.L. et al. Carpal tunnel release: a randomized comparison of three surgical methods. *J Hand Surg Eur*. 2013;(38):646–650.
43. Aslani H.R., Alizadeh K., Eajazi A. et al. Comparison of carpal tunnel release with three different techniques. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012;(114):965–968.
44. Calotta N.A., Lopez J., Deune E.G. Improved surgical outcomes with endoscopic carpal tunnel release in patients with severe median neuropathy. *Hand (N Y)*. 2017;(12):252–257.
45. Gumustas S.A., Ekmekci B., Tosun H.B. et al. Similar effectiveness of the open versus endoscopic technique for carpal tunnel syndrome: a prospective randomized trial. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;(25):1253–1260.
46. Sayegh E.T., Strauch R.J. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(3):1120–1132.
47. Vasiliadis H.S., Georgoulas P., Shrier I. et al. Endoscopic release for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(1):CD008265.
48. Neuhaus V., Christoforou D., Cheriyan T. et al. Evaluation and treatment of failed carpal tunnel release. *Orthop Clin North Am*. 2012(43):439–447.
49. Rozanski M., Neuhaus V., Thornton E. et al. Symptoms during or shortly after isolated carpal tunnel release and problems within 24 hours after surgery. *J Hand Microsurg*. 2015;(7):30–35.
50. Faucher G.K., Daruwalla J.H., Seiler J.G. 3rd. Complications of surgical release of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Surg Orthop Adv*. 2017;(26):18–24.

Поступила в редакцию 20.04.2018
Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Байтингер Андрей Владимирович – очный аспирант кафедры и клиники хирургических болезней им. А.М. Дыхно ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск); пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

Черданцев Дмитрий Владимирович – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой и клиникой хирургических болезней с курсом эндоскопии им. А.М. Дыхно ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск).

Контакты:

Байтингер Андрей Владимирович

тел.: 8-913-823-0294

e-mail: drbaitinger@gmail.com

Conflict of interest

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

Source of financing

The authors state that there is no funding for the study.

Information about authors:

Baytinger Andrey V. – graduate student of Department and Clinics of Surgical Diseases with Endoscopic Course named after A.M. Dykhno, V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation; plastic surgeon of Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation.

Cherdantsev Dmitriy V. – Dr. Med. Sci., Professor, head of Department and Clinics of Surgical Diseases with Endoscopic Course named after A.M. Dykhno, V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation.

Corresponding author:

Baytinger Andrey V.

Phone: +7-913-823-0294

e-mail: drbaitinger@gmail.com

М.А. Волох^{1,2}, Н.Е. Мантурова³, В.В. Уйба⁴, С.Э. Восканян⁴, С.Н. Турченко¹,
Н.В. Калакуцкий¹, К.К. Губарев⁴, С.А. Алексеенко⁴, А.П. Середа⁴, Г.Р. Абзалева¹

ОТДАЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЛИЦА РЕВАСКУЛЯРИЗОВАННЫМ КОМПОЗИТНЫМ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТОМ. ПЕРВЫЙ РОССИЙСКИЙ ОПЫТ

¹ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России, г. Санкт-Петербург

² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург

³ ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва

⁴ Федеральное медико-биологическое агентство, г. Москва

M.A. Volokh^{1,2}, N.E. Manturova³, V.V. Uyba⁴, S.E. Voskanyan⁴, S.N. Turchenyuk¹,
N.V. Kalakutskiy¹, K.K. Gubarev², S.A. Alekseenko⁴, A.P. Sereda⁴, G.R. Abzaleva¹

LONG-TERM OUTCOME OF RECONSTRUCTION OF THE CENTRAL AREAS OF A FACE AFTER REVASCULARISATION BY COMPOSITE ALLOGRAFT. FIRST RUSSIAN EXPERIENCE

¹ I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

² S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation

³ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

⁴ Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation

В статье представлен первый отечественный опыт выполнения аллотрансплантации сложного комплекса тканей лица военнослужащему, пострадавшему от электроожога. Изложены основные моменты подготовки и проведения операции с последующей реабилитацией и иммуносупрессивной терапией.

Ключевые слова: электроожог лица, реконструктивная хирургия, первая трансплантация лица в России.

The paper reports the first Russian experience of allotransplantation of a composite system of face tissues to a military man wronged by electric burn. Main aspects of preparation and surgery with the following rehabilitation and immunosuppressive therapy are described.

Key words: electric burn of face, reconstructive surgery, first face transplantation in Russia.

УДК 617.52-089.844
doi 10.17223/1814147/65/03

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мировой опыт насчитывает почти 40 успешных аллотрансплантаций [1], как полных, так и частичных, одна из которых, 32-я операция, согласно реестру, проведена авторами настоящей статьи в мае 2015 г. в России, в г. Санкт-Петербурге [2].

Большинство авторов описывают лицо как отдельную область или структуру, состоящую из различных зон, каждая из которых имеет свои особенности [3].

В 2007 г. M. Semionow ввела понятие «лицо как орган», что позволило внести поправки в правовой регламент и выполнить первую аллотрансплантацию лица в США в 2009 г. [4–6].

И с нашей точки зрения, лицо – это формируемый множеством тканей комплекс органов, выполняющий как целое социальную функцию. Социальная функция лица является определяющей, именно поэтому социальная реадаптация реципиента после трансплантации лица является главным успехом и смыслом всей операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Больной Е., 19 лет, поступил на стационарное лечение по поводу электроожога 17% поверхности тела III–IV степени – головы, шеи, правой верхней и нижних конечностей от 09.08.2012. Травма получена при исполнении обязанностей военной службы. Срок многоэтапного лечения

составил более трех лет. За это время было выполнено более 30 реконструктивно-восстановительных операций, которые направлены на закрытие дефектов, а также на восстановление зрения и функции пострадавших конечностей. Однако результат лечения не позволил достичь социальной адаптации и устранить грубое нарушение самоидентификации, возникшее у пациента после травмы лица и явившееся причиной суицидальных попыток. С учетом исчерпанного запаса возможностей пластической реконструктивной хирургии и дефицита покровных тканей было принято решение о выполнении больному Е. аллотрансплантации сложного комплекса тканей лица.

Важно отметить, что после традиционного хирургического лечения функциональные расстройства поврежденной правой половины лица были выражены в незначительной степени. Основной и наиболее сложной целью реконструкции оставалась центральная зона лица.

На этапе подготовки потенциального реципиента к аллотрансплантации лица было получено информированное согласие на выполнение операции, пациент был полностью обследован согласно мировому предтрансплантационному протоколу.

Для детальной оценки повреждений пациенту было выполнено несколько серий 3D-лазерного сканирования лица, с последующей печатью зоны дефекта на 3D-принтере. Это позволило с большей точностью производить моделирование и анатомическое позиционирование аллотрансплантата во время операции и на этапах подготовки к ней.

ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ К АЛЛОТРАНСПЛАНТАЦИИ ЛИЦА

Экспериментальный этап

В ходе подготовки к выполнению аллотрансплантации лица в России авторами были пройдены все этапы мирового протокола.

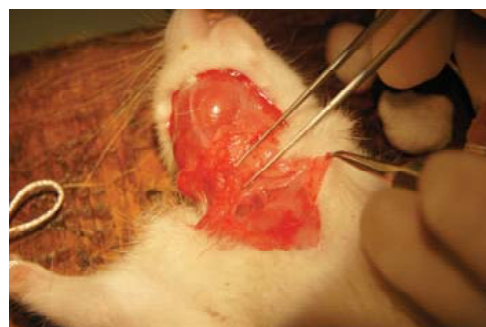
На экспериментальной hemiface-модели изучены показатели иммунного ответа в ближайшем и отдаленном периодах [7].

В период с 2010 по 2014 г. выполнено более 40 экспериментальных аллотрансплантаций (рис. 1).

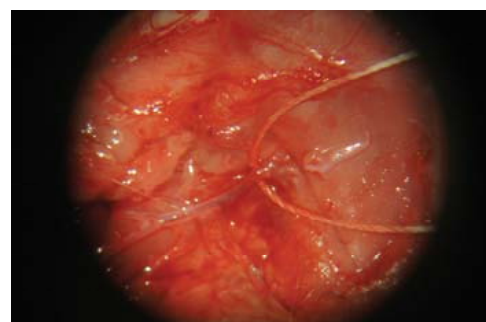
Наиболее значимый вывод, полученный в работе при трансплантации реваскуляризованного композитного аллолоскута площадью 50 и 100% поверхности лицевой части животного, – пересаженные аллоткани несут сопоставимую иммунологическую нагрузку и требуют схожей схемы иммуносупрессии.

Наиболее иммунологически выгодным (низкая нагрузка на иммунную систему реципиен-

та) является объем пересаженных тканей не более 25% от поверхности лицевой и шейной частей [8].



а



б



в

Рис. 1. Гемофациальная аллотрансплантация у крысы: а – забор гемофациального аллолоскута; б – общая сонная артерия и ее ветви; в – итоговый результат

Полученные экспериментальные данные были учтены при планировании операции.

Анатомический этап

Для понимания анатомических особенностей и отработки технических аспектов изъятия аллокомплекса тканей лица у донора параллельно с экспериментом проводились исследования на нефиксированном трупном материале методом визуально-аналоговой оценки. Работа выполнена на 46 cadaver моделях, в процессе которой отбатывались как варианты «full face» модели, так и частичные аллотрансплантаты лица (рис. 2).

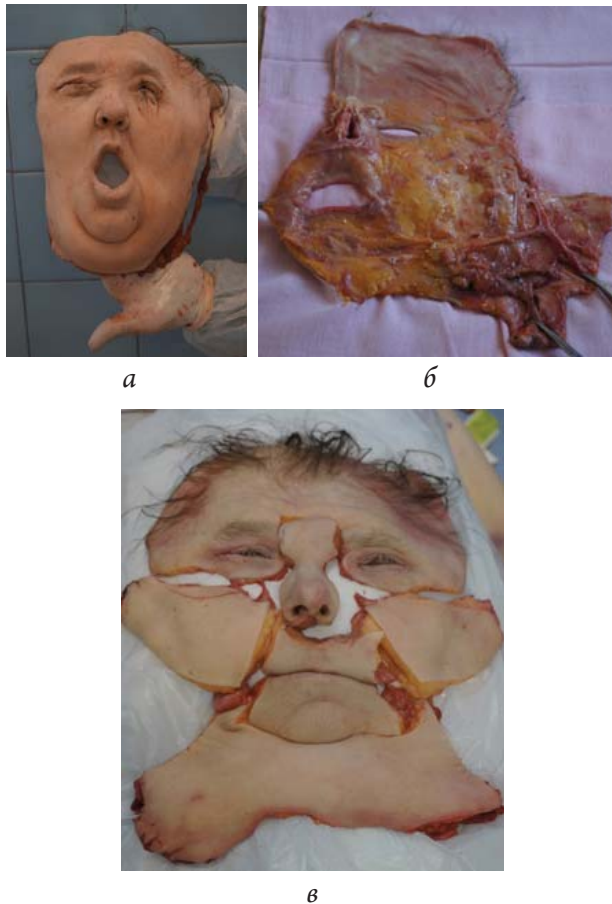


Рис. 2. Вариант забора аллотрансплантата у cadaver модели «full-face» (а); гемифациальный аллотрансплантат у cadaver модели на питающих сосудистых ножках (б); вариант забора частичных аллотрансплантатов лица у cadaver модели (в)

Правовой этап

Правовым основанием для выполнения эксплантации васкуляризированных композитных комплексов тканей (Vascular Composite Allograft (VCA)) лица послужили: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; Закон РФ от 22.12.1992 № 4180-1 «О трансплантации органов и (или) тканей человека»; Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»; Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 № 291 «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра „Сколково“)»; Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.10.2012 № 567н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи по профилю „хирургия (трансплантация органов и (или) тканей человека)“»; Приказ Минздравсоцразвития РФ и РАМН от 25.05.2007 № 357/40

«Об утверждении Перечня органов и (или) тканей человека – объектов трансплантации, Перечня учреждений здравоохранения, осуществляющих трансплантацию органов и (или) тканей человека, и Перечня учреждений здравоохранения, осуществляющих забор и заготовку органов и (или) тканей человека»; Разрешение Министерства здравоохранения РФ на эксплантацию VCA лица у посмертного донора с целью трансплантации реципиенту Н.И. Егоркину, выданное ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Координационный центр органного донорства ФМБА России); испрошенное согласие на эксплантацию VCA лица.

Донорский этап

В 2013 г. Министерство здравоохранения Российской Федерации делегировало полномочия Федеральному медико-биологическому агентству (ФМБА России) для организации эксплантации мягких тканей лица.

Специалистами из ФМБА России и кафедры пластической и реконструктивной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (г. Санкт-Петербург) были разработаны критерии потенциального донора, основанные, в том числе, и на антропометрических данных реципиента.

Информация о наличии потенциальных доноров в медицинских организациях поступала из 28 регионов России в Координационный центр. Время поиска донора составило 9 мес.

В мае 2015 г. в Координационный центр органного донорства поступила информация о наличии потенциального донора мужского пола в возрасте 51 года с черепно-мозговой травмой, у которого начата процедура констатации смерти головного мозга. При лабораторно-инструментальном и иммунологическом исследовании определена совместимость с реципиентом.

После констатации смерти головного мозга продолжалась интенсивная терапия донора, направленная на профилактику гнойно-септических осложнений, коррекцию водно-электролитного баланса, гипотонии, гипергликемии, полиурии, гипотермии, а также было получено согласие на эксплантацию тканей лица у родственников умершего.

Алгоритм аллотрансплантации лица был разделен на три последовательных этапа и предварительно многократно отработывался в анатомическом театре на трупном материале.

Этап 1. Эксплантация комплекса тканей лица и закрытие дефекта посмертной маской

Изъятие аллотрансплантата (АТ) выполнялось по типу «full face» модели на *a.v. facialis*. После полного выделения аллотрансплантата лица было проведено удаление слизистой этмоидального

синуса и наружной стенки лобных пазух, выполнено канюлирование наружной сонной артерии с последующим консервированием охлажденным до 2 °С раствором «Кустодиол». Эффективность перфузии определяли по изменению цвета трансплантата и оттоку раствора через венозную систему. Длительность эксплантации составила 7 ч 15 мин.

Согласно принципам гуманного отношения к телу умершего дефект тканей лица у донора был закрыт посмертной маской (рис. 3).



а



б



в

Рис. 3. Изготовление альгинатной маски (а); дефект тканей лица после забора аллотрансплантата (б); вид после фиксации посмертной маски и нанесения предварительного макияжа (в)

На завершающем этапе изготовления посмертной маски очищали готовую силиконовую модель лица от артефактов, фиксировали брови и ресницы, наносили макияж. Время изготовления маски составило около 8 ч.

Этап 2. Подготовка реципиента

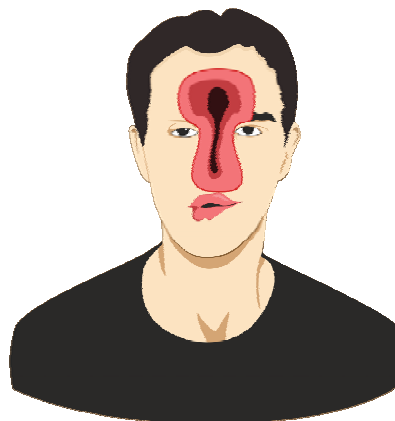
Подготовка реципиентного ложа состояла из удаления гранулирующих тканей полости фронтальных синусов, иссечения измененных тканей в области верхней и средней зоны лица в пределах дефекта, выделения *v. jugularis externa* и *a. carotis externa* справа и слева.

Этап 3. Выполнение аллотрансплантации сложного комплекса тканей лица

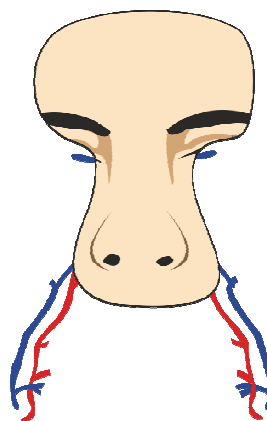
В ходе данного хирургического этапа можно выделить следующие задачи: моделирование АТ, включение его в сосудистое русло, адаптацию

костного и мягкотканого аллокомплекса в системе донор-реципиент.

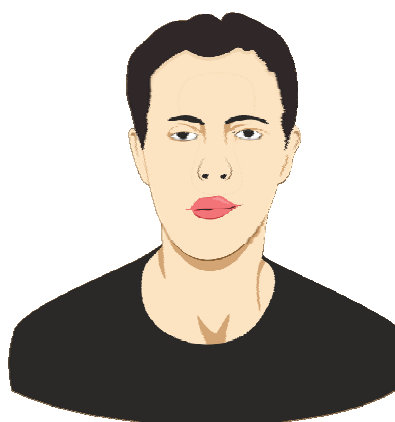
Включение АТ в кровоток выполнено посредством анастомозирования «конец-в-бок» *a. carotis externa* реципиента с *a. facialis* донора справа и *v. jugularis externa* реципиента с *v. facialis* донора слева. Стандартными методами была проверена состоятельность анастомозов, получен достаточный капиллярный ответ от донорских тканей, в том числе и на дистальном уровне (рис. 4).



а



б



в

Рис. 4. Компьютерное моделирование дефекта тканей у больного (а); компьютерное моделирование аллотрансплантата (б); компьютерное моделирование результата аллотрансплантации (в)

Костно-пластический этап включал тампонаду лобных пазух свободным мышечным аутоотрансплантатом, анатомическое позиционирование костных и мягкотканых структур АТ и их фиксацию к реципиентному ложу.

В ходе операции реципиенту выполнена аллотрансплантация «сигнального» лучевого лоскута в области нижней трети левого предплечья с целью последующего получения биоматериала для выполнения этапных биопсий.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ

Протокол иммуносупрессивной терапии был разделен на начальный и поддерживающий этапы. В соответствие с принятым протоколом контрольная биопсия кожного сигнального лоскута осуществлялась на 3, 7, 14, 21 и 30-е сут и далее ежемесячно (таблица).

Протокол иммуносупрессии

ММФ (Myfortic)	1. 360 мг <i>per os</i> , однократно, перед операцией. 2. 720 мг <i>per os</i> , 2 раза в сутки. 3. Контроль концентрации препаратов ММФ в сыворотке крови не выполнялся
Циклоспорин А (Сандиммун Неорал)	1. 6 мг/кг/сут, <i>per os</i> , в 2 приема в сутки. 2. Контроль концентрации в сыворотке крови 2 раза в неделю. 3. Целевая концентрация 1–30-й день – 200–300 нг/мл. 4. После 30 дней – 180–200 нг/мл
Антагонист рецепторов интерлейкина-2 (Симулект (базеликсимаб))	1. Интраоперационно – 20 мг в/в, капельно, в течение 20 мин. 2. На 4-е сут – 20 мг в/в, капельно
Метилпреднизолон (Солу-Медрол)	1. Интраоперационно (до запуска в кровоток трансплантата) 500 мг в/в капельно. 2. На 2-е сут – 250 мг в/в, капельно. 3. На 3-е сут – 125 мг в/в, капельно. 4. На 4-е сут – 125 мг в/в, капельно
Метилпреднизолон (Метипред)	1. С 5-х сут – 30 мг <i>per os</i> , в сутки. 2. 10–20-е сут – 20 мг <i>per os</i> , в сутки. 3. 20–30-е сут – 16 мг/день
Противовирусная терапия	1. Вальцит 900 мг/сут. 2. Мониторинг ЦМВ виремии
Профилактика пневмоцистной пневмонии	1. Бисептол (Ко-тримоксазол) 480 мг 2 раза в сутки

После выполнения аллотрансплантации лица наблюдались следующие осложнения: синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания, острый респираторный дистресс-синдром, постгеморрагическая железодефицитная анемия средней степени тяжести, тромбоцитопения средней степени тяжести, синдром системной воспалительной реакции, ложная аневризма лицевой артерии справа. Проводилась стандартная инфузионно-трансфузионная, респираторная и антибактериальная терапия, дополненная по мере необходимости гемодиализацией, позволившей разрешить неизбежную после 16-часового вмешательства перегрузку жидкостью. Анальгоседация проводилась с помощью дексметомидина, что позволило при стабильной гемодинамике обеспечить требуемый уровень сна и обезболивания.

Наиболее стрессовым осложнением стал тромбоз донорской вены, случившийся в течение первых суток после операции. Возможной причиной тромбоза могло быть повреждение *v. facialis* в ходе выделения, что привело к сужению просвета сосуда. Для восстановления кровотока были последовательно выполнены тромбозектомии на 1, 2 и 3-и сут. Установлен катетер в правую наружную сонную артерию для перфузии лоскута низкомолекулярным гепарином, однако лечение не принесло желаемого результата и на 4-е сут выполнена реконструкция венозного оттока АТ аутовенозной вставкой по типу «конец-в-конец» на протяжении 12 см. Объем тканевых потерь вследствие ишемии был незначительным и локализовался в области колюмеллы.

РЕАБИЛИТАЦИЯ

Трахеостома удалена на 12 сут после операции, через 4 мес отмечено полное восстановление носового дыхания, появилась тактильная чувствительность в области АТ, цвет кожи АТ имел незначительное отличие от окружающих его реципиентных тканей. Обонятельная функция восстановилась через 6 мес после операции.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

Опираясь на информацию, полученную при изучении клинических случаев, имеющих косвенную схожесть с данным, специалистами предполагались послеоперационные реакции несоответствия представлений пациента о его новом внешнем виде реальному облику, бурные эмоциональные реакции на новое лицо, а также последующие негативные состояния, депрессии [9, 10].

В отличие от прогнозируемых эмоциональных проявлений, вызванных стрессовым состоянием

при первом предъявлении результатов трансплантации, пациент продемонстрировал спокойствие по отношению к новому лицу. Отсроченной реакции на стресс также не последовало. Пациент не проявил поведенческих изменений, эмоциональное состояние не изменилось.

После проведения операции психологам удалось установить контакт с пациентом. В большей степени этому содействовал метод длительных психологических бесед. Специалистам удалось оценить динамику эмоционального состояния, когнитивные и поведенческие способы реагирования и взаимодействия с миром, оценку внутренней картины болезни. На основе проведенной психодиагностики был разработан комплекс психокоррекционных мероприятий. Проводилась телесно-ориентированная психотерапия, техники, направленные на расслабление, релаксацию и поиски ресурсных состояний, применялся арт-терапевтический подход.

СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТА В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Через год после частичной аллотрансплантации лица больному была выполнена ринопластика, направленная на уменьшение объема тканей концевого отдела носа и восстановление колюмеллы (рис. 5).



Рис. 5. Внешний вид пациента в настоящее время

В июне 2017 г. отмечена реакция трансплантат против хозяина (РТПХ) смешанного клеточно-гуморального типа. В ходе лечения выполнена коррекция схемы иммуносупрессии с переходом на препарат группы такролимуса «Адваграф».

Протокол иммуносупрессии в настоящее время:

1. Advagraf, 8 мг/сут
2. Myfortic, 720 мг *per os*, 2 раза в сутки
3. Solu-medrol, 4 мг 1 раз в сутки.

В настоящий момент достигнута полная социальная реабилитация пострадавшего. Он обучается в высшем учебном заведении, работает, создал семью.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время определены показания к выполнению трансплантации лица, первая значимая систематизация знаний изложена в монографии M.Z. Siemionow [5].

В нашем случае общими и целевыми показателями для выполнения частичной аллотрансплантации лица у пациента являлись: мотивация, стабилизация отдаленного результата травмы, полное осознание последствий травмы, сохранность эмоционально-волевых и интеллектуально-мнестических свойств его личности, молодой возраст, ограничение аутопластики (посттравматические изменения мягких тканей правой кисти, предплечья, плеча, лопаточной области, правого и левого бедер, правой голени, крестца, комбинированная деформация I, II, III пальцев обеих стоп), обширная площадь дефекта лица (около 65%), практически тотальный дефект носа и наружной стенки лобных пазух, дефект мягких тканей лба, рубцовая деформация век, правой половины лица и шеи.

Выполнение этапов мирового протокола подготовки к аллотрансплантации лица: композитных гемифациальных трансплантаций и анатомических исследований позволило эффективно использовать полученные знания в дальнейшей клинической практике. Следует заметить, что наиболее сложной частью протокола во всех восьми странах, где реализована данная методика аллотрансплантации лица, являлись создание правовой базы и алгоритма межведомственного взаимодействия, а также дальнейшая реализация намеченных задач.

В ходе проведенного клинического внедрения установлено, что изъятие аллотрансплантата необходимо выполнять по типу «full face» модели независимо от варианта пересаживаемого алокомплекса тканей. Такой подход позволил максимально адаптировать полученный комплекс тканей к реципиенту, а также сохранить донорскую сосудистую систему для выполнения адекватной перфузии на этапах изъятия АТ и последующей консервации; кроме того обеспечил запас пластического материала.

Вариант модели «full face» наиболее благоприятный с эстетической точки зрения, однако в нашем случае он имел крайне ограниченные показания из-за высокого риска получения неблагоприятного функционального результата и отторжения АТ.

С учетом характеристик системы донор-реципиент, смоделированный композитный аллолоскут в нашем случае включал: наружную стенку лобных пазух, мягкие ткани лба, нос с прилегающими тканями средней зоны лица. Кровоснабжение АТ осуществлялось по системе *a. facialis* справа и *v. facialis* слева. Указанная модель АТ удовлетворяла для решения функциональных и эстетических задач реконструкции лица пострадавшего и позволила минимизировать иммуносупрессивную нагрузку.

ВЫВОДЫ

1. Последовательное выполнение мирового протокола подготовки к аллотрансплантации лица, включавшего выполнение экспериментальной аллотрансплантации, cadaver исследований, 3D-моделирование и совершенствование организационно-правового регламента позволило успешно внедрить в клиническую практику

по специальностям «Пласти́ческая хирургия» и «Трансплантология» пересадку ревааскуляризованного композитного аллолоскута центральной зоны лица в России.

2. На основании мирового опыта и достигнутой нами стойкой социальной реадaptации пациента, выполнение аллотрансплантации лица является не только достойной альтернативой стандартным реконструктивным методам, но в некоторых клинических ситуациях – единственным выбором.

Благодарность. Авторы выражают искреннее соболезнование родственникам погибшего и глубокое признание от себя и реципиента. Благодаря их согласию, удалось сохранить жизнь человека.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Sosin M., Rodriguez E. The Face Transplantation Update: 2016. *Plast. Reconstr. Surg.* 2016;137(6):1841–1850.
2. <http://www.1tv.ru/news/techno/297104>.
3. Rohrich R.J., Pessa J.E. The Retaining System of the Face: Histologic Evaluation of the Septal Boundaries of the Subcutaneous Fat Compartment. *Chinese Journal of Aesthetic Surgery*. 2011 January; 22(1):S3–S7. (in Chinese).
4. Siemionow M.Z. Face to Face: My Quest to Perform the First Full Face Transplant. *Kaplan Publishing*; 1st edition 2009 June (2):224 p.
5. Siemionow M.Z., Papay F., Djohan R. First U.S. near-total human face transplantation – a paradigm shift for massive facial injuries. *Plast. Reconstr Surg.* 2010;125:111–122.
6. Siemionow M.Z. *The Know-How of Face Transplantation*. New York: Springer, 2011:512 p.
7. Волох М.А., Хурцилава О.Г., Губочкин Н.Г., Ишбулатова Г.Р. Результаты экспериментальной композитной гемифациальной трансплантации. Вестник СЗГМУ. 2014:7–12 [Volkh M.A., Khurtsilava O.G. Gubochkin N.G., Ishbulatova G.R. The results of the experimental composite hemifacial transplant. *Bulletin of the NorthWestern State Medical University*. 2014:7–12. (In Russ.)].
8. Волох М.А., Аксенова С.А., Ли́ла А.М. Сравнение иммуногенности кожи и мышечной ткани на модели фациальной аллотрансплантации кожно-мышечного лоскута в эксперименте. В кн.: Тезисы докладов научно-практической конференции «Реконструктивно-восстановительная хирургия челюстно-лицевой области на современном этапе». СПб.; 2016:6–7 [Volkh M.A., Aksenova S.A., Lila M.A. Comparison of immunogenicity of the skin and muscle tissue on the model of facial allotransplantation of the musculoskeletal flap in the experiment. In: *Abstracts of the scientific-practical conference "Reconstructive-restorative surgery of the maxillofacial region at the modern stage"*. Saint-Petersburg; 2016:6–7. (In Russ.)].
9. Slavin B., Beer J. Facial Identity and Self-Perception: An Examination of Psychosocial Outcomes in Cosmetic Surgery Patients. *J Drugs Dermatol.* Jun 2017; 1;16(6):617–620.
10. Coffman K.L., Siemionow M.Z. Face Transplantation: Psychological Outcomes at Three-Year Follow-Up Psychosomatics. *The Journal of Consultation-Liaison Psychiatry*. July–August, 2013;54(4):372–378.

Поступила в редакцию 04.05.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Волох Мария Александровна – д-р мед. наук, зав. кафедрой пластической и реконструктивной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Мантурова Наталья Евгеньевна – д-р мед. наук, зав. кафедрой пластической и реконструктивной хирургии, косметологии клеточных технологий ФГБОУ ВО РНИМО им. Н.И. Пирогова Минздрава России (г. Москва), главный специалист по пластической хирургии Минздрава России.

Уйба Владимир Викторович – д-р мед. наук, профессор, руководитель ФМБА России (г. Москва).

Восканян Сергей Эдуардович – д-р мед. наук, профессор, зам. главного врача ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России по хирургической помощи (г. Москва).

Турченко Сергей Николаевич – канд. юрид. наук, профессор кафедры пластической и реконструктивной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Калакуцкий Николай Викторович – д-р мед. наук, профессор кафедры пластической и реконструктивной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Губарев Константин Константинович – канд. мед. наук, директор центра ЭКМО ФМБА России.

Алексеев Светлана Александровна – клинический психолог ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва).

Середа Андрей Петрович – д-р мед. наук, заместитель руководителя ФМБА России (г. Москва).

Абзалова Гузель Ринатовна – ассистент кафедры пластической и реконструктивной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (г. Санкт-Петербург).

Контакты:

Волох Мария Александровна

тел.: +7-921-903-7355

e-mail: marivolokh@mail.ru

Conflict of interest

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

Information about authors:

Volokh Maria A., Dr. Med. Sci., head of Department of Plastic and Reconstructive Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation.

Manturova Natalia E., Dr. Med. Sci., head of Department of Reconstructive and Plastic Surgery, Cosmetology of Cell Technologies, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russian Federation.

Uyba Vladimir V., Dr. Med. Sci., Professor, Director of Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation.

Voskanyan Sergey E., Dr. Med. Sci., Professor, Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation.

Turchenyuk Sergey N., Cand. Jurisp. Sci., Professor, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Kalakutskiy Nikolay V., Dr. Med. Sci., Professor, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Gubarev Konstantin K., Cand. Med. Sci., Director of ECMO center, Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation.

Alekseenko Svetlana A., clinical psychologist, Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation.

Sereda Andrey P., Dr. Med. Sci., Vice-Director of Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation.

Abzaleva Guzil R., assistant of Department of Plastic and Reconstructive Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Corresponding author:

Volokh Maria A.

Phone: +7-921-903-7355

e-mail: e-mail: marivolokh@mail.ru

СИНДРОМ ЗАПЯСТНОГО КАНАЛА: ВСЕ ЛИ ПРОБЛЕМЫ РЕШЕНЫ?

БУЗ Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница № 1», г. Воронеж

M.A. Khodorkovskiy

CARPAL TUNNEL SYNDROME: ARE ALL PROBLEMS SOLVED?

Voronezh Regional Clinical Hospital № 1, Voronezh, Russian Federation

В статье представлен 10-летний опыт хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала. Компрессионно-ишемическая нейропатия срединного нерва, вызванная сдавлением его в запястном канале, – хорошо изученная патология. В современных отечественных и зарубежных руководствах по реконструктивной хирургии периферических нервов и кисти представлены конкретные и компетентные рекомендации по диагностике и лечению данного заболевания. Вместе с тем, анализ наблюдений показывает, что большинство пациентов направляются на оперативное лечение на поздних стадиях заболевания. Отсутствие клинических рекомендаций федерального уровня препятствует эффективному междисциплинарному взаимодействию хирургов и неврологов.

Ключевые слова: синдром запястного канала, компрессионная нейропатия, срединный нерв, туннельный синдром, мононевропатия срединного нерва.

The paper presents the 10-year experience of surgical treatment of patients with carpal tunnel syndrome. Compression-ischemic neuropathy of median nerve caused by its compression in the carpal tunnel is a well-studied pathology. Modern Russian and international manuals on reconstructive surgery of peripheral nerves and palm give particular and competent recommendations on diagnostics and treatment of this disease. At the same time, the analysis of observations has shown that most patients receive the surgical treatment at the late stages of disease. The absence of clinical recommendations at the federal level prevents efficient interdisciplinary cooperation between surgeons and neurologists.

Key words: carpal tunnel syndrome, compression neuropathy, median nerve, tunnel syndrome, mononeuropathy of median nerve.

УДК 616.833.35-001.35:611.717.7]-089.844
doi 10.17223/1814147/65/04

ВВЕДЕНИЕ

По мнению неврологов, 25% всей патологии периферических нервов составляют туннельные синдромы. Доминирующее место по количеству наблюдений занимает синдром запястного (карпального) канала (СЗК), на долю которого приходится не менее 50% всех туннельных синдромов [1]. Синдром впервые был описан британским хирургом J. Paget в 1854 г. как осложнение после дистального перелома лучевой кости [2]. Эта патология встречается у 1,5–3% взрослого населения, а в определенных группах риска – у 5% [3].

Синдром запястного канала может возникнуть в любом возрасте, однако пик заболеваемости приходится на 40–60 лет. Риск заболеть в течение всей жизни достигает 10%. Ежегодно рассматриваемый синдром впервые выявляется у 0,1–0,3% взрослого населения. Только в США ежегодно выполняется от 400 тыс. до 500 тыс. хирургических вмешательств, направленных на декомпрессию срединного нерва, при этом сум-

марные затраты на лечение составляют около 2 млрд долларов [4]. Женщины заболевают в 5 раз чаще, чем мужчины. Синдром запястного канала обычно встречается у представителей европеоидной расы и практически отсутствует в некоторых африканских странах. Код заболевания по МКБ 10 – G56.0.

Несмотря на широкое распространение, СЗК далеко не всегда сразу распознается врачами разных специальностей, в том числе и неврологами. Как правило, сведения о туннельных синдромах содержатся в специальной литературе для неврологов, с которой практически не знакомы врачи других специальностей. Вместе с тем, пациенты с болью в кистях рук и онемением пальцев первоначально обращаются к врачам общей практики, хирургам, ортопедам, травматологам и ревматологам. Невзирая на четкую клинику мононевропатии срединного нерва, эти специалисты назначают медикаментозное лечение и физиотерапию, основываясь только на результатах рентгенографии и компьютерной томографии

шейного отдела позвоночника. В настоящее время электронейромиография (ЭНМГ) стала вполне доступным методом исследования, однако она назначается пациентам с СЗК через месяцы и годы от момента появления ранних симптомов заболевания. Автору известно множество примеров, когда больные с классической клиникой СЗК годами безуспешно лечились от «шейного остеохондроза» и получали адекватную помощь уже при наличии мышечной атрофии. Даже опытные неврологи, установив верный диагноз, часто переоценивают возможности консервативного лечения данного синдрома. Нередки случаи обращения пациентов с выраженным болевым синдромом, требующим urgentного хирургического вмешательства.

Цель данной публикации – сконцентрировать внимание врачей различных специальностей на правильной диагностике синдрома запястного канала и своевременном направлении пациента на оперативное лечение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 2007 по 2017 г. в отделении микрохирургии Воронежской областной клинической больницы №1 находились на лечении 897 пациентов с СЗК, в том числе 76 (8,5%) мужчин и 821 женщина (91,5%) в возрасте от 34 до 87 лет (средний возраст – $(58,1 \pm 4,2)$ года). Для оценки степени тяжести заболевания использовалась классификация, предложенная R. Szabo в 1992 г. [5]. Распределение пациентов по стадиям заболевания представлено в табл. 1.

Таблица 1
Распределение пациентов по стадиям заболевания

Стадия	Клинические проявления	n
1	Преходящие боли и парестезии в зоне иннервации срединного нерва. Возникают обычно в ночное время или при нахождении кистей рук в определенной позе	36 (4,1%)
2	Постоянные парестезии, чувство покалывания. На ЭНМГ признаки нарушения чувствительной иннервации	248 (27,6%)
3	Постоянные чувствительные и двигательные нарушения, атрофия мышц возвышения I пальца. На ЭНМГ признаки демиелинизации и дегенерации аксонов	613 (68,3%)

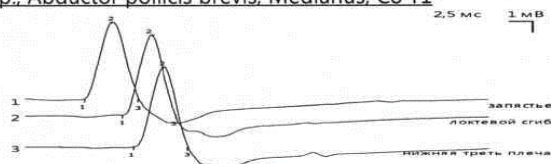
Длительность заболевания на момент обращения к пластическому хирургу составила от 2 мес до 18 лет (в среднем $(5,1 \pm 1,7)$ года). При этом 587 (65,4%) больных длительно наблюдались и получали консервативное лечение у невролога.

Основанием для направления пациентов к пластическому хирургу были результаты ЭНМГ, однако практически во всех случаях это исследование выполнялось не ранее чем через 12 мес от начала клинических проявлений. В среднем, «время путешествия» пациента от невролога к электронейромиографисту составило 3–4 года. Обязательными элементами диагностики СЗК были проведение простых клинических тестов, позволяющих спровоцировать компрессию срединного нерва (симптом Tinel, тест Phalen, компрессионная проба), а также исследование силы короткого абдуктора I пальца (*m. abductor pollicis brevis*) [6, 7]. Несоответствие клинической картины данным электронейромиографического исследования считалось показанием к проведению повторной ЭНМГ. Основными электронейромиографическими признаками СЗК являются:

- 1) увеличение резидуальной латентности при исследовании скорости распространения моторного возбуждения (СРВ моторная) по срединному нерву более 1,8 мс (рис. 1);
- 2) снижение скорости распространения сенсорного возбуждения (СРВ сенсорная) на уровне запястья менее 60 м/с (рис. 2);
- 3) увеличение разницы пиковых латентностей на 0,5 мс и более при исследовании СРВ сенсорной по срединному и локтевому нервам с расстоянием между стимулирующим и регистрирующим электродами, равным 8 см (рис. 3).

СРВ моторная

пр. Abductor pollicis brevis, Medianus, C8 T1



Резидуальная латентность и ПДК

Рез. лат., мс	Норма РЛ, мс	Откл. РЛ, %	Индекс терм. лат.	Прокс.-дист. к-нт
---------------	--------------	-------------	-------------------	-------------------

Рис. 1. Фрагмент протокола электронейромиографии: увеличение резидуальной латентности (РЛ) при исследовании моторной скорости распространения возбуждения по срединному нерву

СРВ сенсорная

пр. n. Medianus



СРВ сенсорная

N	Название сегмента	Расст., мм	Время, мс	Скор., м/с	Норма скор., м/с	Откл. скор., м/с	Приращ. скор., м/с
---	-------------------	------------	-----------	------------	------------------	------------------	--------------------

Рис. 2. Фрагмент протокола электронейромиографии: снижение скорости распространения сенсорного возбуждения по срединному нерву на уровне запястья

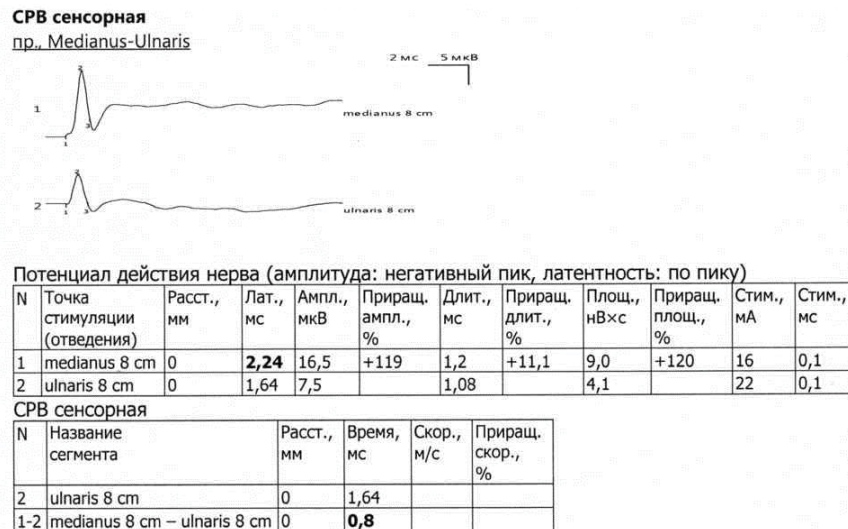


Рис. 3. Фрагмент протокола электронейромиографии: увеличение разницы пиковых латентностей на 0,5 мс и более при исследовании СРВ сенсорной по срединному и локтевому нервам

Локальное поражение двигательных и чувствительных волокон срединного нерва в запястном канале исследовалось с помощью метода коротких сегментов (инчинг-тест). Исследование проводилось аналогично исследованию СРВ по сенсорным волокнам срединного нерва с отводящим кольцевым электродом на проксимальном межфаланговом суставе II пальца. Стимуляция осуществлялась в шести точках на запястье и ладонной поверхности кисти по ходу нерва с интервалом 1 см, начиная от проксимальной складки запястья (рис. 4).

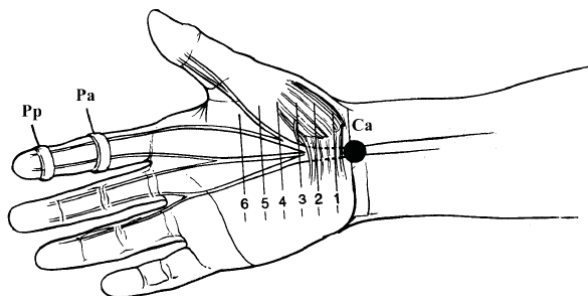


Рис. 4. Схема проведения инчинг-теста. Обозначения электродов: Ca – стимулирующий; Pa – регистрирующий активный; Pr – регистрирующий референтный

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показания к оперативному лечению определялись с помощью простых прогностических критериев, предложенных в 1990 г. S.J. Kaplan и соавт. [8]. Сами критерии и интерпретация результатов их применения представлены в табл. 2 и 3. Всем пациентам производилась открытая декомпрессия запястного канала. После проводниковой блокады плечевого сплетения, обработки операционного поля и обескровливания конеч-

ности бинтом Мартенса выполняли карпальную лигаментотомию стандартным доступом по S. Macskinnon [9]. При этом старались сохранить ладонные кожные ветви срединного и локтевого нервов (рис. 5).

Таблица 2

Оценочные критерии для прогнозирования результата консервативного лечения синдрома запястного канала, баллы

Критерий	Ответ	
	Положительный	Отрицательный
Наличие симптоматики в течение 10 мес и более	1	0
Наличие постоянных парестезий	1	0
Наличие сопутствующего стенозирующего лигаментита («защелкивающийся» палец)	1	0
Тест Фалена становится положительным через 30 с и менее	1	0
Пациент старше 50 лет	1	0

Таблица 3

Прогнозирование результата консервативного лечения синдрома запястного канала

Сумма баллов	Вероятность успешного консервативного лечения, %
0	65,0
1	41,4
2	16,7
3	6,8
4–5	0

При ревизии срединного нерва в запястном канале практически всегда обнаруживалась одна

(рис. 6) или две (рис. 7) зоны компрессии, в пределах которых нервный ствол выглядел уплощенным, цианотичным, утратившим фибриллярную структуру. Толщина карпальной связки в зоне компрессии срединного нерва обычно превышала 4,5 мм.



Рис. 5. Интраоперационное фото: стрелкой показана поперечная ладонная кожная ветвь локтевого нерва

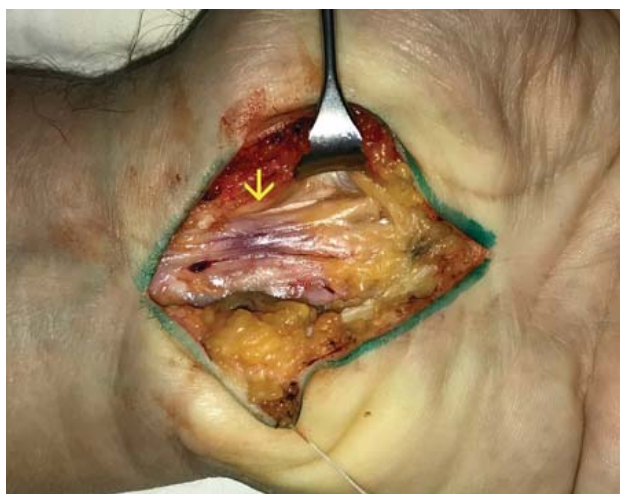


Рис. 6. Интраоперационное фото: стрелкой показана зона компрессии локтевого нерва в запястном канале

Достаточно редкой причиной сдавления срединного нерва в запястном канале служили новообразования и хроническое воспаление. Так, у двух пациентов мы обнаружили гигромы лучезапястного сустава, у одного – липому (рис. 8) и у одного – тендинит сгибателей (рис. 9). Операция завершалась наложением швов на кожу. Рану дренировали силиконовой полоской-выпускником, которую удаляли на 2-е–3-и сут. В послеоперационном периоде пациентам рекомендовалось возвышенное положение конечности, по показаниям назначались анальгетики и антибиотики, с 3-го дня – магнитотерапия на кисть. Швы снимали на 12–14-е сут. После выписки рекомендовали продолжить консервативное лечение у невролога или в центре амбулаторной реабилитации.



Рис. 7. Интраоперационное фото: стрелками показаны две зоны компрессии локтевого нерва в запястном канале



Рис. 8. Интраоперационное фото: липома в запястном канале

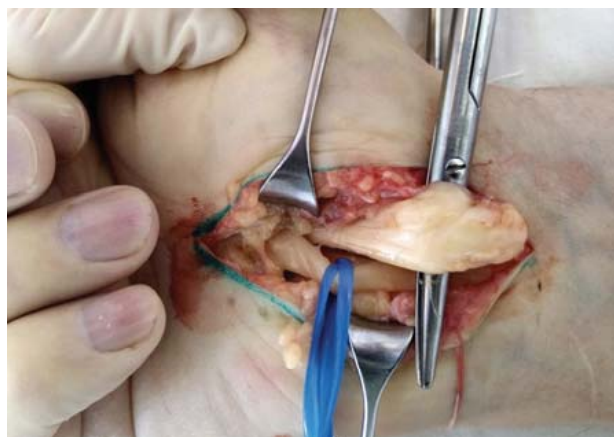


Рис. 9. Интраоперационное фото: тендинит сгибателей в запястном канале

В 23 наблюдениях (2,6%) СЗК сочетался со стенозирующим лигаментитом пальцев той же кисти (рис. 6), в 4 (0,45%) – с контрактурой

Дюпоитрена, у 3 (0,33%) пациентов – с синдромом кубитального канала. В этих ситуациях мы выполняли одномоментную хирургическую коррекцию обоих заболеваний.

Результаты хирургического лечения представлены в табл. 4. Осложнения наблюдались у 49 (5,5%) пациентов (табл. 5). В одном случае рецидив заболевания был связан с ранее недиагностированным пронатор-синдромом. Гипертрофические рубцы и болезненные невромы наблюдались у 28 (3,1%) пациентов. Повторные операции по поводу осложнений выполнены 34 больным (3,8%).

Таблица 4

Результаты лечения пациентов с синдромом запястного канала

Результат		n
Отличный	Купирование болевого синдрома и полное восстановление трудоспособности	682 (76,0%)
Хороший	Слабая боль при тяжелой нагрузке, полное восстановление трудоспособности	168 (18,7%)
Удовлетворительный	Умеренная боль при тяжелой нагрузке и минимальное ограничение трудоспособности	24 (2,7%)
Плохой	Сильная боль при нагрузке, значительное ограничение или утрата трудоспособности, требуется повторная операция	23 (2,6%)

Таблица 5

Осложнения

Осложнения	n
Гипертрофические рубцы	16
Болезненные невромы в области рубца	12
Рецидив заболевания	21
Итого:	49 (5,5%)

Главное, на что следует обратить внимание при анализе клинического материала, – большое число пациентов с 3-й стадией заболевания. Это больные с выраженными мышечными атрофиями (рис. 10) и выраженными патологическими изменениями срединного нерва в зоне компрессии (рис. 11). В самых тяжелых случаях можно наблюдать выраженные признаки нарушения кровообращения даже в расположенных рядом со срединным нервом синовиальных влагалищах (рис. 12).

В период с 2015 по 2017 г. срочные оперативные вмешательства по поводу СЗК с выраженным болевым синдромом выполнены 93 пациентам (10,3%), и повторные операции стали обычным явлением в практике нашего стационара.



Рис. 10. Фото кистей рук пациентки с 3-й стадией синдрома запястного канала: выраженная двусторонняя атрофия *m. abductor pollicis brevis*



Рис. 11. Интраоперационное фото: выраженные признаки нарушения кровообращения в срединном нерве у пациента с 3-й стадией синдрома запястного канала



Рис. 12. Интраоперационное фото: выраженные признаки нарушения кровообращения в синовиальных влагалищах сгибателей у пациента с 3-й стадией синдрома запястного канала

Одна из главных причин позднего направления на оперативное лечение – диагностические

ошибки, допускаемые врачами различных специальностей при первичном обращении к ним пациентов с рассматриваемой патологией. Ошибочная трактовка клиники мононевропатии срединного нерва приводила к тому, что больной годами лечился от вертеброгенной шейной радикулопатии. Вторая причина позднего направления больных на операцию – тактические ошибки, допускаемые неврологами и врачами других специальностей (переоценка возможностей консервативного лечения, незнание лечебных алгоритмов).

В России до сих пор отсутствуют национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению СЗК. Существующие федеральные клинические рекомендации «Мононевропатии у взрослых» в редакции от 2016 г. содержат только общие сведения [10]. Более того, в этом документе указано, что «основным клиническим симптомом, определяющим целесообразность хирургического лечения, является появление мышечных атрофий». Прилагаемый «Алгоритм ведения пациента» построен по дихотомическому принципу: после комплексного обследования пациент направляется либо на консервативное лечение либо на операцию. Направление пациента на операцию при неэффективности консервативного лечения алгоритмом не предусмотрено.

Приказом МЗ РФ № 616н от 07.11.2012 утвержден стандарт специализированной медицинской помощи при поражениях отдельных нервов, нервных корешков и сплетений [11]. Стандартом предусмотрена «электродиагностика (определение электровозбудимости (функциональных свойств) периферических двигательных нервов и скелетных мышц)» с «усредненным показателем частоты предоставления», равным 0,3, а также оперативное лечение – «рассечение спаек и декомпрессия нерва» (код операции – А16.24.003, усредненный показатель частоты предоставления – 0,25). Формулировка показаний к оперативному лечению при СЗК стандартом не предусматривается. Нет их и в современных отечественных руководствах для неврологов [1, 12, 13]. В результате консервативное лечение назначается всем больным с СЗК без учета ста-

дии заболевания. Одним из немногих методов консервативного лечения с доказанным положительным эффектом является локальное применение кортикостероидов. Если инъекция принесла пациенту облегчение, ее повторяют через 2 мес. По мнению ведущих специалистов в области хирургии кисти и периферических нервов, в случае, когда двух инъекций недостаточно, пациенту показано оперативное лечение. Напротив, федеральные клинические рекомендации указывают на локальную гормонотерапию в виде 3–5 введений. Начиная с 1990-х гг. многими российскими и зарубежными исследованиями доказано, что назначение консервативного лечения при СЗК целесообразно у впервые выявленных пациентов с 1-й стадией заболевания. Неэффективность комплексного консервативного лечения в течение 3–4 нед указывает на необходимость пересмотра лечебной тактики [14, 15]. На практике же, несмотря на отсутствие полных ремиссий, курсы лечения повторяют годами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, синдром запястного канала является широко распространенным заболеванием, лечение которого осуществляется врачами различных специальностей, в том числе и пластическими хирургами. В нашей стране нерешенной на сегодняшний день проблемой является отсутствие единого для всех специальностей алгоритма диагностики и лечения данной патологии, в связи с чем пациенты направляются на оперативное лечение в запущенной стадии заболевания. Существует необходимость создания Российских клинических рекомендаций по диагностике и лечению синдрома запястного канала.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Жулев Н.М., Осетров Б.А., Жулев С.Н., Лалаян Т.В., Жулева Н.М. (ред.) Невропатии: руководство для врачей. СПб.: СПбМАПО, 2005. 416 с. [Zhulev N.M. (Ed.), Osetrov B.A., Zhulev S.N., Lalaian T.V. *Neuropathies. A Guide*. St. Petersburg: SPbMAPO, 2005:416 p. (In Russ.)].
2. Stecco C., Aldegheri A. Historical review of carpal tunnel syndrome. *Chir. Organi. Mov.* 2008;92(1):7–10. DOI:10.1007/s12306-008-0033-2
3. Atroshi I., Gummertsosson C., Johnsson R., Ornstein E. et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA.* 1999;282(2):153–158.
4. Zhang S., Vora M., Harris A.H.S., Baker L., Curtin C., Kamal R.N. Cost-Minimization Analysis of Open and Endoscopic Carpal Tunnel Release. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2016;98-A(23):1970–1977. DOI: 10.2106/JBJS.16.00121

5. Szabo R.M., Madison M. Carpal tunnel syndrome. *Orthop. Clin. North Am.* 1992;23(1):103–109.
6. Luchetti R., Amadio P. (Eds.). *Carpal Tunnel Syndrome*. Springer. 2007:405 p.
7. Сухинин Т.Ю., Назарян Г.А. Клинические тесты в хирургии кисти. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2017;20(4(63)):66–79 [Sukhinin T.Yu., Nazarian G.A. Clinicheskie testy v hirurgii kisti [Clinical tests in hand surgery]. *Voprosy rekonstruktivnoy iplasticheskoy hirurgii*. 2017;20(4 (63)):66–79. (In Russ.)]. DOI: 10.17223/1814147/63/07.
8. Kaplan S.J., Glickel S.Z., Eaton R.G. Predictive factors in the non-surgical treatment of carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg. Br.* 1990;15(1):106–108.
9. Mackinnon S.E. *Nervesurgery*. Thieme, 2015:646 p.
10. Мононевропатии у взрослых: клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2016 г. URL: <http://cr.rosminzdrav.ru/#!/schema/142> (дата обращения 09.03.2018) [*Mononeuropatii u vzroslyh* [Mononeuropathies in adults]: clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2016. URL: <http://cr.rosminzdrav.ru/#!/schema/142> (accessed 09.03.2018) (In Russ.)].
11. Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при поражениях отдельных нервов, нервных корешков и сплетений: приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 07.11.2012 URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/8840-prikaz-ministerstva-zdravooohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-7-noyabrya-2012-g-616n-ob-utverzhdanii-standarta-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoschi-pri-porazheniyah-otdelnyh-nervov-nervnyh-koreschkov-i-spleteniy> (дата обращения 09.03.2018) [*Ob utverzhdanii standarta specializirovannoy medicinskoy pomoschi pri porazheniyah otdel'nyh nervov, nervnyh koreschkov i spleteniy* [On the approval of the standard for specialized medical care for lesions of single nerves, nerve roots and plexuses]: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 07.11.2012. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/8840-prikaz-ministerstva-zdravooohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-7-noyabrya-2012-g-616n-ob-utverzhdanii-standarta-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoschi-pri-porazheniyah-otdelnyh-nervov-nervnyh-koreschkov-i-spleteniy> (accessed 09.03.2018) (In Russ.)].
12. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. Руководство для врачей. М.: МЕДпресс-информ; 2005:368 с. [Popelianskiy Ya.Yu. *Bolezni perifericheskoy nervnoy sistemy. Rukovodstvo dlya vrachey* [Diseases of the peripheral nervous system. A Guide]. Moscow, MEDpress-inform; 2005:368p. (In Russ.)].
13. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И., Гехт А.Б. (ред.). Неврология. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009:1035 с. [Gusev E.I., Konovalov A.N., Skvortsova V.I., Gekht A.B. (Eds.). *Nevrologiya. Natsional'noe rukovodstvo* [Neurology. National guide]. Moscow, GEOTAR-Media; 2009:1035 p. (In Russ.)].
14. Голубев И.О. Компрессионные невропатии верхней конечности. В кн.: Избранные вопросы пластической хирургии. 2000;1(3):52 с. [Golubev I.O. *Kompressionnyye nevropatii verkhney konechnosti* [Compression neuropathies of the upper extremity]. In: *Izbrannyye voprosy plasticheskoy hirurgii*. 2000;1(3):52 p. (In Russ.)].
15. Trail I.A., Fleming A.N.M. (Eds.). *Disorders of the Hand. Volume 2: Hand Reconstruction and Nerve Compression*. Springer, 2015:304 p. DOI:10.1007/978-1-4471-6560-6.

Поступила в редакцию 14.03.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Автор:

Ходорковский Марк Анатольевич – д-р мед. наук, профессор, зав. отделением микрохирургии БУЗ Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница № 1» (г. Воронеж).

Контакты:

Ходорковский Марк Анатольевич

тел.: +7-903-850-4972

e-mail: vgmi_30@mail.ru

Conflict of interest

The author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Source of financing

The author state, that there is no funding for the study.

Information about author:

Khodorkovskiy Mark A., Dr. Med. Sci., Professor, head of the Department of Microsurgery, Voronezh Regional Clinical Hospital № 1, Voronezh, Russian Federation.

Corresponding author:

Khodorkovskiy Mark A.

Phone: +7-903-850-4972

e-mail: vgmi_30@mail.ru

Ю.С. Егоров¹, Л.В. Кузнецова¹, А.К. Дзотцов²

ФАСЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, г. Москва

² ООО «Медлайн-Сервис, г. Москва

Yu.S. Egorov¹, L.V. Kuznetsova¹, Dzotsoev A.K.²

FASCIAL SUPPORTING NETWORK OF THE BREAST

¹ Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russian Federation

² Medline Service Ltd, Moscow, Russian Federation

Цель исследования – уточнение хирургической анатомии фасциальной структуры молочной железы (МЖ), как основы предоперационного планирования эстетических и реконструктивных вмешательств.

Проанализированы данные отечественной и зарубежной литературы с описанием различных вариантов фасциальной анатомии МЖ. Проведено анатомическое обоснование представленных данных методом сплошной выборки по научным базам.

По данным проанализированной литературы, большинство авторов выделяют следующие фасциальные образования: фасция Scarpa, формирующая капсулу МЖ и участвующая в образовании трехмерного подкожного каркаса. Мембрана Würinger играет ведущую роль в кровоснабжении сосково-ареолярного комплекса (САК). Развитость этой мембраны варьируется у разных пациентов в зависимости от следующих факторов: возраст, размер груди, масса тела, ожирение и активность железистой ткани. В течение последних лет авторы выделяют биламинарную вертикальную фиброзную перегородку, которая делит нижнюю часть МЖ на медиальный и латеральный отделы. Вдоль нее залегают межреберные перфоранты, участвующие в кровоснабжении САК. На основании проведенного анализа не выделено единой концепции формирования фасциальной структуры субмаммарной борозды.

В настоящее время без знаний опорной фасциально-фиброзной структуры МЖ и особенностей ее кровоснабжения невозможно выполнение эстетических и пластических вмешательств при патологии МЖ. Недооценка хирургом анатомо-морфологических особенностей строения при планировании реконструкции, а также отсутствие персонализированного подхода ведут к появлению как непосредственных, так и отдаленных осложнений, требующих повторных вмешательств. Существование большого количества взаимоисключающих теорий строения и фасциальной анатомии МЖ требует дальнейших исследований в данном направлении в целях улучшения непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения.

Ключевые слова: молочная железа, пластика молочной железы, фасция, хирургическая анатомия молочных желез, фасциальная структура, мембрана Würinger, вертикальная септа.

Goal of the study: to refine the surgical anatomy of the fascial supporting network the breast as a basis for preoperative planning of aesthetic and reconstructive interventions.

Literature data of Russian and international authors, which include descriptions of different versions of fascial anatomy of the breast, as well as the importance of its assessment for preoperative planning of the tactics of surgical intervention and prognosis of possible postoperative complications, has been analyzed. Anatomic justification of the presented data by the method of continuous sampling from scientific databases has been carried out. The information from available anatomic and surgical textbooks has been analyzed without additional conditions.

According to the analyzed literature data, most authors separate the following fascial formations: the fascia of Scarpa forms the breast cap and takes part in formation of three-dimensional subcutaneous scaffold. The Würinger membrane plays the leading role in blood supply of the nipple-areola system (NAS). The development of this membrane varies in different patients depending on the following factors: age, breast size, weight, obesity, and activity of glandular tissue. For the recent years, the authors separate a bilaminar vertical fibrous septum, which divides the bottom part of the breast into the medial and lateral sections. Intercostal perforator veins, which take part in the NAS blood supply, lie along this septum. No unified vision of formation of the fascial structure of submammary groove was formulated based on the performed analysis.

Aesthetic and plastic interventions at the breast pathology are now impossible without knowledge of the supporting fascial-fibrous structure of the breast and peculiarities of its blood supply. Underestimation of anatomic-morphological peculiarities of the structure by a surgeon in the planning of reconstruction, as well as absence of personal approach, leads to appearance of both immediate and long-term complications requiring repeated inter-

ventions. The existence of a lot of conflicting theories of the structure and fascial anatomy of the breast requires further investigations in this field in order to improve immediate and long-term results.

Key words: *breast, breast plastic, fascia, surgical anatomy of breast, fascial structure, Würringer membrane, vertical septum.*

УДК 618.19-018.28
doi 10.17223/1814147/65/05

Молочная железа (МЖ) во все времена ассоциировалась с воплощением женственности. Она играет очень важную роль в жизни любой женщины (в особенности это касается ощущений физической и, что немаловажно, психологической целостности). Любые искажения формы МЖ зачастую воспринимаются негативно, однако имеют исключительное эстетическое значение. Продолжительное существование негативного психологического фона может существенно снизить самооценку и ухудшить качество жизни женщины.

Задачами современной эстетической хирургии МЖ являются улучшение ее формы и симметрии при сохранении функции и чувствительности с наличием минимальных послеоперационных рубцов. Все эти задачи можно учесть, имея достаточно глубокие знания в анатомии молочной железы [1]. «Хирургическая анатомия» МЖ – это в первую очередь фасциальная анатомия, ибо знание анатомии фасций груди является необходимым для планирования эстетических операций на ней и прогнозирования результатов [2]. Вследствие непрерывного усовершенствования методик оперативных вмешательств, а также возросшей необходимости в пластических операциях назрела необходимость более детального изучения фасциальной структуры МЖ. Деформация формы МЖ по типу *double bubble*, боковая миграция имплантата, пролапс имплантата ниже инфрамаммарной складки (ИМС), разрушение ИМС – это лишь некоторые осложнения, возникающие в результате пренебрежения хирургом фасциальной анатомии МЖ при планировании вмешательства. Теоретическое понимание и клиническая оценка особенностей фасциальной поддержки в конкретных случаях позволяют понять причины возникновения осложнений после эстетической маммопластики.

Всю толщину подкожно-жировой клетчатки человеческого тела пронизывают коллагеновые трабекулы, соединяющие кожу с глубокой фасцией. Такое «архитектурное сооружение» – своего рода трехмерный подкожный каркас – называют поверхностной фасциальной системой (*superficial fascial system – SFS*) [3]. Впервые важную роль данных структур в образовании формы МЖ отметил А. Scarpa в 1809 г. [4]. Он описал участие поверхностной фасции тела в формировании капсулы МЖ. Подкожно-жировая клетчатка соединительнотканной фасцией Scarpa

делится на богатый стромой поверхностный и глубокий (более рыхлый) слои. Поверхностный жировой слой имеет множество прочных поперечных соединительно-тканых волокон, в промежутках между которыми заключены маленькие дольки подкожного жира. Этот слой прочно соединен с кожей, вместе с которой составляет покров для остальных тканей МЖ. Глубже фасциальные волокна встречаются реже, ориентированы радиально, соответственно протоково-дольковой структуре [3]. Данная фасциальная часть называется куперовской системой, она была описана в 1840 г. А.Р. Соопер и соавт. и распространяется от собственной фасции груди до кожи, разделяя МЖ на доли и дольки, участвует в образовании и поддержании конусовидной формы груди [5]. В свою очередь пучки фасции, отходящие от капсулы МЖ к ключице, образуют связку, подвешивающую молочную железу (*lig. suspensorium mammae*). В медиальной области МЖ располагается множество фиброзных отростков, плотно фиксирующих поверхностную фасцию и поверхностный листок собственной фасции (ПЛСФ) груди к костно-фасциальным структурам в этой зоне. В гистологической структуре данных связок преобладает фиброзный компонент, в сравнении с остальными анатомическими областями, что обеспечивает жесткую зону фиксации. В латеральном направлении ПЛСФ также выполняет подвешивающую функцию, прикрепляясь к подмышечной фасции вдоль передней аксиллярной линии, и формирует подвешивающую связку подмышечной фасции (*lig. suspensorium axillae*) [6].

Инфрамаммарная складка – одна из самых сложных для восстановления анатомических структур при реконструкции МЖ. Поэтому понимание особенностей формирования ИМС является основой, без знания которой невозможно ее полноценное восстановление и сохранение во время радикального лечения. Изучение анатомического и гистологического строения ИМС берет начало с публикации работы Astley Cooper в 1840 г.: «...на границе с абдоминальной областью железа загибается на себя и образует нечто вроде подогнутого края» [6]. В настоящее время существует несколько концепций строения ИМС, которые противоречат друг другу. Одной из основных теорий является описанная S. Bayati и B.R. Seckel в 1995 г. Связка возникает как уплотнение фасции наружной

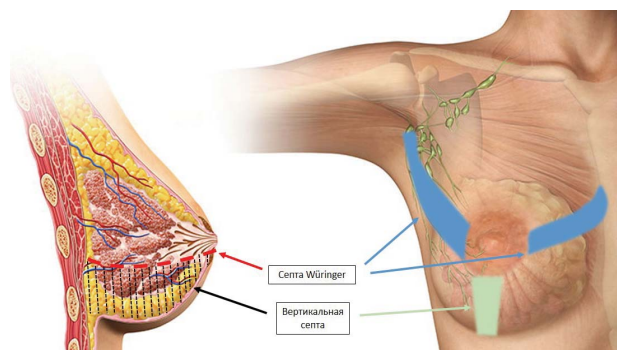
косой и передней зубчатой мышц латерально и фасции прямой мышцы живота медиально, берущее начало от V ребра медиально и фасции большой грудной мышцы (БГМ) в V межребрье латерально, которое вплетается в глубокий слой дермы в области ИМС. Гистологическое строение связочных структур, из которых она состоит, отличается от строения связок Купера [7].

М. Nava и соавт. явились противниками этой концепции, так как не обнаружили истинного связочного аппарата. Формирование складки, по их мнению, происходит за счет сращения поверхностных и глубоких листков фасций МЖ. Анатомически ИМС представляет собой зону, в которой значительно истончается поверхностный жировой слой, в то время как глубокий жировой слой отсутствует, в результате чего происходит сращение листков поверхностной фасциальной системы с глубокой фасцией БГМ. Фактически кожа прирастает к фасции глубележащей мышцы, которая внешне выглядит как продольная борозда [8]. По данным Г.М. Саруханова и А.М. Боровикова, им также не удалось обнаружить отдельной связки в области ИМС. Авторы заявили об особой роли каудальной части МЖ в противодействии птозу. Они предложили именовать эту часть «складкой молочной железы» (СМЖ), чтобы подчеркнуть роль поддерживающего гамака [9]. СМЖ, или каудальная часть МЖ, заключена в прочную фасциальную сеть, соединяющую кожу и септу Вюрингер. Эти фасциальные листки обеспечивают «память формы» нижней части МЖ, которая устойчива к хирургическим попыткам ее изменить. Чем прочнее фасциальный каркас, в который заключена паренхима, тем лучше фасциальный комплекс СМЖ поддерживает форму [10]. Также имеет место теория G.F. Maillerd и L.J. Garey, которые описали серповидной формы связку ИМС, соединяющую кожу и переднюю поверхность фасции БГМ [11].

В противовес всем описанным выше теориям, E. Riggio и соавт. изучили субмаммарную область у 6 трупов и у 21 пациентки интраоперационно. Они не зарегистрировали у пациенток никаких коллагеновых трабекул, отходящих от поверхностной фасции, однако выделили плотное сращение поверхностной и глубоких фасций в центральной части, предполагаемой ИМС ниже ареолы на 5 см в проекции VI ребра в области нижней границы МЖ [12]. Дополнением стала теория S.A. Matousek и соавт., которые выявили в нижнем полюсе МЖ соединительнотканые волокна, идущие по косой и книзу и вплетающиеся непосредственно в дерму. Они разветвляются на уровне V ребра, образуют треугольник за счет слияния волокон, направленных перпендикулярно ИМС, от надкостницы V ребра и

вплетаются непосредственно в дерму ИМС. По мнению авторов, латеральная граница груди образуется за счет слияния поверхностного и глубокого листков собственной фасции груди над передней зубчатой мышцей. Там фасция фиксируется непосредственно к IV, V и VI ребрам и распространяется латерально по направлению к ИМС. Слияние всех трех фасций создает непрерывную уникальную форму ИМС [13]. Несмотря на кажущуюся полноту знаний анатомии данной области, было сделано несколько очень важных открытий, оказавших большое влияние на хирургию МЖ [14, 15].

Важнейшей находкой стала описанная E. Würinger в 1998 г. фиброзная структура, участвующая в кровоснабжении сосково-ареолярного комплекса (САК) [16, 17]. Одноименная септа представляет собой горизонтальную соединительнотканную перегородку, пролегающую от собственной фасции груди на уровне V ребра до САК, и разделяет паренхиму МЖ на структурные единицы (рисунок).



Схематическая иллюстрация септальных структур молочной железы

Вдоль краниальной и каудальной поверхностей септы проходит сосудистая сеть, кровоснабжающая САК. Краниальный сосудисто-нервный пучок включает в себя ветви *a. thoracoacromialis*, отходящие на уровне IV межребья, и ветви *a. thoracica lateralis*. Каудальный слой содержит анастомозы перфорантов IV, V *aa. intercostales*. Главную роль в кровоснабжении САК играет *a. thoracoacromialis*, которая тесно связана с септой Würinger. Эта артерия является центральным связующим звеном между латеральной и медиальной системами кровоснабжения САК (*a. thoracica lateralis* и *a. thoracica interna*). С обеих сторон септа переходит в поддерживающие фиброзные тяжи, которые крепятся к грудине с медиальной стороны и к малой грудной мышце – с латеральной. Медиальный тяж содержит перфоранты *a. thoracica interna* из II–IV межреберий, в латеральном тяже располагаются ветви *a. thoracica lateralis* на том же уровне. Данные факты могут свидетельствовать о том, что глубокая сосудистая сеть, которая проецируется на уровне

IV–VI межреберий, доминирует в кровоснабжении САК, что важно учитывать при планировании реконструктивных вмешательств для достижения успешного результата [18].

Более полное понимание в кровоснабжении МЖ привнесли J.H. Palmer и G.I. Taylor. Они описали соединительнотканые тяжи в толще железы, вдоль которых проходят артерии, вены, нервы и лимфатические сосуды. Исходя из этого, формируется иной подход в понимании кровоснабжения МЖ и САК. Для поиска сосудов и нервов необходимо ориентироваться на связки и фасции МЖ [19].

В своих последних исследованиях M.A.R. Awad и соавт. впервые описали биламинарную вертикальную фиброзную перегородку, располагающуюся по медиане МЖ в нижней ее части, которая делит нижнюю часть железы на медиальный и латеральный отделы. Данная структура берет свое начало от фасции БГМ и вплетается волокнами в глубокий слой дермы кожи. Длина перегородки различается на разных уровнях: от уровня ИМС – 6–12 см, от уровня САК – 10–17 см (см. рисунок). Вдоль вертикальных септ залегает межреберный перфорант, по мнению авторов, несущий основную функцию в кровоснабжении САК [20].

Следует также учитывать, что фасции МЖ, индивидуально изменяются в зависимости от возраста женщины, размера груди, массы тела, ожирения и активности железистой ткани. С возрастом происходит инволюция связочного аппарата. Выявляется увеличение степени птоза, связки становятся слабее, уменьшаются плотность и удерживающая функция фиброзной ткани, однако конфигурация структур остается неизменной вне зависимости от возраста. Соотношение жировой и железистой ткани сильно варьирует и напрямую соотносится с массой тела пациенток. Большой индекс массы тела

коррелирует с более выраженной дегенерацией связочного аппарата, связки становятся более растянутыми, что приводит к увеличению птоза и деформации МЖ. Это подтверждается данными D.C. Hammond, который считает, что, хотя мембрана Würinger равномерно и присутствует в МЖ с той или иной степенью гипертрофии, она, как правило, более выражена у пациенток с дефицитом жировой ткани, в то время как в молочной железе с большим содержанием жировой ткани фасциальные тяжи труднее идентифицировать [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным выполненного анализа литературы, существует множество теорий о фасциальной структуре молочной железы. Кроме того, имеется несколько мнений относительно анатомии инфрамаммарной складки. Наличие большого количества взаимоисключающих теорий требует дальнейших исследований. В настоящее время без знаний опорной фасциально-фиброзной структуры МЖ, а также особенностей ее кровоснабжения, невозможно выполнение оперативных вмешательств при патологии данного органа. Недооценка хирургом анатомо-морфологических особенностей строения при планировании реконструкции, а также отсутствие персонализированного подхода ведет к появлению как непосредственных, так и отдаленных осложнений, требующих повторных вмешательств.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Gabka C.J., Bohmert H. Косметическая и пластическая хирургия молочной железы. В кн.: Пластическая и реконструктивная хирургия молочной железы: пер. с англ. 2010:28–29. [Gabka K.J., Bomert H. Cosmotic and plastic surgery of the mammary gland. In: *Plastic and reconstructive surgery of breast iron*. Translation from English. 2010:28–29] (In Russ.).
2. Eisenmann-Klein M., Neuhann-Lorenz C.. Вертикальная мастопексия. Innovations in Plastic and Aesthetic Surgery. 2011:333–334. [Eisenmann-Klein M., Neuhann-Lorentz S. Vertical Mastopexy. *Innovations in Plastic and Aesthetic Surgery*. 2011:333–334].
3. Achuh F., Cericatto R., Bittelbrunn A.C., Cavaleiro J.A., Biazus J.V., Inframammary fold reconstruction. In: *Oncoplastic and Reconstructive Breast Surgery*. Springer; 2013:325–330.
4. Scarpa A. Sull'ernie: Memorie Anatomico-Chirurgiche. Milano, d. Reale Stamperia; 1809.
5. Cooper A.P. Of the internal parts of the breast or mammary gland. In: Cooper A. editor. *On the anatomy of the breast*. London: Longman, Orme, Green, Brown, and Longmans. 1840:48–58.
6. Hammond D.C. Applied anatomy. In: *Atlas of Aesthetic Breast Surgery*. 1st ed. Elsevier; 2009:1–10.
7. Bayati S., Seckel B.R. Inframammary crease ligament. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1995(1 of 295 (3)):501–508.
8. Taylor G.I., Palmer J.H. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg*. 1987:113–41.

9. Саруханов Г.М., Боровиков А.М. Фасциальная система молочной железы. Новый взгляд. Ч. I. Анатомия и хирургическое значение складки молочной железы. Пластическая хирургия и косметология. 2011;(4):587–596 [Sarukhanov G.M., Borovikov A.M. Fascial system of the mammary gland. A New View. P. I. Anatomy and surgical significance of the fold of the breast. *Plastic Surgery and Cosmetology*. 2011;(4):587–596] (In Russ.).
10. Maillard G.F., Garey L.J. An improved technique for immediate retropectoral reconstruction after subcutaneous mastectomy. *Plast Reconstr Surg*. 1987;80:396–408.
11. Nava M., Quattrone P., Riggio E. Focus on the breast fascial system: a new approach for inframammary fold reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102:1034–45.
12. Riggio E., Quatron P., Nava M. Anatomic study of the superficial fascial breast system: inframammary folded unit. *Eur J Plast Surg*. 2000:310–5.
13. Matousek S.A., Corlett R.J., Ashton M.W. Understanding of the fascial auxiliary breast network: key ligament structures in the breast and the proposed nomenclature system. *Plast Reconstr Surg*. 2014:273–81.
14. Pennisi V.R. Making a definite inframammary fold under a reconstructed breast. *Plastic Reconstructive Surgery*. 1977;60(4):523–525.
15. Santos D.C., Cardoso A., Martins J.M. et al. Suspensory ligament of the mammary gland: a case report. *Aesthetic Plast Surg*. 2016;40:98–101.
16. Würinger E., Mader N., Posch E., Holle J. Nerve and vessel supplying ligamentous suspension of the mammary gland. *Plast Reconstr Surg*. 1998;101:1486–1493.
17. Würinger E., Tschabitscher M. New aspects of the topographical anatomy of the mammary gland regarding its neurovascular supply along a regular ligamentous suspension. *Eur J Morphol*. 2002;40:181–189.
18. Егоров Ю.С., Дзотцов А.К. Кровоснабжение сосково-ареолярного комплекса. Опухоли женской репродуктивной системы. 2017;13:43–45 [Egorov Yu.S., Dzotsoev A.K. Blood supply of the nipple-areolar complex. *Tumors of the Female Reproductive System*. 2017;13:43–45] (In Russ.).
19. Palmer J.H., Taylor G.I. The vascular territories of the anterior chest wall. *British Journal of Plastic Surgery*. 1986;39:287–299.
20. Mostafa Abdel Rahman Awad, Mahmoud Magdi Sherif1, Eaman Yahya Sadek, Hesham Aly Helal, Wafaa Raafat Abdel Hamid. A New Septum in the Female Breast. *Arch Plast Surg*. 2017;44:101–108.

Поступила в редакцию 04.05.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Егоров Юрий Сергеевич – д-р мед. наук, профессор кафедры пластической и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (г. Москва).

Кузнецова Лидия Владимировна – ординатор кафедры пластической и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (г. Москва).

Дзотцов Артур Казгериевич – пластический хирург ООО «Медлайн-Сервис» (г. Москва).

Контакты:

Кузнецова Лидия Владимировна

тел.: +7-926-263-0957

e-mail: dr.lidiakuznetsova@gmail.com

Conflict of interest

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

Source of financing

The authors state that there is no funding for the study.

Information about authors:

Egorov Yuriy S., Dr. Med. Sci., Professor, the Department Plastic and Maxillofacial Surgery, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russian Federation.

Kuznetsova Lidiya V., resident, the Department Plastic and Maxillofacial Surgery, Russian Medical Academy of Postgraduate Education Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russian Federation.

Dzotsoev Artur K., plastic surgeon, Medline Service Ltd, Moscow, Russian Federation.

Corresponding author:

Kuznetsova Lidiya V.

Phone: +7-926-263-0957

e-mail: dr.lidiakuznetsova@gmail.com

О.С. Курочкина¹, В.Ф. Байтингер^{1,2}, А.В. Дудников³

АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ: ЛИМФОДРЕНАЖ ОТ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В НОРМЕ И ПОСЛЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ ЛИМФОДИССЕКЦИИ

¹ АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск² ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск³ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. ТомскO.S. Kurochkina¹, V.F. Baytinger^{1,2}, A.V. Dudnikov³

ANATOMY OF LYMPHATIC BED OF UPPER LIMB: LYMPH DRAINAGE FROM UPPER LIMB IN NORM AND AFTER AXILLARY LYMPH NODE DISSECTION

¹ Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation² V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation³ Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation

Работа посвящена изучению современных источников литературы, посвященной анатомии лимфатического русла верхней конечности, путях лимфооттока от верхней конечности в норме и при подмышечной лимфодиссекции. Материал, представленный в виде анализа ранее проведенных анатомических исследований, а также результатов клинических исследований, помогает в понимании компенсаторных механизмов, которые развиваются при возникновении факторов, усугубляющих лимфодренаж и повышающих риск развития лимфедемы верхней конечности. Представленные данные имеют большое значение для понимания патогенеза вторичной лимфедемы конечности и разработки перспективных методов лечения данного заболевания.

Ключевые слова: лимфатическая система, лимфосом, анатомия, лимфедема, верхняя конечность, подмышечная лимфодиссекция.

Up-to-date literature on the anatomy of lymphatic bed of upper limb and ways of lymph drainage from an upper limb in norm and after axillary node dissection is reviewed. The material presented in the form of analysis of the previous anatomic studies and results of clinical investigations helps in understanding of compensatory mechanisms, which develop at appearance of factors worsening the lymph drainage and increasing the risk of lymphedema of upper limb. The data presented are of great significance for understanding of pathogenesis of secondary lymphedema of a limb and development of promising methods for treatment of this disease.

Key words: lymphatic system, lymphosomes, anatomy, lymphedema, upper limb, axillary lymphadenectomy.

УДК 611.423:616.423-089.85:611.971
doi 10.17223/1814147/65/06

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ И ЛИМФОУЗЛОВ

В связи с анатомическими особенностями лимфатических сосудов – малым диаметром и отсутствием в их просвете эритроцитов (в результате чего сосуды выглядят прозрачными, в отличие от вен и артерий) – лимфатическая система долгие годы оставалась малоизученной.

В конце XVII в. Антон Нук (Anton Nuck, 1650–1692) разработал метод инъекции лимфатических сосудов ртутью, что послужило в XVIII в. основой для дальнейшего изучения ана-

томии лимфатического русла человека [1–3]. Этот широко известный в те времена метод позволил ученым не только увидеть лимфатические сосуды и лимфатические узлы, но и выявить определенные закономерности строения лимфатической системы, включающей также зобную железу и селезенку.

В научном мире считается, что самый большой вклад в изучение анатомии лимфатических узлов и грудного лимфатического протока человека внес итальянский анатом Паоло Масканьи (Paolo Mascagni, 1755–1815). Среди современных врачей-онкологов знаменитый анатом известен как автор «правил Масканьи», согласно которому

«лимфа, продвигаясь по лимфатическим сосудам в сторону грудного лимфатического протока и крупных вен шеи, проходит, по крайней мере, через один, а чаще через 8–10 лимфатических узлов». Физиологический смысл этого правила стал понятен только в настоящее время. Было обнаружено, что клеточный состав лимфы, оттекающей из различных органов и тканей, и лимфы, прошедшей через лимфатические узлы, неодинаков. В связи с этим стали различать периферическую лимфу (не прошедшую ни через один лимфатический узел), промежуточную (пошедшую через 1–2 лимфоузла) и центральную лимфу, находящуюся в лимфатических стволах и грудном лимфатическом протоке, впадающих в крупные вены шеи. Поэтому лимфодренаж от разных органов предполагает прохождение лимфы через разное количество лимфоузлов, с тем чтобы в венозное русло (вены шеи) в конечном итоге поступала лимфа стандартного клеточного состава (лейкоцитарной формулы). Это касается и белковых компонентов лимфы, поскольку в органной лимфе содержатся иные белковые компоненты, чем в лимфе грудного протока и в крови [4].

Через 100 лет после Паоло Маскани францужский анатом Констант Саппей (Constant Sappey, 1810–1896), используя «ртутный» метод, получил точную визуализацию поверхностных лимфатических сосудов всего тела человека и выявил лимфоотток отдельных регионов кожных покровов (верхняя и нижняя половина тела, правая и левая стороны). Он разделил этот лимфодренаж линиями, которые сегодня носят название «линии Саппея» (рис. 1) [5].

Вскоре, в связи с высокой токсичностью ртути, ее использование для исследований лимфатической системы было запрещено. В 1896 г. на смену пришел метод D. Gerota – ртуть заменили масляной краской синего цвета (берлинская лазурь) [7]. Однако она проходила лишь на небольшие расстояния от места инъекции и не позволяла полностью визуализировать лимфатическое русло.

Идея картирования лимфоузлов человеческого тела принадлежит хирургу L.R. Braithwaite, который случайно обнаружил окрашенную цепочку лимфатических узлов в области аппендикса при его воспалении [8]. В 1952 г. J.B. Kintmonth разработал и внедрил в клиническую практику метод лимфангиографии (лимфографии) для визуализации лимфатических коллекторов маслянистыми контрастами (липиодол, неогидрин и этиодол). Эта процедура заключалась в подкожном введении патента синего фиолетового с целью выявления лимфатического сосуда, затем проводили его канюлирование и введение маслянистой жидкости [9]. Однако

маслянистые жидкости оказывали негативное воздействие на эндотелий инъецированных лимфатических сосудов, что сопровождалось их облитерацией. В 1953 г. A. Shermam и M. Ter-Pogossian разработали новый метод визуализации лимфатических сосудов с использованием радиоизотопа (радиоактивный коллоид Au^{168}) [10]. Позднее в практику были внедрены другие радиоизотопы (например, технеций ^{99m}Tc). Этот метод оказался настолько простым, что стал рутинным диагностическим исследованием в повседневной практике, получив название «непрямой лимфосцинтиграфии».

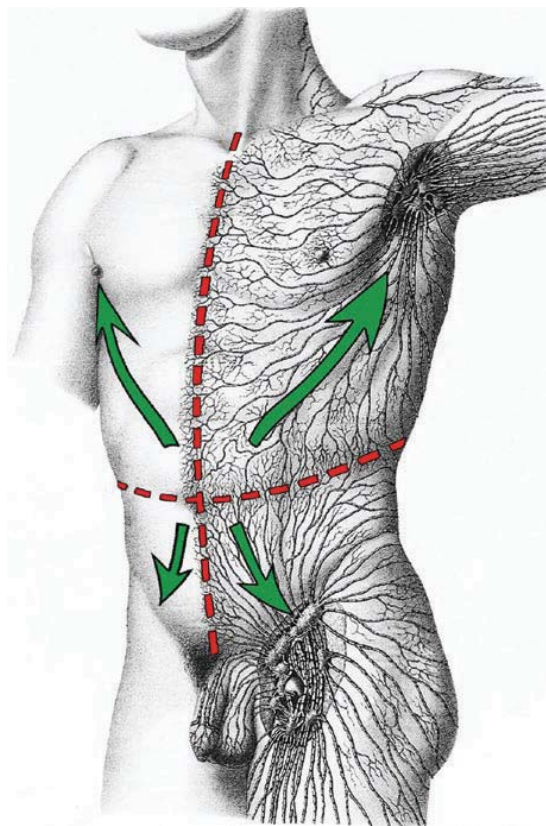


Рис. 1. Схема Саппея. Показывает направления лимфодренажа из кожи туловища в подмышечные и паховые лимфатические узлы. Стрелки и линии нанесены Н. Suami [6]

В 1965 г. доктор J.T. Halsell описал результаты лимфодренажа от груди и опубликовал данные в своем труде: «Lymphatic drainage of the breast demonstrated by vital dye staining and radiography» [8].

В 1970-х гг. было замечено, что через некоторые лимфатические узлы лимфодренаж проходит раньше, чем через другие. Эти узлы стали называть сторожевыми [11].

Сторожевой лимфатический узел чаще является первым узлом в лимфатическом бассейне, через который происходит дренаж из анатомического региона; он же несет иммунологическую ответственность за этот регион.

Впервые лимфатическое картирование (mapping) с целью выявления сторожевого лимфатического узла при меланоме кожи было описано Donald Morton в 1992 г. [12]. В своей клинической работе, с целью картирования сторожевых лимфатических узлов, он применял радиоизотоп (технеций) и краситель (изофлюран синий).



Donald L. Morton – автор технологии картирования лимфатических узлов для выявления сторожевых

Вскоре, по мере приобретения новых знаний о путях лимфодренажа от разных анатомических регионов, получила свое развитие теория лимфосомов, предложенная Н. Suami, согласно которой лимфосом – это очерченная область мягких тканей (эпифасциального и субфасциального уровней), лимфодренаж от которой осуществляется в один лимфатический узел или группу узлов в одном и том же лимфатическом бассейне (рис. 2) [13].



Hiroo Suami – профессор факультета клинической медицины в Институте Макарии (Сидней, Австралия), микрохирург, анатом, автор теории лимфосом

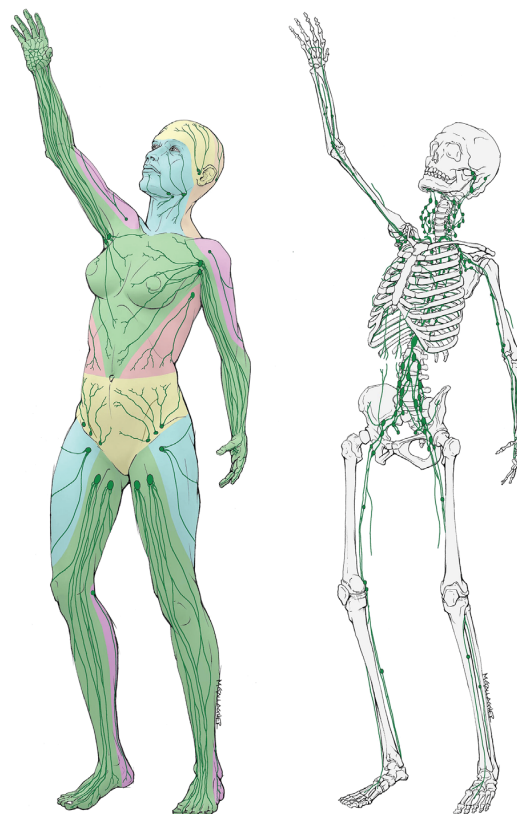


Рис. 2. Лимфосомы тела человека: поверхностные (слева) и глубокие лимфатические сосуды и лимфоузлы (справа) [14]

Теория лимфосомов не раз доказала свою полезность при отображении лимфодренажа от определенной поверхности тела в соответствующие региональные лимфатические узлы [15–17]. В начале XXI в., во многом благодаря австралийской группе исследователей во главе с доктором Н. Suami, которые стали широко использовать подкожное введение смеси оксида свинца в ткани трупа человека и животных и проводить рентгенографию, теория лимфосомов получила серьезное развитие. Технология Н. Suami позволила отчетливо визуализировать поверхностные лимфатические сосуды, что нельзя было достигнуть никакими другими методами, традиционно используемыми анатомами.

Благодаря данному методу им удалось подробно изучить лимфатические сосуды и лимфоузлы верхней конечности, что оказалось весьма важным для оценки состояния лимфодренажной функции при развитии лимфедемы верхней конечности после лимфодиссекции подмышечных лимфатических узлов.

АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Н. Suami и соавт. в своих исследованиях показали пространственную организацию лимфатических сосудов в покровных тканях тела человека.

Поверхностное лимфатическое русло начинается в дерме лимфатическими капиллярами, которые расположены горизонтально относительно поверхности кожи. Недавно мы смогли верифицировать их в дерме человека с помощью технологии мультифотонной томографии (рис. 3). Перпендикулярно от капилляров направлены лимфатические преколлекторы (посткапилляры), которые связывают капилляры дермы с лимфатическими (собирающими) сосудами в подкожно-жировой клетчатке (рис. 4) [18].

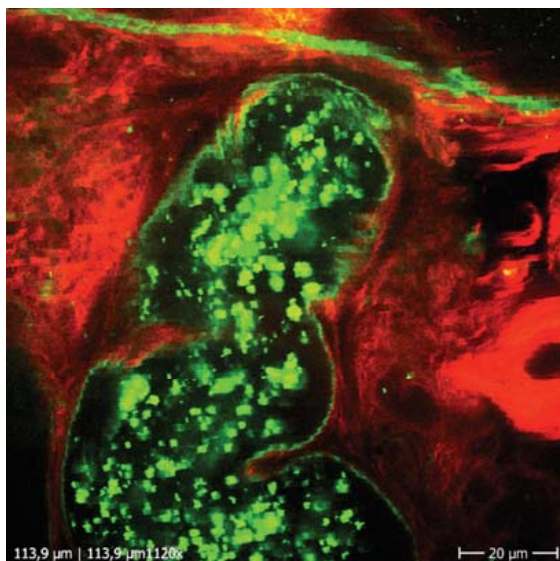


Рис. 3. Мультифотонная томография на аппарате МРТflex: изображение продольного сечения начальных звеньев лимфатической системы в дерме – лимфатический капилляр диаметром 30–40 мкм. Ув. 40, числовая апертура – 1,3, сканируемая область 111,9 × 111,9 мкм. Собственные данные

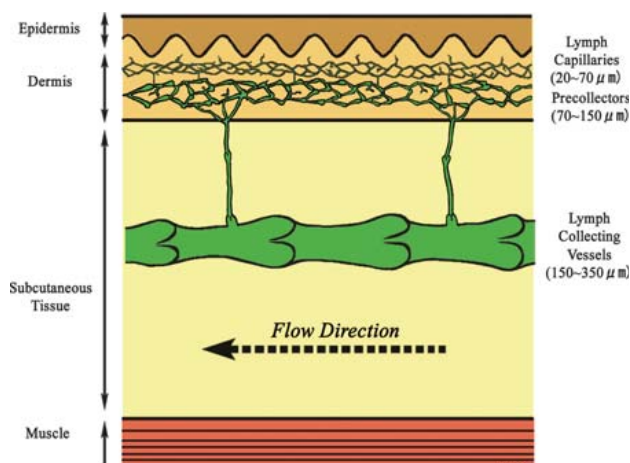


Рис. 4. Схема, иллюстрирующая взаимоотношение между лимфатическими капиллярами, преколлекторами и поверхностными лимфатическими сосудами [18]

По данным рентгенографии анатомических препаратов (Н. Suami et al.), лимфатические сосуды верхней конечности начинались на пальце

кончиков пальцев и проходили по боковым поверхностям пальцев вдоль собственных пальцевых нервов. Достигая межпальцевых промежутков, лимфатические сосуды сливались и переходили на тыл кисти. По ладонной поверхности кисти лимфатические сосуды не визуализировались, однако, начиная с области лучезапястного сустава, отмечалось появление лимфатических сосудов по передней поверхности предплечья. При этом лимфатические сосуды с тыла кисти и предплечья сначала достигали подмышечных лимфатических узлов, которые в данном случае были доминирующими («сторожевыми»), а затем лимфодренаж осуществлялся в подключичные лимфатические узлы (рис. 5) [19]. Следует также отметить, что этот путь лимфоотока – по поверхностному лимфатическому руслу конечности – основной, а сосуды по передней поверхности предплечья имеют относительно прямолинейный ход, в то время, как по задней поверхности предплечья лимфатические сосуды имеют волнистый ход (рис. 6) [19].



Рис. 5. Рентгенография поверхностного лимфатического русла правой верхней конечности после подкожного введения смеси оксида свинца [19]

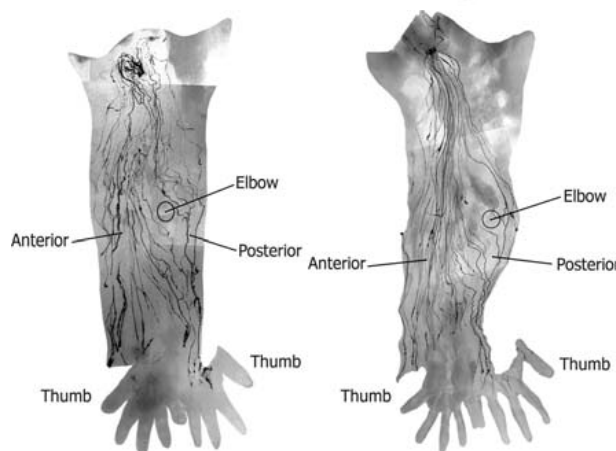


Рис. 6. Рентгенография поверхностного лимфатического русла верхней конечности после подкожного введения смеси оксида свинца, отображающая прямолинейный и волнистый ход сосудов в области предплечья [19]

Н. Suami с соавт. обнаружили, что поверхностные лимфатические сосуды верхней конечности (эпифасциальные) проходили в подкожно-жировой клетчатке в непосредственной близости к основным подкожным венам, но не имели связей с сосудами глубокого лимфатического русла (субфасциальными), что было отображено схематически (рис. 7) [6, 14, 19].

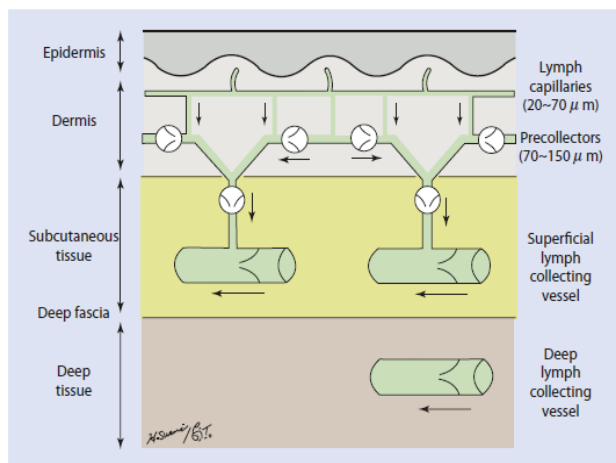


Рис. 7. Схема, иллюстрирующая взаимоотношение между лимфатическими капиллярами, преколлекторами поверхностного и глубокого лимфатических русел [6]

В дополнение к основным путям поверхностного лимфатического русла, существует также ряд коллатеральных лимфатических путей, которые обходят доминирующие (сторожевые) лимфатические узлы. Эти поверхностные лимфатические сосуды проходят вдоль *v. cephalicae* в верхней части руки и, минуя подмышечную впадину, идут к дельтопекторальному лимфатическому узлу, который является интервальным (промежуточным) в передней части плеча. Проходя через этот узел, эфферентные лимфатические сосуды соединяются с надключичным лимфатическим узлом (путь Маскани) [6]. Таким образом, лимфодренаж по поверхностной системе лимфатических сосудов верхней конечности осуществляется по двум лимфосомам. Один из них – доминирующий, осуществляющий лимфодренаж с медиальной поверхности верхней конечности в латеральные подмышечные лимфатические узлы (доминирующие), а затем в подключичные. Другой лимфосом – коллатеральный, он осуществляет лимфодренаж от задне-латеральной поверхности плеча к дельтопекторальному лимфатическому узлу, а затем в надключичные лимфатические узлы (рис 8) [17].

Глубокое лимфатическое русло в верхних конечностях изначально формируется лимфатическими капиллярами глубокой (собственной) фасции и надкостницы. Глубокие лимфатические сосуды проходят параллельно локтевой,

лучевой и плечевой артериям. Эти сосуды также обходят предшествующие доминирующие лимфатические узлы (подмышечные узлы, в которые осуществляется лимфодренаж от поверхностных лимфатических сосудов) и соединяются с более проксимальными лимфатическими узлами (рис. 8) [6, 17].

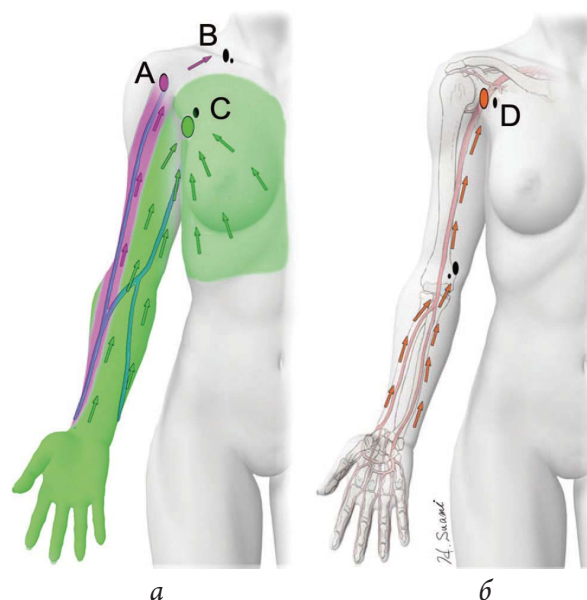


Рис. 8. Схема, иллюстрирующая лимфодренаж от верхней конечности. Поверхностное лимфатическое русло (а): зеленая разметка показывает лимфодренаж по основному лимфосому в латеральные подмышечные лимфатические узлы (доминирующие); фиолетовая разметка показывает лимфодренаж по дополнительному лимфосому в дельтопекторальный лимфатический узел, а затем в надключичный лимфатический узел. Глубокое лимфатическое русло (б), сосуды которого идут вдоль магистральных артериальных стволов и впадают в центральную группу подмышечных лимфатических узлов

Таким образом, анатомические исследования Н. Suami и соавт. показали, что лимфодренаж от верхней конечности в норме осуществляется по системе глубоких лимфатических сосудов (от глубокой фасции и надкостницы) к центральной группе подмышечных лимфатических узлов, и по системе поверхностных лимфатических сосудов (от мягких тканей над глубокой фасцией), представленной двумя лимфосомами. Один из лимфосомов – доминирующий, он осуществляет лимфодренаж с медиальной поверхности верхней конечности в латеральные подмышечные лимфатические узлы (доминирующие), а затем в подключичные. Другой лимфосом – коллатеральный, осуществляет лимфодренаж от задне-латеральной поверхности плеча к дельтопекторальному лимфатическому узлу, а затем в надключичные лимфатические узлы. При

нормальной лимфодренажной функции в верхней конечности связей между поверхностным и глубоким лимфатическими руслами не выявлено.

АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ И ЛИМФОДРЕНАЖ ПОСЛЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ ЛИМФОДИССЕКЦИИ

Описанный выше метод экспериментального исследования на трупах позволил Н. Suami и соавт. использовать его и для изучения лимфодренажа от верхней конечности после выполненной подмышечной лимфодиссекции. С этой целью для исследования были взяты верхние конечности от трупа женщины, прооперированной при жизни по поводу рака молочной железы. В ходе оперативного вмешательства была выполнена мастэктомия справа с подмышечной лимфодиссекцией, после проведенной операции у женщины не было вторичной лимфедемы. Следует отметить, что смерть наступила не по причине онкологического заболевания [20].

Несмотря на отсутствие клинических признаков вторичной лимфедемы, при рентгенографии верхних конечностей после подкожного контрастирования лимфатического русла (поверхностного и глубокого) оксидом свинца обнаружены облитерация поверхностных лимфатических сосудов в правой верхней конечности, необычная связь между поверхностными и глубокими лимфатическими сосудами, а также увеличение размеров интервальных лимфатических узлов (рис. 9, 10). По-видимому, связь между поверхностным и глубоким лимфатическими руслами, а также увеличение размеров интервальных лимфатических сосудов – компенсаторная реакция, облегчающая лимфодренаж из верхней конечности при блоке в проксимальном отделе (в подмышечной области) [20].

На рентгенограммах (рис. 9, 10) видно, что в прооперированной конечности при лимфодиссекции была частично сохранена центральная группа подмышечных лимфатических узлов. Возможно, в связи с этим сохранилась функция глубокого лимфатического русла. Поверхностные лимфатические сосуды на оперированной конечности (слева) с третьего межпальцевого промежутка (3 коллектора) идут к лимфатическим узлам предплечья и, проходя через них в составе одного лимфатического коллектора, направляются к подключичной вене. Связь между поверхностным и глубоким лимфатическими руслами была обнаружена только выше уровня локтя вдоль *v. basilicae*. Сосуды поверхностного лимфатического русла соединялись с сосудами глубокого лимфатического русла и уходили под

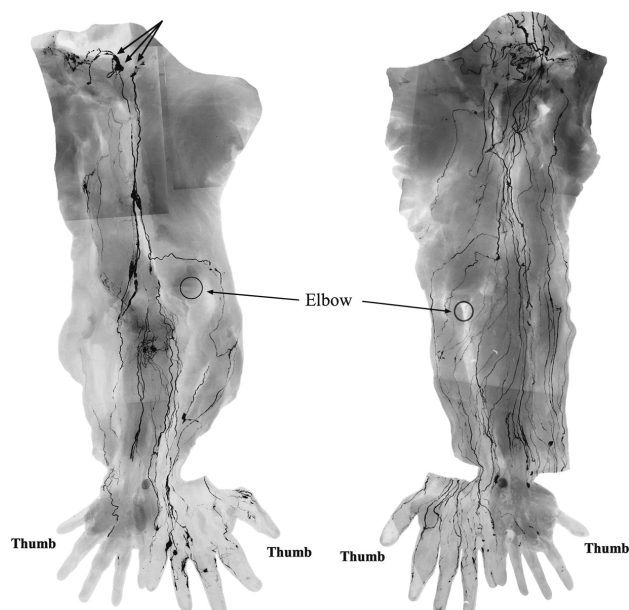


Рис. 9. Рентгенография верхних конечностей после мастэктомии правой молочной железы. Слева – правая верхняя конечность (после лимфодиссекции подмышечных лимфатических узлов). Справа – левая верхняя конечность (вариант нормы) [20]

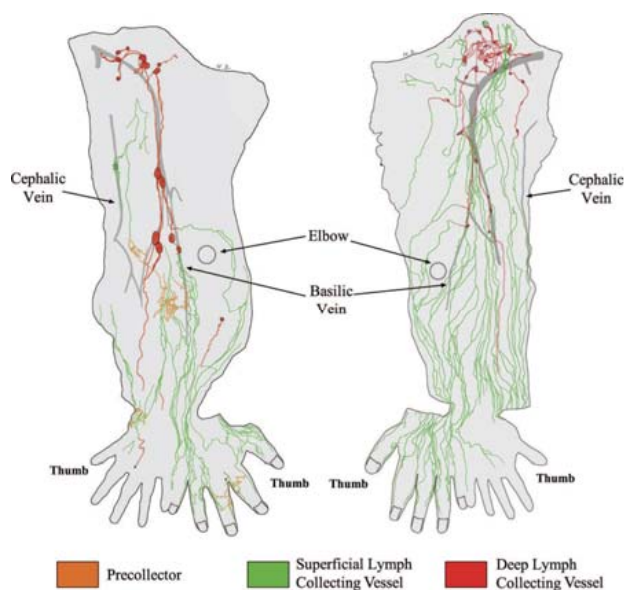


Рис. 10. Рентгенография верхних конечностей после мастэктомии правой молочной железы (рис. 11) в цветном варианте. Слева – правая верхняя конечность (после лимфодиссекции подмышечных лимфатических узлов). Справа – левая верхняя конечность (вариант нормы) [20]

фасцию, где проходя через два промежуточных лимфатических узла (в области нижней трети латеральной поверхности плеча ближе к локтевому отростку), достигали подмышечных лимфатических узлов. Иногда локтевые лимфоузлы визуализируются у пациенток с лимфодемой верхней конечности на лимфосцинтиграммах [6, 20]. Описанное выше уменьшение количества

лимфатических сосудов в поверхностном лимфатическом русле возникает в результате их обструкции, которая неоднократно была описана после подмышечной лимфодиссекции [21–23]. Гистологическая картина обструкции лимфатических сосудов при вторичной лимфедеме верхней конечности характеризуется утолщением их стенки вплоть до полного склерозирования и облитерации просвета (рис. 11) [20].

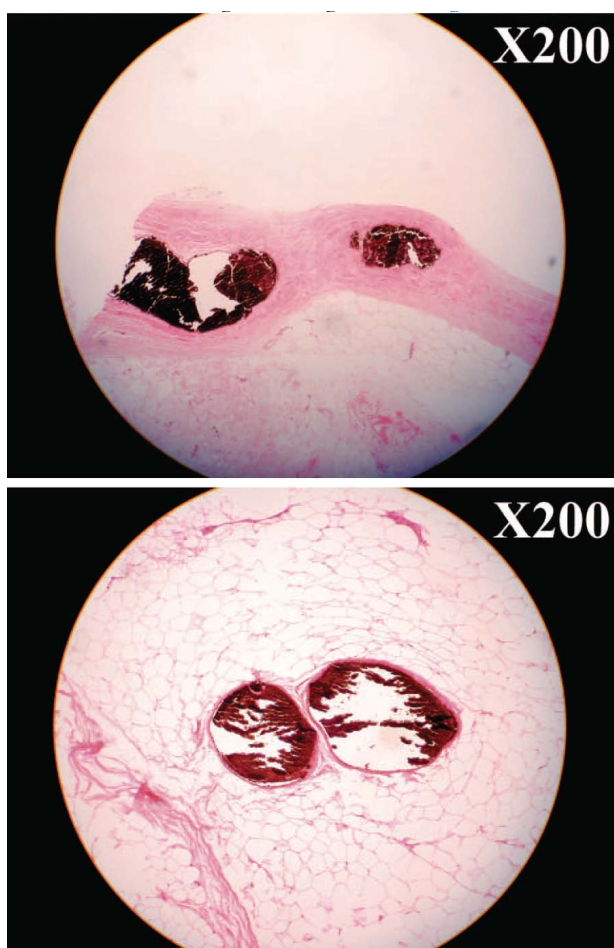


Рис. 11. Гистологические срезы подкожно-жировой клетчатки верхней конечности (ув. 200). Показано утолщение стенки лимфатического сосуда (верхнее фото) в сравнении с нормой (нижнее фото) [20]

Н. Suami с соавт. отмечают, что при развитии вторичной лимфедемы верхней конечности патогистологические изменения наблюдаются, в основном, в поверхностном лимфатическом русле. Поэтому патологические изменения в субфасциальных тканях, т.е. под глубокой фасцией, происходят реже. При этом авторы отмечают, что начальные лимфососудистые изменения появляются именно в проксимальной области, близкой к месту лимфодиссекции. Эти изменения характеризуются увеличением диаметра (эктазией) в поверхностных лимфатических сосудах, несостоятельностью их клапанного аппарата с

«лавинообразным» обратным сбросом лимфы из преколлекторов в лимфатические капилляры [22, 25–27], что характеризуется термином «dermal back flow». Следует отметить и тот факт, что лимфатические сосуды в дистальных отделах верхней конечности часто сохраняются интактными даже при II стадии лимфедемы (рис. 12) [6].

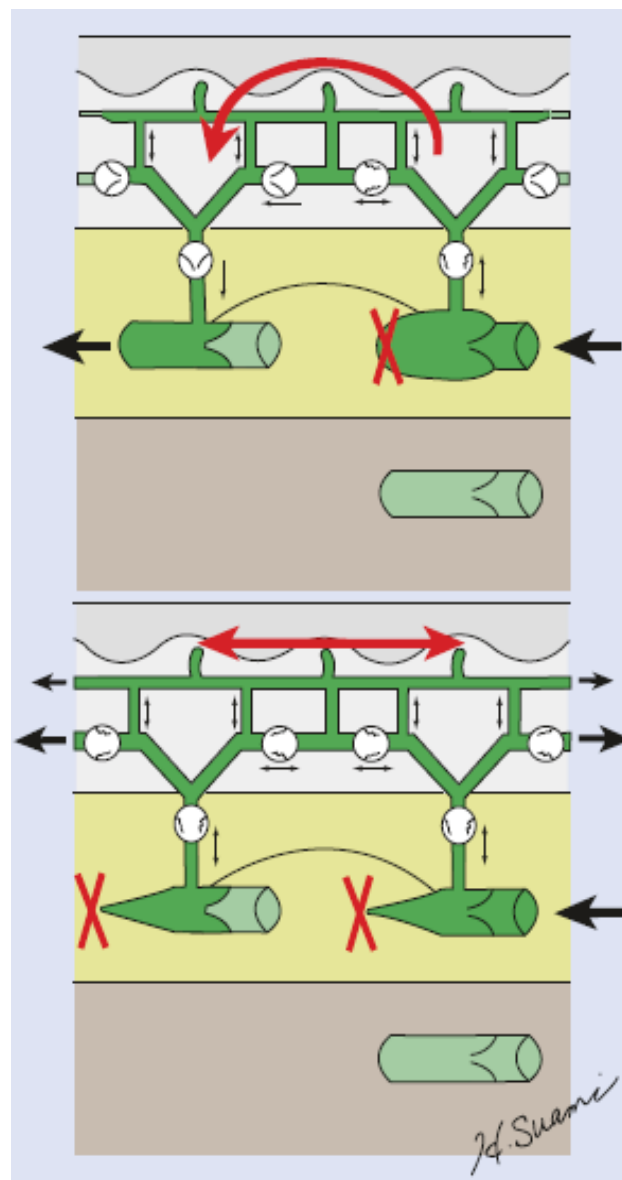


Рис. 12. Схема структурных нарушений при вторичной лимфедеме. Проксимальный блок в поверхностных лимфатических сосудах для сбора лимфы приводит к нарушению функции клапанов, что сопровождается лимфатическим рефлюксом («dermal backflow»). В ранней стадии лимфедемы рефлюкс поглощается близлежащими поверхностными лимфатическими сосудами (сверху). В более поздней стадии лимфедемы лимфатический транспорт зависит от расширения лимфатических капилляров и преколлекторов (внизу) [6]

В клинических исследованиях у пациентов с лимфедемой верхней конечности после мастэктомии и подмышечной лимфодиссекции при проведении ICG-лимфографии подобное состояние проявляется исчезновением лимфатических коллекторов и распределением «dermal backflow» по всей площади кожи верхней конечности (рис. 13) [23].

Н. Suami и соавт. показали не только патологические изменения в стенке лимфатических сосудов, но и увеличение размеров сохранившихся после лимфодиссекции лимфоузлов, которое авторы связывают с двумя причинами: 1) воспалительной реакцией поверхностных лимфатических сосудов, вызванной лимфодиссекцией подмышечных лимфоузлов; 2) рабочей гипертрофией лимфоузлов, вызванной компенсаторной реакцией после частичной лимфодиссекции подмышечных лимфатических узлов [20]. Все описанные выше изменения лимфодренажной функции от верхней конечности после подмышечной лимфодиссекции были сведены в единую схему (рис. 14) [20].



Рис. 13. ICG-лимфография у пациента с III стадией лимфедемы. По всей поверхности верхней конечности отмечается «dermal backflow» [6]

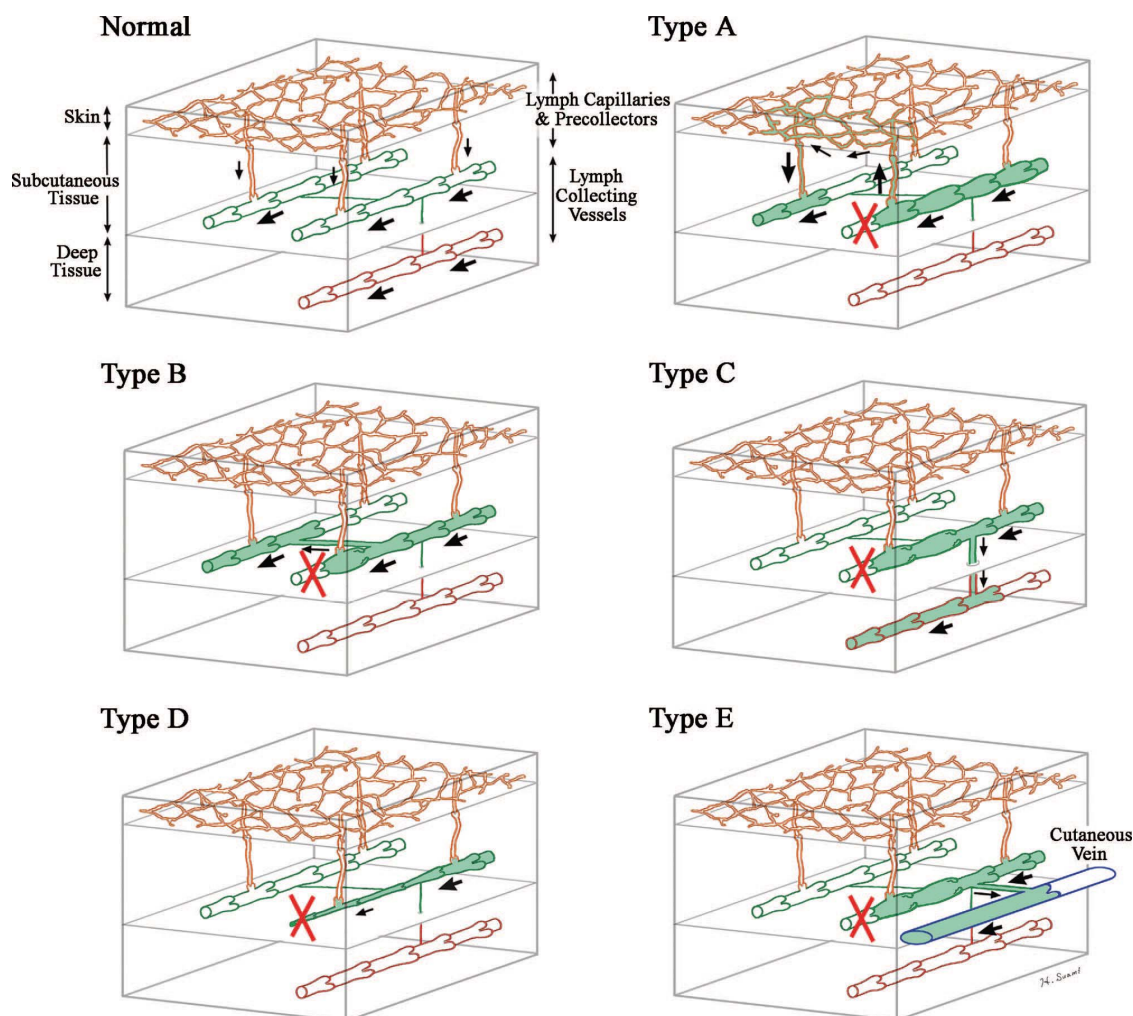


Рис. 14. Схематическое изображение изменений в лимфодренажной системе верхней конечности после подмышечной лимфодиссекции (объяснение по тексту ниже) [20]

Тип А показывает «лавинообразный» поток из преколлекторов в лимфатические капилляры кожи, что обусловлено несостоятельностью клапанного аппарата между лимфатическими сосудами и преколлекторами. **Типы В и С** отражают связи между поверхностными и глубокими лимфатическими сосудами. **Тип В** показывает открытие связей между поверхностными сосудами, **тип С** – между поверхностными и глубокими лимфатическими сосудами. **Тип D** показывает, что происходит, когда сосуды становятся атрофичными и исчезают в проксимальных участках верхней конечности. Гистологическое исследование показывает хроническое воспаление вокруг стенки сосудов, что является одной из причин его облитерации. **Тип Е** описывает образование лимфо-венозных шунтов.

В исследованиях Н. Suami и соавт. лимфо-венозные шунты не были выявлены. Однако ряд других авторов отмечали формирование или открытие этих шунтов в послеоперационном периоде и при врожденной лимфедеме [28–30]. Названные изменения в лимфодренажной системе после подмышечной лимфодиссекции представлены на рис. 15.

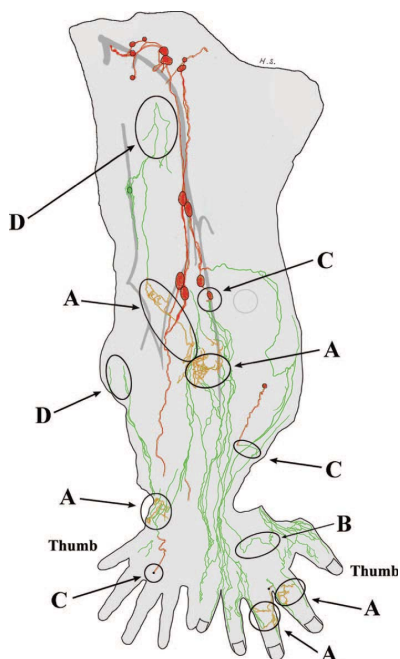


Рис. 15. Типы изменения лимфодренажной функции после подмышечной лимфодиссекции [20]

Анализ литературных данных показывает, что большинство изменений в лимфодренажной функции от верхней конечности после «неполной» подмышечной лимфодиссекции происхо-

дят, главным образом, в поверхностных лимфатических сосудах и носят компенсаторный характер. В глубоких лимфатических сосудах (субфасциальных) патологических изменений не было. Это можно объяснить сохранностью отдельных лимфоузлов центральной группы подмышечных лимфатических узлов, дренирующих глубокие лимфатические коллекторы.

Представленные данные во многом способствуют пониманию вторичных изменений в лимфатическом русле кожи и подкожно-жировой клетчатке верхней конечности при развитии вторичной лимфедемы.

ВЫВОДЫ

1. В норме лимфодренаж от верхней конечности осуществляется по двум лимфосомам в системе поверхностных лимфатических сосудов (от передне-медиальной и задне-латеральной поверхностей верхней конечности) и по системе глубоких лимфатических сосудов.

2. Прямые связи между поверхностной (эпифасциальной) и глубокой (субфасциальной) лимфатическими системами верхней конечности в норме отсутствуют.

3. После лимфодиссекции подмышечных лимфатических узлов наступает обструкция либо резкое уменьшение числа лимфатических сосудов от лимфосома, дренирующего передне-медиальную поверхность верхней конечности. При этом сохраняется лимфодренаж от лимфосома, дренирующего задне-латеральную поверхность верхней конечности.

4. При уменьшении числа сосудов в лимфосоме, дренирующем передне-медиальную поверхность верхней конечности, компенсаторно развивается связь между системой глубоких и сохраненных поверхностных лимфатических сосудов, формируются лимфо-венозные шунты, увеличиваются размеры интервальных лимфатических узлов, появляется симптом «dermal back-flow».

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

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках соглашения № 14.579.21.0146 (уникальный идентификатор RFMEFI-57917-X0146).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Cruikshank W. The anatomy of the absorbing vessels of the human body. G. Nicol, 1786.
2. Mascagni P., Santi C. Vascularum lymphaticorum corporis humani historia et ichnographia. Auctore Paulo Mascagni in Regio Senarum Lyceo publico anatomes professore. Ex typographia Pazzini Carli. 1787.

3. Loukas M., Bellary S.S., Kuklinski M., Ferrauoli J., Yadav A., Shojia M. M., Tubbs R.S. The lymphatic system: a historical perspective. *Clinical Anatomy*. 2011;24(7):807–816.
4. Di Matteo B., Tarabella V., Filardo G., Viganò A., Tomba P., Kon E., Marcacci M. Art in science: Giovanni Paolo Mascagni and the art of anatomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2015;473(3):783–788.
5. Sappey P.C. Anatomie, physiologie, pathologie des vaisseaux lymphatiques consideres chez l'homme et les vertebres. Paris A. 1885.
6. Suami H., Kato S. Anatomy of the Lymphatic System and Its Structural Disorders in Lymphoedema. *Lymphedema*. Springer, Cham; 2018:57–78.
7. Gerota D. Zur technik der lymphgefassinjektion. *Anat Anz*, 1896;12:216.
8. Sato K., Shigenaga R., Ueda S., Shigekawa T., Krag D.N. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer. *Journal of Surgical Oncology*. 2007;96(4):322–329.
9. Kinmonth J.B. Lymphangiography in man; a method of outlining lymphatic trunks at operation. *Clinical Science*. 1952;11(1):13–20.
10. Sherman A.I., Ter-Pogossian M. Lymph-node concentration of radioactive colloidal gold following interstitial injection. *Cancer*. 1953;6(6):1238–1240.
11. Cabanas R.M. An approach for the treatment of penile carcinoma. *Cancer*. 1977;39(2):456–466.
12. Morton D.L. et al. Technical details of intraoperative lymphatic mapping for early stage melanoma. *Archives of Surgery*. 1992;127(4):392–399.
13. Suami H., Yamashita S., Soto-Miranda M.A., Chang D.W. Lymphatic territories (lymphosomes) in a canine: an animal model for investigation of postoperative lymphatic alterations. *PLoS One*. 2013;8(7):69222.
14. Suami H. Lymphosome concept: Anatomical study of the lymphatic system. *Journal of Surgical Oncology*. 2017;115(1):13–17.
15. Ito R., Suami H. Lymphatic territories (lymphosomes) in swine: an animal model for future lymphatic research. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2015;136(2):297–304.
16. Soto-Miranda M.A., Suami H., Chang D.W. Mapping superficial lymphatic territories in the rabbit. *The Anatomical Record*. 2013;296(6):965–970.
17. Suami H., Shin D., Chang D.W. Mapping of lymphosomes in the canine forelimb: comparative anatomy between canines and humans. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2012;129(3):612–620.
18. Suami H. et al. Refinements of the radiographic cadaver injection technique for investigating minute lymphatic vessels. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2007;120(1):61–67.
19. Suami H., Taylor G.I., Pan W.R. The lymphatic territories of the upper limb: anatomical study and clinical implications. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2007;119(6):1813–1822.
20. Suami H., Pan W.R., Taylor G.I. Changes in the lymph structure of the upper limb after axillary dissection: radiographic and anatomical study in a human cadaver. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2007;120(4):982–991.
21. Bower R., Danese C., Debbas J., Howard J.M. Advances in diagnosis of diseases of the lymphatics. *JAMA*. 1962;181(8):687–691.
22. Danese C., Howard J.M. Postmastectomy lymphedema. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*. 1965;120:797.
23. Smith C.A. Studies on lymphedema of the extremities. *Annals of surgery*. 1962;156(6):1010.
24. Mihara M., Hara H., Hayashi Y., Narushima M., Yamamoto T., Todokoro T., Murai N. Pathological steps of cancer-related lymphedema: histological changes in the collecting lymphatic vessels after lymphadenectomy. *PloS one*. 2012;7(7):e41126.
25. Crockett D.J. Lymphatic anatomy and lymphedema. *British journal of plastic surgery*. 1965;18:12–25.
26. Thompson N. The surgical treatment of advanced postmastectomy lymphoedema of the upper limb: With the late results of treatment by the buried dermis flap operation. *Scandinavian journal of plastic and Reconstructive Surgery*. 1969;3(1):54–60.
27. Wallace S., Jackson L., Schaffer B., Gould J., Greening R.R., Weiss A., Kramer S. Lymphangiograms: their diagnostic and therapeutic potential. *Radiology*. 1961;76(2):179–199.
28. Aboul-Enein A., Eshrawy I., Arafa S., Abboud A. The role of lymphovenous communication in the development of postmastectomy lymphedema. *Surgery*. 1984;95(5):562–566.
29. Edwards J.M., Kinmonth J.B. Lymphovenous shunts in man. *Br Med J*. 1969;4(5683):579–586.
30. Wallace S., Jackson L., Dodd G.D., Greening R.R. Lymphatic dynamics in certain abnormal states. *The American Journal of Roentgenology, Radium Therapy, and Nuclear Medicine*. 1964;91:1187.

Поступила в редакцию 27.03.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

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

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. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск), главный внештатный пластический хирург Департамента здравоохранения Томской области.

Дудников Алексей Владимирович – врач-ординатор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Контакты:

Курочкина Оксана Сергеевна

тел.: +7-905-990-9938

e-mail: kurochkinaos@yandex.ru

Conflict of interest

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

Source of financing

The study was carried out within the framework of the Agreement No. 14.579.21.0146 (Unique Identifier RFMEFI57917X0146).

Information about authors:

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

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

Dudnikov Alexey V., resident physician, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

Corresponding author:

Kurochkina Oksana S.

Phone: +7-905-990-9938

e-mail: kurochkinaos@yandex.ru

А.В. Жигало¹, В.В. Морозов², В.В. Почтенко¹, М.А. Чевардина¹

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ КОНТРАКТУРЫ ДЮПЮИТРЕНА

¹ ООО «Международный медицинский центр „СОГАЗ“», г. Санкт-Петербург² Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта, г. Санкт-ПетербургA.V. Zhigalo¹, V.V. Morozov², V.V. Pochtenko¹, M.A. Chevardina¹

MODERN APPROACH TO CLASSIFICATION OF DUPUYTREN DISEASE

¹ SOGAZ International Medical Center, St. Petersburg, Russian Federation² G.A. Albrecht Federal Scientific Disabled Persons Rehabilitation Center, St. Petersburg, Russian Federation

Контрактура Дюпюитрена, как любая проблемная нозологическая форма, имеет множество классификаций, в большинстве из которых основным критерием разделения на степени является суммарный угол разгибания пальцев. В зависимости от этого различные авторы выделяют три, четыре или пять степеней заболевания. Также существует деление в зависимости от распространенности патологического процесса, скорости развития контрактуры и т.д.

Цель исследования: выделить и объединить основные клинически значимые критерии из существующих классификаций контрактуры Дюпюитрена, а также создать единую кодировку диагноза заболевания, позволяющую унифицировать и стандартизировать наблюдения в Интернет-пространстве.

Материал и методы. Материалом для исследования послужил личный опыт осмотров (более 4000 рук пациентов с контрактурой Дюпюитрена разной степени выраженности патологического процесса), а также анализ доступной литературы и статей с сайта PubMed.com. Исследование состоит из двух частей. В первой части описана эволюция взглядов на классификацию заболевания и выделены основные клинически значимые критерии, которые важно использовать в повседневной работе. Во второй – предложена классификация заболевания, объединяющая основные диагностические критерии, а также предложена их кодировка для использования во всемирной паутине.

После изучения наиболее распространенных и известных классификаций контрактуры Дюпюитрена мы сформировали расширенную классификацию заболевания, объединяющую основные диагностические критерии, и ее кодировку, при использовании которой можно оценить степень заболевания, количество вовлеченных в патологический процесс лучей ладонного апоневроза, а также форму заболевания.

Заключение. Использование предложенной кодировки описания контрактуры Дюпюитрена позволяет сэкономить время при заполнении медицинской документации, сохраняя полноту описания патологического процесса, а стандартизация диагноза делает его понятным на любом языке, что упрощает общение специалистов из разных стран.

Ключевые слова: контрактура Дюпюитрена, болезнь Дюпюитрена, классификация контрактуры Дюпюитрена, контрактура.

Dupuytren's contracture, as any other problem nosological entity, has many classifications, in most of which the total angle of finger extension is the main criterion of separation into degrees. Depending on it, different authors separate three, four, or five degrees of disease. There is also a separation depending on the extension of the pathological process, the rate of contracture development, etc.

Goal of the study: to separate and join main clinically significant criteria from the existent classifications of Dupuytren disease, as well as to create the single coding of the diagnosis of this disease for unification and standardization of observations in the Internet.

Material and methods. Personal experience of examinations (more than 4000 hands of patients with Dupuytren disease having different degree of extension of the pathological process) and analysis of available literature and PubMed.com papers served as materials for this study. The study consists of two parts. The first part describes the evolution of ideas on classification of this disease and separates main clinically significant criteria, which can be used

in routine practice. The second part proposes the classification joining main diagnostic criteria and their coding for the use in the world-wide web.

Upon analysis of the most common and known classifications of the Dupuytren disease, we have formulated the extended classification of the disease, which joins the main diagnostic criteria, and its coding, which allows assessment of the degree and form of disease and the number of involved rays of palmar aponeurosis.

Summary. The use of the proposed coding for description of the Dupuytren disease allows one to save time needed for filling medical forms without loss in completeness of description of the pathological process, while the standardization of diagnosis makes it clear at any language, which simplifies communications between specialists from different countries.

Key words: *Dupuytren's contracture, Dupuytren disease, classification of Dupuytren disease, contracture.*

УДК 616.757.7-007.681-089-035
doi 10.17223/1814147/65/07

ВВЕДЕНИЕ

Контрактура Дюпюитрена, как любая проблемная нозологическая форма, имеет множество классификаций, в большинстве из которых основным критерием разделения на степени является суммарный угол разгибания пальцев. В зависимости от этого различные авторы выделяют три [1–3], четыре [4] или пять степеней заболевания [5]. Также существует деление в зависимости от распространенности патологического процесса, скорости развития контрактуры и т.д. [6–12].

Несмотря на то, что основные критерии классификаций контрактуры Дюпюитрена широко освещены, в доступной литературе мы не нашли работ, в которых обобщен существующий опыт и предложена единая классификация, удобная для повседневной работы практикующего специалиста. Именно этот факт и побудил нас провести данное исследование.

Цель исследования: выделить и объединить клинически значимые критерии из существующих классификаций контрактуры Дюпюитрена, а также создать единую кодировку диагноза заболевания, позволяющую унифицировать и стандартизировать наблюдения в Интернет-пространстве.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужил личный опыт осмотров и анализ цифровых фотографий более 4000 рук пациентов с контрактурой Дюпюитрена разной степени выраженности патологического процесса, а также использование данных из доступной литературы и материалов сайта PubMed.com

Исследование состояло из двух частей. В первой части описана эволюция взглядов на классификацию заболевания и выделены основные клинически значимые критерии, которые важно использовать в повседневной работе. Во второй – предложена классификация заболева-

ния, объединяющая основные диагностические критерии, а также предложена их кодировка для использования во всемирной паутине.

Эволюция взглядов на классификацию контрактуры Дюпюитрена

Большинство отечественных хирургов во второй половине XX в. (Ш.Ш. Хамраев, 1964; Э.М. Закис, 1964; О.Л. Лаврова, 1967) выделяли три степени поражения ладонного апоневроза [13]:

I степень – имеется 1–2 узла или тяжа на ладони, не влияющих на функцию кисти; на рентгенограммах – костно-суставные изменения отсутствуют;

II степень – нарастание и уплотнение тяжей и узлов, распространение их на проксимальные фаланги; функция кисти ограничена за счет неполного разгибания пальцев; на рентгенограммах – начальные проявления артроза суставов пальцев;

III степень – дальнейшее нарастание уплотнения апоневроза; пальцы фиксированы в патологическом положении; функция кисти неполная, либо утрачена вовсе; на рентгенограммах – артроз, подвывихи фаланг пальцев.

А.М. Волкова (1993) предложила свою классификацию контрактуры Дюпюитрена по следующим параметрам (табл. 1) [14]:

1) по распространенности (ладонная, пальцевая, ладонно-пальцевая):

– ладонная форма. Наблюдается в 30% случаев. Характеризуется поражением продольных пучков апоневроза в пределах ладони; на пальцах патологические изменения отсутствуют, и в состоянии сгибательной контрактуры находятся только пястно-фаланговые суставы (ПФС);

– пальцевая форма. Встречается в 10% случаев. Характеризуется развитием патологических изменений, как правило, в продольных тяжах апоневроза в пределах пальца; при этом наступает сгибательная контрактура проксимальных межфаланговых суставов (ПМФС) и разгибательная – в дистальных межфаланговых суставах (ДМФС);

Таблица 1

Классификация контрактуры Дюпюитрена (Волкова А.М., 1993)

По распространенности	Ладонная	Пальцевая	Ладонно-пальцевая
	Сгибательная контрактура ПФС (МСР) 30%	Сгибательная контрактура ПМФС + ДМФС (PIP + DIP) 10%	Сгибательная контрактура ПФС + ПМФС (МСР + PIP), иногда + ДМФС (DIP) 60%
По клиническому течению	Первичная	Вторичная	Смешанная
По степени сгибательной контрактуры	I степень	II степень	III степень

Примечание. ПФС – пястно-фаланговый сустав; ПМФС – проксимальный межфаланговый сустав; ДМФС – дистальный межфаланговый сустав.

– ладонно-пальцевая форма. Встречается наиболее часто – в 60% случаев. Поражаются продольные пучки на кисти и пальцев; в состоянии сгибательной контрактуры находятся ПФС, ПМФС, иногда – ДМФС;

2) по степени сгибательной контрактуры (I, II, III степени);

3) по клиническому течению (первичная, вторичная, смешанная).

Первичная клиническая форма, по А.М. Волковой, характеризуется медленным течением, компенсированным кровоснабжением, умеренной андрогенной недостаточностью и благоприятным прогнозом. Вторичная клиническая форма имеет быстрое течение, субкомпенсированное кровообращение, выраженную андрогенную недостаточность и сомнительный прогноз. При смешанной форме наблюдается стремительное течение процесса, декомпенсация кровообращения, резко выраженная андрогенная недостаточность и неблагоприятный прогноз.

А.Е. Белоусов предложил следующую рабочую классификацию патологического процесса при контрактуры Дюпюитрена [6]:

– по локализации (монолокальный, биллокальный, распространенный);

– скорости течения (медленный, быстрый, стремительный);

– степени развития (I, II, III, IV).

I степень – характеризуется наличием подкожного уплотнения на ладони, которое практически не ограничивает разгибание пальцев и не мешает в повседневной жизни.

II степень – ограничение пассивного разгибания пальца до 30°. Данное ограничение функции трактуется как незначительное и не всегда является показанием к оперативному лечению. При субтотальной апоневрэктомии удастся восстановить разгибание пальцев в полном объеме.

III степень – ограничение разгибания пальца составляет от 30 до 90°. При этой степени оперативное лечение представляет значительные трудности в связи с распространенностью про-

цесса. Нередко возникает необходимость в выполнении капсулотомии. Может возникать дефицит кожи, избыточное натяжение сосудисто-нервных пучков, что в комплексе не позволяет получить полное разгибание пальцев.

IV степень – запущенные случаи контрактуры Дюпюитрена, характеризующиеся вовлечением в патологический процесс сухожильного аппарата пальцев, суставов. Дефицит разгибания пальцев составляет более 90°. Оперативное лечение нередко носит паллиативный характер, в особо тяжелых случаях приходится выполнять корригирующий артродез или даже ампутацию пальца [6].

На сегодняшний день наиболее распространенной и признанной во всем мире является классификация контрактуры Дюпюитрена, разработанная французским кистевым хирургом R. Tubiana в 1968 г. Основу классификации составляют четыре степени контрактуры в зависимости от суммарного угла ограничения разгибания всех вовлеченных в патологический процесс суставов на одном пальце (рис. 1).

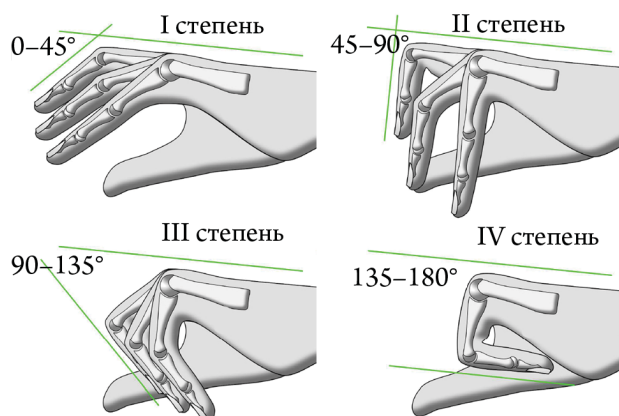


Рис. 1. Степени контрактуры Дюпюитрена по R. Tubiana, 1968 г. (Ch. Eaton, 2007)

Так, к I степени заболевания относят контрактуру суставов пальцев, при которой появляется ограничение переразгибания при наличии подкожных уплотнений и тяжелой апоневроза на

ладони кисти (суммарный угол ограничения от 0 до 45°). При II степени суммарный угол ограничения разгибания в суставах на одном пальце увеличивается от 45 до 90°, при III – от 90 до 135°, при IV – от 135 до 180° (рис. 2). Если в патологический процесс вовлечены суставы нескольких пальцев, то степень контрактуры определяется по наибольшему по степени поражению.

Существуют различные модификации классификации Tubiana. Мы приведем две основные:

– модификация Mikkelsen, различающая пять степеней выраженности контрактуры: I степень

– наличие клинических признаков болезни без контрактуры пальцев; II степень – контрактура пальцев от 0 до 45°; III степень – контрактура от 45 до 90°; IV степень – контрактура от 90 до 135°; V степень – контрактура более 135°;

– модификация Seegenschmiedt, представленная в табл. 2.

Методика измерения не отличается от остальных. Угломером измеряют угол контрактуры в суставах пальцев. Затем полученные величины складывают с результатом вычисления суммарного угла сгибательной контрактуры.

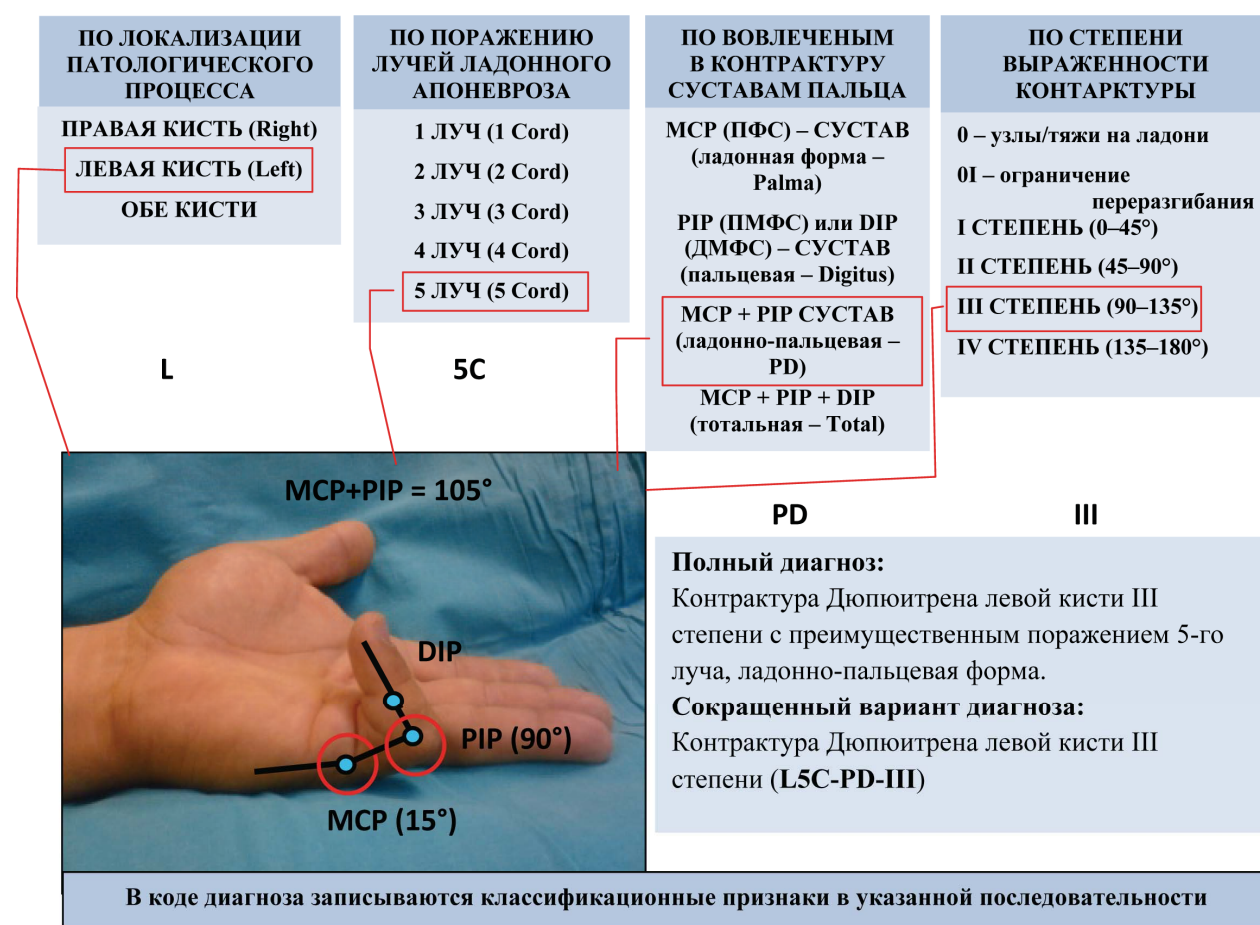


Рис. 2. Рабочая классификация контрактуры Дюпюитрена и пример формулировки диагноза (Жигало А.В., 2017)

Таблица 2

Классификация Tubiana в модификации Seegenschmiedt (2001)

Степень	Ограничение разгибания	Состояние рук
0	0	Здоровая рука
N	0	Пальпируются узлы или тяжи на ладони
N/I	0–5°	Начальная контрактура
I	6–45°	
II	46–90°	
III	91–135°	
IV	более 135°	

Что важно указать в диагнозе контрактуры Дюпюитрена?

Проанализировав представленные классификации, мы выделили основные параметры, которые важно отразить в диагнозе заболевания. К ним мы отнесли локализацию поражения, суммарный угол сгибательной контрактуры, пораженные лучи ладонного апоневроза и вовлеченные в контрактуру суставы. Именно эти параметры мы использовали при составлении рабочей классификации контрактуры Дюпюитрена.

Рабочая классификация контрактуры Дюпюитрена

За основу была выбрана классификация R. Tubiana (1968) в модификации Seegenschmiedt (2001). На наш взгляд, единственным недостатком данной классификации является сложность в дифференциации степени N/I и I, так как разница между ними – всего несколько градусов. Мы предложили свою модификацию, исключая эту сложность, а также позволяющую кодировать диагноз.

Благодаря предложенной классификации возможно легко закодировать диагноз. Использование кодировки позволяет сэкономить время при заполнении медицинской документации с сохранением точности в описании локализации поражения, пораженных лучей ладонного апоневроза, вовлеченных в контрактуру суставов и степени заболевания для каждого вовлеченного в патологический процесс пальца. Такой подход делает диагноз понятным в любой стране мира.

Правила кодировки диагноза

Кодировка диагноза начинается с маркировки описываемой кисти. Правая кисть обозначается латинской буквой R (от английского слова Right – «право»), левая, соответственно, – L (Left – «лево»). Затем составляется код заболевания для каждого рубцово-измененного луча ладонного апоневроза с указанием вовлеченных в контрактуру суставов и степени выраженности процесса (рис. 3). Первым указывается наиболее пораженный луч ладонного апоневроза, а далее в порядке убывания. Если поражено более одного луча, и форма поражения одинаковая, то без пробела указываем оба.

5C-PD-III

a
б
в

Рис. 3. Пример кодировки диагноза: а – номер пораженного луча апоневроза; б – вовлеченные в патологический процесс суставы; в – степень контрактуры

Кодировка лучей ладонного апоневроза

Пораженный луч апоневроза кодируется арабской цифрой от 1 до 5 с латинской буквой C (от английского слова Cord – «луч») и соответствует номеру пальца (рис. 4).

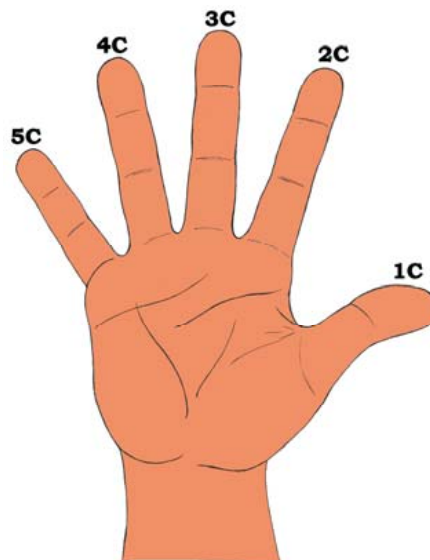


Рис. 4. Схема нумерации лучей ладонного апоневроза (от 1C до 5C).

Кодировка вовлеченного(-ых) в контрактуру сустава(-ов)

Изолированное поражение ПФС (metacarpophalangeal joints (MCP)) при интактных межфаланговых суставах происходит при ладонной форме контрактуры Дюпюитрена (от латинского слова *Palma* – «ладонь»), поэтому для кодировки используем латинскую букву P (рис. 5).

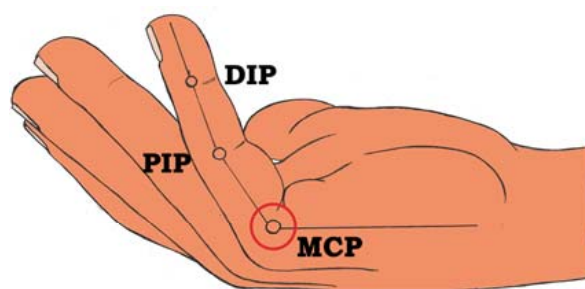


Рис. 5. Р – ладонная форма контрактуры Дюпюитрена: поражен только пястно-фаланговый сустав (5C-P-II)

Изолированное поражение ПМФС (по-английски – proximal interphalangeal joints (PIP)) ДМФС (по-английски – distal interphalangeal joints (DIP)) при интактном проксимальном межфаланговом суставе происходит при пальцевой форме контрактуры Дюпюитрена (от латинского слова *Digitus* – «палец»), поэтому для кодировки используем латинскую букву D (рис. 6).

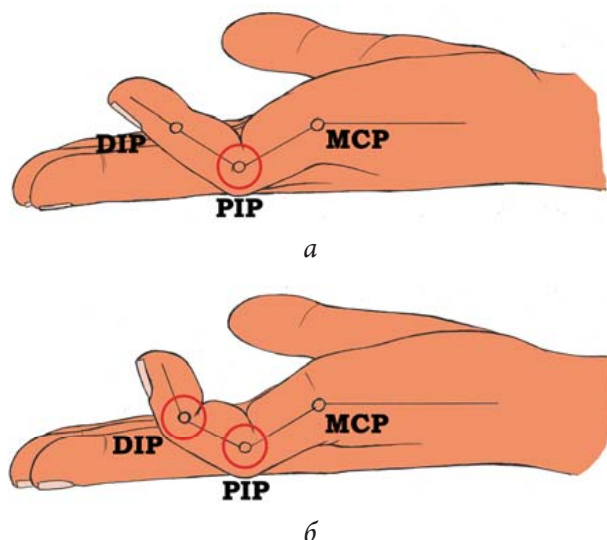


Рис. 6. D – пальцевая форма контрактуры Дюпюитрена: а – поражен только проксимальный межфаланговый сустав; б – поражены проксимальный и дистальный межфаланговые суставы (5C-D-II)

Совместное поражение ПФС и ПМФС на одном пальце происходит при ладонно-пальцевой форме контрактуры Дюпюитрена, поэтому для кодировки используем латинские буквы PD (рис. 7).

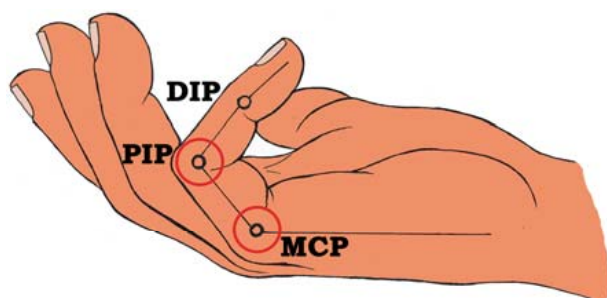


Рис. 7. PD – ладонно-пальцевая форма контрактуры Дюпюитрена: поражены пястно-фаланговый и проксимальный межфаланговые суставы (5C-PD-III)

Совместное поражение всех суставов на одном пальце происходит при тотальной форме контрактуры Дюпюитрена (рис. 8), поэтому для кодировки используем латинскую букву Т (от английского слова Total – «тотальный, общий») (табл. 3).

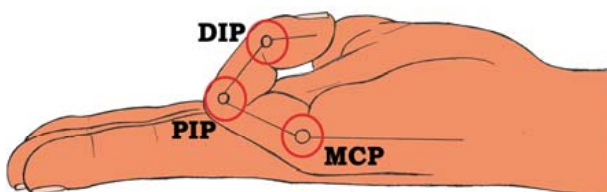


Рис. 8. Т – тотальная форма контрактуры Дюпюитрена: поражены все суставы пальца – пястно-фаланговый, проксимальный и дистальный межфаланговые (5C-T-IV)

Таблица 3

Кодировка по вовлеченному в контрактуру суставу

Код	Вовлеченные в контрактуру суставы	Форма заболевания
P	Только пястно-фаланговый (MCP joint)	Ладонная
D	Только проксимальный межфаланговый (PIP joint)	Пальцевая
PD	Пястно-фаланговый и проксимальный межфаланговый (MCP + PIP joints)	Ладонно-пальцевая
T	Все суставы пальца (MCP + PIP + DIP joints)	Тотальная

Кодировка по степени выраженности контрактуры

По степени выраженности контрактуры мы используем классификацию R. Tubiana с незначительной модификацией. В первой степени мы выделили две подгруппы 0 и 0I, описание которых будет представлено ниже.

I степень – суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца от 0 до 45°. Формула $MCP + PIP + DIP = 0^\circ \dots 45^\circ$. Для более точного описания изменений на кисти при первой степени контрактуры Дюпюитрена мы выделили в ней две подгруппы – 0 и 0I. При **0 степени** заболевание только начинает проявляться на ладони в виде узлов, втяжений кожи или тяжей, но не приводит к ограничению разгибания пальцев (рис. 9, а). При **0I степени** помимо описанных изменений появляется ограничение переразгибания пальца (рис. 9, б). Когда палец не удастся переразогнуть, и он устанавливается на отметке 0° – берет отсчет **I степень** заболевания. В диагнозе нет смысла выделять подгруппы первой степени, их можно выносить только в кодировку. **I степень** – суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца от 0 до 45°. Формула $MCP + PIP + DIP = 0^\circ \dots 45^\circ$ (рис. 9, в). При **II степени** сгибательная контрактура во всех суставах пальца составляет от 45 до 90°. Формула $MCP + PIP + DIP = 45^\circ \dots 90^\circ$ (рис. 9, г). **III степень** – суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца – от 90 до 135°. Формула $MCP + PIP + DIP = 90^\circ \dots 135^\circ$ (рис. 9, д). При **IV степени** сгибательная контрактура во всех суставах пальца превышает 135°. Формула $MCP + PIP + DIP > 135^\circ$ (рис. 9, е).

В коде диагноза степень контрактуры указывается римской цифрой от I до IV, для обозначения подгрупп первой степени используется 0 (табл. 4).

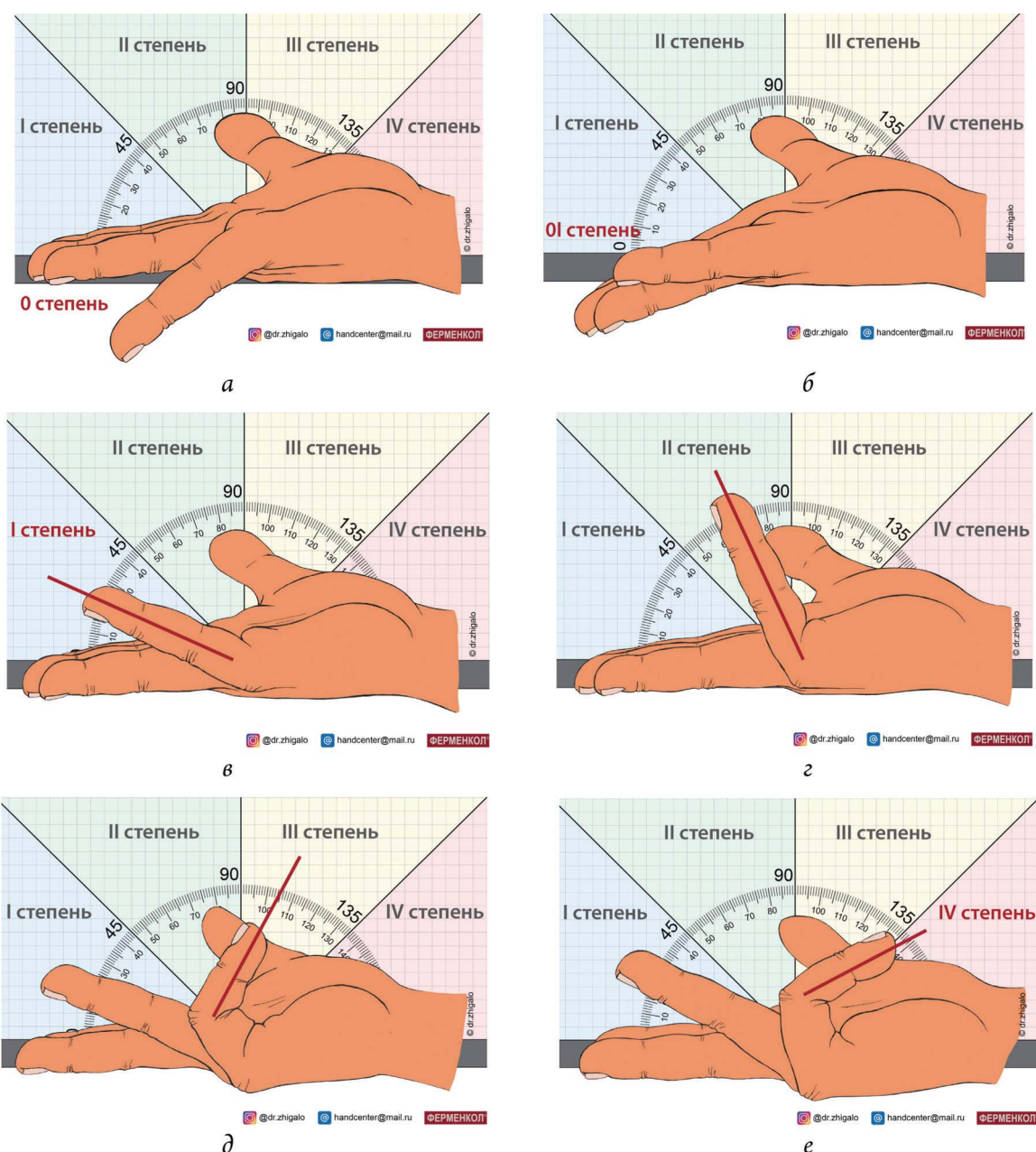


Рис. 9. Степени контрактуры Дюпюитрена по рабочей классификации: а – 0 степень, проявляется лишь наличием узлов и втяжений на коже, без ограничения переразгибания пальца; б – 0I степень, ограничение переразгибания пораженного пальца; в – I степень, суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца от 0 до 45°; г – II степень, суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца от 45 до 90°; д – III степень, суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца от 90 до 135°; е – IV степень, суммарная сгибательная контрактура во всех суставах пальца свыше 135°. Формула $MCP + PIP + DIP > 135^\circ$

Таблица 4

Рабочая классификация контрактуры Дюпюитрена

Степень (код)	Ограничение разгибания	Клинические проявления
0	Нет ограничения движений	Пальпируются узлы или тяжи на ладони
0I	Ограничение переразгибания	Начальная контрактура
I	0–45°	
II	45–90°	
III	90–135°	
IV	более 135°	

Примеры кодировки диагноза

Общепринятый диагноз контрактуры Дюпюитрена, фиксируемый в медицинской документации, характеризует, как правило, степень и форму контрактуры одного наиболее пораженного луча ладонного апоневроза. Такой подход не всегда позволяет детально отразить все патологические изменения на кисти. Так, на рис. 10, представлены фотографии руки пациента с контрактурой Дюпюитрена. Стандартный диагноз будет звучать следующим образом: *контрактура Дюпюитрена правой кисти II степени ладонной формы с преимущественным поражением 4-го луча ладонного апоневроза*. Такой диагноз не отражает изменения и форму поражения 3-го и 5-го лучей ладонного апоневроза, которые в отличие от 4-го луча имеют I степень контрактуры. Если описать все изменения на ладони, в этом случае, получится достаточно громоздкий диагноз: *контрактуры Дюпюитрена правой кисти ладонной формы с поражением 4-го луча ладонного апо-*

невроза II степени, 3-го и 5-го лучей – I степени. При кодировке диагноза можно отразить все изменения и сократить количество символов в описании. В диагнозе указывается только кисть и степень контрактуры, все остальные параметры кодируются: контрактура Дюпюитрена правой кисти II степени (R 4C-P-II, 35C-P-I) (рис. 10).

На рис. 11 и 12 представлены примеры кодировки диагноза: контрактура Дюпюитрена правой кисти II степени (R 4C-P-II) и контрактура Дюпюитрена правой кисти III степени (R 5C-PD-III).

При поражении на одной кисти двух лучей, одинаковых по форме и степени, они указываются в одну строку без пробела, например: L 45C-PD-III, 3C-P-I (рис. 13).

Особое значение кодировка имеет при поражении нескольких лучей ладонного апоневроза разных степеней и форм поражения. При этом хирург кодирует каждый луч в отдельности, начиная с наиболее пораженных (рис. 14).

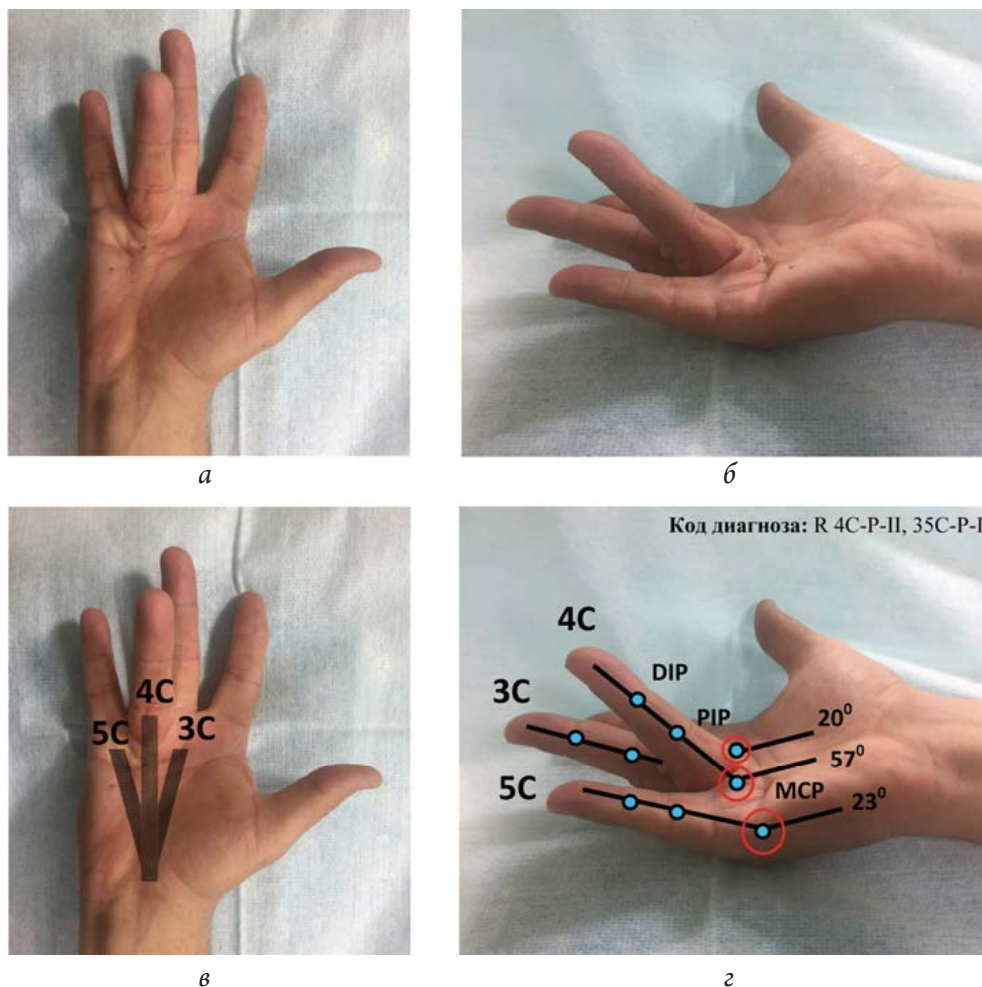


Рис. 10. Внешний вид правой кисти пациента с контрактурой Дюпюитрена II степени (R 4C-P-II, 35C-P-I): а – прямая проекция; б – боковая проекция; в – прямая проекция с обозначением пальпируемых тяжей апоневроза; г – боковая проекция, красными кружками обозначены вовлеченные в патологический процесс пястно-фаланговые суставы (MCP) III, IV, V пальцев

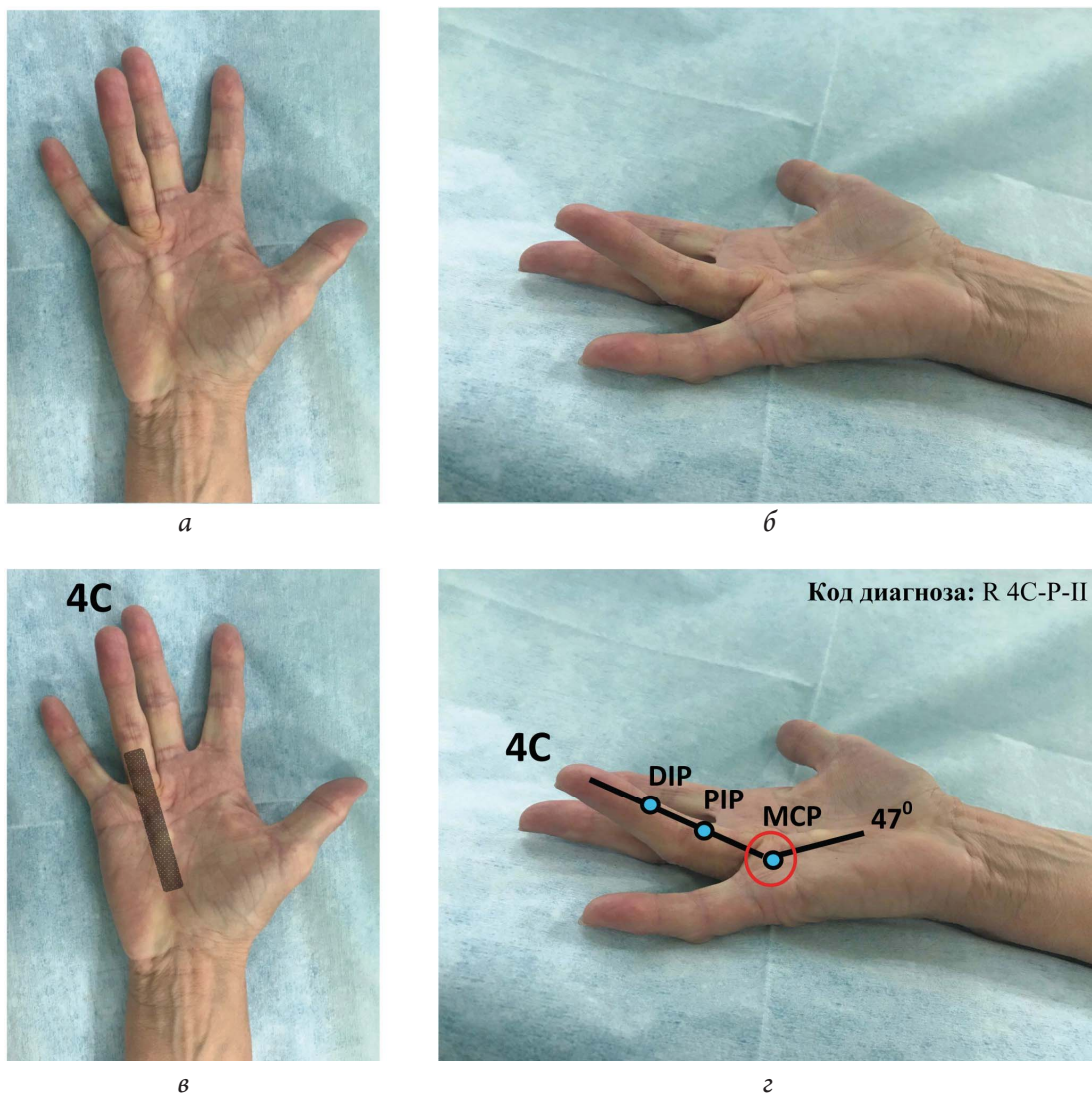


Рис. 11. Внешний вид правой кисти пациента с контрактурой Дюпюитрена II степени (R 4C-P-II): а – прямая проекция; б – боковая проекция; в – прямая проекция с обозначением пальпируемых тяжей апоневроза; г – боковая проекция, красным кружком отмечен вовлеченный в патологический процесс пястно-фаланговый сустав (MCP) IV пальца

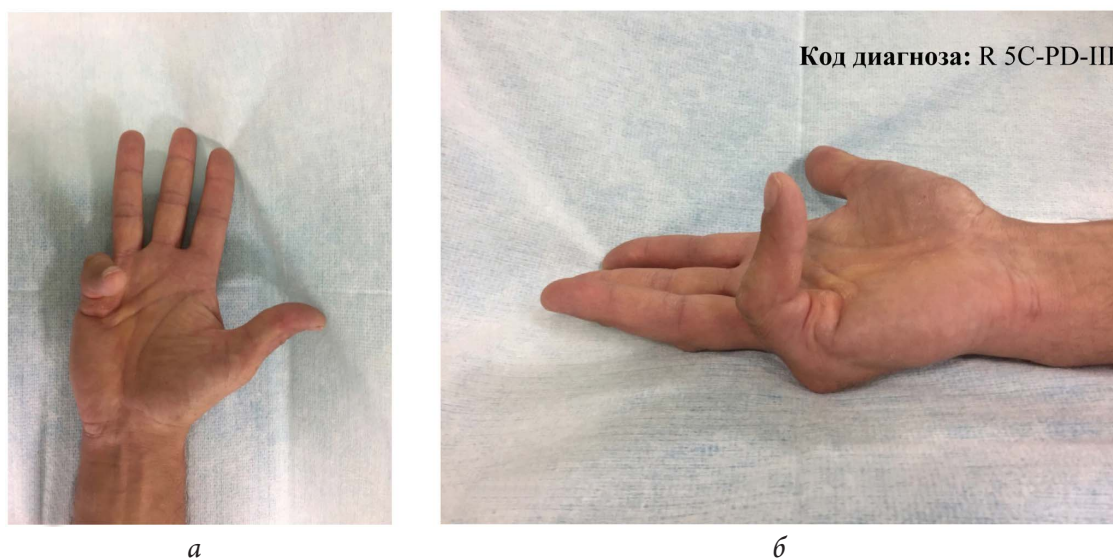


Рис. 12. Внешний вид правой кисти пациента с контрактурой Дюпюитрена III степени (R 5C-PD-III): а – прямая проекция; б – боковая проекция



а



б

Рис. 13. Внешний вид правой кисти пациента с контрактурой Дюпюитрена III степени (L 45C-PD-III, 3C-P-I): а – прямая проекция; б – боковая проекция



а



б



в

Рис. 14. Внешний вид правой кисти пациента с контрактурой Дюпюитрена III степени (R 23C-PD-III, 45C-P-II, 1C-P-II): а – прямая проекция; б – боковая проекция; в – средне-боковая проекция

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив существующие классификации контрактуры Дюпюитрена, мы выделили основные критерии, по которым разные авторы предлагали дифференцировать заболевание. Объединив их, мы предложили новую модификацию классификации R. Tubiana, позволяющую кодировать диагноз.

Использование предложенной кодировки диагноза контрактуры Дюпюитрена позволяет сэкономить время при заполнении медицинской документации, сохраняя полноту описания патологического процесса.

Такая стандартизация делает диагноз понятным на любом языке, что упростит общение специалистов из разных стран. Кодировав клинические наблюдения, можно создать единую базу в Интернет-пространстве, в которой можно будет найти любые формы заболевания по их коду.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Брянцева Л.Н. Контрактура Дюпюитрена. Л.; 1963:100 с. [Bryantseva L.N. *Kontraktura Dyupuyitrena* [Dupuytren's Contracture]. Leningrad; 1963:100 p. (In Russ.)].
2. Мелешко Е.Р. Дюпюитреновская контрактура и ее лечение. Хирургия. 1939;(12):78–85. [Meleshko E.R. *Dyupuytrenovskaya kontraktura i yeye lecheniye* [Dupuytren's Contracture and its' treatment]. *Hirurgiya – Surgery*. 1939;12:78–85. (In Russ.)].
3. Воробьев В.Н. Контрактура Дюпюитрена и ее хирургическое лечение. Вестн. хирургии. 1957;(12):41–46. [Vorob'yev V.N. *Kontraktura Dyupuyitrena i yeye hirurgicheskoye lecheniye* [Dupuytren's Contracture and its' surgery treatment]. *Vestnik hirurgii – Journal of Surgery*. 1957;12:41–46. (In Russ.)].
4. Tubiana R., Simmons B.P., De Frenne H.A.R. Location of Dupuytren's Disease on the Radical Aspect of the Hand. *Clin. Orthop. Rel. Research*. 1982;168:222–229.
5. Meyerding H.W. Dupuytren's Contracture. *Archives of Surgery*. 1936;32:320.
6. Белоусов А.Е. Реконструктивно-восстановительная хирургия. Питер: СПб.; 1998:348 с. [Belousov A.E. *Rekonstruktivno-vosstanovitel'naya hirurgiya* [Reconstructive Surgery]. Saint-Petersburg; Piter Publ.; 1998:348 p. (In Russ.)].
7. Karfic V. *Dupuytrenova Kontraktura*. Praha, 1949.
8. Волкова А.М., Кузнецова Н.Л. Контрактура Дюпюитрена (Классификация, клиника, диагностика, лечение, диспансеризация): метод. рекомендации. Свердловск, 1986:19 с. [Volkova A.M., Kuznetsova N.L. *Kontraktura Dyupuyitrena (Klassifikatsiya, klinika, diagnostika, lecheniye, dispanserizatsiya)*. Metodicheskiye rekomendatsii [Dupuytren's Contracture (Classification, clinic, diagnostics, treatment, prophylactic medical examination). Guidelines]. Sverdlovsk; 1986:19 p. (In Russ.)].
9. Губочкин Н.Г., Шаповалов В.М. Избранные вопросы хирургии кисти. СПб.: НПО Профессионал; 2008:288 с. [Gubochkin N.G., Shapovalov V.M. *Izbrannyye voprosy hirurgii kisti* [Selected issues of hand surgery]. Saint-Petersburg; NPO Professional Publ.; 2008:288 p. (In Russ.)].
10. Жигало А.В. Особенности хирургической тактики лечения больных с тяжелыми степенями контрактуры Дюпюитрена: дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2010:111 с. [Zhigalo A.V. *Osobennosti hirurgicheskoy taktiki lecheniya bol'nykh s tyazhelyimi stepenyami kontraktury Dyupuyitrena*. Dis. kand. med. nauk [Features of surgical treatment tactics of patients with severe stages of Dupuytren's contracture. Diss. Cand. Med. sci.]. Saint-Petersburg; 2010:111 p. (In Russ.)].
11. Усольцева Е.В., Машкара К.И. Хирургия заболеваний и повреждений кисти. Л.: Медицина; 1978:35 с. [Usol'tseva E.V., Mashkara K.I. *Hirurgiya zabolevaniy i povrezhdeniy kisti* [Surgery of hands diseases and injuries]. Leningrad; Medicine Publ.; 1978:335 p. (In Russ.)].
12. Топалов П.Д. К этиологии, патогенезу и клинике контрактуры Дюпюитрена. Ортопед, травматол. 1963;(12):36–41. [Topalov P.D. *K etilogii, patogenezu i klinike kontraktury Dyupuyitrena* [To the etiology, pathogenesis and clinic of Dupuytren's contracture]. *Orthopedics Traumatology*; 1963;12:36–41. (In Russ.)].
13. Микусев И.Е. Контрактура Дюпюитрена (вопросы этиологии, патогенеза и оперативного лечения). Казань; 2001:176 с. [Mikusev I.E. *Kontraktura Dyupuyitrena (voprosy etilogii, patogeneza i operativnogo lecheniya)* [Dupuytren's Contracture (issues of etiology, pathogenesis and surgical treatment)]. Kazan', 2001:176 p. (In Russ.)].
14. Волкова А.М. Хирургия кисти. Свердловск; 1993;2:10–58. [Volkova A.M. *Hirurgiya kisti* [Hand Surgery]. Sverdlovsk; 1993;2:10–58. (In Russ.)].
15. Жигало А.В., Почтенко В.В., Морозов В.В., Стадниченко С.Ю. Малоинвазивная игольная апоневротомия при лечении больных с контрактурой Дюпюитрена. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.

2017;20(3):33–44. [Zhigalo A.V., Pochtenko V.V., Morozov V.V., Stadnichenko S.Yu. Maloinvazivnaya igol'naya aponevrotomiya pri lechenii bol'nykh s kontrakturoy Dyupuytren'a [Minimally invasive needle aponeurotomy in the treatment of patients with Dupuytren's contracture]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2017;20(3):33–44. (In Russ.)].

16. Жигало А.В., Ряполов А.В., Морозов В.В., Почтенко В.В., Малышев В.И. Фотодокументация в хирургии контрактуры Дюпуйтрена. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2017;20(4):44–54. [Zhigalo A.V., Ryapolov A.V., Morozov V.V., Pochtenko V.V., Malyshev V.I. Fotodokumentatsiya v khirurgii kontraktury Dyupuytren'a [Photo documentation in Dupuytren's disease surgery]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2017;20(4):44–54. (In Russ.)].

Поступила в редакцию 03.04.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Жигало Андрей Вячеславович – канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, руководитель Центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

Морозов Виктор Викторович – врач травматолог-ортопед, аспирант Федерального научного центра реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта (г. Санкт-Петербург).

Почтенко Владимир Владимирович – врач-хирург Центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

Чевардина Мария Александровна – врач Центра хирургии кисти ММЦ «СОГАЗ» (г. Санкт-Петербург).

Контакты:

Жигало Андрей Вячеславович

тел.: +7-951-656-59-11

e-mail: handcenter@mail.ru

Conflict of interest

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

Source of financing

The authors state that there is no funding for the study.

Information about authors:

Zhigalo Andrei V., Cand. Med. Sci., chief of Hand Center, SOGAZ International Medical Center, St. Petersburg, Russian Federation.

Morozov Victor V., graduate student, G.A. Albrecht Federal Scientific Disabled Persons Rehabilitation Center, St. Petersburg, Russian Federation.

Pochtenko Vladimir V., surgeon, SOGAZ International Medical Center, St. Petersburg, Russian Federation.

Chevardina Mariya A., SOGAZ International Medical Center, St. Petersburg, Russian Federation.

Corresponding author:

Zhigalo Andrei V.

Phone: +7-951-656-59-11

e-mail: handcenter@mail.ru

РЕАБИЛИТАЦИЯ И ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

СПбГУ Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова, г. Санкт-Петербург

A.D. Ovsyannikova

REHABILITATION AND POSTOPERATIVE MANAGEMENT AFTER FLEXOR TENDON REPAIR

St. Petersburg State University, Clinics of High Medical Technologies, St. Petersburg, Russian Federation

Тактика ведения пациентов после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев до сих пор остается открытым вопросом для многих кистевых хирургов. Не существует единого протокола, который подходил бы во всех случаях. Сложная анатомия сухожилий на кисти и высокий риск спаечного процесса в раннем послеоперационном периоде зачастую приводят к неудовлетворительным результатам лечения. К сожалению, большое количество неудовлетворительных результатов после реконструкции сухожилий приходится на долю некорректного послеоперационного ведения.

В статье представлен обзор современных методов и подходов к послеоперационному ведению и последующей реабилитации пациентов после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев кистей. Представлен алгоритм выбора, который будет полезен практикующим хирургам.

Ключевые слова: сухожилия сгибателей кисти, реабилитация, послеоперационное ведение, сухожильная пластика.

The surveillance of patients after surgical flexor tendon repair is still an open question for many hand surgeons. There is no common protocol suitable for any case. The complex anatomy of palm tendons and high risk of adhesion in the early postoperative period often lead to unsatisfactory results of treatment. Unfortunately, the large number of bad results after tendon repair falls on incorrect postoperative management.

This paper presents a review of modern methods and approaches to postoperative management and following rehabilitation of patients after flexor tendon repair. The paper presents a selection algorithm, which would be useful to practicing surgeons.

Key words: flexor tendon, rehabilitation, postoperative management, tendon plastic.

УДК 616.747.54/.55-018.38-089.844-089.168.1
doi 10.17223/1814147/65/08

Для правильного функционирования сухожилия необходимо его скольжение, отсутствие рубцов по ходу движения и подходящая длина сухожилия. Чрезмерная нагрузка на сухожильный шов в раннем послеоперационном периоде может спровоцировать его разрыв или расхождение концов, что приводит к его удлинению и снижению активной амплитуды движений. Образование рубцовой ткани вокруг сухожильного шва снижает амплитуду его скольжения вплоть до полного отсутствия.

ПИТАНИЕ И РЕГЕНЕРАЦИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ СУХОЖИЛИЙ

Питание сухожилий происходит двумя путями: кровоснабжением по сосудам и диффузией синовиальной жидкости [1–3]. Кровоснабжение

обеспечивается через *vincula tendineum* (мезотендиальные связки) [2]. Питание сухожилий во второй зоне (аваскулярной) осуществляется преимущественно за счет диффузии из синовиальной оболочки. Синовиальная жидкость также обеспечивает скольжение сухожилия в фиброзном канале. Доставка питательных веществ происходит вследствие эффекта помпы при движении жидкости между сухожилием и плотными кольцевидными связками в момент сгибания и разгибания пальца [3–5].

Выделяют три фазы процесса регенерации сухожилий [6], которые описаны в табл. 1.

Исследования G. Lundborg и соавт. показали, что существуют внешние и внутренние факторы, влияющие на регенерацию поврежденных сухожилий [4, 5]. К внешним факторам относят разрастание богатой сосудами соединительной

Таблица 1

Биология сращения сухожилия (по Strickland J.W., 1995)

Экссудативная (воспалительная) фаза (0–5-е сут)	Между краями сухожилий образуется кровяной сгусток, происходит пролиферация и миграция фибробластов, выполняющих функцию фагоцитов. Прочность иммобилизованного сухожилия снижается с 3-х по 5-е сут по причине нарастания отека и размягчения концов сухожилий
Пролиферативная (фибропластическая) фаза (5–28-е сут)	В области повреждения начинается образование коллагена. Вначале фазы волокна коллагена в области сухожильного шва ориентированы случайным образом, но затем приобретают продольную направленность. Прочность сухожильного шва увеличивается и к 28 дню становится достаточной для того, чтобы выдержать активное сокращение мышцы
Фаза ремоделирования (после 28-х сут)	Происходит дифференцировка тканей, рубцы становятся менее жесткими, начинается восстановление баланса между образованием коллагена и его лизисом. Волокна коллагена в области шва постепенно замещаются вновь образованным продольно-ориентированным коллагеном, что повышает прочность шва

ткани вокруг сухожилий, которая обеспечивает их кровоснабжение и миграцию клеток в зону повреждения (в частности, фибробластов), необходимых для регенерации сухожилий. Внутренние факторы действуют только на концах сухожилий, что не приводит к образованию спаек вокруг. К ним относят питание через синовиальную жидкость. Клетки, необходимые для заживления сухожилия поступают непосредственно из эпитеина и эндотена [3, 7].

Долгое время считалось, что для благополучного сращения сухожилия необходимы оба фактора заживления. Однако проведенные исследования [8–13] опровергают эту теорию и доказывают, что сухожилию для регенерации может быть достаточно только диффузии синовиальной жидкости. R. Gelberman и соавт. [14] в своих исследованиях на собаках пришли к выводу о том, что ранняя пассивная мобилизация способствует снижению образования спаек вокруг сухожилий и стимулирует внутренние факторы заживления, что ускоряет созревание сухожильного шва и его ремоделирование, а также улучшает экскурсию сухожилия.

Н. Kubota и соавт. [15], исследуя нарушение прочности шва и клеточную пролиферацию, обнаружили, что ранняя мобилизация без натяжения на шов не так эффективно влияет на его прочность, как комбинация пассивной и активной мобилизации. M.N. Halikis и соавт. [16] утверждают, что при активной мобилизации сухожилий экссудативной фазы не происходит, концы их не размягчаются, что усиливает прочность сухожильного шва и ускоряет биологические процессы заживления за счет внутренних факторов, сводя к минимуму образование спаек вокруг сухожилий. Кроме того, экскурсия сухожилия увеличивает эффект помпы, улучшая его питание путем синовиальной диффузии.

Таким образом, принято считать, что наиболее эффективным методом восстановления сухо-

жилия является применение прочного хирургического шва и ранней активной мобилизации в послеоперационном периоде [3, 17, 18]. Однако программа послеоперационного ведения должна быть тщательно подобрана для каждого конкретного пациента. Необходимо учитывать индивидуальные особенности пациента (возраст; точное понимание им того, как правильно выполнять двигательные упражнения; его мотивация и социально-экономический статус, состояние общего здоровья и потенциал заживления тканей, формирование рубцовой ткани) и локальную картину (зона и характер повреждения, объем оперативного вмешательства, состояние сухожилий, особенности хирургической техники сухожильных швов, выраженность отека, наличие контрактур суставов, состояние кольцевидных и крестообразных связок, время, прошедшее между травмой и оперативным вмешательством и др.) [3].

Именно с учетом возможных особенностей ниже описаны три основных подхода к реабилитации и показания к ним [3].

МЕТОД ПОСТОЯННОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ

Метод постоянной иммобилизации применяется у пациентов, с которыми затруднен контакт, а также у детей малого возраста, чтобы оградить их от чрезмерного стресса и болевого синдрома. Метод представлен в табл. 2.

Помимо упражнений, в программу реабилитации в поздней стадии входит обязательный уход за рубцами (их увлажнение, массаж), при наличии выраженного спаечного процесса выполняют специальные мануальные техники и упражнения [3], а также физиотерапевтические процедуры с использованием ферментных препаратов. При различных мышечных дисфункциях можно применять электромиостимуляцию [19].

Таблица 2

Протокол постоянной иммобилизации после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев

Стадия	Иммобилизация	Упражнения
Ранняя (с момента оперативного вмешательства по 21–28-й день)	Тыльная лонгета, обеспечивающая сгибание в ЛЗС 10–30°, ПФС 40–60°, межфаланговые суставы в положении полного разгибания (для предотвращения сгибательной контрактуры МФС). Лонгета фиксирует кисть 24 ч в сутки за исключением занятий с врачом	В течение дня пациент выполняет упражнения на тренировку амплитуды движений в проксимально расположенных суставах (локтевом, плечевом) для предупреждения их тугоподвижности. Во время занятий с врачом выполняется осторожная пассивная разработка амплитуды движений пальцев, при выполнении разгибания в том или ином суставе, все смежные суставы должны быть в максимальном сгибании
Промежуточная (с 3–4 по 4–5 нед)	Положение ЛЗС в лонгете меняется до 0°. Пациент снимает ее каждый час для выполнения упражнений	В положении разгибания в ЛЗС (10–15°) пациент выполняет вначале пассивное сгибание и разгибание пальцев, затем – активные упражнения не в полную силу, направленные на восстановление скользящей функции сухожилий, в том числе независимого скольжения глубоких и поверхностных сгибателей пальцев (чередование сгибания пальцев в «крючковидный» кулак (рис. 1), прямой и полный кулак (для обучения крючковидному сгибанию возможно удержание основных фаланг в разгибании другой рукой))
Поздняя (после 4–5-й нед)	Тыльная лонгета убирается, вместо нее изготавливается этапная ладонная лонгета в положении максимального комфортного разгибания на период ночного сна. Это статически-прогрессивная лонгета, которая ремоделируется раз в 1–2 нед по мере разгибания пальцев	Пациент начинает выполнять упражнения на активное изолированное сгибание пальцев в суставах (с фиксацией проксимальных суставов), тренировку поверхностных и глубоких сгибателей (рис. 2, 3). Постепенное увеличение силы мышечного сокращения. Упражнения на восстановление правильных двигательных стереотипов и повседневной активности. Общепальцевая гимнастика. С 6-й нед разрешается дозированное разгибание пальцев. С 8-й нед – постепенное отягощение и динамическое ортезирование. Полная нагрузка разрешается не ранее, чем через 3 мес после оперативного вмешательства

Примечание. Здесь и в табл. 3: ПФС – пястно-фаланговый сустав; МФС – межфаланговый сустав; ЛЗС – лучезапястный сустав.

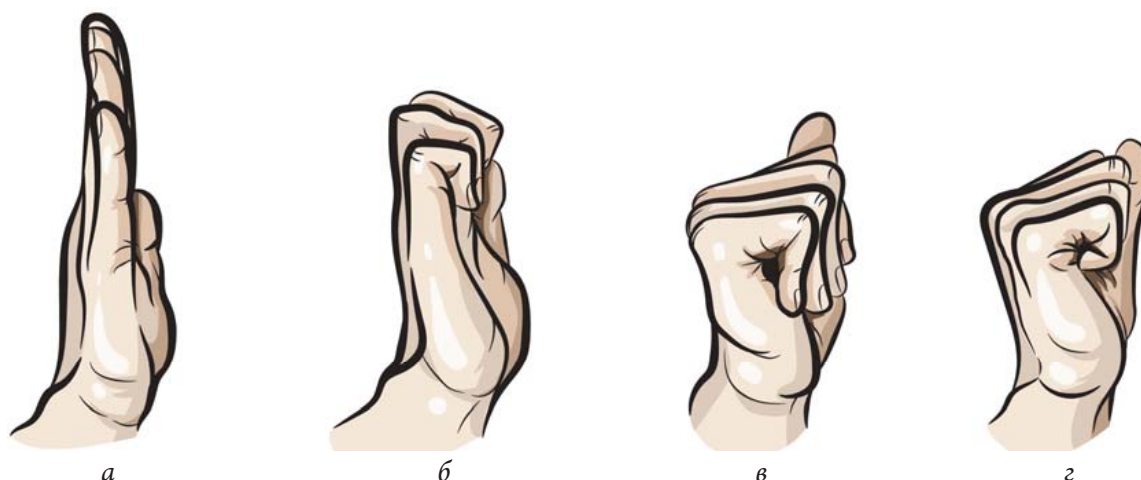


Рис. 1. Упражнение для дифференцированного скольжения сухожилий: а – открытая ладонь; б – «крючковидный» кулак (сгибание пальцев за счет глубоких сгибателей); в – прямой кулак (сгибание пальцев за счет поверхностных сгибателей); г – полный кулак (вовлечены оба сгибателя)



Рис. 2. Упражнение для увеличения скольжения глубокого сгибателя кисти. Сгибание только в дистальном МФС



Рис. 3. Сгибание только за счет поверхностного сгибателя. Соседние пальцы удерживаются, блокируя глубокий сгибатель за счет межсухожильных связей в области запястья

МЕТОД РАННЕЙ ПАССИВНОЙ МОБИЛИЗАЦИИ

Данный метод предполагает раннюю мобилизацию сухожилий (на 1-й нед, в некоторых протоколах – даже в 1-е сут после оперативного вмешательства) без активного сокращения мышц сгибателей пальцев. Мышца, находящаяся в нормальном тонусе при сгибательном положении пальца подтягивает сухожилие проксимально, тогда как в момент разгибания (активного или

пассивного) смещается дистально, таким образом, обеспечивается пассивное скольжение сухожилия без участия мышц сгибателей пальцев.

Существует два основных протокола пассивной мобилизации. Первый предложен Н.Е. Klei- nert и соавт. [21], второй основан на работах R.J. Duran и R.G. Houser [22]. В настоящее время оба протокола применяются в модифицированном варианте, в основном это касается положения кисти в лонгете [2, 23, 34]. Схема модифицированных протоколов представлена в табл. 3.

Таблица 3

Сравнительная таблица протокола Дюрана и Хаузера и протокола Кляйнерта

	Протокол Дюрана и Хаузера	Протокол Кляйнерта
Ранняя стадия (0–4-я нед)		
Иммобилизация	Тыльная лонгета: ЛЗС от 20° сгибания до 20° разгибания в зависимости от случая, ПФС 40–50° сгибания, пальцы в прямом положении (фиксируются к лонгете либо находятся в положении физиологического сгибания) (рис. 4)	Тыльная лонгета: ЛЗС 20° сгибания, ПФС – 40–50° сгибания, пальцы в положении сгибания фиксируются к лонгете при помощи эластичных лент (рис. 6)
Упражнения	2–3 раза в день в лонгете 6–8 повторений: – пассивное сгибание и пассивное (или) активное разгибание проксимального МФС – пассивное сгибание и пассивное (или) активное разгибание дистального МФС – пассивное сгибание и пассивное (или) активное разгибание пальца во всех суставах (рис. 5)	Каждый час в лонгете 10 повторений: – активное разгибание пальцев до лонгеты, сгибание происходит за счет тяги эластичных лент
Промежуточная стадия (4–5-я нед)		
Иммобилизация	Лонгета снимается каждые 2 ч для выполнения упражнений	
Упражнения	К упражнениям на ранней стадии добавляются: – активное сгибание и разгибание запястья (10 повторений); – ограниченное активное сгибание и разгибание пальцев (10 повторений)	
Поздняя стадия (после 5-й нед)		
Иммобилизация	Тыльная лонгета снимается. С 6-й нед при необходимости изготавливается статически-прогрессивная ладонная лонгета	
Упражнения	Используются упражнения и принципы аналогично поздней стадии при методе непрерывной иммобилизации (см. выше)	

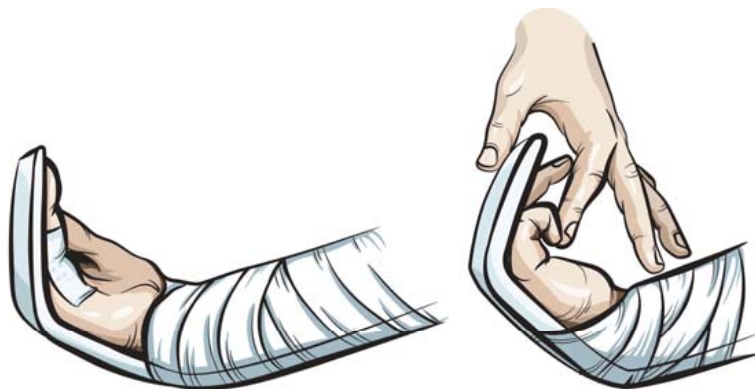


Рис. 4. Лонгета и положение кисти и пальцев в протоколе Дюрана и Хаузера. Положение запястья может варьироваться от 20° сгибания до 20° разгибания в зависимости от натяжения сухожилия [3, 22]

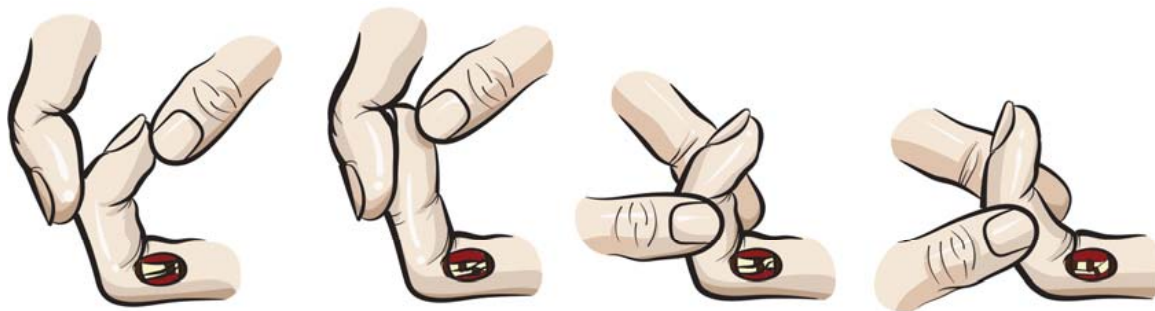


Рис. 5. Пассивная мобилизация пальца в протоколе Дюрана и Хаузера. В разных положениях в межфаланговых суставах происходит дифференцированное смещение сухожилий глубокого и поверхностного сгибателей пальцев [3, 22]

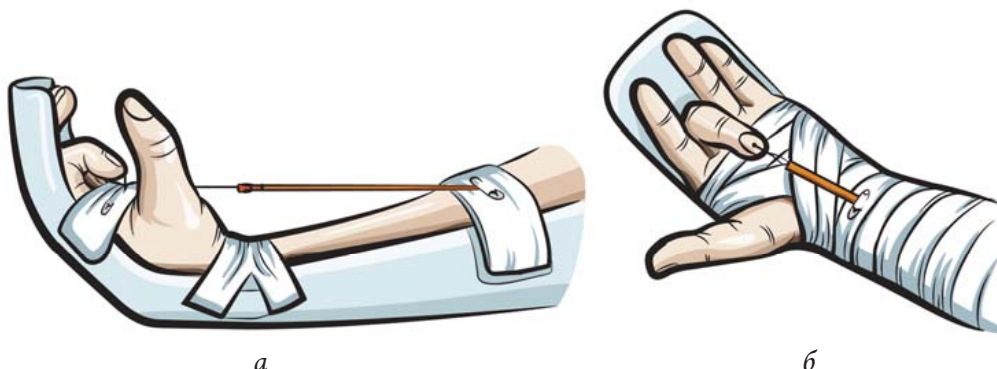


Рис. 6. Лонгета и положение кисти при протоколе Кляйнерта. Оригинальный (а) и модифицированный (б) варианты

Дополнительно, начиная со 2–3-го дня, врачом выполняется манипуляция, включающая в себя мобилизацию пястно-фаланговых суставов и запястья (4–8 повторений). Данная манипуляция получила название synergistic wrist motion, или содружественная мобилизация запястья (СМЗ). Прием используется для обеспечения максимального скольжения сухожилия без активной нагрузки на сухожильный шов. Он описывается в большом количестве исследований [25, 26], доказывающих его эффективность, и выполняется в следующей последовательности:

1) из положения покоя выполняется полное пассивное сгибание запястья (при необходимости

можно ослабить мышцы и снять нагрузку на сухожилия, согнув руку в локте и выведя кисть в положение супинации) и осторожное полное разгибание в МФС и ПФС (последние на данном этапе разгибают не полностью, оставляя 10–30° флексии) (рис. 7, а).

2). удерживая кисть в таком положении, выполняют пассивное сгибание МФС и полное разгибание ПФС (рис. 7, б).

3) далее пассивно сгибают пальцы в полный кулак и плавно разгибают лучезапястный сустав (до 30–50°) (рис. 7, в). В протоколах ранней активной мобилизации к этому действию добавляют активное удержание пальцев в положении сгибания.

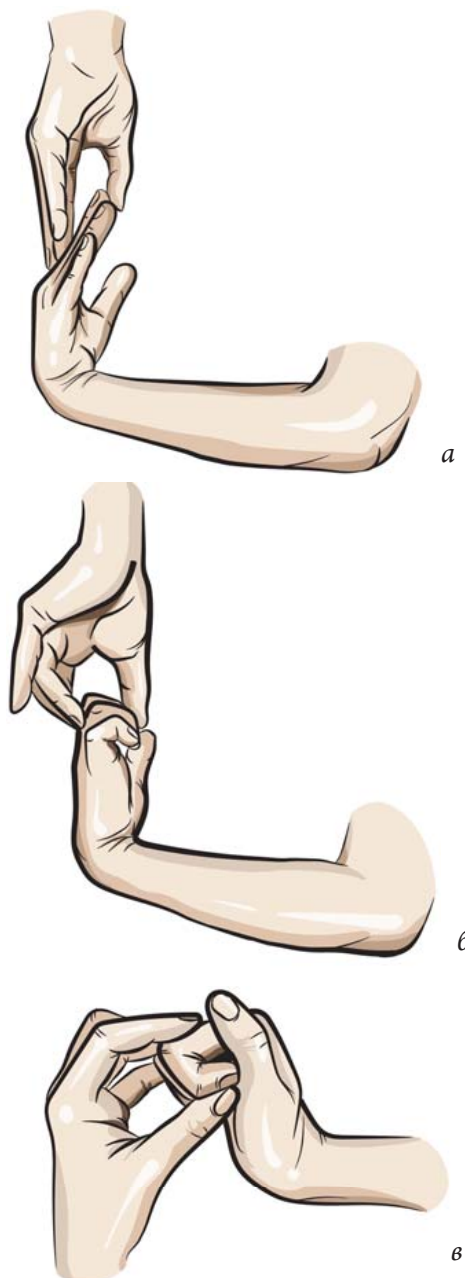


Рис. 7. Метод содружественной мобилизации запястья: а – действие 1: сгибание запястья, разгибание пальцев (ПФС 10–30° флексии, МФС – 0°); б – действие 2: сгибание МФС, полное разгибание ПФС; в – действие 3: сгибание пальцев в кулак, разгибание запястья

Из-за преимущественного сгибательного положения пальцев при использовании протокола Кляйнерта периодически возникают сгибательные контрактуры в проксимальных (а иногда и дистальных) межфаланговых суставах. Чаще всего это является результатом неудовлетворительного выполнения упражнений пациентом, который разгибает пальцы не полностью. В таких случаях следует рекомендовать пациенту интактной рукой максимально ослаблять эластичные ленты во время разгибания, и несколько раз в день

фиксировать пальцы в прямом положении на 10–15 мин эластичными лентами.

РАННЯЯ АКТИВНАЯ МОБИЛИЗАЦИЯ

Ранняя активная мобилизация может использоваться в случае, когда имеется контакт с пациентом, он мотивирован на внимательную и контролируемую работу и соблюдает все необходимые правила.

Большинство протоколов ранней активной мобилизации были разработаны для случаев повреждений сухожилий сгибателей во 2-й зоне. Почти во всех из них используются тыльные лонгеты, аналогичные тем, что описывались в методах пассивной мобилизации. Характер и частота упражнений варьируются, но все придерживаются принципов ограничения силы и амплитуды мышечного сокращения в течение 3–6 нед. Активное сгибание проводится крайне осторожно, в ограниченных пределах в зависимости от сроков оперативного вмешательства и под контролем хирурга или специалиста по кистевой реабилитации. Крайне важно перед упражнениями объяснить пациенту, что активное сгибание должно выполняться плавно и в начале в 10–15% силы [3, 18, 27, 28].

По данным Т.М. Skirven и соавт., большинство исследователей придерживаются мнения, что активную мобилизацию следует начинать в первые 24–48 ч [3]. Однако это зависит от наличия локального отека, воспаления и ряда других факторов. В некоторых случаях начало активных движений может сдвигаться на 3, 5 и даже 7 сут [31]. А. Higgins и соавт. считают, что нет необходимости начинать движения до третьего дня после операции, так как в это время еще не запустился процесс образования коллагена. Напротив, покой прооперированной кисти снижает риск сильного отека мягких тканей [29].

ПРОТОКОЛ BELFAST И SHEFFIELD

Опубликованный еще в 1985 г. Belfast, данный протокол претерпевал изменения и дополнения. Ниже приводится одна из наиболее подробно описанных версий [3, 32].

Данный протокол может быть применен только в тех случаях, когда:

- хирург полностью уверен в прочности шва, сухожилие сшито без выраженного натяжения, края сухожилия ровные, без истончения;
- между повреждением и хирургическим восстановлением сухожилия прошло не более 2 нед [3];
- отмечен благоприятный процесс заживления раны, отсутствуют препятствия для скольжения сухожилия (выраженный отек, сопутствующие

сильные повреждения тканей, в том числе связок, сосудов и нервов вблизи сухожильного шва);

– пациент полностью мотивирован, контактен, понимает поставленные задачи и контролирует свои движения;

– имеется возможность контролировать процесс реабилитации.

Иммобилизация. Классически используется тыльная лонгета, в ЛЗС 20° сгибание, в ПФС – сгибание 80–90°, в МФС пальцы в прямом положении. Однако большинство специалистов используют лонгету как в модифицированном протоколе Дюрана [3] (см. протокол Дюрана и Хаузера). В последнее время появилась также укороченная до лучезапястного сустава лонгета из протокола Манчестера [29].

Упражнения. Пациент начинает выполнять упражнения в 1-е сут после оперативного вмешательства (при травме во 2-й зоне сроки начала могут быть увеличены до 48–72 ч). Каждые 2–4 ч (в зависимости от выраженности отека) пациент 2 раза интактной рукой выполняет полное пассивное сгибание всех пальцев, 2 раза – активное разгибание в пределах лонгеты, затем 2 раза активно сгибает пальцы (ДМФС 5–10°, ПМФС 20–30°). Каждую неделю постепенно увеличивается степень активного сгибания пальцев (на 10–20°). Для удобства пациента учат определять предел сгибания следующим методом:

Пациент располагает интактную кисть ребром к проксимальной поперечной складке прооперированной кисти под углом 45° (рис. 8). Выполняется сгибание пальцев до касания ими указательного пальца другой ладони. Через неделю пациент помещает три пальца на ладонь вместо четырех, затем два, затем один. Также выполняется СМЗ (мобилизация запястья) 1–2 раза в день со специалистом (по возможности).

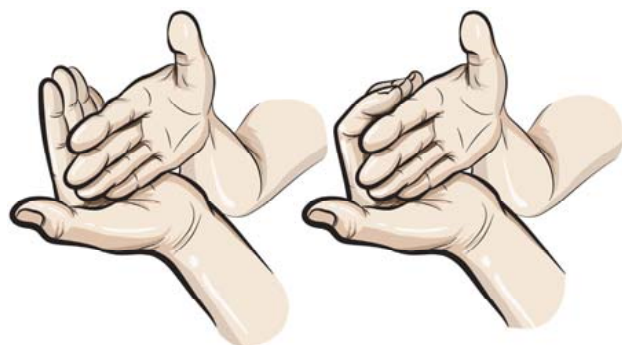


Рис. 8. Определение предела сгибания пальцев при помощи интактной руки пациента

Переход к следующей стадии реабилитации (расширение упражнений и прекращение ортезирования) зависит от особенностей конкретного случая и происходит в среднем через 4–5 нед после оперативного лечения. Далее применяются

ранее описанные принципы – с 6-й нед разрешается дозированное разгибание пальцев, постепенное отягощение и динамическое ортезирование применяется с 8-й нед. Полная нагрузка разрешается не ранее, чем через 3 мес после оперативного вмешательства.

ПРОТОКОЛ АКТИВНОГО УДЕРЖАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ

При необходимости в послеоперационном периоде во время разработки снизить напряжение на сухожильный шов используется протокол активного удержания положения («Place hold active mobilization») [3, 17, 24].

Протокол можно применять в случаях, когда:

– сухожилие сшито с натяжением, его концы истончены, разрыхлены, прочность шва вызывает у хирурга сомнение;

– между повреждением и хирургическим восстановлением сухожилия прошло более 2 нед;

– пациент боится или не может по каким-то психологическим причинам активно двигать поврежденными пальцами.

Ранний период (0–4 нед)

Иммобилизация. Конечность фиксирована в тыльной лонгете, аналогичной той, что используется в модифицированном протоколе Дюрана; лонгета может сниматься для выполнения упражнений.

Каждые 2–4 ч выполняется метод содружественной мобилизации запястья (см. рис. 7), но к нему добавляется активный компонент. После пассивного сгибания пальцев во всех суставах и разгибания кисти в лучезапястном суставе (30–45°), пациента просят удерживать пальцы в таком положении в течение 5 с минимальным напряжением мышц [33, 34]. Затем пациент расслабляет кисть, и выполняются следующие этапы СМЗ (рис. 9).

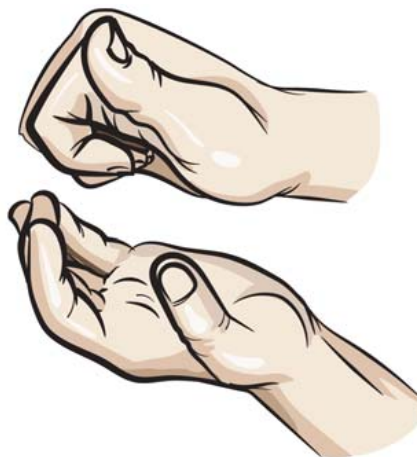


Рис. 9. Активное удержание положения пальцев с применением минимальной силы (по R.B. Evans (2003))

Перед началом упражнения необходимо обучить пациента использовать минимальную силу мышечного сокращения для удержания пальцев. Тренируют данное упражнение на другой руке.

Промежуточный период (5–7 нед).

Иммобилизация. Пациент продолжает носить тыльную лонгету, снимая ее при выполнении упражнения. Лонгету также можно снимать дома в период покоя (в этот период она выполняет защитную от случайной травмы функцию).

Упражнения. Проводятся те же упражнения, что и в первые 4 нед, но добавляется легкое активное сгибание пальцев. 5–6-я нед аналогична промежуточной стадии после непрерывной иммобилизации (см. выше).

Поздняя стадия (с 8-й по 14-ю нед)

Иммобилизация прекращается. Пациент постепенно увеличивает активность, тренирует различные виды схватов, придерживаясь стандартных принципов позднего периода реабилитации. Полная нагрузка разрешена после 14 нед.

По мнению автора статьи, наиболее удобным и обеспечивающим лучшие результаты протоколом послеоперационного ведения является The Saint John rehabilitation Protocol (протокол клиники Св. Джона), в котором применяется ранняя активная мобилизация и укороченная лонгета. Данный протокол может быть использован только при полной уверенности в прочности сухожильного шва.

Сразу после операции верхняя конечность пациента фиксируется в тыльной лонгете, фиксирующей ЛЗС в положении 45° разгибания, ПФС 30° сгибания и МФС в 0°. Большое внимание уделяется профилактике отека кисти, отсутствию кровотечения из раны и образованию кровяных сгустков, так как это может привести к избыточному рубцеванию. Движения в пальцах начинают с четвертого дня. Пациента обучают принципу: «рукой и пальцами можно двигать, но нельзя пользоваться».

Период с 4-го по 14-й день после оперативного лечения

Каждый час пациент выполняет 10 повторений в лонгете: пассивные сгибания всех пальцев, активное разгибание всех пальцев, активное сгибание на треть от полной амплитуды сгибания в кулак, начиная движение с дистальных фаланг. Движения выполняются без напряжения и боли, нежелательно использовать препараты, купирующие боль.

Период с 15-го по 28-й день после оперативного лечения

Тыльная лонгета укорачивается до лучезапястного сустава (Манчестерский ортез)

(рис. 10) [35]. Упражнения также выполняются каждый час, 10 повторений. Пациент выполняет те же упражнения, что и в предыдущем периоде, добавляя амплитуду при активном сгибании до 50% от полного кулака, постепенно достигая полной амплитуды к 6-й нед. Также выполняется СМЗ в пределах лонгеты.



Рис. 10. Манчестерский короткий ортез

После 6-й нед

Тыльная лонгета снимается, пациенту разрешают пользоваться рукой в повседневной жизни без отягощения. При образовании сгибательной контрактуры в пальцах можно использовать ладонную лонгету в положении максимального разгибания в суставах пальцев. Далее придерживаются общих правил.

Различные особенности повреждения и процессы, которые могут возникнуть в течение реабилитации, требуют от врача применения особых решений. В зависимости от ситуации врач выбирает тот или иной протокол для пациента. В табл. 4 и 5 описаны основные варианты выбора послеоперационного ведения, а также специфические ситуации и способы их решения.

Таблица 4

Выбор метода реабилитации сухожилий сгибателей пальцев

Исходное состояние	Начальный протокол	Возможные изменения протокола
Максимально благоприятная ситуация: прочный хирургический шов без натяжения, средний возраст пациента, хороший контакт и понимание пациентом метода реабилитации, умение контролировать свои движения, возможность контроля занятий	Ранняя активная мобилизация (Белфаст и Шеффилд, протокол клиники Св. Джона) начиная с 1–3-х сут, контроль отека и воспаления, тыльная лонгета, СМЗ 1–2 раза в день со специалистом	При нарастании отека снижение частоты занятий до 2–4 раз в день, если отек сильно выражен, переход в протокол активного удержания позиции
Не очень благоприятная ситуация относительно характера повреждения, давность травмы более 2 нед, имеются сомнения по прочности сухожильного шва, хороший контакт и понимание пациентом метода реабилитации, умение контролировать свои движения, возможность контроля занятий	Протокол активного удержания позиции (с предварительной тренировкой активного минимального напряжения мышц на интактной руке) начиная с 3–5-х сут, контроль отека и воспаления, либо протокол пассивной мобилизации Дюрана и Хаузера	При нарастании отека снижение частоты занятий до 2–4 раз в день
Благоприятная ситуация относительно характера повреждения, однако нет уверенности в способности пациента правильно контролировать свои движения, возможность контроля занятий	Ранняя пассивная мобилизация (протокол Кляйнерта используется при возможности; минимум 1 раз в 2 дня контролировать состояние межфаланговых суставов, при отсутствии такой возможности следует использовать протокол Дюрана) начиная с 1–3-х сут, контроль отека и воспаления, СМЗ 1–2 раза в день со специалистом (по возможности)	При нарастании отека снижение частоты занятий до 3–5 раз в день. При нормальном течении послеоперационного периода добавляют активную мобилизацию с 8-го дня
Не очень благоприятная ситуация относительно характера повреждения, нет уверенности в способности пациента правильно контролировать свои движения, возможность контроля занятий	Ранняя пассивная мобилизация (см. выше) крайне осторожно и при контроле специалиста; активное разгибание пальцев можно заменить на пассивное; СМЗ в ограниченном режиме: не следует разгибать более одного сустава одновременно	При нарастании отека снижение частоты занятий до 2–4 раз в день
Нет контакта с пациентом, слишком малый возраст ребенка, невозможность пациента выполнять поставленные задачи	Постоянная иммобилизация 3–4 нед (не рекомендуется при повреждениях во 2-й, а также 1-й и 4-й зонах ввиду большого количества неудовлетворительных результатов). Адгезия сухожилий в 3-й и 5-й зоне допустима, так как сухожилия в этой области окружены подвижными мягкими тканями, и при адекватной реабилитации спайки становятся достаточно мягкими	При возможности привлечения родственников к процессу реабилитации возможна пассивная мобилизация (протокол Дюрана), если пациент спокойно реагирует на манипуляции
При невозможности регулярно контролировать реабилитационный процесс выбор протокола зависит главным образом от коммуникации с пациентом, его способностей и понимания лечебных принципов, мотивации и ответственности		

Таблица 5

Сложности при реабилитации сухожилий сгибателей пальцев

Специфическая ситуация	Методы решения
Формирование сгибательной контрактуры в МФС (при использовании протокола Кляйнерта либо при дефиците длины сухожилия, а также сопутствующей травме смежных структур)	Фиксация пальца в положении максимального комфортного разгибания на 10–15 мин к ортезу эластичной лентой либо индивидуальной ладонной лонгетой. При использовании протокола Кляйнерта во время выполнения упражнений максимальное ослабление тяги эластичных лент, использование приема СМЗ

Специфическая ситуация	Методы решения
Снижение пассивной амплитуды движений в МФС из-за выраженного отека	Противоотечная терапия, придание возвышенного положения конечности, компрессионные непродолжительные повязки с помощью резинового бинта, выполнение упражнений на напряжение межкостных мышц (в лонгете и с осторожностью!) для обеспечения эффекта помпы и улучшения оттока межклеточной жидкости, упражнения для вышерасположенных свободных суставов, приемы легкого лимфодренажного массажа кисти и предплечья по возможности
Имеется сопутствующее повреждение и хирургическое восстановление кольцевидных связок	Использование во время активных и пассивных упражнений внешнего защитного фиксатора кольцевидной связки. Изготовить его можно как из низкотемпературного термопластика, так и из других подручных материалов. Пример фиксатора представлен на рис. 11
Образование спаек, ограничивающих скольжение сухожилий	Выполнение метода СМЗ по 5–8 повторений крайне осторожно каждые 2 ч, желательно не допускать образование новых спаек, так как их разрыв провоцирует их обратный рост
Появление спаек между сухожилиями соседних пальцев	Если повреждение локализуется в 3 и 5 зонах, то в позднем реабилитационном периоде добавляются упражнения на растяжение данных спаек (разнонаправленные движения пальцев, упражнения с удержанием и др.), однако следует помнить об особенности анатомии сухожилий глубоких сгибателей пальцев (эффект «квадриги») из-за которых полное изолированное сгибание 2–5 пальцев невозможно
Вовлечение в повреждение других магистральных структур (сосуды, нервы), регламентирующее ограничение движения после их хирургического восстановления. Чаще всего такие повреждения локализуются на передней поверхности предплечья в дистальной трети	Такое повреждение ограничивает разгибание в лучезапястном суставе, что делает невозможность выполнения СМЗ. Если сухожильные швы в ране расположены не вплотную к восстановленным сосудам и нервам и их движение не вызовет каких-либо нарушений восстановления последних, можно использовать любые протоколы без мобилизации запястья. Если скольжение сухожилий в ране опасно из-за возможных повреждений окружающих тканей и структур, следует использовать протокол постоянной иммобилизации, но начинать постепенные активные движения как только это будет возможно. В поздней стадии реабилитации акцент делается на увеличении подвижности сухожилий и размягчении рубцов



Рис. 11. Внешний защитный фиксатор кольцевидной связки. Плоской частью располагается к ладони

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нет единого протокола, подходящего в любых случаях. Всегда самым сложным для врача является вопрос, какую технику выбрать в том или ином случае. И даже после принятия решения, метод ведения пациента может меняться в процессе лечения в зависимости от появления тех или иных особенностей. Знание физиологии заживления сухожилия, а также основных протоколов ведения после его хирургического восстановления является необходимым для любого хирурга и реабилитолога, работающего с повреждениями кисти.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Armenta E., Lehrman A. The vincula to the flexor tendons of the hand. *J Hand Surg.* 1980;5:127–134.
2. Розов В.И. Повреждения сухожилий кисти и пальцев. Л.: Медгиз, 1952:192 с. [Rozov V.I. *Povrezhdeniya syhozhiy kisti i paltsev* [Damage of flexor tendon]. Leningrad; Medgiz Publ.; 1952:192 p. (in Russ.)].
3. Skirven T.M., Osterman A.L., Fedorczyk J., Amadio P.C. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*, 6th ed., 2-Vol set. Elsevier Churchill Livingstone, 2010:2191 p.
4. Lundborg G., Holm S., Myrhage R. The role of the synovial fluid and tendon sheath for flexor tendon nutrition. An experimental tracer study on diffusional pathways in dogs. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1980;14:99–107.
5. Lundborg G., Rank F. Experimental studies on cellular mechanisms involved in healing of animal and human flexor tendon in synovial environment. *Hand.* 1980;12:3–11.
6. Strickland J.W. Flexor tendon injuries. In: *Master techniques in orthopedic surgery, the hand*, 2nd ed. Strickland J.W., Graham T.J. eds. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005:251–265.
7. Manske P.R., Lesker P.A. Flexor tendon nutrition. *Hand Clin.* 1985;1:13–24.
8. Lundborg G., Rand F. Experimental intrinsic healing of flexor tendons based upon synovial fluid nutrition. *J Hand Surg.* 1978;3:21–31.
9. Garner W.L., McDonald J.A., Kuhn C. III, Week P.M. Autonomous healing of chicken flexor tendons *in vitro*. *J Hand Surg.* 1988;13A:697–700.
10. Gelberman R.H., Steinberg D., Amiel D., Akeson W. Fibroblast chemotaxis after tendon repair. *J Hand Surg.* 1991;16A:686–693.
11. Gelberman R.H., Vandeberg J.S., Manske P.R., Akeson W.H. The early stages of flexor tendon healing: a morphologic study of the first fourteen days. *J Hand Surg.* 1985;10A: 776–784.
12. Manske P.R., Lesker P.A. Histologic evidence of intrinsic flexor tendon repair in various experimental animals. An *in vitro* study. *Clin Orthop.* 1984;182:297–304.
13. Umeda H.T. An experimental study on the intrinsic healing mechanism of digital flexor tendons. *J Jpn Orthop Assoc.* 1978;52:917–929.
14. Gelberman R.H., Khabie V., Cahill C.J. The revascularization of healing flexor tendons in digital sheath: A vascular injection study in dogs. *J Bone Joint Surg.* 1991;73A:868–881.
15. Kubota H., Manske P.R., Aoki M., Pruitt D.L., Larson B.J. Effect of motion and tension on injured flexor tendons in chickens. *J Hand Surg.* 1996;21A:456–463.
16. Halikis M.N., Manske P.R., Kubota H., Aoki M. Effect of immobilization, immediate mobilization, and delayed mobilization on the resistance to digital flexion using a tendon injury model. *J Hand Surg.* 1997;22A:464–472.
17. Strickland J.W. Development of Flexor Tendon Surgery: Twenty-Five Years of Progress. *J Hand Surg.* 2000;25A(2):214–235.
18. Starr H.M., Snoddy M., Hammond K.E., Seiler J.G. 3rd. Flexor tendon repair rehabilitation protocols: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2013 Sep;38(9):1712–7.e1–14. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.06.025.
19. Обросов А.Н., Карачевцева Т.В., Ясногорский В.Г. и др. Руководство по физиотерапии и физиопрофилактике детских заболеваний. 3-е изд. М.: Медицина, 1987:42 с. [Obrosoy A.N., Karachevtseva T.V., Yasnogorsky V.G. *Rukovodstvo po fizioterapii i fizioprofilaktike detskih zabolevaniy* [Guade for a physiotherapy and physioprofilactics of children diseases. Moscow; Medicine Publ.; 1987:42 p. (in Russ.)].
20. Freivalds A. Biomechanics of the upper limbs: mechanics, modeling, and musculoskeletal injuries, CRC Press LLC, Florida. 2004:625 p.
21. Kleinert H.E., Schepels S., Gill T. Flexor tendon injuries. *Surg Clin North Am.* 1981;61:267–286.
22. Duran R.J., Houser R.G., Coleman C.R., Stover M.G. Management of flexor tendon lacerations in zone 2 using controlled passive motion postoperatively. In: Hunter J.M., Schneider L.H., Mackin E.J., eds. *Tendon surgery in the hand*. St Louis: CV Mosby, 1978:178–182.
23. Knight S.L. A modification of the Kleinert splint for mobilisation of digital flexor tendons. *J Hand Surg.* 1987; 12B:179–181.
24. Cannon N.M. *Post flexor tendon repair motion protocol*. The Indiana Hand Center Newsletter. 1993;1:13–17.
25. Su F.C., Chou Y.L., Yang C.S., Lin G.T., An K.N. Movement of finger joints induced by synergistic wrist motion. *J Clin Biomech.* 2005 Jun;20(5):491–7.
26. Zhao C., Amadio P.C., Momose T., Couvreur P., Zobitz M.E., An K.N. Effect of synergistic wrist motion on adhesion formation after repair of partial flexor digitorum profundus tendon lacerations in a canine model *in vivo*. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 Jan;84–A(1):78–84.
27. Evans R.B. Early active motion following flexor tendon repair. In: Berger R.A., Weiss A.P., editors. *Hand surgery*. Philadelphia: Lippincott and Williams; 2003.
28. Vucekovich K., Gallardo G., Fiala K. Rehabilitation after flexor tendon repair, reconstruction, and tenolysis. *Hand Clin.* 2005 May;21(2):257–65.

29. Higgins A., Lalonde D. Flexor Tendon Repair Postoperative Rehabilitation: The Saint John Protocol. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016;4:e1134; doi: 10.1097/GOX.0000000000001134.
30. Kannas S., Jeardeau T.A., Bishop A.T. Rehabilitation following zone II flexor tendon repairs. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2015 Mar;19(1):2–10. doi: 10.1097/BTH.0000000000000076.
31. Halikis M.N., Manske P.R., Kubota H., Aoki M. Effect of immobilization, immediate mobilization, and delayed mobilization on the resistance to digital flexion using a tendon injury model. *J Hand Surg Am*. 1997 May;22(3):464–72.
32. Gratton P. Early active mobilization after flexor tendon repairs. *J Hand Ther*. 1993 Oct–Dec;6(4):285–289.
33. Evans R.B., Thompson D.E. The application of force to the healing tendon. *J Hand Ther*. 1993;6:266–284.
34. Su F.C., Chou Y.L., Yang C.S., Lin G.T., An K.N. Movement of finger joints induced by synergistic wrist motion. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2005 Jun;20(5):491–7.
35. Howell J.W., Peck F. Rehabilitation of flexor and extensor tendon injuries in the hand: current updates. *Injury*. 2013;44:397–402.

Поступила в редакцию 14.02.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Овсянникова Анна Дмитриевна – зав. отделением реабилитации, СПбГУ Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова (г. Санкт-Петербург).

Контакты:

Овсянникова Анна Дмитриевна

тел.: 8-911-177-9473

e-mail: medovsyannikova@gmail.com

Conflict of interest

The author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Source of financing

The author state that there is no funding for the study.

Information about authors:

Ovsyannikova Anna D., head of the Department of Rehabilitation, St. Petersburg State University, Clinics of High Medical Technologies, St. Petersburg, Russian Federation

Corresponding author:

Ovsyannikova Anna D.

Phone: +7-911-177-9473

e-mail: medovsyannikova@gmail.com

ТЕСТ ХОФФМАНА–ТИНЕЛЯ: ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Томск

A.V. Dudnikov

HOFFMANN–TINEL SIGN: HISTORY OF DISCOVERY

Institute of Microsurgery, Tomsk, Russian Federation

Статья посвящена истории открытия одного из самых используемых клинических тестов – теста Тинеля (Хоффмана–Тинеля). Жюль Тинель, именем которого назван тест, – французский невролог, основная деятельность которого пришлась на начало 1900-х гг. и Первую мировую войну. Большое количество раненых с повреждениями периферических нервов требовало улучшения и развития клинических диагностических методов в эпоху, когда электродиагностические инструменты еще не были изобретены. В 1915 г. Ж. Тинель опубликовал статью с описанием симптома «покалывания», характерного для повреждения нерва. Изначально он полагал, что положительный перкуSSIONный симптом указывает на положительный исход регенерации нерва, но затем пояснял, что тест лишь показывает наличие роста молодых аксонов и не исключает как наличия невромы, так и выздоровления, при этом следует обращать внимание на его динамику. Однако Тинель был не первым, кто описал подобную симптоматику, до него это сделали Троттер, Дэвис и П. Хоффман. Последний опубликовал свои статьи за несколько месяцев до Тинеля, но разделенные войной ученые не подозревали об исследованиях друг друга. Из-за многих противоречивых результатов тест Тинеля сначала не был принят современниками в клиническую практику, однако в середине XX в. его значимость была пересмотрена. В настоящий момент тест Тинеля занимает важное место в диагностике многих заболеваний, в том числе и карпального туннельного синдрома.

Ключевые слова: Жюль Тинель, симптом Хоффмана–Тинеля, тест Тинеля, хирургия кисти, неврология, история медицины.

The paper is devoted to the history of discovery of one of the most widely used clinical tests – Hoffman–Tinel sign. This test is named for French neurologist Jules Tinel, whose main activity was in the period of the early 1900s and the First World War. The large amount of wounded people with injuries of peripheral nerves required improvement and development of clinical diagnostic methods in the epoch, when electrodiagnostic instruments were not discovered yet. In 1915, Tinel published the paper describing the sensation of “tingling” characteristic of nerve injury. Initially, he believed that the positive percussion symptom is indicative of the positive result of nerve regeneration, but then explained that the test only indicates the growth of young axons and excludes neither neuroma not healing, and the dynamics should be taken into account. However, Tinel was not the first describing this symptoms. Before him, it was described by Trotter, Davis, and Hoffman. The last one published his papers few months before Tinel, but the scientists were divided by the war and did not know the studies of each other. Because of many contradictory results, the Tinel test was not first recognized by his contemporaries. However, in the middle 20th century, practicing doctors took a new look at it. Now the Tinel sign occupies an important place in the diagnostic of many diseases, in particular, the carpal tunnel syndrome.

Key words: Jules Tinel, Hoffman–Tinel sign, Tinel test, palmar surgery, neurology, history of medicine.

УДК 616.72-071.5

doi 10.17223/1814147/65/09

ВВЕДЕНИЕ

Использование клинических тестов кисти является неотъемлемой частью работы специалистов очень широкого профиля – общих хирургов, неврологов, кистевых хирургов, травматологов-ортопедов, пластических хирургов, причем высокая информативность правильно выполненных тестов в совокупности с общей клинической

картиной и дополнительными методами диагностики обеспечивает своевременную постановку диагноза, а значит, возможность обеспечить качественную медицинскую помощь. Кроме того, возможность сужения диагностического поиска или оценка прогресса в реабилитации пациента без каких-либо дополнительных инструментов является большим подспорьем в работе как молодых, так и опытных специалистов.

Правильная интерпретация результатов тестов невозможна без хорошей теоретической базы. В данной статье рассматриваются история открытия и опыт применения одного из самых известных клинических тестов кисти, используемого для оценки регенерации нервных стволов – теста Тинеля (Хоффмана–Тинеля). По сей день значение данного теста остается спорным по многим моментам, тем не менее, он широко используется в диагностике такого широко распространенного заболевания, как карпальный туннельный синдром.

БИОГРАФИЯ ЖЮЛЯ ТИНЕЛЯ

Жюль Тинель (Jules Tinel) родился 13 октября 1879 г. во французском городе Руане – исторической столице Нормандии, в семье, где пятеро поколений его предков были врачами и хирургами. Так, его дед, Jules Helot (1814–1873), был хирургом в госпитале Руана, а отец Шарль-Аманд Тинель (Charles-Amand Tinel, 1831–1914) – хирургом и профессором анатомии в медицинской школе Руана. С раннего детства Жюль Тинель проявлял талант в науке и спорте, интересовался литературой и рисованием, писал музыку. Он начал свое обучение с католической школы, а после нее поступил в Университет Руана. С 1900 г. изучал медицину в Париже, где получил степень *externe des hôpitaux*, первую степень медицинского образования, закончил же обучение в 1906 г.. Первичную подготовку в неврологии он получил под руководством таких ученых, как Луи Ландузи (Louis Landouzy, 1845–1917) и Жозеф Дежерин (Joseph Dejerine,

1849–1917) [1, 2]. Арнольд Неттер (Arnold Netter, 1855–1936) обучал Тинеля инфекционной патологии, именно в его отделении Тинель встретил свою будущую жену Луизу-Марианну Жири-Виссембург (Louise-Marianne Giry-Wissembourg, 1873–1914), являвшуюся первой женщиной во Франции, сдавшей экзамен в интернатуру. В 1910 г. он получил степень доктора за исследование неврологических последствий сифилиса. Уже в 1911 г. Жюль Тинель возглавил знаменитый госпиталь Питье-Сальпетриер в Париже, где в свое время работали такие известные врачи, как Жан Мартен Шарко, Жозеф Бабинский и Эрнест Шарль Ласег; еще через два года Тинель возглавил лабораторию этого госпиталя. В 1914 г. он стал членом французского Общества неврологов, которое возглавил в 1936 г. [3].



Жюль Тинель – интерн в госпитале Сальпетриер, 1909 г.



Группа интернов. Первая жена Тинеля, Луиза-Марианна Жири-Виссембург, в верхнем ряду, третья слева, 1908 г.



Интерны в госпитале Сальпетриер, 1910 г. Жюль Тинель сидит крайний слева



Здание больничного комплекса Сальпетриер, наши дни



Жюль Тинель, президент Общества неврологов Франции, 1936 г.

В 1914 г. Ж. Тинеля назначают ведущим доктором неврологического отделения госпиталя в Ле-Мане. С началом Первой мировой войны он был мобилизован и служил врачом в пехотном полку. Именно в этот период своей жизни Тинель стал интересоваться последствиями воздействий баллистических травм на периферическую нервную систему [4].

После демобилизации Ж. Тинель сфокусировал свое внимание на психосоматических заболеваниях и энцефалите. С 1922 по 1936 г. он работал в Ла-Рошфуко, где сумел организовать исследовательскую лабораторию, несмотря на дефицит помещений. Там проводились исследования способов измерения внутричерепного давления, изучение анатомии, оценка влияния гистаминов на кровеносные сосуды и регуляцию мозговой циркуляции. С 1936 г. Тинель работал в Клиши, а в 1940 г. вернулся в Париж [1].

Последние годы жизни ученого были наполнены трагическими событиями. Во время Второй мировой войны, будучи вовлеченным во Французское сопротивление, Ж. Тинель организовал сеть для транспортировки пилотов, подбитых над Францией, в Испанию. Его сын, Жак Тинель (Jacques Tinel), тоже активно участвовал в эвакуации, однако был арестован и отправлен в концентрационный лагерь Дора-Миттельбау, где умер в 1943 г. Сам Жюль Тинель со своей женой и вторым сыном были арестованы во Франции. Три месяца он провел в заточении в Бордо, а его жена – в южном пригороде Парижа.

Несмотря на выход на пенсию в 1945 г., Тинель продолжал консультировать пациентов.

Жюль Тинель скончался после инфаркта миокарда 4 марта 1952 г. [1, 3].

ОТКРЫТИЕ СИМПТОМА ХОФФМАНА–ТИНЕЛЯ

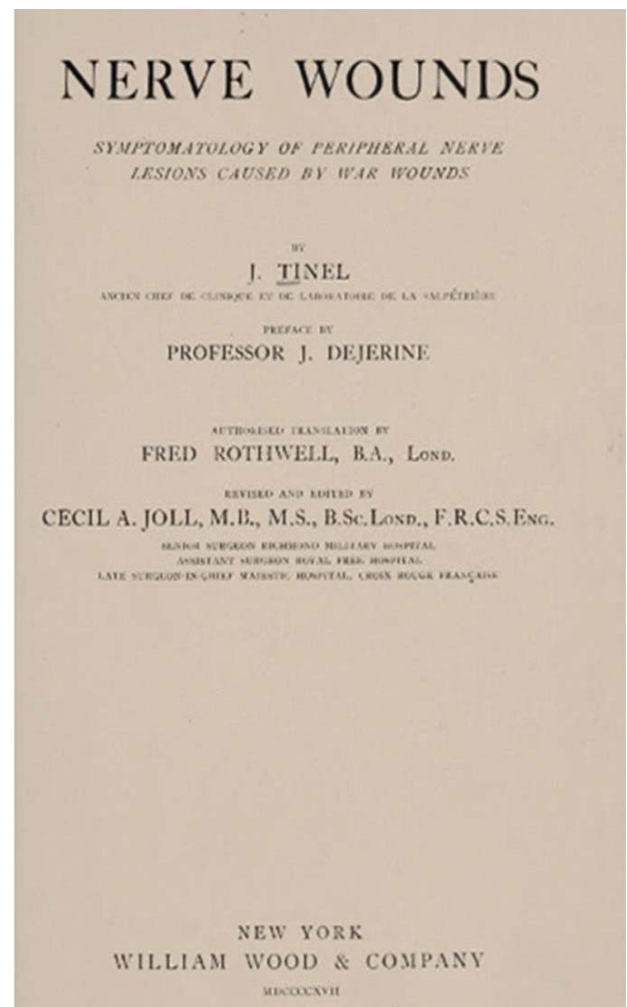
С именем Жюля Тинеля связывают множество наблюдений в медицине. Например, именно он впервые описал гипертонический криз при феохромоцитоме у 28-летней женщины и доложил об этом 23 июня 1922 г.; Тинелю принадлежит множество исследований, касающихся регуляции мозгового кровообращения, изучения патогенеза психиатрических, неврологических, эндокринологических заболеваний [3]. Однако в большинстве случаев имя французского невролога прочно ассоциируется с симптомом, названным его именем – симптомом Тинеля: ощущение парестезии при перкуссии по ходу или в проекции нерва от дистальных отделов к проксимальным [5]. Следует отметить, что большой поток раненых солдат с фронтов двух мировых войн и множества других военных конфликтов создал предпосылки для развития диагностики и лечения травм периферических нервов в XX в, и в данном случае открытие Тинеля не стало исключением.

В октябре 1915 г. в медицинском журнале *La Presse Médicale* была опубликована статья Ж. Тинеля, посвященная описанию «симптома покалывания» при травмах периферических нервных стволов. Основывая свою работу на трудоемком лечении пациентов с множественными повреждениями нервов, Тинель поставил задачу отличать разрыв нерва от его компрессии или «раздражения», а также осуществлять наблюдение за пациентами после выполнения шва нерва или образования невромы. Тинель писал, что «давление на поврежденный нервный ствол очень часто приводит к чувству покалывания, ощущаемому субъектом и локализуемому в определенной зоне чувствительности нерва дистальнее повреждения. Это чувство покалывания должно быть абсолютно точно дифференцировано с болью, которая иногда возникает из-за давления на травмированный нерв. Боль – это признак невралгического возбуждения; покалывание – признак регенерации или, если быть точнее, – признак наличия растущих молодых нервных пучков [...]. Регенеративное покалывание не болезненное, пациенты часто сравнивают это странное неприятное ощущение с ощущением от электричества. Оно едва ощутимо в точке компрессии и ощущается более остро в соответствующей кожной зоне».

Опираясь на свое клиническое чутье, Ж. Тинель мог отличить неврому от продолжающейся регенерации согласно фиксированности симптома, на протяжении времени и относительного размера зоны парестезий. Он также описывал, что «полученное чувство покалывания не представляет собой постоянный симптом,

который фиксирован и всегда легко интерпретируется. Повторный и тщательный осмотр пациента остается необходимым. Симптом ценен только в совокупности с другими клиническими симптомами. Несмотря на все эти оговорки, мы полагаем, что чувство покалывания в некоторых случаях способно выявить определенные неврологические диагностические проблемы и обеспечить ценные данные для прогноза и лечения повреждений периферических нервов».

В 1916 г. Ж. Тинель публикует обширный труд под названием «Травмы нервов» («*Les Blessures des Nerfs*»), где, обобщая опыт лечения и наблюдения 693 пациентов с повреждениями нервов, он описывает все аспекты анатомии нервов конечностей, различных неврологических дефицитов и их прогрессий, хирургического лечения. Книга была хорошо иллюстрирована. В ней автор вновь указывает на важность симптома покалывания в клинической оценке травм периферических нервов и наблюдения за прогрессом регенерации нерва [6].



Титульный лист книги Ж. Тинеля «Травмы нервов», переведенной на английский язык Ф. Ротвеллом и изданной в Нью-Йорке в 1917 г.

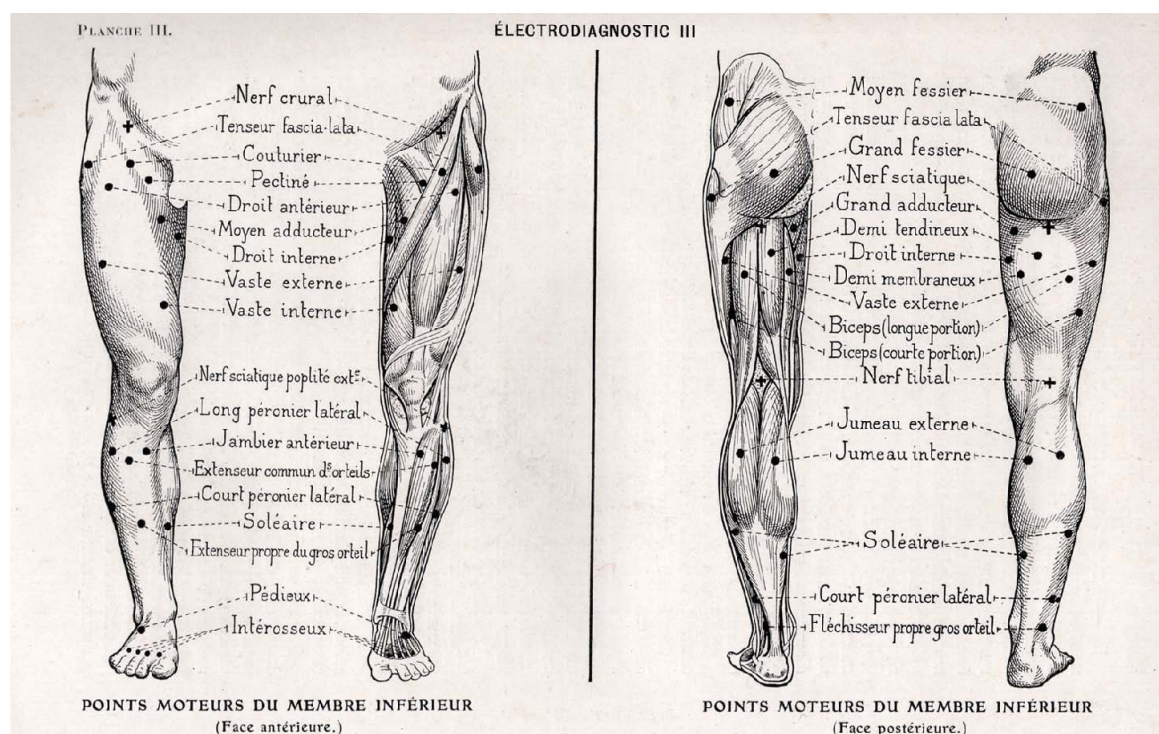


Иллюстрация из книги Ж. Тинеля «Травмы нервов», вышедшей в свет в 1916 г.

Однако Ж. Тинель был не первым, кто выявил симптом при регенерации нервов. Так, из-за продолжающихся военных действий Тинелем остались не замеченными две статьи немецкого врача Пауля Хоффмана (Paul Hoffmann, 1884–1962), в дальнейшем создателя современной нейрофизиологии в Германии, опубликованные им в г. Дорпате (Дерпте, Юрьеве, Российская империя) за несколько месяцев до Тинеля, в марте 1915 г. и августе 1915 г. соответственно. Хоффман тоже занимался лечением поврежденных нервов, но по другую сторону фронта от Тинеля, и два ученых не могли контактировать друг с другом. В своей первой статье лишь Хоффман упомянул симптом, а во второй дал детальное описание «перкуSSIONного» теста. Хоффман писал, что «пациенту было бы очень удобно, если бы он мог оценивать успех шва нерва заранее... В проксимальном конце нерва имеются чувствительные волокна, и стимуляция этих волокон должна создавать ощущение, направленное к кожной зоне, лишенной чувствительности. Эти волокна растут после шва нерва».

Кроме того, Хоффман добавил деталь, которую не описывал Тинель – кумулятивный эффект: повторяющиеся перкуссии имеют накопительный характер, что иногда выступает как триггер покалывания, в то время как одиночная перкуссия остается без ответа [7, 8].

Оба ученых предполагали, что позитивный симптом означает наличие молодых аксонов в процессе регенерации, однако между их наблю-

дениями существуют некоторые фундаментальные отличия. В своих работах Хоффман отмечал, что положительный перкуSSIONный тест знаменует регенерацию чувствительных, но не моторных ветвей, в то время как Тинель таких ограничений не обнаружил. Хотя положительный тест может указывать на возможное восстановление двигательной функции, это далеко не гарантия регенерации моторных пучков. Другая теория Хоффмана состояла в том, что восстанавливающиеся нервы имеют очень низкий порог стимуляции в сравнении с нормальными стволами, поэтому он рекомендовал низкое давление на нерв во время исследования. Напротив, Тинель никак не детализировал методику выполнения теста [9, 10].

Аналогичным образом Жюль Тинель представлял свои оригинальные идеи. В то время как П. Хоффман предлагал не акцентировать на симптоме большого внимания при обследовании, Тинель в своем труде «Травмы нервов» указывал на более детальное применение теста, подробно обсуждал синдромы полного разрыва нерва, его компрессии, раздражения и регенерации. Во всех этих случаях он обрисовывал, когда ожидать появления покалывания; использовал тест, чтобы оценить состояние пациента и определить необходимость хирургического вмешательства. Например, покалывание в ограниченной зоне, наблюдаемое на уровне повреждения нерва, может наводить на мысль о наличии невромы. Тинель полагал, что если покалывание на уровне повреждения остается неизменным месяцами, то

это знак полного или частичного разрыва нерва и показание к оперативному вмешательству (нервные волокна начали регенерировать, но не могут пересечь место повреждения). Кроме того, Тинель отмечал разницу между болью и покалыванием, причем оба ощущения могут наблюдаться при стимуляции поврежденного нерва. Тинель утверждал, что боль указывает на наличие раздраженного нерва, в то время как покалывание – на наличие регенерирующего ствола. Исходя из его наблюдений, симптом покалывания может наблюдаться через 4–6 нед после травмы, а когда нерв находится в стадии регенерации, то симптом исчезает через 8–10 нед или больше [11].

Хотя научное сообщество начало признавать тот факт, что П. Хоффман описал симптом Тинеля раньше самого Ж. Тинеля, не так широко освещается то, что ни один из них на самом деле не описал симптом первым. В 1909 г. Троттер и Дэвис первыми детально описали возникновение периферического ответа при травмах нерва. Они писали, что «в течение определенного времени после травмы нерва, приблизительно от 2 до 6 нед, может возникать гипералгезия. Большое количество ощущений, возникающих в восстанавливающейся зоне, отдаются в дистальные отделы или в точку повреждения нерва». Впрочем, Троттер и Дэвис полагали, что во время регенерации волокна, ответственные за восприятие ощущений холода, боли или прикосновения, при должной стимуляции будут вызывать соответственные чувства согласно их периферическому распределению, хотя в реальности только волокна, ответственные за восприятие прикосновений, отвечают за возникновение истинного симптома Тинеля [9].

Несмотря на значимость открытия Троттера и Дэвиса, именно Тинель и Хоффман были первыми, кто детально описал симптом, и, самое главное, нашел ему применение и обозначил его ценность. Существует несколько теорий, почему перкуссионный тест чаще связывают с именем Жюля Тинеля, чем Пауля Хоффмана или Троттера и Дэвиса. Первая заключается в том, что у Тинеля был большой опыт в лечении и наблюдении пациентов с поражением периферической нервной системы. Вторая – поражение Германии в Первой мировой войне сделало работу Хоффмана менее известной в научном сообществе, чем Тинеля. Третья – в широко распространенных материалах, например, в вышедшей вскоре после его публикации «*Babcock's Textbook of Surgery*», авторство симптома покалывания признавалось лишь за Тинелем, что еще прочнее укоренило ассоциацию между Тинелем и данным симптомом. Наконец, врачи, занимающиеся лечением больных с травмами нервов

после обеих мировых войн, охотно искали всеобъемлющее руководство, коим являлось «Травмы нервов».

Таким образом, все эти факторы в совокупности дали Ж. Тинелю преимущество в признании даже по сравнению с теми, кто описал симптом раньше него самого. В настоящее время эпоним «симптом Тинеля» или «симптом Хоффмана–Тинеля» распространен везде, кроме немецко-говорящего региона, где он еще известен как «*das Hoffmannsche Klopzeichen*» («симптом постукивания Хоффмана») [4, 9, 12, 13].

ПУБЛИЧНОЕ ПРИЗНАНИЕ

С момента описания теста Тинеля, его общественное принятие постепенно менялись. Реакция на работы Тинеля и Хоффмана вскоре после их публикации была достаточно негативной, так как Тинель особо подчеркивал, что позитивный симптом указывал на выздоровление. Как только клиницисты осознали, что положительный симптом Тинеля не всегда приводит к хорошему функциональному результату, сразу же последовал отказ от использования этого теста в клинической практике. Впрочем, о подобном ограничении предупреждал Хоффман еще в 1915 г. [9].

Количество противников использования теста увеличилось, когда впервые были исследованы случаи, при которых наблюдался положительный симптом Тинеля, хотя на самом деле присутствовал полный разрыв нерва. Фактически, случаи с большим расстоянием между концами нерва не имели шансов на хороший исход без хирургического вмешательства, в то время как врач может верить, что спонтанное восстановление возможно, полагаясь на положительный симптом покалывания. В результате этого научное сообщество отвергло предположение Ж. Тинеля о том, что позитивный симптом был точным предиктором спонтанного выздоровления. Специалисты считали тест бесполезным не только потому, что положительный симптом наблюдался у пациентов с полным разрывом нервов, но еще и из-за отсутствия симптома у пациентов, которые почти восстановились после травмы нерва. К началу Второй мировой войны симптом Тинеля описывался во многих руководствах, однако на практике большинство неврологов и нейрохирургов его не использовали [14].

Изначально клиницистами было упущено, что истинная ценность теста заключается не в точном прогнозе функционального выздоровления, а в наличии возможности у нервных стволов регенерировать и преодолеть уровень повреждения. Самой важной клинической информацией является наличие прогресса симптома во время

последовательных осмотров пациентов, и только в 1946 г. P.W. Nathan и A.M. Rennie напомнили научному сообществу об этом. В том же году J.R. Napier подтвердил важность симптома, исследовав случаи повреждений нервов с большими дефектами, которые отличались положительным симптомом. Он отмечал, что покалывание не распространяется дистальнее места повреждения, что подтверждало гипотезу Тинеля об образовании невромы. Кроме того, при исследовании случаев отрицательного симптома у пациентов, идущих к полному выздоровлению, P.W. Nathan и A.M. Rennie не согласились с предположением Тинеля о том, что это является плохим прогнозом и показанием к ревизии. Таким образом, отрицательный симптом Тинеля в одиночку не обеспечивает клинициста достаточной информацией для определения необходимости операции, однако положительный прогрессирующий симптом означает, что поврежденные пучки в состоянии пересечь уровень повреждения; статический симптом в месте повреждения указывает на наличие невромы и является показанием к оперативному вмешательству [9].

СИМПТОМ ТИНЕЛЯ И КАРПАЛЬНЫЙ ТУННЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ

С течением времени симптом Тинеля стал ассоциироваться с диагностикой карпального туннельного синдрома. Таким же образом, как и при оценке повреждения нервов, возможность диагностики компрессионных нейропатий с помощью теста Тинеля оставалась предметом дискуссий. И хотя ранние работы по диагностике синдрома карпального канала не содержали упоминаний об использовании перкуссионного теста, в 1950 г. американский хирург George S. Phalen популяризировал перкуссию срединного нерва через поперечную карпальную связку, отдавая дань уважения за этот симптом именно Тинелю. G.S. Phalen выявил, что положительный симптом Тинеля был среди наиболее достоверных диагностических находок; в дальнейшем, имея огромный опыт лечения синдрома карпального канала за плечами, Фален утверждал, что симптом Тинеля является одним из самых важнейших клинических признаков при диагностике карпального синдрома. Его исследования показали, что чувствительность теста Тинеля варьирует от 60 до 73% у пациентов с синдромом карпального канала, однако эти цифры не окончательны, так как G.S. Phalen не использо-

вал электродиагностические методы для подтверждения туннельного синдрома [15, 16].

Большинство современных исследований, использующих электродиагностические методы в качестве стандарта при диагностике синдрома карпального канала, свидетельствуют о вариабельности чувствительности симптома Тинеля от 25 до 79%, специфичности – от 59 до 94%. Несмотря на то, что использование симптома Тинеля в диагностике остается спорным, некоторые исследования показывают, что данный тест имеет одни из самых высоких уровней специфичности среди других тестов, однако низкую чувствительность. То есть пациент с позитивным тестом Тинеля и с соответствующим анамнезом имеет высокую вероятность наличия синдрома карпального канала, однако негативный симптом не исключает заболевания. Таким образом, можно утверждать, что тест Тинеля является хорошим инструментом для диагностики туннельного синдрома, однако результат теста должен соотноситься с другими клиническими факторами [17–19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С момента появления теста Тинеля его значение в диагностике и лечении травм периферической нервной системы оставалось неоднозначным и вызывало ожесточенные споры в научном обществе. Изначально перкуссионный тест был переоценен из-за его возможности прогнозировать положительный исход травмы нерва, однако, фактически, тест Тинеля лишь отражает способность нервных волокон пересекать место поражения и полезен в том случае, когда имеется возможность частой оценки состояния пациента на протяжении нескольких месяцев. Тем не менее, идеи, высказанные Паулем Хоффманом и Жюлем Тинелем, имеют определенную ценность в настоящее время, а тест Хоффмана–Тинеля остается одним из самых используемых клинических тестов в практике кистевых хирургов, неврологов, пластических хирургов, хотя дебаты по поводу его значимости будут продолжаться.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Pietrzak K., Grzybowski A., Kaczmarczyk J. Jules Tinel (1879–1952). *J. Neurol.* 2016 Jul; 263 (7):1471–1472. doi: 10.1007/s00415-015-7998-7.
2. Brincourt J. Ne'crologie: Jules Tinel (1879–1952). *Press. Med.* 1952; 60:979–980.

3. Walusinski O., Jules Tinel (1879–1952): Beyond the eponym, the man and his forgotten neurological contributions. *Rev. Neurol. (Paris)*. 2017; 173 (6):364–373. doi: 10.1016/j.neurol.2017.03.001
4. Clark D. Jules Tinel and Tinel's sign. *Clin. Plast. Surg.* 1983; 10 (4):627–628.
5. Сухинин Т.Ю., Назарян Г.А. Клинические тесты в хирургии кисти. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2017; 4 (63):66–79. [Sukhinin T.Yu., Nazaryan G.A. Clinical tests in hand surgery. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2017;4 (63):66–79 (in Russ.)].
6. Tinel J. The “tingling” sign in peripheral nerve lesions. Translated by E. Kaplan. In: M. Spinner, *Injuries to the Major Branches of Peripheral Nerves of the Forearm*. Philadelphia: Saunders; 1972.
7. Hoffmann P. Ueber eine Methode, den Erfolg einer Nervennaht zu beurteilen. *Med. Klin.* 1915;11:359. Translated in Buck-Gramcko D. and Lubahn J. D. The Hoffmann–Tinel sign. *J. Hand. Surg. (Br.)* 1993; 18 (6):800–805.
8. Hoffmann, P. Weiteres uber das verhalten frisch regenerierter Nerven und uber die Methode, den Erfolg einer Nervennaht fruzeitig zu beurteilen. *Med. Klin.* 1915; 11: 856. Translated in Buck-Gramcko D. and Lubahn J.D. The Hoffmann–Tinel sign. *J. Hand. Surg. (Br.)* 1993; 18 (6):800–805.
9. Davis E.N., Chung K.C. The Tinel Sign: A Historical Perspective. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;114(2):494–499.
10. Hoffmann P. Ueber eine Methode, den Erfolg einer Nervennaht zu beurteilen. *Med. Klin.* 1915; 11 : 359. Translated in Wilkins R.H., and Brody I. A. Tinel's sign. *Arch. Neurol.* 1971; 24 : 573.
11. Tinel J. Nerve Wounds. Translated by F. Rothwell. New York: W. Wood; 1917.
12. Wilkins R.H., and Brody I. A. Tinel's sign. *Arch. Neurol.* 1971; 24: 573.
13. Alfonso M.I., and Dzwierzynski W. Hoffmann–Tinel sign: The realities. *Phys. Med. Rehabil. Clin. North Am.* 1998;9(4):721–736.
14. Napier J.R. The significance of Tinel's sign in peripheral nerve injuries. *Brain* 1949; 72:63–82.
15. Kuschner S.H., Ebramzadeh E., Johnson D., Brien W.W., and Sherman R. Tinel's sign and Phalen's test in carpal tunnel syndrome. *Orthopedics* 1992;15(11):1297–1302.
16. Seror P. Tinel's sign in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg. (Br.)* 1987;12(3):364–365.
17. Ghavanini M.R., and Haghighat M. Carpal tunnel syndrome: Reappraisal of five clinical tests. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 1998;38(7):437–441.
18. Buch-Jaeger N., and Foucher G. Correlations of clinical signs with nerve conduction tests in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg. (Br.)* 1994;19(6):720–724.
19. Kuhlman K.A., and Hennessey W.J. Sensitivity and specificity of carpal tunnel syndrome signs. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 1997; 76(6):451–457.

Поступила в редакцию 22.02.2018

Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Дудников Анатолий Владимирович – ординатор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Контакты:

Дудников Анатолий Владимирович

тел.: +7-923-401-8936

e-mail: dudnikovt19@gmail.com

Conflict of interest

The author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Source of financing

The author state that there is no funding for the study.

Information about author:

Dudnikov Anatoliy V., resident of the Department of Hospital Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

Corresponding author:

Dudnikov Anatoliy V.

Phone: +7-923-401-8936

e-mail: dudnikovt19@gmail.com

ИЗ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ НАУЧНЫХ ОСНОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ КОЖИ

¹ ГУЗ «Областной клинический центр комбустиологии» МЗ Саратовской области, г. Саратов

² ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского»
Минздрава России, г. Саратов

³ ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского», г. Саратов

N.V. Ostrovskiy^{1,2}, N.G. Maltseva³

FROM THE HISTORY OF SCIENTIFIC BASES OF SKIN INCISION PLANNING

¹ Regional Clinical Center of Combustiology of Saratov Region, Saratov, Russian Federation

² V.I. Razumovskiy Saratov State Medical University, Saratov, Russian Federation

³ N.G. Chernyshevskiy Saratov National Research State University, Saratov, Russian Federation

Цель работы состояла в изучении научной биографии знаменитого австрийского анатома Карла Лангера (1819–1887), широко известного во всем мире своими исследованиями по линиям кожного натяжения. Именно труды Лангера заложили основы научного планирования направления хирургических разрезов кожи и условий оптимального заживления кожной раны. Публикация XIX в. породила продолжение фундаментальных исследований деформативно-прочностных свойств мягких биологических тканей, кожного покрова в аспекте пластической хирургии. Исследования К. Лангера нашли место в обосновании новых современных, используемых сегодня методов восстановления кожного покрова, приоткрыли пути к созданию метода пластики дефектов кожного покрова растянутыми тканями при недостатке здоровых тканей, расположенных рядом с дефектом, известного сегодня как острая и хроническая (баллонная) дермотензия. Знание резервов эластичности, тензионных свойств кожного покрова различных анатомических областей расширили возможности создания и использования дополнительных донорских ресурсов покровных тканей для замещения обширных дефектов покровов полноценными адекватно васкуляризированными сложносоставными лоскутами с предварительным баллонным тканевым растяжением. Таким образом, результаты исследования К. Лангера, выполненного в конце XIX в., заложившего основы научного планирования направления хирургических разрезов кожи и условий оптимального заживления кожной раны и используемого сегодня специалистами различных областей медицины, представляют сегодня не только исторический, но и практический интерес.

Ключевые слова: линии Лангера, кожные раны, регенерация кожи.

The aim of this paper was to study the scientific biography of the famous Austrian anatomist Karl Langer (1819–1887), who is well-known all over the world for his investigations on skin tension lines. Just Langer's writings have formed the basis for scientific planning of skin incision and conditions for optimal healing of skin wounds. The publication of the 19th century gave rise to basic research of stress-strength properties of soft biological tissues and skin cover in the aspect of plastic surgery. The studies by K. Langer have found their place in justification of new modern methods of skin cover healing and opened ways to development of a technique for plastic of skin defects by stretched tissue in the case of deficient healthy tissues near the defect. This technique is known now as acute and chronic (balloon) dermotension. The knowledge of elasticity reserve and tension properties of the skin cover of different anatomic zones has extended the possibilities of creation and use of additional donor resources of covering tissues for replacement of extended cover defects with fully functional, adequately vascularized complex-composition flaps with previous balloon tissue tension. Thus, the Langer's study accomplished late in the 19th century has formed the basis for scientific planning of skin incision direction and conditions for optimal healing of a skin wound. The results of this study are now used by specialists from different field of the medicine and are interesting not only from the historic, but also from the practical point of view.

Key words: Langer's lines, dermal wound, skin regeneration.

УДК 616.5-089.85:001.89](091)
doi 10.17223/1814147/65/10

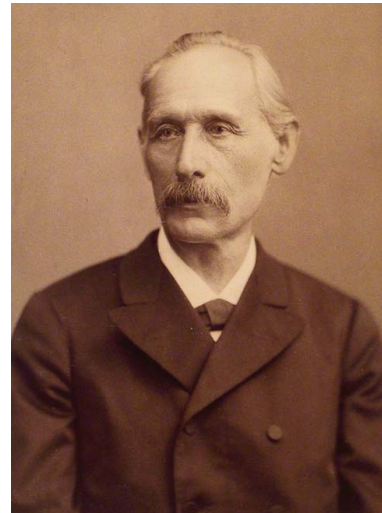
Не секрет, что любое хирургическое вмешательство начинается с разреза. Этот этап операции настолько обычен и зачастую схематичен, что, как писал Я. Золтан, «...почти не занимает фантазии хирургов». Этого нельзя сказать о специалистах в области пластической эстетической и реконструктивно-восстановительной хирургии, предъявляющих вместе с пациентами высокие требования к качеству послеоперационного рубца. Как писал Роберт Голдвин, главный редактор журнала «Plastic and Reconstructive Surgery», каждая операция, которая начинается как реконструктивная, заканчивается как эстетическая [1].

От нюансов оперативной техники в пластической хирургии, да и не только в этом разделе хирургии, зависит успех вмешательства и достижение его основной цели. При этом, как известно, одним из условий заживления раны с формированием адекватного по размерам и внешнему виду рубца является грамотное планирование разреза. Сегодня для хирурга очевидно, что при выборе линии разреза важно принимать во внимание направление хода нервных волокон и сосудов, что правильно спланированный разрез не должен нарушать трофики окружающих кровных тканей.

Вот уже несколько десятилетий настольной книгой хирургов является монография Я. Золтана «*Cicatrix optima*. Операционная техника и условия оптимального заживления раны» [2]. В ней автор подробно освещает вопросы, связанные с заживлением разнообразных по своему происхождению ран; описывает все детали, которые способствуют идеальному заживлению, как с точки зрения последующего восстановления функции, так и в косметическом отношении; излагает способы первичного пластического замещения дефектов кожного покрова различных анатомических областей. Обсуждая планирование линий разреза, Я. Золтан отмечает, что хирург должен учитывать распространенность и направление мышечных движений и проводить разрез так, чтобы он на всем протяжении был перпендикулярен направлению этих движений. Направления, обеспечивающие формирование идеального рубца, он называет «силовыми линиями»: они не тождественны известным кожным линиям «естественного натяжения» – линиям Лангера, учитывающим лишь расположение коллагеновых и эластических волокон в дерме. Эта информация известна всем российским врачам со студенческой скамьи. Между тем, практически никто из студентов и даже преподавателей кафедр оперативной и общей хирургии, где об этом впервые говорят, не знакомы с оригинальными научными работами знаменитого Карла Лангера. Следует отметить, что именно труды

К. Лангера заложили основы научного планирования направления хирургических разрезов кожи и условий оптимального заживления кожной раны.

Цель исследования состояла в изучении научной биографии знаменитого австрийского анатома Карла Лангера (1819–1887), широко известного во всем мире своими работами по линиям кожного натяжения.

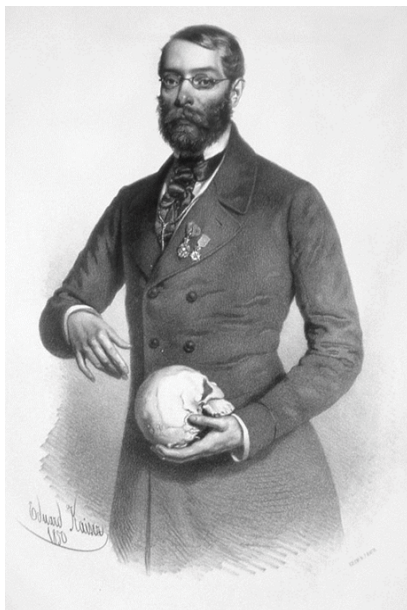


Карл Лангер (Karl Langer) (1819–1887)

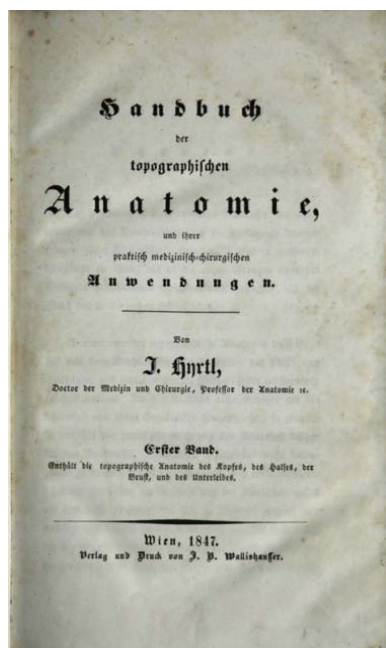
Карл Лангер (Karl Langer) родился 15 апреля 1819 г. в Вене. Он был старшим из шестнадцати братьев и сестер. Его отец переехал в Вену из Эгерланда. Он был военным попечителем по профессии, поэтому семье часто приходилось менять место жительства. Мать Лангера происходила из семьи представителей среднего класса. Мальчику пришлось учиться в средней школе в Пльзене, Нойхаузе, Саазе и Праге – в зависимости от того, куда посылали работать его отца. После смерти отца в 1849 г. Карл помог получить образование двум младшим братьям. Сам он в 1836 г. начал изучать медицину в Карловом университете (Прага). Всего через несколько лет, 5 августа 1842 г., в возрасте двадцати трех лет он получил докторскую степень по медицине, защитив диссертацию «О строении нервов», и до 1843 г. занимался анатомией под руководством Йозефа Гиртля (Josef Hyrtl, 1810–1894) известного австрийского врача и анатома, автора «Руководства по топографической анатомии». Й. Гиртль с 1837 по 1845 г. находился в должности профессора Карлова университета в Праге. Впоследствии он вернулся в Венский университет, в 1850 г. создал там Музей сравнительной анатомии, в 1864 г. стал ректором, почетным гражданином города Вены.

В 1844 г. К. Лангер становится ассистентом и прозектором по кафедре анатомии Венского университета. С 1853 по 1856 г. он – профессор

зоологии Пештского университета в Будапеште, с 1870 г. – профессор анатомии в Венском университете.



Йозеф Гиртль (Joseph Hyrtl, 1810–1894), профессор кафедры анатомии университета Вены



Титульный лист первого издания Й. Гиртля «Руководство по топографической анатомии» (1847)

В 1857 г. К. Лангер избирается членом-корреспондентом Императорской академии наук, в 1867 г. – действительным ее членом. С 1871 по 1874 г. К. Лангер – декан медицинского факультета Венского университета, с 1879 года – член Высшего медицинского совета и специалист Министерства образования, вице-президент Венского антропологического общества.

Умер Карл Лангер 7 декабря 1887 г. в возрасте 69 лет.



Бюст К. Лангера в Венском университете. Надпись на постаменте. KARL LANGER RITT. EDENBERG 1819–1887 PROFESSOR DER ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT WIEN 1870–1887 (фото из архива В.Ф. Байтингера)

Венский период биографии Лангера связан с разработкой вопросов сравнительной анатомии, изучением суставов и их функции, кровеносных и лимфатических сосудов. Изучение анатомии он видел значительно шире, чем простое описание морфологии, связывая строение с функцией и формой.

Перу К. Лангера принадлежит «Учебник систематической и топографической анатомии» (Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie) (1865) [3], монография «Анатомия внешних форм человеческого тела» (Sechs Beiträge zur Lehre von den Gelenken) (1884) [4], изданные в Вене. Однако наибольшую известность ему принесли труды по систематизации линий натяжения кожи человека и изучению функциональной анатомии кожи. Они стали основой для создания известных каждому хирургу условных линий на поверхности кожи, указывающих направление ее максимальной растяжимости, соответствующих расположению пучков коллагеновых эластических волокон. Этой теме была посвящена его главная для хирургов статья «К анатомии и физиологии кожи. О расщепляемости кожного покрова» (Zur Anatomie und Physiologie der Haut. Über die Spaltbarkeit der Cutis) (1861) [5].

Сотрудникам библиотеки Royal College of Physicians and Surgeons (г. Глазго) удалось найти оригинальный труд К. Лангера, перевести его с немецкого языка на английский «On the Anatomy and Physiology of the Skin» и опубликовать в British Journal of Plastic Surgery (1978) [6]. Мы, в свою очередь, сделали профессиональный перевод текстов на русский язык, чтобы ознакомить с ними сегодняшних специалистов, интересующихся историей знаковых открытий в мировой хирургии.

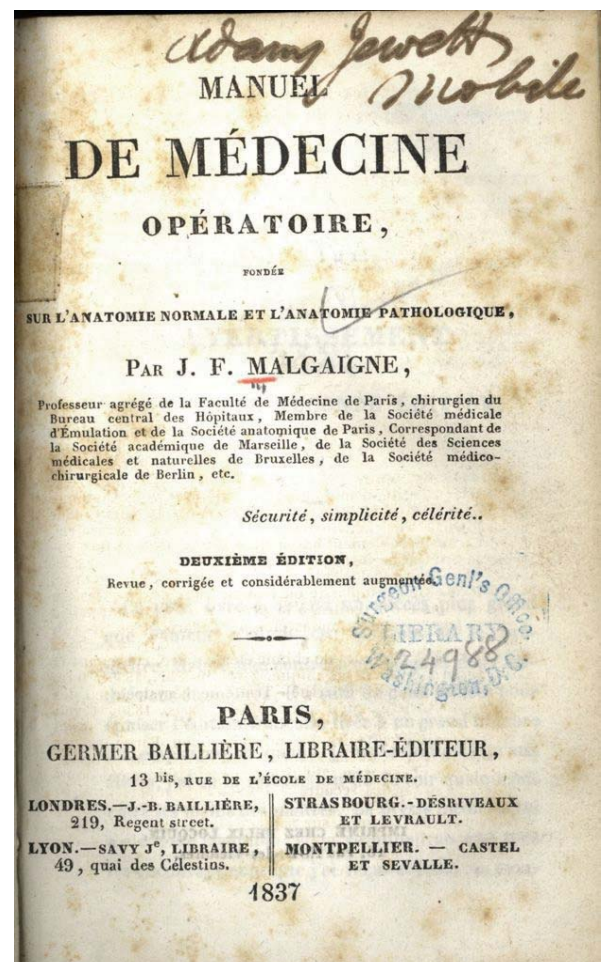
Как следует из найденной публикации, по данным К. Лангера, история создания описанных им «линий» восходит к трудам G. Dupuytren (1836), который, исследуя раны, нанесенные при попытке самоубийства, обратил внимание на то, что по форме ран можно определить вид режущего орудия. Позднее J.F. Malgaigne (1859) отметил ценность этих наблюдений и продолжил исследовать направление разрезов на коже, однако, по его собственному признанию, не нашел ничего определенного относительно направлений волокон кожи. Тем не менее, он указал, что для практики хирургии необходимы знания текстуры кожи, поскольку сам, как оперирующий хирург, неоднократно обращал внимание на изменение зияния и ретракции раны в зависимости от направления разреза.



Гийом Дюпюитрен (Guillaume Dupuytren) (1777–1835), выдающийся французский врач, военный хирург, анатом, ученый, педагог, лейб-хирург французского короля Людовика XVIII, барон, меценат



Жозеф Франсуа Мальгень (Joseph-François Malgaign) (1806–1865), выдающийся французский хирург



Титульный лист книги Жозефа Франсуа Мальгенья «Руководство к оперативной хирургии, основанной на анатомии нормальной и патологической» (1837)

TRAITÉ
D'ANATOMIE CHIRURGICALE

ET DE
CHIRURGIE EXPÉRIMENTALE

PAR

J.-F. MALGAIGNE,

Professeur à la Faculté de médecine de Paris,
Chirurgien de l'hôpital Beaujon, Membre de l'Académie impériale de médecine,
Officier de la Légion d'honneur.

Deuxième édition revue et considérablement augmentée.

TOME PREMIER.

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,

Rue Hautefeuille, 19.

Londres, New-York.
H. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET. H. BAILLIÈRE, 290, BROADWAY.

MADRID. — C. BAILLY-BAILLIÈRE CALLE DEL PRÍNCIPE, 11.

1859

Droits de traduction et de reproduction réservés.

Титульный лист книги Жозефа Франсуа Мальгенья «Трактат по хирургической анатомии и хирургии экспериментальной» (1859)

К. Лангер продолжил исследования кожи человека в данном направлении, задавшись целью сгруппировать разрезы так, чтобы они образовали топографические линии, подобные известным линиям роста волос на теле. Эти линии, утверждал он, «...существуют, как следствие организации волокон кожи и снабдят нас ранее неизвестными сведениями о способностях кожи к разбуханию и ее эластичности, поскольку демонстрируют зависимость данных качеств от ориентации разреза» (рис. 1).

Оригинальный труд содержал четыре больших раздела, посвященных «рассекаемости», «натяжению», «эластичности» и «разбуханию» кожи:

On the Anatomy and Physiology of the Skin.
By Professor K. LANGER, Corresponding member of the Royal Academy of Science

I. The cleavability of the cutis (with 3 illustrations);

II. Skin Tension (With I Figure);

III. The elasticity of the cutis;

IV. The swelling capabilities of skin By PROFESSOR K. LANGER Presented at the meeting of 27th November 1861 [6].

Исследования были проведены на трупах мужчин разного возраста и телосложения следующим образом. Автор выполнял разрезы (а скорее, даже проколы) кожи конусообразным инструментом типа шила длиной 2–2,5 см с диа-

метром в основании 1–2 мм. Хорошо заостренный и смазанный инструмент вводили в кожу под прямым углом на полную длину.

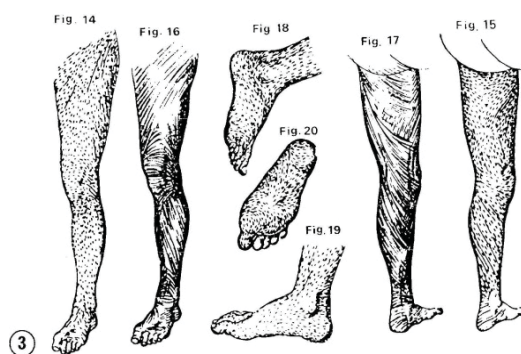
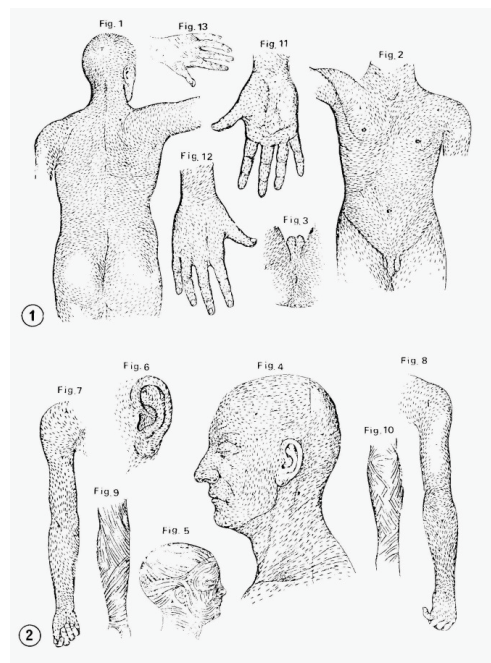


Рис. 1. Ориентация линий Лангера на покровах различных областей тела

В ходе эксперимента с нанесением инструментом «...круглых отверстий в коже соответственно направлению линий расположения волокон было установлено, что разрезы формируют ряды, указывающие линии кожного натяжения. У новорожденных линии, формируемые разрезами, охватывают туловище и конечности поперечно, перпендикулярно или наискось. В более позднем детстве и у взрослых кругообразные линии удлиняются вдоль конечности в более длинные или короткие спиральные витки с различными вариантами».

Проведенные исследования позволили К. Лангеру сделать вывод о том, что «...соединительная ткань кожи имеет структуру не беспорядочного переплетения, а сетки, с ячейками в виде ромбов. Волокна плотно сгруппированы и переплетены. Длинная ось каждой такой ромбовидной ячейки ориентирована вдоль разреза на коже.

Сами волокна волнисты или „кудрявы“. По мере вытягивания ромбовидных ячеек, пучки волокон стремятся к параллельному положению и группируются в линии, опоясывающие или располагающиеся спирально на туловище и конечностях. Микроскопические исследования кожи не оставляют сомнений, что свойства соединительнотканной части кожи зависят от структуры расположения волокон».

Исследуя натяжение кожного покрова, К. Лангер констатировал, что разрез вызывал раскрытие раны по мере рассечения за счет ретрактивных свойств кожи. В то же время, если устранить натяжение кожи, вырезая ее фрагмент, лоскут будет стремиться к восстановлению прежних очертаний с помощью резервов эластичности. Это свойство кожи, подчеркивал автор, настолько важно для практикующего хирурга, что ему необходимо вооружиться точными сведениями о взаимосвязи показателей эластичности и натяжения кожи отдельных анатомических областей. Лангер отмечал, что натяжение и сокращение прямо пропорциональны друг другу, что сокращение кожи различается степенью и направлением, что степень сокращения сторон разреза зависит от многих факторов, главными из которых являются длина и глубина разреза, степень закрепления кожи на глубже лежащих тканях, положение конечностей и объем тела под кожей.

«Зависимость от направления будет выявляться, если сделать разрезы фиксированной длины и глубины в разных направлениях в одной и той же области тела на одном и том же трупe. Зависимость сокращения краев раны от текстуры кожи прослеживается в наибольшей степени на передней поверхности бедра, в наименьшей — над грудиной и на поверхности волосистой части головы. Однако если далее углубиться в наблюдения, можно прийти к выводу о том, что разница в сокращении сторон двух упомянутых разрезов может быть объяснена неравномерным натяжением кожи в разных областях; не является ли сама текстура кожи следствием неравномерности натяжения».

«... Исследования натяжения и сокращения кожи должны стремиться ответить на следующие вопросы: Имеется ли натяжение кожи в определенной части тела? Если да, то одинаково ли оно во всех направлениях? Только после ответов на эти вопросы можно обсуждать взаимосвязь между текстурой кожи и степенью ее сокращения, а также влияние индивидуальных факторов».

Для того чтобы не зависеть от длины, глубины и направления разреза, К. Лангер использовал фигуры одинаковой формы и размера, которые рисовал на коже (рис. 2).

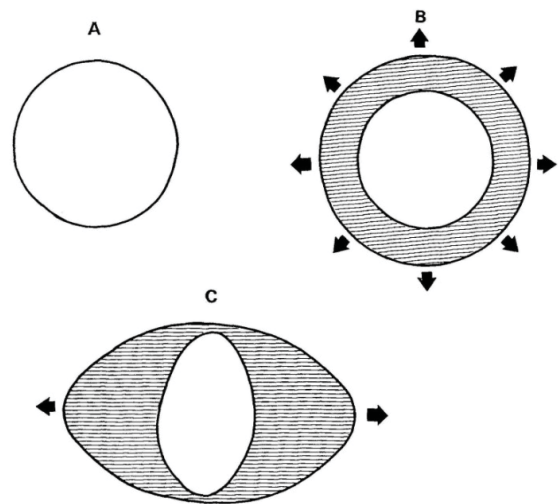


Рис. 2. Схема эксперимента К. Лангера по изучению степени сокращения кожи

Затем он надрезал кожу по очертаниям фигуры и исследовал получившуюся рану. В областях, где натяжение кожи было равномерным по всем направлениям, внешние края раны растягивались, в то время как центральный участок (островок) сокращался. Для обозначения внешних краев и центрального участка К. Лангер использует немецкие слова, которые могут быть переведены соответственно как «зияние» и «сердцевина». И то и другое принимает форму эллипса, но их более длинные оси перпендикулярны друг другу, хотя возможны вариации.

При отсутствии натяжения внешний и внутренний диаметры примерно совпадали; кожа заполняла все отверстие. Если кожа была натянута, то разница в периметре внутренних и внешних краев раны оказывалась прямо пропорциональной силе натяжения. Круглые очертания разреза сохраняются, если натяжение действует равномерно во всех направлениях. Когда натяжение неравномерно, «зияние» и «сердцевина» приобретают очертания эллипса с перпендикулярными длинными осями. Сокращение полностью иссеченной «сердцевины» всегда больше, чем сокращение краев раны. Так, обнаруженное сокращение кожного лоскута в области грудины составило 11 мм, в то время как окружающая кожа сократилась лишь на 3 мм. Важно, тем не менее, знать не только степень, но и направление сокращения кожи.

Большое разнообразие форм, которые принимают внешние и внутренние края круглых разрезов, наблюдается при различных положениях суставов и места разреза в области суставов. В определенном положении сустава можно добиться сохранения исходной круглой формы разреза (например, в области промежности), которая принимает форму эллипса, как только бедро переводится в вытянутое (выпрямленное)

положение. Автор отмечает, что за исключением мягких тканей головы, ладоней и ступней, кожные покровы по всему телу имеют доступное наблюдению значительное натяжение, мало связанное с подкожным слоем. Это натяжение кожи препятствует ее растяжению вследствие увеличения объема тела или подвижности суставов. Площадь лоскута кожи, взятого с поверхности, всегда меньше той площади, что он занимал *in situ*; «свободная» кожа сокращается. Только площадь кожного лоскута, взятого на волосистой части головы, ладони или ступне после забора практически не сокращается. На поверхности кожного лоскута натяжение иногда одинаково во всех направлениях, а иногда нет. Участки кожи с неровными надрезами или надрезами с четкими краями имеют более равномерное натяжение, чем участки с четкими краями проколов.

«Знание приведенных выше закономерностей позволяет хирургу производить разрез определенной запланированной формы при определенном положении конечности. Далее он сможет добиться большего расхождения краев раны, если сочтет это полезным для процесса заживления, или регулировать степень ее раскрытия, изменяя положение конечности больного. Зная линии натяжения кожи в определенной области, хирург также сможет различным образом планировать форму кожного лоскута, поскольку будет знать, в каком направлении тот будет сокращаться», резюмирует К. Лангер.

Изменения натяжения, вызванные изменением объема нижележащих тканей, изучались путем увеличения объема с помощью введения воды, а также измерения натяжения кожи у беременных женщин до и после родов. Было исследовано натяжение кожи в различных анатомических областях, от кожи головы до кожи живота и грудной клетки.

«Для изучения изменения натяжения кожи конечности под давлением изнутри, я вызывал отек, вводя воду в подкожные ткани. Обнаружилось, что предварительно нарисованные круги на ноге и бедре превращались в поперечные эллипсы».

«С целью исследовать сокращение кожного лоскута, взятого из разных мест поверхности тела, я отмечал на коже полоски 25 × 10 мм – продольные (в направлении линий разрезов) и поперечные. Их помещали на смоченную водой стеклянную пластинку, после чего повторно измеряли. В подтверждение ранее проведенных опытов, я обнаружил, что полоски, взятые с волосистой части головы, лба и ладони, сокращаются весьма незначительно или не сокращаются вообще. Таким образом, разница в длине между поперечными и продольными лоскутами отсутствует или может быть принята за незначительную».

«... У беременных женщин соединительные ткани меняются под влиянием сильного давления, так что переориентации в структуре тканей оставались даже после исчезновения давления после родов. <...> чрезмерно растянутая кожа не возвращает себе первоначальное натяжение и ткани сохраняют приобретенную во время беременности структуру. Так называемые «шрамы беременности» являются результатом ослабления и возможных разрывов волокон кожи. Такое же влияние, какое оказывает на кожу увеличение объема нижележащих тканей, оказывает подвижность суставов и, вероятно, их рост».

«Вследствие разнообразия нагрузок, которым подвергается кожа по мере роста, изменения объемов тела, работы суставов, она должна обладать особенной эластичностью. Главное свойство эластичности кожи состоит в том, что даже малейшего натяжения достаточно, чтобы значительно растянуть ее; однако после прекращения действия силы кожа полностью возвращается к прежним объемам. Ячейки соединительнотканной структуры кожи ориентированы таким образом, чтобы минимально препятствовать подвижности суставов. Как бы ни были ориентированы волокна – в первоначальном положении, как у новорожденных, или преобразованы ростом конечностей, полосы, формируемые ими, пересекают линию растяжения либо под прямым углом, либо по косой. Таким образом, сопротивление, оказываемое кожей движениям суставов, минимально благодаря такой естественной предрасположенности».

«Выделяются две фазы растяжения: на первоначальном этапе распрямляются волокна, и перераспределяется ромбовидная структура кожи, на заключительном этапе растягиваются сами волокна». Эксперименты с растяжимостью также показывают, что особенности сетчатой структуры кожи, обусловленные генетически или сформированные прижизненно, неодинаковы в разных местах тела».

К. Лангер приходит к выводам о том, что «...натяжение кожи зависит от объема тела (толщины подкожного слоя) и положения суставов. Кожа вокруг каждого из них имеет определенный диапазон натяжения, который зависит от степени подвижности сустава. Задействованные области кожи могут достигать срединной оси туловища, а на конечности – равноудаленной от обоих суставов точки. Движения суставов всегда влекут за собой изменения натяжения кожи в направлении движения сустава. Движения суставов могут создать натяжение, которое не совпадает с ориентацией разрезов, но на участках такого натяжения оно не может повлиять на ориентацию разрезов и изменить их рисунок. Разрезы будут более растянутыми, но сохраняют

свою ориентацию. Только на границах областей натяжения, где надрезы имеют неопределенную или неправильную форму, периодические нормальные движения суставов могут моментально менять структуру тканей и влиять на ориентацию разрезов».

«Необычное или патологическое увеличение объема тела (давления изнутри), например, при беременности или водянке, тоже может временно или постоянно изменить направления разрезов».

Несмотря на большую прочность структуры волокнистой ткани, кожа обладает значительной растяжимостью, которая уменьшается по мере нарастания нагрузки (силы натяжения); растяжимость кожи изменяется, таким образом, по кривой. Данная особенность растяжимости является следствием организации тканевых элементов (соединительнотканых составляющих).

При растяжении полоски кожи, она демонстрирует легкую эластичность, если соединительнотканная структура не полностью растянута. При дальнейшем растяжении, когда в удлинении полоски участвуют сами волокна, эластичность возрастает. После окончания эксперимента ос-

таточное растяжение через некоторое время пропадает, и полоска кожи приобретает прежнюю длину (рис. 3).

Последний раздел труда К. Лангера был посвящен изменениям фрагментов кожи при дублении, разбухании. «Я дубил образцы кожи для микроскопического исследования по методике Rollet, когда заметил, что прямоугольные лоскуты кожи, вырезанные произвольно (без учета ориентации разрезов) принимают форму ромба через 1–2 сут в баритовой воде (гидроксида бария) и растворе уксусной кислоты. В дальнейшем, когда образцы кожи вырезались с учетом ориентации разрезов и помещались в раствор для разбухания, они увеличивались неизменно больше под прямым углом к ориентации разрезов... Участки кожи вырезались в различных областях кожи трупа, и раскладывались на ровной увлажненной пластинке до полного сокращения; только потом на них вырезались лоскуты нужной формы. Часто я рисовал круги или квадраты внутри больших фигур, чтобы избежать деформации краев. В качестве раствора для разбухания использовался раствор уксусной кислоты, в котором образцы выдерживались не менее 48 ч».

TABLE V
Longitudinal Strips
(b) From the anterior thigh

Cadaver H.
2 minute load, 2 minutes interval with the tray.
Average of a-a' and b-b'. At an end difference of 0.9 mm.

Load g	Length in mm			Load g	Length in mm		
	Extension	Difference	Difference to within 5 g		Extension	Difference	Difference to within 5 g
0	26.4	1.4	...	50	39.8	0.8	0.200
5	30.6	4.2	4.200	100	40.6	0.8	0.080
10	34.0	3.4	3.400	210	42.2	1.6	0.072
15	36.3	2.3	2.300	310	42.7	0.5	0.025
20	37.6	1.3	1.300	510	43.4	0.7	0.017
30	39.0	1.4	0.700				

Residual stretch of the unloaded but still suspended strip after 15 minutes = 1.4 mm.

TABLE V
Longitudinal Strips
(b) From the anterior thigh

Load g	Length in mm			Load g	Length in mm		
	Extension	Difference	Difference to within 5 g		Extension	Difference	Difference to within 5 g
0	37.2	2.2	...	50	55.7	1.2	0.300
5	42.7	5.5	5.500	100	57.3	1.6	0.160
10	47.5	4.8	4.800	210	59.0	1.7	0.077
15	51.0	3.5	3.500	310	59.9	0.9	0.045
20	52.7	1.7	1.700	510	60.9	1.0	0.025
30	54.5	1.8	0.900				

Total calculated length 60.7 mm.

TABLE VI
Transverse Strips
(a) From the side of the thorax

Cadaver C, 7th rib.
As for I.

Load g	Length in mm			Load g	Length in mm		
	Extension	Difference	Difference to within 5 g		Extension	Difference	Difference to within 5 g
0	...	...	...	40	40.4	1.0	0.500
5	...	...	...	50	41.0	0.6	0.300
10	35.0	10.0	...	700	42.8	1.8	0.180
15	36.5	1.5	1.500	210	44.1	1.3	0.059
20	37.7	1.2	1.200	310	45.9	1.8	0.090
25	38.8	1.1	1.100	410	46.9	1.0	0.050
30	39.4	0.6	0.600	510	48.0	1.1	0.055

Residual stretch: 3.0 mm.

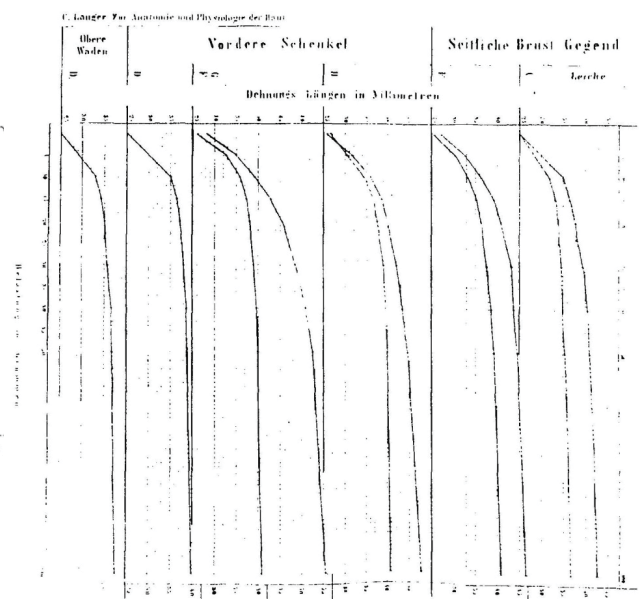


Рис. 3. Результаты исследования К. Лангером сократимости образцов кожи, вырезанных на бедре и груди и подвергнутых растяжению при различном усилии. Диаграммы удлинения образцов кожи при различном усилии

«Изучение изменений кожи при разбухании свидетельствует о том, что разбухание всегда происходит в направлении, поперечном ориентации разрезов; в продольном же направлении ткань может даже съежиться. Необходимо учитывать и изменения толщины фрагмента кожи. Я считаю, что поперечное удлинение и происходит частично за счет продольного съеживания... Характер разбухания кожных фрагментов с различиями в направлении разбухания, может быть объяснен структурой соединительной ткани кожи».

«Способность кожи приобретать прежние размеры – ретрактивность, по определению К. Лангера, – является следствием ее полной эластичности; волокна не только возвращаются к первоначальной длине, но и вся структура возвращается в первоначальное состояние. Представляется, что в процессе дубления сеть волокон, структура ткани возвращается к ненапрянутому состоянию из-за того, что межтканевый материал удаляется или меняется. Растянутые полосы кожи возвращаются к первоначальной длине только в той степени, в которой позволяет эластичность волокон; организация соединительнотканной структуры возвращается к исходному состоянию, только если растянуть полосу в поперечном направлении».

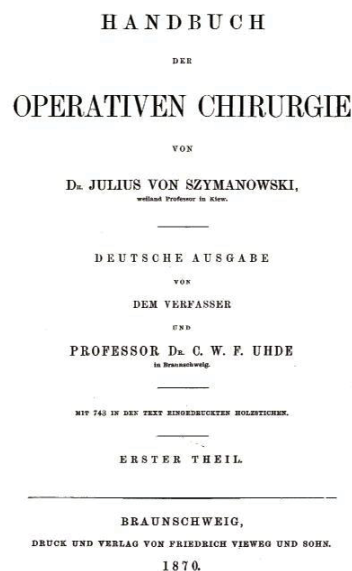
Перечитывая работу К. Лангера через более чем полторы сотни лет с момента ее выхода в свет, не перестаешь удивляться безупречно выстроенной логике исследования, постановке экспериментов, четкому изложению фактов, иллюстративному материалу, табличным данным морфометрии, неопровержимым выводам, представленным акцентам с позиций необходимости полученных данных для хирурга, которому «... знание выявленных закономерностей позволит производить разрез определенной запланированной формы».

Сегодня затруднительно вычислить индекс цитирования знаменитого труда К. Лангера. При этом нет ни одного руководства по методике хирургических вмешательств, где бы ни нашлось ссылок на его классический труд. Эта работа заложила основы планирования различных вариантов местно-пластических операций на покровах тела человека, опубликованных в классических трудах Ю.К. Шимановского «Руководство по оперативной хирургии» и «Операции на поверхности человеческого тела».

Юлий Карлович Шимановский (1829–1868) родился в Риге в немецко-польской дворянской семье. Его отец был армейским офицером. Ю. Шимановский учился в Ревельской гимназии. В 1854 г. окончил медицинский факультет Дерптского (ныне Тартуский) университета. В 1856 г. защитил докторскую диссертацию на предложенную Н.И. Пироговым тему «О ринопластике».



Юлий Карлович Шимановский (1829–1868) – российский хирург, сподвижник Н.И. Пирогова



Титульный лист трудов Ю.К. Шимановского

С 1856 по 1857 г. был ассистентом, приват-доцентом кафедры хирургии Дерптского университета. В 1858–1861 гг. – профессор кафедры хирургии медицинского факультета Гельсингфорского университета и одновременно хирург-консультант Гельсингфорского и Свеаборгского военных госпиталей. С 1861 г. профессор кафедры оперативной хирургии медицинского факультета Киевского университета и хирург – консультант Киевского военного госпиталя. Читал курсы «Оперативная хирургия» и «Хирургическая патология».

Ю.К. Шимановский внес большой вклад в развитие трансплантологии, пластической и восстановительной, а также военно-полевой хирургии. Впервые в мире составил классификацию дефектов кожи для последующих пластических операций. Разработал схемы кожной пластики, метод закрытия круглых дефектов с помощью нескольких лоскутов, взятых по окружности. Изобрел порядка 80 новых хирургических инструментов, в том числе резекционную пилу, костные щипцы, гипсовые ножницы, новые долота. За изобретенные им хирургические инструменты на Всемирной выставке в Париже (1867) был удостоен почетного отзыва. Ю.К. Шимановский пропагандировал принципы сберегательного лечения, выдвинутые Н.И. Пироговым. В «Руководстве по оперативной хирургии» одним из первых детально описал технику применения наркоза. Первым предложил использовать для промывания ран слабые растворы перманганата калия. Капитальный труд Ю.К. Шимановского «Операции на поверхности человеческого тела» [7] был удостоен в 1866 г. премии им. И.Ф. Буша.

Примечателен тот факт, что публикация позапрошлого века породила продолжение фундаментальных исследований деформативно-прочностных свойств мягких биологических тканей, кожного покрова в аспекте пластической хирургии [8–11] и др. На труды К. Лангера ссылаются судебные медики, занимающиеся изучением размеров препаратов кожи после воздействия фиксирующих растворов [12], специалисты по судебно-медицинской идентификации личности по свойствам и особенностям кожи и ее дериватов [13], а также исследователи, изучавшие прочность кожи на разрыв в судебно-медицинском отношении [14]. Продолжаются исследования влияния направления линий Лангера на эластичность (растяжимость) кожного покрова тела человека [15].

Итак, как известно, хирург, планируя расположение, длину, форму и глубину раны, руководствуется в своем выборе многими факторами. Принятие оптимального решения вкупе с совершенной хирургической техникой предполагает с высокой степенью вероятности первичное заживление ран с образованием адекватных послеопе-

рационных рубцов. При этом в числе факторов, влияющих на заживление раны, помимо способа ее хирургического закрытия, значатся расположение раны и ее отношение к силовым линиям кожи, описанным Я. Золтаном, и ее отношение к линиям Лангера. Очевидно, что между вышеназванными линиями нельзя ставить знака равенства. Не секрет, что если направление оси раны и линий совпадают, то рубец будет менее заметным. Чем больше отклоняется ось раны от линий Лангера, тем хуже становятся характеристики рубца.

Во многих анатомических областях, в частности, на кисти и над суставами, линии Лангера соответствуют направлению сгибательных складок, на лице – морщин. Сложнее определить линии Лангера в тех зонах конечностей и туловища, где морщины и естественные складки отсутствуют. В этом случае может быть использован простой тест, описанный А.Е. Белоусовым (1998) [16]: «Хирург двумя руками сдвигает участки кожи в изучаемой зоне навстречу друг другу. Если появляются правильные тонкие складочки, параллельные друг другу, то направление движения рук совпадает с движением мышц, а складки соответствуют правильному расположению разрезов. Если параллельные складки не возникают, а морщинистость несистематическая, неопределенная, то направление выбрано неверно». Не секрет, что при неправильно выбранных направлениях разреза возможно образование гипертрофических рубцов. Попытка их устранения простым иссечением и ушиванием заново краев раны может завершиться формированием такого же рубца. Изменение направления и формы кожного рубца, например, с помощью Z-пластики, приближает его к направлению линий Лангера и делает возможным его растяжение, снижение нагрузки на края раны при их соединении.

Внимательное прочтение труда К. Лангера обнаруживает описание факторов, предрасполагающих к формированию келоидов в зонах со значительным натяжением кожного покрова и минимальным слоем подкожной клетчатки, которыми являются области грудины, суставов, лопаточная область. Ориентация разрезов кожи вдоль линий Лангера в проекции указанных образований, исходя из специфики ретрактивных свойств кожи, обусловленных спецификой расположения коллагеновых и эластических волокон в дерме, позволит избежать избыточной нагрузки на линии швов, обеспечивая максимально благоприятные условия для процесса регенерации. В отношении значительной части поверхности человеческого тела линии Лангера не дают точных сведений применительно к направлению мышечных сокращений. Таким образом, на участках тела с выраженными мышечным и подкожно-жировым слоями, роль их уходит на второй

план, уступая приоритет силовым линиям кожи, ориентированным на распространенность и направление мышечных движений.

Исследования К. Лангера нашли место в обосновании современных методов восстановления кожного покрова, приоткрыли пути к созданию метода пластики дефектов кожного покрова растянутыми тканями при недостатке здоровых тканей, расположенных рядом с дефектом, известного сегодня, как острая и хроническая (баллонная) дермотензия. Разработанный и применяемый на практике малоинвазивный способ имплантации экспандера через доступ, расположенный в проекции вектора минимального растяжения кожи по Лангеру [17, 18], позволил проводить тканевое растяжение без угрозы расхождения краев раны в месте имплантации экспандера. Это дало возможность значительно снизить количество осложнений, сопутствующих тканевому растяжению, уменьшить сроки дермотензии, минимизировать вторичную деформацию в эстетически значимых зонах [19].

Знание резервов эластичности, тензионных свойств кожного покрова различных анатомических областей расширило возможности создания и использования дополнительных донорских ресурсов покровных тканей для замещения об-

ширных дефектов покровов полноценными адекватно васкуляризованными сложносоставными лоскутами. При обширных поражениях шеи, сопряженных с рубцовой деформацией нижней трети лица, когда недостаточно размеров кожно-фасциальных лоскутов передней грудной стенки для адекватного восполнения нормального кожного покрова, внедрено в практику предварительное баллонное тканевое растяжение шейно-грудных и плече-грудных кожно-фасциальных лоскутов [19].

Таким образом, результаты исследования К. Лангера, выполненного в конце XIX в., заложившего основы научного планирования направления хирургических разрезов кожи и условий оптимального заживления кожной раны и используемые сегодня специалистами различных областей медицины, представляют не только исторический, но и практический интерес.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Байтингер В.Ф. Слово редактора. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2009;2(9):3. [Baytinger V.F. Slovo redaktora [Editorial]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2009;2(9):3 (In Russ.)].
2. Золтан Я. Cicatrix Optima. Операционная техника и условия оптимального заживления раны. Будапешт; Изд-во Академии наук Венгрии, 1977:174 с. [Zoltan J. Cicatrix Optima. *Operatsionnaya tehnika i usloviya optimal'nogo zazhivleniya rany* [Cicatrix Optima. Operating technique and the desirable wound healing]. Budapest; Hungary academy of sciences publishing house, 1977:174 p. (In Russ.)].
3. Langer K. Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie, 1865.
4. Langer K. Sechs Beiträge zur Lehre von den Gelenken, 1884.
5. Langer K. Zur Anatomie und Physiologie der Haut. Über die Spaltbarkeit der Cutis, 1861.
6. Langer K. On the Anatomy and Physiology of the Skin. The cleavability of the cutis. *British Journal of Plastic Surgery*. 1978;31:3–8, 93–106, 185–199, 273–278.
7. Шимановский Ю.К. Операции на поверхности человеческого тела. Киев, 1865; Военно-хирургические письма. Киев, 1868–1877. [Shimanovskij Ju.K. *Operacii na poverhnosti chelovecheskogo tela*, Kiev, 1865; *Voенно-hirurgicheskie pis'ma*, Kiev, 1868–1877 (In Russ.)].
8. Федоров А.Е., Самарцев В.А., Кириллова Т.А. О механических свойствах кожи человека. Российский журнал биомеханики. 2006;10(2):29–42. [Fedorov A.E., Samartsev V.A., Kirillova T.A. *O mehanicheskikh svojstvah kozhi cheloveka* [on mechanical properties of human skin]. *Rossiyskiy zhurnal biomehaniki – Russian Journal of Biomechanics*. 2006;10(2):29–42 (In Russ.)].
9. Черномашенцев А.Н., Бурдей Г.Д., Горелик М.М. Деформативно-прочностные свойства мягких биологических тканей в аспекте пластической хирургии. Биомеханика кровообращения, дыхания и биологических тканей. Рига: Зинатне; 1981:272–276. [Chernomashentsev A.N., Burdey G.D., Gorelik M.M. *Deformativno-prochnostnye svoystva myagkih biologicheskikh tkaney v aspekte plasticheskoy hirurgii* [Stress and strength properties of soft tissues in connection to plastic surgery]. *Biomehanika krovoobrashheniya, dyhaniya i biologicheskikh tkaney – Biomechanics of Blood Circulation, Breathing, and Biological Tissues*. Riga: Zinatne; 1981:272–276 (In Russ.)].
10. Островский Н.В. Индивидуализированный выбор толщины дерматомных трансплантатов в связи с изменчивостью морфологии кожи донорских мест (Механические свойства полнослойной кожи и дерматомных

- лоскутов). В кн.: Сборник рефератов НИР и ОКР. 1983, Инв. № 02830008547, 3р. 78057295. [Ostrovskiy N.V. Individualizirovannyi vybor tolschiny dermatomnyh transplantatov v svyazi s izmenchivost'yu morfologii kozhi donorskih mest (Mehanicheskie svoystva polnosloynoy kozhi i dermatomnyh loskutov) [Individualized choice of machine meshed grafts in connection with morphological variability of donor sites (Mechanical properties of skin and machine meshed grafts)]. In: Sbornik referatov NIR i OKR, 1983, Inv. № 02830008547, 3r. 78057295 (In Russ.)].
11. Аветиков Д.С., Гутник А.А. Биомеханика как инструмент совершенствования эстетических операций. Вестник проблем биологии и медицины. 2014;2(1 (107)):29–32. [Avetikov D.S., Gutnik A.A. Biomehanika kak instrument sovershenstvovaniya esteticheskikh operatsiy [Biomechanics as an instrument of aesthetic operations' perfecting]. Vestnik problem mediciny i biologii – Bulletin of Problems in Biology and Medicine. 2014;2(1 (107)):29–32 (In Russ.)].
 12. Чернышов К.А. Некоторые особенности изменения размеров препаратов кожи после воздействия фиксирующих растворов. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. 2007;(82):70–72. [Chernyshov K.A. Nekotorye osobennosti izmeneniya razmerov preparatov kozhi posle vozdeystviya fiksiruyuschih rastvorov [Additional properties of skin samples' size post-fixing solution]. Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoj ekspertizy – Selected Issues in Forensics. 2007;(82):70–72 (In Russ.)].
 13. Каукаль В.Г. Критерии судебно-медицинской идентификации личности по свойствам и особенностям кожи и ее дериватов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1996:31 с. [Kaukal' V.G. Kriterii sudebno-meditsinskoj identifikatsii lichnosti po svoystvam i osobennostjam kozhi i ee derivatov: Avtoref. dis. cand. med. nauk. [Criteria of forensic personal identification by the skin and its derivatives. Author. dis. Cand. med. sci.]. Moscow, 1996:31 p. (In Russ.)].
 14. Гребенникова Н.В. О прочности кожи на разрыв в судебно-медицинском отношении. Судебно-медицинская экспертиза. 1974;(1):13–14. [Grebennikova N.V. O prochnosti kozhi na razryv v sudebno-meditsinskom otnoshenii [On skin resistance to tearing in forensic medicine]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 1974;(1):13–14 (In Russ.)].
 15. Чернышов К.А. Влияние направления линий Лангера на эластичность (растяжимость) кожного покрова тела человека. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. 2008;(9):60–62. [Chernyshov K.A. Vliyanie napravleniya liniy Langer'a na elastichnost' (rastyazhimost') kozhnogo pokrova tela cheloveka [Direction of Langer lines and its influence on human skin elasticity]. Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoj ekspertizy – Selected Issues in Forensics. 2008;(9):60–62 (In Russ.)].
 16. Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб.: Гиппократ; 1998:744 с. [Belousov A.E. Plasticheskaya, rekonstruktivnaya i esteticheskaya hirurgiya [Plastic, reconstructive, and aesthetic surgery]. Saint-Petersburg: Gippokrat; 1998:744 p. (In Russ.)].
 17. Островский Н.В., Беянина И.Б., Дьяконов И.Н., Сарыгин П.В. Малоинвазивный способ имплантации тканевых экспандеров. Рационализаторское предложение. Принято СГМУ 02.12.2002, N2536 [Ostrovskiy N.V., Belyanina I.B., D'yakonov I.N., Sarygin P.V. Maloinvazivnyy sposob implantatsii tkanevyh ekspanderov [Minimally invasive method of implantation of tissue expander]. Raionalizatorskoe predlozhenie [Innovation proposal]. Accepted by SGMU 02.12.2002, N2536 (In Russ.)].
 18. Островский Н.В., Беянина И.Б., Дьяконов И.Н., Веретенников С.И. Анатомо-хирургическое обоснование использования тканевого растяжения покровов височной области для замещения дефектов. В кн.: Новые технологии в хирургии: материалы науч-практ. конференции. Саратов, 2003:138–142. [Ostrovskiy N.V., Belyanina I.B., D'yakonov I.N., Veretennikov S.I. Anatomico-hirurgicheskoe obosnovanie ispol'zovaniya tkanevogo rastyazheniya pokrovov visochnoy oblasti dlya zameshheniya defektov. In: Novye tehnologii v hirurgii: Mat. nauch-prakt. konf. Saratov; 2003:138–142 (In Russ.)].
 19. Сарыгин П.В. Хирургическое лечение последствий ожогов шеи и лица: дис. ... докт. мед. наук. М., 2005:275 с. [Sarygin P.V. Hirurgicheskoe lechenie posledstviy ozhogov shei i litsa. Dis. dokt. med. nauk. [Surgery of consequences of neck and face burns. Dis. Dr. med. sci.]. Moscow, 2005:275 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию 14.03.2017
Утверждена к печати 18.05.2018

Авторы:

Островский Николай Владимирович – д-р мед. наук, профессор, ГУЗ «Областной клинический центр комбустиологии» МЗ Саратовской области, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической

анатомии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского» Минздрава России (г. Саратов).

Мальцева Наталия Геннадиевна – канд. филол. наук, доцент кафедры романо-германской филологии и переводоведения ФГБОУ ВО «Саратовский Национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» (г. Саратов).

Контакты:

Островский Николай Владимирович

тел.: +7 903-380-39-81, 8 (8452) 39-12-62

e-mail: nvostrovsky@mail.ru

Мальцева Наталия Геннадиевна

тел.: +7 917-213-63-08, 8(8452) 21-06-35

e-mail: maltsevang@info.sgu.ru

Conflict of interest

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

Source of financing

The authors state that there is no funding for the study.

Information about authors:

Ostrovskiy Nikolay V., Regional Clinical Center of Combustiology of Saratov Region; V.I. Razumovskiy Saratov State Medical University, Saratov, Russian Federation.

Maltseva Nataliya G., N.G. Chernyshevskiy National Research Saratov State University, Saratov, Russian Federation.

Corresponding author:

Ostrovskiy Nikolay V.

тел.: +7 903-380-39-81, 8 (8452) 39-12-62

e-mail: nvostrovsky@mail.ru

Mal'tseva Nataliya G.

тел.: +7 917-213-63-08, 8(8452) 21-06-35

e-mail: maltsevang@info.sgu.ru

16-я ВСЕРОССИЙСКАЯ ЕЖЕГОДНАЯ МИССИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ
И ПРИОБРЕТЕННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ЛИЦА И КОНЕЧНОСТЕЙ «УЛЫБНИСЬ»
(1–5 июня 2018 г., НИИ МИКРОХИРУРГИИ, г. Томск)



Больничные клоуны с детьми на скрининге



На скрининге детей

Больничные клоуны





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.