

Вопросы Хирургии

научно-практический журнал
реконструктивной
и пластической

Том 14 № 2 (37)
июнь '2011



В номере:

Хирургическая реконструкция
паралича плечевого сплетения
у взрослых (с. 15)

Нейро-кожные лоскуты кисти
и стопы (с. 23)

Биодеградируемые раневые
покрытия на основе полисахаридных
полимеров (экспериментальное
исследование) (с. 53)

Профессор В.И. Розов: томский
период (1907-1912) (с. 66)

Издатели номера ►





Институт микрохирургии

Лечебная деятельность

- Об институте
- Научная деятельность
- Лечебная деятельность
- Учебная деятельность
- Новости
- Международное сотрудничество
- Партнеры
- Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии»

Редакционная коллегия
Информация для авторов
Архив выпусков

- Отзывы
- Вопрос-ответ

Найти

Научная деятельность

[Главная](#) / Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии»

Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии»

Издается журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» (ISSN 1814-147) с периодичностью ежеквартально, тираж 1000 экземпляров.

Зарегистрирован в Министерстве по делам печати, телерадиовещания и средств массовой коммуникации РФ Св-во ПИ № 7-9259 от 22.06.2001

Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» — это единственный в РФ журнал, издаваемый специалистами в области топографической анатомии и оперативной хирургии. Журнал также пропагандирует современную хирургическую идеологию, а именно, идеологию реконструктивной и пластической (восстановительной) хирургии во всех известных сегодня хирургических направлениях. Авторы публикуют свои материалы бесплатно.

Территория распространения: РФ и страны СНГ

Главный редактор: Заслуженный врач РФ, президент АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, заведующий кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии им. Э.Г. Салищева ГОУ ВПО Сибирского Государственного медицинского университета Росздрава, доктор медицинских наук, профессор В.Ф. Байтингер.

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 36751.

Web-сайт: <http://www.microsurgeryinstitute.com>

E-mail: microhirurgia@yandex.ru.



Справка о журнале «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии».

Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» признан официальным печатным органом Российского общества кистевых хирургов - Российская кистевая группа.

Основные рубрики:

Слово редактора
Пластическая хирургия
Клиническая анатомия
Экспериментальная хирургия
Новые технологии
В помощь практическому врачу
Менеджмент в медицине
История медицины
Информация

Учредитель журнала — ЗАО «Сибирская микрохирургия» — является одним из основных организаторов и учредителей первого и пока единственного в РФ профильного Института микрохирургии, целью которого стало проведение фундаментальных и клинических исследований в области реконструктивной и пластической микрохирургии, а также тканевой инженерии на микрососудистых артерио-венозных шунтах.

Научно-практический медицинский журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» — это журнал, прилагающий громадные усилия по поддержанию микрохирургии, которая имеет непосредственное отношение к высоким медицинским технологиям.

География публикаций в журнале очень широка (РФ, страны СНГ, Франция, Германия, США, Австралия). С появлением публикаций на английском языке, а также резюме на английском языке журнал в 2007 г. получил поддержку в лице директора Института микрохирургии В.О'Бrien (Мельбурн, Австралия) профессора Вайне А. Моррисона (член редакционного совета), Федерации Европейских Обществ хирургии кисти в лице председателя научного комитета, профессора Массимо Церузо (Университет Careggi, Италия), лидера румынской микрохирургии, профессора Драгожа Пуэпту (оба члены редакционного совета).

Журнал бесплатно рассылается во все медицинские вузы РФ, медицинские НИИ академического профиля, Российскую кижнюю палату, Библиотеку конгресса США.





научно-практический журнал

Вопросы Хирургии

реконструктивной
и пластической

Том 15, № 2 (37)
июнь 2011

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ЗАО «Сибирская микрохирургия»

ПРИ УЧАСТИИ:

АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН

ГОУ ВПО Сибирского государственного медицинского университета Минздравсоцразвития РФ

Научно-исследовательского института гастроэнтерологии при СибГМУ

Межрегионального Общества Кистевых Хирургов — Кистевой группы

Истинное знание состоит в осознании степени невежества.

Конфуций (ок. 551–479 г. до н.э.) — древне-китайский мыслитель

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

Издается на средства
спонсоров и рекламодателей

Территория распространения:
Российская Федерация, страны СНГ

Подписной индекс
в агентстве «Роспечать» — 36751

РИНЦ (Договор № 09-12/08)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

В. Ф. Байтингер, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

А. И. Цуканов, д-р мед. наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ю. И. Бородин, академик РАМН

В. М. Воробьев

Г. Ц. Дамбаев, член-корреспондент РАМН

С. В. Логвинов, профессор

А. П. Кошель, профессор

В. К. Пашков, профессор

А. А. Сотников, профессор

В. И. Тихонов, профессор

В. В. Юркевич, профессор

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Massimo Ceruso (Италия)

Isao Koshima (Япония)

Wayne A. Morrison (Австралия)

Dragos Pieptu (Румыния)

К. Г. Абалмасов, профессор (Москва)

А. А. Воробьев, профессор (Волгоград)

В. Г. Голубев, профессор (Москва)

И. О. Голубев, профессор (Москва)

С. С. Дыдыкин, профессор (Москва)

А. Ю. Кочиш, профессор (Санкт-Петербург)

М. С. Любарский, член-корреспондент РАМН (Новосибирск)

Н. В. Островский, профессор (Саратов)

А. Г. Пухов, профессор (Челябинск)

К. П. Пшениснов, профессор (Ярославль)

Н. Ф. Фомин, профессор (Санкт-Петербург)

И. В. Шведовченко, профессор (Санкт-Петербург)

А. И. Шевела, профессор (Новосибирск)

ГРУППА РАЗРАБОТКИ И ВЫПУСКА:

Технический редактор Е. Н. Коварж

Дизайнер С. А. Сидоров

Перевод Н. А. Суханова

Формат 60×84/8. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,77. Заказ 490. Тираж 1000 экз.

Подписано в печать 27.05.2011

Отпечатано ООО «Дельтаплан»

634041, г. Томск, ул. Тверская, 81.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

634050, г. Томск, Московский тракт, 2.

Тел.: (3822) 64-53-78, 53-26-30,

тел./факс (3822) 64-57-53;

сайт: <http://microsurgeryinstitute.com>

e-mail: microhirurgia@yandex.ru

Ежеквартальный научно-практический медицинский журнал «ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ И ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ»

Журнал «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии» — это единственный в РФ научно-практический рецензируемый журнал, издаваемый специалистами в области клинической и экспериментальной хирургии и клинической анатомии. Журнал пропагандирует современную хирургическую идеологию, а именно — идеологию реконструктивной и пластической (восстановительной) хирургии во всех известных сегодня хирургических направлениях.

С 2010 года журнал является официальным печатным органом Межрегионального Общества Кистевых Хирургов — Кистевой группы.

Журнал основан в 2001 году, зарегистрирован в Министерстве по делам печати, телерадиовещания и средств массовой коммуникации РФ. Свидетельство ПИ № 77-9259 от 22.06.2001 г.

ISSN: 1814-1471.

Выходит 4 раза в год. Тираж — 1000 экземпляров.

Территория распространения: Российская Федерация, страны СНГ.

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 36751.

Web-сайт и электронная версия:

www.microsurgeryinstitute.com

e-mail: microhirurgia@yandex.ru

Журнал входит в базу данных РИНЦ РУНЭБ (<http://www.elibrary.ru>).

Главный редактор: Заслуженный врач РФ, президент единственного в России АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э. Г. Салищева ГОУВПО Сибирского государственного медицинского университета Минздравсоцразвития России, доктор медицинских наук, профессор **В. Ф. Байтингер**.

Основные рубрики журнала:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| • Слово редактора | • В помощь практическому врачу |
| • Пластическая хирургия | • Менеджмент в медицине |
| • Клиническая анатомия | • История медицины |
| • Экспериментальная хирургия | • Информация |
| • Новые технологии | • Юбилеи |

Объем статьи: оригинальные статьи, обзоры, лекции 10–12 страниц; историко-медицинские статьи 5–6 страниц; краткие сообщения, заметки из практики 3–4 страницы машинописного текста.

В планах редакции — выпуски специальных тематических номеров, посвященных реконструктивной и пластической гастроэнтерологии, реконструктивной и пластической урологии и андрологии и др.

Авторы публикуют свои материалы бесплатно, авторский гонорар не выплачивается.

**Редакционная коллегия приглашает к сотрудничеству всех,
кто заинтересован в развитии хирургии и медицинской науки в целом!**



Вопросы научно-практический журнал реконструктивной и пластической Хирургии

Том 15, № 2 (37)
июнь 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Слово редактора 4

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бертелли Дж. А., Жицони М. Ф. Хирургическая
реконструкция паралича плечевого сплетения у взрослых .. 15

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

Байтингер В. Ф., Байтингер А. В. Нейро-кожные
лоскуты кисти и стопы (обзор) 23
Байтингер В. Ф., Соловцова И. А., Тимашов Е. А.,
Шматов С. В. Идеология нового
патогенетического подхода к лечению артериальных
окклюзий сосудов нижних конечностей 33

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Байтингер В. Ф., Голубев И. О. Клиническая
анатомия кисти (часть III)* 39
Казанцев И. Б., Сотников А. А. Состояние купола
слепой кишки после аппендэктомии 48

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

Большаков И. Н., Сапожников А. Н., Еремеев А. В.,
Кириченко А. К., Власов А. А., Черданцев Д. В.,
Каскаев А. В. Биodeградируемые раневые покрытия
на основе полисахаридных полимеров 53

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

Курочкина О. С., Делич И. Б. Профессор
В. И. Розов: томский период (1907–1912) 66
Сакс Ф. Ф. В. Д. Добромислов — создатель
и основоположник торакоплеврального метода
в хирургии 76

ИНФОРМАЦИЯ 82

CONTENT

From the editor 4

NEW TECHNOLOGIES

Bertelli J. A., Ghizoni M. F. Surgical Reconstruction
of Brachial Plexus Palsy in Adults 5

PLASTIC SURGERY

Baitinger V. F., Baitinger A. V. Neuro-cutaneous flaps
of hand and foot (review) 23
Baitinger V. F., Solovtsova I. A., Timashov Ye. A.,
Shmatov S. V. Ideology of a new pathogenetic
approach to the treatment of lower extremities
arterial vascular occlusions 33

CLINICAL ANATOMY

Baitinger V. V., Golubev I. O. Clinical anatomy
of the hand (Part III) 39
Kazantsev I. B., Sotnikov A. A. State of the intestine
caecum cupula after appendectomy 48

EXPERIMENTAL SURGERY

Bolshakov I. N., Sapozhnikov A. N., Eremeev A. V.,
Kirichenko A. K., Vlasov A. A., Cherdantsev D. V.,
Kaskaev A. V. The biodegradable wound coverings
on basis of polysaccharides polymers 53

HISTORY OF MEDICINE

Kurochkina O. S., Delich I. B. Professor V. I. Rozov:
the tomsk period (1907–1912) 66
Saks F. F. V. D. Dobromyslov is the creator
and the founder of thoracopleural method
in the surgery 76

INFORMATION 82

ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!



В очередных двух номерах нашего журнала вы впервые сможете познакомиться с состоянием пластической хирургии, включая хирургию кисти и микрохирургию, в стране экономического чуда — Бразилии. Эта латиноамериканская страна стремительно набирает высоту и уже сегодня многие ее видят в числе будущих мировых лидеров. Отец бразильского экономического чуда, экс-президент страны Луис Инасиу Лула да Силва, уходя со своего поста, говорил об успехах страны следующим образом: «Мы оставляем позади наше второсортное прошлое, чтобы стать нацией первого класса»! В 2010 году Президентом Бразилии впервые стала женщина — Дилма Руссефф (дочь болгарского революционера Петра Русева — борца против бразильской военной диктатуры). Кстати, многие экономически активные женщины Бразилии проповедуют идеологию «Эффектная внешность — мой главный капитал!», обеспечивая огромную очередь к пластическим хирургам.

Когда-то у Бразилии был самый большой в мире государственный долг. Но это все осталось

в прошлом. Сегодня на счету у Бразилии другие рекорды, причем не только по числу побед в мировых футбольных чемпионатах. Только в 2010 году Бразилия потратила 4 млрд долларов на помощь развивающимся странам. Посмотрите на сравнительную таблицу (Бразилия — Россия). Это очень интересно и поучительно.

	Бразилия	Россия
Территория	8,5 млн кв. км	17,1 млн кв. км
Население	198 млн	142 млн
Плотность населения	23,3	8,3
ВВП на душу населения	\$10 000	\$15 000
Продолжительность жизни	72 года	66 лет
Количество детей на женщину	2,2	1,4
Количество пластических операций	1 054 430	162 060
Темп роста населения	1,2 %	–0,47 %
Работоспособное население	101,7 млн	76,2 млн
Уровень безработицы	8,1 %	8,4 %
Инфляция (розничные цены)	4,2 %	11,7 %
Темп роста промышленного производства (2009)	–5,5 %	–10,8 %
Экспорт	\$153 млрд	\$301,6 млрд
Импорт	\$127,7 млрд	\$167,4 млрд
Пользователи интернета (2010)	67,5 млн	59,7 млн

Источник: Росстат, Федеральная таможенная служба, ЦРУ, Международное общество эстетической пластической хирургии.

Итак, мы начинаем знакомить вас, дорогие читатели, с бразильской хирургией. Открывает цикл публикаций лидер бразильской хирургии кисти и микрохирургии профессор J. A. Bertelli.

С уважением,
Главный редактор,
Заслуженный врач РФ,
профессор В. Ф. Байтингер

J. A. Bertelli, MD, PhD, M. F. Ghizoni, MD

SURGICAL RECONSTRUCTION OF BRACHIAL PLEXUS PALSY IN ADULTS

Center of Biological and Health Sciences, University of Southern Santa Catarina (Unisul). Tubarão, SC, Brazil

© Bertelli J. A., Ghizoni M. F., MD

We review our experience treating 358 adult patients with supraclavicular brachial plexus injuries over a 7-year period at the University of Southern Santa Catarina, in Brazil. Patients were categorized into 8 groups, according to functional deficits and roots injured: C5–C6, C5–C7, C5–C8 (T1 Hand), C5–T1 (T2 Hand), C8–T1, C7–T1, C6–T1, and total palsy. To restore function, nerve grafts, nerve transfers, and tendon and muscle transfers were employed. Patients with either upper- or lower-type partial injuries experienced considerable functional return. In total palsies, if a root was available for grafting, 90 % of patients had elbow flexion restored, whereas this rate dropped to 50 % if no roots were grafted and only nerve transfers performed. Pain resolution should be the first priority, and root exploration and grafting helped to decrease or eliminate pain complaints within a short time of surgery.

Key words: *brachial plexus repair, brachial plexus palsy, nerve grafting, nerve transfer.*

УДК 616.833.34-009.11-089.844:001.894

Brachial plexus lesions are a tragic condition that usually affects young adults, with significant socioeconomic implications. Only four decades ago, brachial plexus surgery still was approached with considerable pessimism. As recently as the 1996 International Society for Orthopaedic Surgery and Traumatology (SICOT) in Paris, it was concluded that surgical repair of these lesions was almost impossible and, even when performed, did not guarantee a useful result¹. However, the ongoing increase in the number of civilian brachial plexus lesions due to motorcycle accidents has, without a doubt, promoted interest in this field, and recent years have witnessed tremendous progress in surgical techniques for brachial plexus repair. At our institution, between January 2002 and December 2008, 338 patients suffering from supraclavicular brachial plexus palsy underwent surgical repair. In the present report, we review our results and current approach to treatment.

DIAGNOSING BRACHIAL PLEXUS PALSIES

In half of our patients, electrophysiological studies were available preoperatively. In 102 patients, magnetic resonance imaging (MRI) of the brachial plexus, including the spinal cord, was obtained, whereas computed tomography (CT myelography) was performed in all cases. The clinical diagnosis of root involvement was correct in 85 % of our patients. Extremely reliable tests or signs were a supraclavicular Tinel's sign to indicate a graftable root, and a Horner's sign to indicate lower root avulsion².

Electrophysiological studies did not contribute, in any way, to identifying indications for surgery or to surgical planning. Consequently, we no longer request electrophysiological studies preoperatively. MRI was useful merely to document avulsion of the lower roots. However, Horner's sign was 96 % predictive of lower root avulsion². MRI was not helpful in identifying a graftable root at the C5 or C6 level, because of poor visualization of the intradural portion of these roots. This is the main reason for interest in CT myelography: confirming that a root stump located in the supraclavicular region during dissection is in continuity with the spinal cord and, thereby, eligible for grafting.

TIMING OF SURGERY

Patients with total palsy of the brachial plexus following a traffic accident have almost no chance of spontaneous recovery. In our series of patients with total palsy, spontaneous recovery was not observed. This is different for partial injuries, in which some spontaneous improvement might occur. We prefer to operate on such patients after the third month but before the sixth month after injury. Some of our patients were operated upon after the seventh month with good results. However, more than 9 months after trauma, our results declined dramatically.

In partial injuries, we observed some good results even 10 months after surgery when distal nerve transfers were employed. This was not observed in patients with total palsy in whom nerve grafts were used 10 months or more following the accident³.

DEFINITION OF PARALYSIS ACCORDING TO ROOT INVOLVEMENT

C5–C6 ROOT INJURY

This group consisted of those patients with palsy involving shoulder abduction and external rotation, elbow flexion, and forearm supination. The coracobrachialis remained innervated in all patients. The flexor carpi radialis and pronator teres functioned, but were weak. Wrist flexion was largely preserved, because the palmaris longus and the flexor carpi ulnaris were unaffected. The upper head of the pectoralis major was paralyzed or weak; but, during resisted adduction, there was no apparent atrophy of the muscle. Hand grasp strength was 68 % that of the normal side, and pinch strength was 80 % of normal. Wrist extension strength was 55 % that of the normal side, while elbow extension was 66 % the normal value (Table 1). The hand exhibited normal sensation. One zone of lost protective sensation was observed along the lateral aspect of the forearm extending towards but not necessarily reaching the thumb. A second zone was noted over the deltoid chevron (Fig. 1).

C5–C7 ROOT INJURY

The clinical picture with this lesion was similar to what we observed in the C5–C6 palsy group. Wrist, finger and elbow extension were preserved, but there tended to be a greater loss of strength than in the C5–C6 patients (Table 1). The upper portion of the pectoralis was atrophied. The latissimusdorsi was paralyzed in half of the patients. The flexor carpi radialis and pronator teres were paralyzed. There was an extended sensory deficit, but no loss of protective sensation in the fingers. Hand grasp strength was just 39 % that observed in the normal contralateral limb, whereas pinch strength was 60 % the normal value. Wrist extension and triceps strength were 43 % and 41 % that of the normal side, respectively. Relative to the C5–C6 group, grasp, pinch, triceps and wrist extension strength were significantly decreased ($p < 0,05$). There was a reduction in sensation in all fingers, but especially in the thumb. However, protective sensation was preserved throughout the entire hand. There was a continuous longitudinal area

**Grasping, pinch and wrist and elbow extension strength
in the different group of palsies**

Table 1

Type of palsy	Grasping (Kg)	Pinch (Kg)	Wrist extension (Kg)	Elbow extension (Kg)
C5–C6	26,3 (95 % CI, 22,9–229,7)	8 (95 % CI, 7,1–8,8)	7,1 (95 % CI, 6,1–8,1)	7,8 (95 % CI, 6–9,5)
C5–C7	14,7 (95 % CI, 8,7–20,7)	6 (95 % CI, 4,8–7,1)	5,6 (95 % CI, 5,1–6,2)	4,8 (95 % CI, 4,2–5,4)
C5–C8	13 (95 % CI, 9,7–16,3)	4 (95 % CI, 2,8–5,3)	paralyzed or extremely weak	paralyzed
C5–T1 (postfixed)	extremely weak	extremely weak	paralyzed or extremely weak	paralyzed
Normal	38 (95 % CI, 36,6–39,4)	10,1 (95 % CI, 9,2–10,9)	13 (95 % CI, 11,4–14,5)	11,8 (95 % CI, 10,4–13,2)

Strength with grasping, pinching and wrist and elbow extension in the different palsy groups and in the normal contralateral limb — In all groups, strength was significantly decreased relative to the normal side ($p < 0,005$). Grasp strengths were 70 %, 40 % and 36 % that of the normal limb in those with C5–C6, C5–C7 and C5–C8 injuries, respectively. All inter-group differences were statistically significant; however, only the difference between the C5–C6 and C5–C7 groups can be considered clinically relevant. Pinch strengths were 80 %, 60 % and 40 % of normal with C5–C6, C5–C7 and C5–C8 lesions, respectively; these differences all were significant, both statistically ($p < 0,05$) and clinically. Wrist extension strengths were 55 %, 43 % and 0 % in the C5–C6, C5–C7 and C5–C8 palsy groups, respectively; and corresponding elbow extension strengths were 66 %, 41 % and 0 %. These differences in wrist and elbow extension strength all were statistically significant ($p < 0,05$).

of anesthesia along the lateral aspect of the forearm and arm, and over the deltoid chevron (Fig. 1).

C5–C8 ROOT INJURY (T1 HAND)

In addition to the shoulder and elbow flexion palsy, the teres major, latissimusdorsi and triceps all were paralyzed. The pectoralis major was paralyzed. Wrist extension was paralyzed in all patients. However, some patients could extend their wrist with the help of thumb and finger extensors. In these cases, wrist extension strength did not exceed 1 kg. In a few patients, only extension of the thumb and index finger was preserved. The triceps, flexor carpi radialis, pronator teres and flexor carpi ulnaris were paralyzed. Wrist flexion was possible, thanks to the

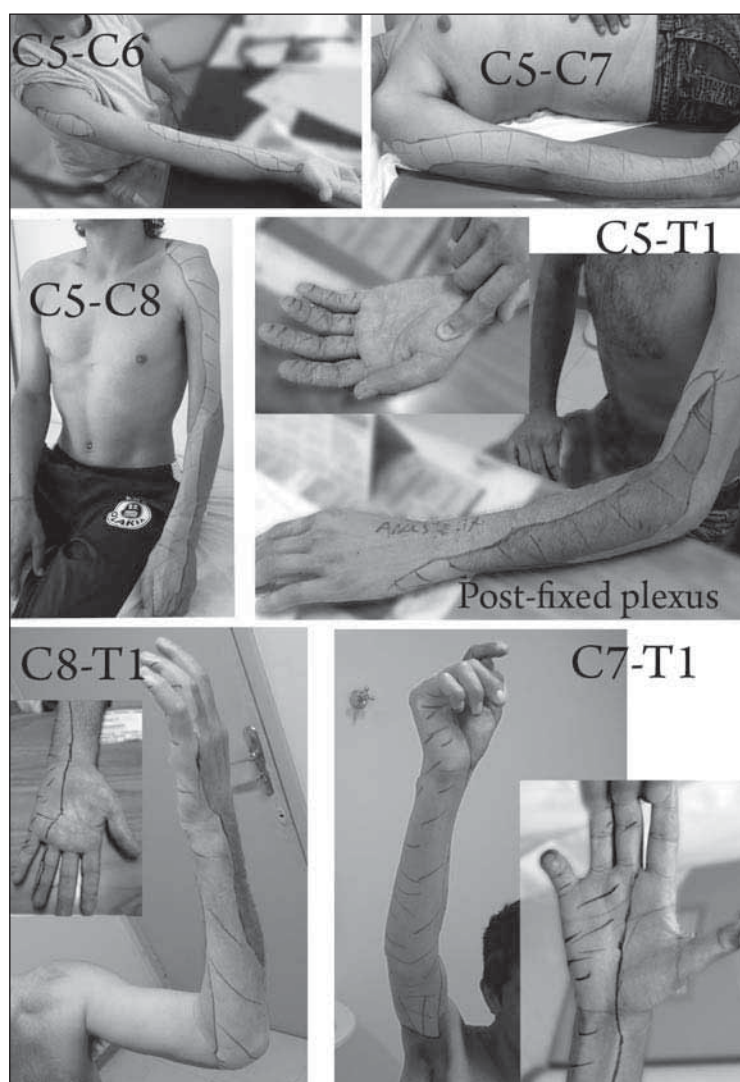


Figure 1. Zones of lost protective sensation with the different types of brachial plexus palsy. Mapping was performed following assessments using Semmes-Weinstein monofilaments. In those with a C5–C6 injury, hand sensation was totally preserved. In the C5–C7 injury group, hand sensation was decreased, but still was within the normal range. A longitudinal area of absent protective sensation was present on the lateral aspect of the forearm and arm. In the C5–C8 palsy group, there was a similar longitudinal area along the lateral side of the arm and forearm, associated with no protective sensation. The dorsal side of the hand also was now markedly affected. On the palmar aspect of the hand, sensation decreased to a variable degree. Almost half of the patients had normal sensation, and the remaining half experienced thumb anesthesia. In those with a C5–T1 lesion with post-fixation of the plexus, only a small zone was observed in which there was preserved sensation over the medial side of the forearm. Hand sensation was markedly reduced. The thumb was anesthetized, but protective sensation was demonstrated in the long fingers (inset). In the C8–T1 palsy group, a loss of protective sensation was evident on the medial side of the forearm and in the ulnar fingers. In the C7–T1 injury group, the inner aspect of the arm also was affected, together with additional involvement of the long finger

palmarislongus. Pronation was possible because the pronator quadratus functioned. Hand grasp strength was 36 % that of the normal side, and pinch strength 40 % of normal (Table 1). In comparison with the C5–C6±C7 groups, grasping and pinch strength were significantly reduced ($p<0,05$). A mean 20 % reduction in pinch strength was observed, making this weakness more pronounced than the loss of grasp strength; the decline in grasp strength, although significant, was only 3 %. There was a continuous longitudinal zone of lost protective sensation over the lateral forearm, lower arm and deltoid chevron, as in the previous group. However, this region was wider, affecting 1/3 of the limb circumference. Contrary to the previous group, the dorsal aspect of the hand, including the dorsal ulnar side, now was affected. With respect to the fingers, there was no particular pattern of sensory disturbance. For instance, a few patients presented with thumb anesthesia, but others exhibited normal sensation in all fingers. In no instance was complete anesthesia of all fingers observed (Fig. 1). Horner's sign was absent.

C5–T1 ROOT INJURY WITH PARTIALLY PRESERVED FINGER FLEXION AND HORNER'S SIGN (T2 HAND)

In these patients, the shoulder was completely paralyzed. Adduction was impossible, because the pectoralis major was totally paralyzed in all patients. Finger and wrist extension were paralyzed. Wrist flexion was weak, but preserved in half of the patients because the palmarislongus remained functional. Finger flexion was noted in all cases, but it was incomplete in excursion, and in no hand were all fingers functional. Grasping and pinch strength were not measurable due to extreme weakness. Thumb anesthesia was frequent. The dorsal aspect of the hand was completely anesthetized. The lateral longitudinal bundle, over the forearm and arm, was wider, now comprising 2/3 of the limb circumference (Fig. 1). There was a zone of normal sensation over the ulnar border. It is our

impression that these patients had either an undetected partial root injury of T1, though CT tomomyeloscans confirmed avulsion; or, more likely, post-fixation of the brachial plexus by T2. We now call this cohort of patients the T2 hand group.

C8-T1 ROOT INJURY

Shoulder and elbow flexion were normal (Table 2). Wrist and finger extension were preserved. The flexor carpi radialis was preserved, but the flexor carpi ulnaris and palmaris longus were paralyzed. The pronator teres was preserved. Intrinsic muscles of the hand were partially preserved. The flexor pollicis longus was paralyzed. Strength of wrist extension was 73 % that of the normal wrist. Elbow flexion was equal to the contralateral side. Sensory disturbances compromised the ulnar aspect of the hand and forearm. Horner's sign was present in all cases, and CT myeloscans indicated avulsion of both C8 and T1 in all patients.

C7-T1 ROOT INJURY

These patients with more extensive palsy recovered spontaneously in the territory of the upper roots of the brachial plexus. Shoulder and elbow range of motion were normal. However, strength was markedly reduced ($p < 0,05$) relative to the patient's normal side, and relative to the affected limb in the C8-T1 palsy group (Table 2). For instance, elbow flexion strength was 61 % and triceps strength just 25 % that of the normal side. Wrist extension was weak, corresponding to 46 % that of the normal side. When patients extended their wrist, radial deviation occurred. Both the extensor carpi radialis brevis and longus functioned, but the extensor carpi ulnaris was paralyzed. Sensory disturbance was present along the ulnar aspect of the hand, forearm and arm. As opposed to the C8-T1 group, decreased sensation also was apparent in the third finger. Thumb sensation was normal.

C6-T1 ROOT INJURY

We observed 4 patients with paralysis of finger flexion/extension, accompanied by weak wrist extensors and triceps paralysis. Triceps paralysis and

Table 2

Values of strength for elbow flexion/extension and wrist extension in C8-T1 and C7-T1 palsies

Type of palsy	Elbow Flexion/Kg	Elbow Extension/Kg	Wrist Extension/Kg
C8-T1	16,2 (95 % CI, 13,5-18,9)	12,5 (95 % CI, 7,9 17)	9,5 (95 % CI, 6,7-12,2)
C7-T1	11,6 (95 % CI, 10,6-12,6)	3 (95 % CI, 1,7-4,2)	6 (95 % CI, 3,6-8,3)
Normal	19 (17,2-20,7)	11,8 (10,4-13,2)	13 (95 % CI, 11,4-14,5)

Table 2: Values of strength for elbow flexion/extension and wrist extension in C8-T1 and C7-T1 palsies. Strength in C7-T1 injuries was significantly ($p < 0,05$) reduced relative to the normal, contralateral limb. The rates for the C8-T1 injury group did not differ from normal values. In the C7-T1 group, elbow and wrist extension strengths were 25 % and 46 % those of the normal side, respectively.

weak wrist extension were the main differences in this versus the previous group. Shoulder motion and elbow flexion were almost normal. Surgery was not performed for brachial plexus exploration; hence, the status of the roots was not inspected directly. On CT myelogram, avulsion of C7-T1 was confirmed in all cases. The nature of the lesion affecting C6 was not clear. Most likely, there was partial injury with spontaneous recovery. Of importance is that, in this group of patients, elbow extension reconstruction is mandatory.

TOTAL PALSY

In these patients, the clinical picture was a flail limb. All patients presented with a Horner's sign. The sensory deficit included the entire limb, except for the inner aspect of the arm.

SURGICAL TREATMENT

UPPER TYPE PALSIES (C5-C6±C7)

In these patients, elbow flexion and shoulder abduction/external rotation are the missing functions that require reconstruction. When roots are avulsed, which occurred in only 22 % of our patients, reconstruction is achieved by triple neurotization: (1) the accessory nerve is transferred to the suprascapular nerve; (2) the triceps long head motor branch is transferred to the anterior division of the axillary nerve and to the teres minor motor branch; and (3) fascicles of the ulnar nerve are transferred

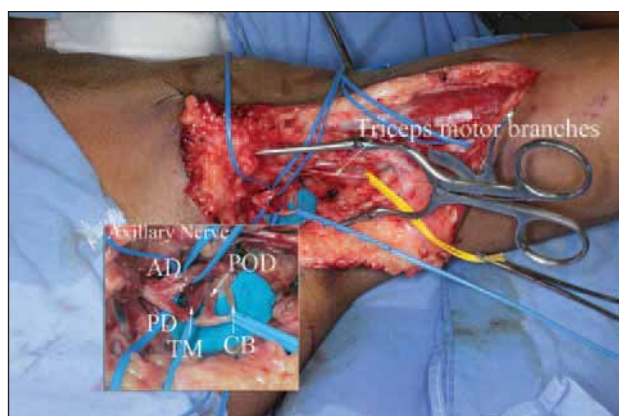


Figure 2. Intra-operative view of a left axillary approach to neurotize the anterior division (AD) of the axillary nerve and the teres minor motor branch. Through this same approach, ulnar nerve fascicles are concomitantly transferred to the biceps motor branch. (PD) posterior division of the axillary nerve and its branches: (TM) teres minor motor branch, (POD) branch to the posterior deltoid muscle, and (CB), the upper arm lateral cutaneous nerve

to the biceps motor branch⁴. We now perform triceps-to-axillary nerve transfers using an axillary approach (Fig. 2). Comparing results for patients with root avulsions treated by triple neurotization exclusively versus those who had roots grafted to the upper trunk plus triple neurotization, we observed better results for the combined root grafting plus nerve transfer procedure⁵. We believe that root grafting was helpful for reinnervation of antagonist muscles or shoulder stabilizers, which were not addressed by the nerve transfer intervention. For instance: when elbow flexion is resisted, pectoralis major contraction is easily perceived, even though the pectoralis major is not an elbow flexor. The pectoralis major contracts to stabilize the shoulder joint. Also, we observed that patients with C5 and C6 root grafting in whom the suprascapular nerve was transferred to the XIth cranial nerve and fascicles of the ulnar nerve were transferred to the biceps motor nerve, but who had no triceps transfers to the axillary nerve, exhibited less external rotation recovery than patients who underwent triple nerve transfers. In this group of patients, external rotation is the most difficult motion to restore. Therefore, contrary to what other surgeons have proposed,⁶ we believe that not only the anterior branch of the axillary nerve, but also the teres minor motor branch should be consistently neurotized by triceps nerve branches. Hence, it is our policy now that, even when we have two graftable roots (C5+C6), we graft the roots to the upper trunk and perform a triple nerve transfer.

Our overall results for reconstruction of upper-type lesions of the brachial plexus are encouraging. Both full abduction and full external rotation of the shoulder were restored in 15 % among those in the C5 and C6 nerve root avulsion group reconstructed by triple nerve transfer, in 67 % of the patients who received C5 nerve root grafting plus a triple nerve transfer, and in 33 % of patients who received a C5+C6 nerve root graft group, plus transfer of cranial nerve XI to the suprascapular nerve and ulnar nerve fascicles to the biceps motor branch. The average percentages of elbow flexion strength recovery, relative to the normal, contralateral side, were 27 %, 43 % and 59 % for the C5-C6 nerve root avulsion, C5 nerve root graft, and C5+C6 nerve root graft groups, respectively. Hence, it seems that combining grafted roots with distal nerve transfers also improves elbow flexion strength.

T1 HAND

When the C5 root was available for grafting, it was grafted either to the anterior or posterior division of the upper trunk. To date, we have not observed clear differences in recovery of motion attaching nerve grafts to the anterior versus posterior division of the upper trunk, but this may be because of the few patients like this that we have had. In the «T1 hand» group of patients, elbow extension has required reconstruction. In a few patients, we have used the median nerve to neurotize the biceps motor branch, while ulnar nerve fascicles were used to neurotize the triceps long head motor branch. None of these patients recovered satisfactory elbow flexion/extension. Consequently, we have abandoned the procedure of triceps reinnervation by ulnar nerve fascicles.

In another group of 4 patients, we tried intercostal nerve transfers to the triceps long head motor branch, with fruitless results, either because of poor reinnervation or poor motor control. Our current approach is to transfer the levator scapulae motor branch to the triceps long head motor branch, aided by a sural nerve graft. Recovery of elbow extension is not strong, but is fully under voluntary control, and control over elbow flexion-extension is important to stabilize the elbow when tendon transfers are needed for thumb and finger extension reconstruction. In this regard, we should highlight an important point. If the motor fascicles of the flexor carpi ulnaris (FCU) are transferred for elbow flexion through biceps reinnervation, and then the FCU is transferred to the extensor

digitorum communis (EDC) and extensor pollicis longus (EPL) for reconstruction of a radial nerve palsy, results will be very poor. When the patient extends the thumb and fingers by activating the transferred FCU, the elbow flexes concomitantly. In the T1 hand, ulnar nerve fascicles to the intrinsic muscles of the hand should be used for finger flexors instead of fascicles for the FCU, as originally proposed by Oberlin et al.⁷. Transferring fascicles of the ulnar nerve to the intrinsic muscles of the hand does not downgrade hand function⁵.

Another interesting observation we have made is that, in general in the T1 hand, intra-operative electrical stimulation of the median nerve produces stronger finger motion than stimulation of the ulnar nerve. Hence, in the T1 hand, we always dissect both the ulnar and median nerves, stimulate them with a nerve locator, and then use the «stronger» nerve as a donor of fascicles for biceps reinnervation.

TOTAL PALSY

A) With graft-able roots

In 87 % of our patients with total palsy, a graft-able root was available². In these patients, the accessory nerve is always transferred to the suprascapular nerve, which yields an average of 57° of shoulder abduction. When two roots were available for grafting, typically C5+C6, C5 was grafted to the anterior division of the upper trunk, and C6 was grafted to the posterior division. Sural grafts were less than 10 cm long. After surgery, forearm muscle reinnervation was not useful. Some patients recovered wrist flexion and some finger flexion, albeit weak. We consider M3-level finger flexion useless, because our patients did not use their hand for active grasping. Elbow flexion/extension could not be restored simultaneously. Elbow flexion was M3 or more in 85 % of these patients. Elbow flexion always was accompanied by pectoralis major contraction.⁸

In a second group of patients, the C5 root was grafted more distally, either to the lateral cord or to the musculocutaneous nerve. When available, the C6 root was grafted to the radial nerve. The pectoralis major was reinnervated by branches to the platysma, whereas the triceps long head was reinnervated by branches to the levator scapulae nerve. Elbow flexion scoring M3 or better was identified in 91 % of patients, a score slightly better than when short grafts were connected to the upper trunk^{8,9}. These findings might result from double lesions of the musculocutaneous nerve, which occurred in

18 % of our cases⁹ and would have been passed undetected when only the supraclavicular region of the brachial plexus was explored⁸. Transferring the levator scapulae motor branch to the triceps long head restored elbow extension predictably, albeit weakly. Using the C6 root to reconstruct the radial nerve largely was unpredictable, both with respect to elbow extension and wrist and finger extension. Though partially successful, definitive conclusions regarding the transfer of the platysma motor nerve to the medial pectoralis nerve cannot be drawn.

In a third group of patients, we grafted the C5 root to the lateral cord using a vascularized ulnar nerve graft¹⁰. Results were poor. In our opinion, the reasons for failure are related to the length of our grafts allied with the unfavorable internal morphology of a trunk graft. It is possible that regeneration in long, vascularized trunk grafts is worse than what occurs after the same repair using a sural nerve graft. We have since abandoned the use of vascularized ulnar nerve grafts. In total palsies, our current trend is to graft roots and donor nerves directly to recipient nerves using longer grafts.

In total palsies of the brachial plexus, it is imperative to graft viable roots. This offers not only a good potential for recovery, but also treats brachial plexus pain. In total lesions, 84 % of the patients suffered from pain and almost 84 % have a graft-able root^{2,11}. Pain subsided in half of these patients in the days after grafting. We have postulated that pain in brachial plexus injuries stems from ruptured rather than avulsed roots¹², challenging current concepts which blame deafferentation as the origin of pain¹³. In patients who have been grafted but pain persists, we have attributed pain to the growth of axons, because this process is associated with the large production of neurotrophic factors that produce pain^{14,15}.

B) Without graft-able roots

In these patients, not only are there no roots available for grafting, but donor nerves for transfer — like the accessory and phrenic nerve — may not be available either. After surgery, only half of these patients achieved recovery of elbow flexion when we used the phrenic nerve, contralateral C7 or hypoglossal nerve. For suprascapular nerve neurotization, we used the accessory nerve, contralateral C7, hypoglossal nerve, cervical plexus and platysma motor branch. Shoulder abduction was restored in half the patients, to an average of 28°. Results for reconstruction of total palsies without a graft-able root clearly were worse than when a root was eligible for grafting. This suggests that root grafting is better than extraplexal nerve transfers for elbow



Figure 3. Intra-operative view of a pulley dermodesis for correction of metacarpophalangeal hyperextension in a patient with a lower type palsy of the right brachial plexus. After resection of a cutaneous ellipse centered on the distal palmar crease, the A1 pulley was sutured to the palmar aponeurosis and proximal dermis

flexion reconstruction. Extension of the trauma also may have affected donor nerves for transfer. For instance, results for shoulder abduction following cranial nerve XI to suprascapular nerve transfers were poor, relative to when a root was available for grafting. This might reflect not only an associated lesion of the accessory nerve, but also an extended lesion affecting the suprascapular nerve.

LOWER TYPE PALSIES

In all patients, thumb and finger flexion was reconstructed by transferring the brachialis muscle to the flexor digitorum profundus and flexor pollicis longus¹⁵. Tension was adjusted according to each patient's needs. Restoration of at least 2 kg of grasping strength allowed our patients to use their hand during daily activities. Some patients recovered up to 8 kg of strength, because more tension was applied during the transfer. This augments the power of grasping when the elbow is extended as a consequence of atenodesis effect. In addition, strong wrist extension is helpful to increase the range of motion and power of finger flexion. However, when more tension is applied for the brachialis transfer, hand

span may be jeopardized. It is particularly important to reconstruct thumb motion, more than that of the fingers. In two patients, besides a brachialis transfer, during a second surgery we transferred the brachioradialis to the flexor digitorum superficialis and flexor pollicis longus. These two patients experienced a 50 % improvement in grasp strength, with preserved hand span.

When paralyzed, elbow extension was reconstructed by transferring the posterior deltoid to the triceps using a fascia lata graft. All 4 patients recovered enough stability of the elbow to allow us to proceed to tendon transfers for hand reconstruction. Only one patient recovered M4 elbow extension, with the remaining scoring M3. If surgery is performed within 6 months of injury, we now prefer to reconstruct elbow extension by transferring either the motor branch of the posterior deltoid or the motor branch of the teres minor, as we have done for tetraplegics^{17,18}.

Finger extension, when absent, was successfully reconstructed by transferring the supinator motor branches to the posterior interosseous nerve^{19,20}. Tenodesis of the EDC and EPL produced poor results. Poor outcomes also resulted from transferring the extensor carpi radialis longus or brachioradialis

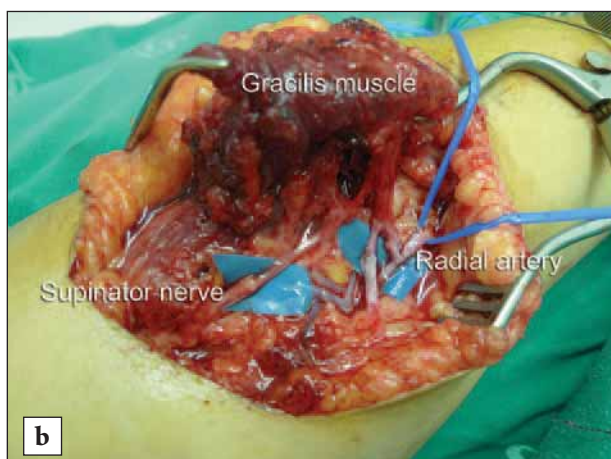
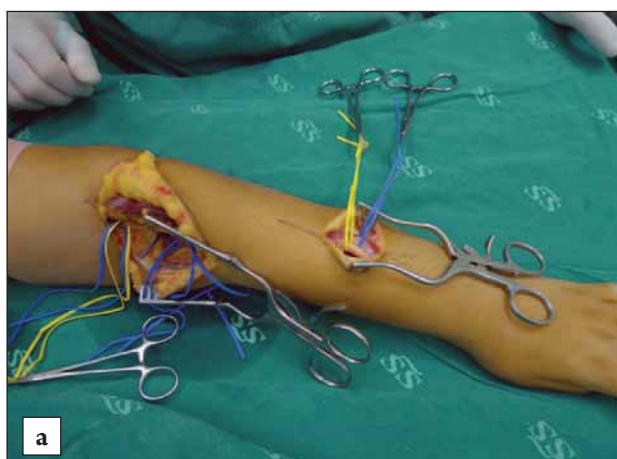


Figure 4. A — Intra-operative view of a dissected forearm from a patient with longstanding lower type injury of the brachial plexus. Reconstruction of thumb and finger extension was reconstructed by a free gracilis muscle innervated by the supinator nerve. B — Note the gracilis muscle. The gracilis artery was coaptated end-to-side to the radial artery, whereas the one of gracilis vein was anastomosed end-to-end with a comitant radial artery vein. The motor branch of the gracilis muscle was connected with the supinator nerve. C — Results 12 months after surgery. This patient is capable to extend the thumb and fingers. Note the bulky of the transplanted gracilis muscle (arrow)

to the EDC. In chronic cases, because of poor results of nerve repair and tendon transfers, our strategy is no reconstruct thumb and finger extension by a free gracilis muscle reinnervated by the supinator motor nerve (Fig 3). When radial wrist extensors and brachioradialis muscle is functioning the supinator nerve is always preserved and available as donor for transfer²⁰.

Thumb stabilization by tenodesis of the abductor pollicis longus on the dorsal side of the radius or to the FCU produced limited improvement. In contrast, excellent results for thumb stabilization and spanning occurred after transferring the supinator motor branch to the posterior interosseous nerve²⁰. Good results also were observed in two patients with chronic lesions who had their supinator muscle transferred to the extensor pollicis brevis, aided by a tendon graft²¹. When needed, stabilization of the thumb interphalangeal joint was achieved by transferring half of the flexor pollicis longus to the extensor pollicis longus²².

Intrinsic muscle function reconstruction was attempted by removing an ellipse of skin over the distal palmar crease and suturing the proximal dermis and

palmar aponeurosis to the A1 pulley (Fig 4). If good function of the extrinsic extensors of the fingers was preserved, or reconstructed by nerve transfers, good results were observed. Otherwise, the results were poor. In patients with poor results, we have tried to improve intrinsic function by transferring the extensor carpi radialis brevis, prolonged by four-tailed tendon grafts, to the interosseous tendon, as proposed by Brand²³. There was no improvement in proximal interphalangeal joint extension. When the extensor indicis proprius was preserved, it was successfully transferred to reconstruct thumb abduction.

Sensation on the ulnar side of the hand was reconstructed either by transferring the palmar branch of the median nerve to the dorsal branch of the ulnar nerve, or by connecting the proper digital ulnar nerve of the little finger with fascicles of the median nerve to the palm or index finger (Fig 5). We now prefer to reconstruct protective sensation using the proper digital nerve of the little finger, because when the dorsal branch of the ulnar nerve was reinnervated, sensation was not restored on the ulnar side of the little finger, only on the ulnar side of the hand.

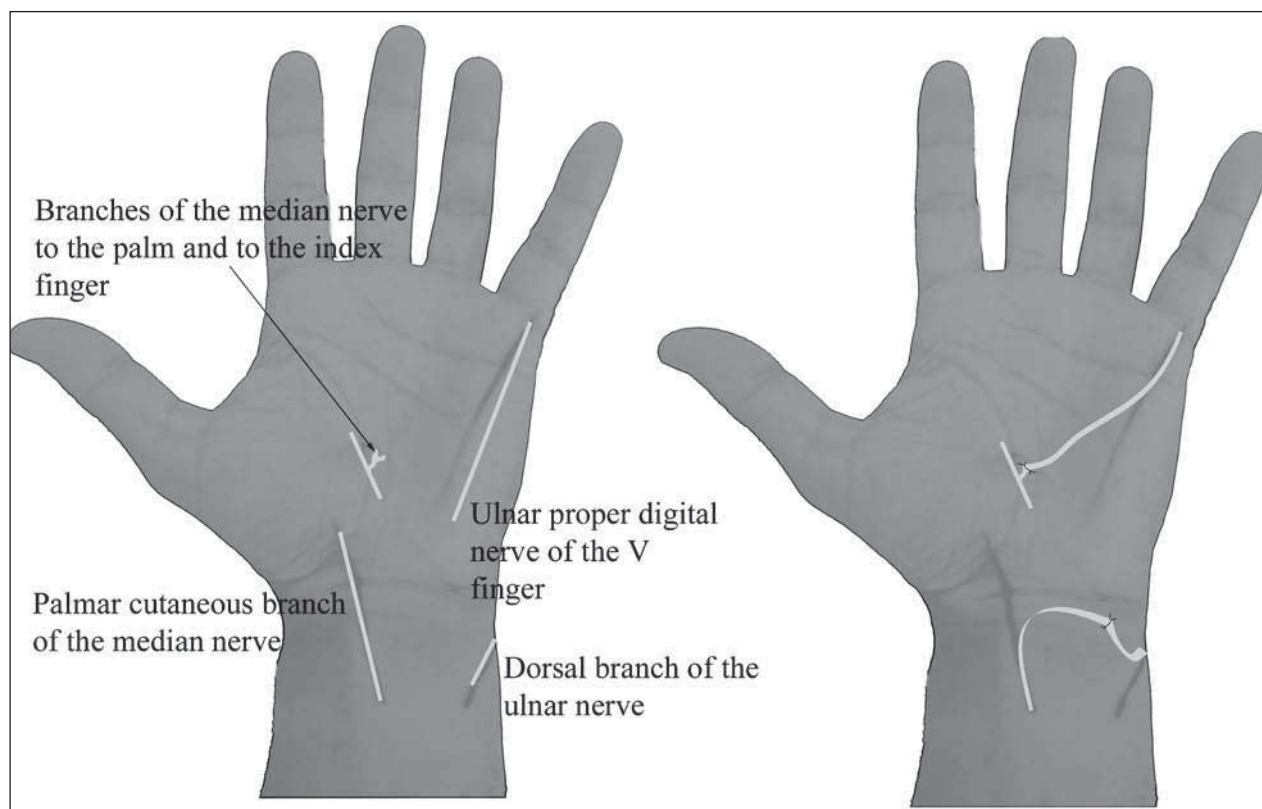


Figure 5. Schematic representation of procedures to restore sensation on the ulnar side of the hand in patients with a lower-type palsy of the brachial plexus. Either the palmar cutaneous branch of the median nerve was transferred to the dorsal branch of the ulnar nerve, or the proper digital nerve of the little finger was sutured to fascicles of the median nerve to the palm, either in association or not in association with fascicles raised from the proper ulnar digital nerve of the index finger

CONCLUSIONS

In partial injuries, brachial plexus surgery is highly rewarding. In total palsies, motion of the shoulder and elbow can be predictably reconstructed, provided that a root is available for grafting. If no root is available, only half of the patients will experience improved motion. Useful reconstruction of hand

function is not yet possible with total lesions. Finger flexion or wrist extension scoring M3, although reconstructed in a few cases, was not much appreciated by our patients. Thoracobrachial and forearm abdominal grasping was their preferred method for holding objects. Treatment of pain should be a first priority. In this regard, roots should be explored and grafted.

REFERENCES

1. Robotti E, Longhi P, Verna G, Bocchiotti G. Brachial plexus surgery: an historical perspective. *Hand Clin* 1995, 4:517-533.
2. Bertelli JA, Ghizoni MF. Use of clinical signs and computed tomographymyelography findings in detecting and excluding nerve root avulsion in complete brachial plexus palsy. *J Neurosurg* 2006, 105:835-842.
3. Bertelli JA, Ghizoni MF. Contralateral motor rootlets and ipsilateral nervetransfers in brachial plexus reconstruction. *J Neurosurg* 2004, 101:770-778.
4. Bertelli JA, Ghizoni MF. Reconstruction of C5 and C6 brachial plexus avulsion injury by multiple nerve transfers: spinal accessory to suprascapular, ulnar fascicles to biceps branch, and triceps long or lateral head branch to axillary nerve. *J Hand Surg Am* 2004, 29:131-139.
5. Bertelli JA, Ghizoni MF. Nerve root grafting and distal nerve transfers for C5-C6 brachial plexus injuries. *J Hand Surg Am* 2010, 35:769-75.
6. Leechavengvongs S, Witoonchart K, Uerpaiojkit C, Thuvasethakul P, Malungpaishrope K. Combined nerve transfers for C5 and C6 brachial plexus avulsion injury. *J Hand Surg Am* 2006, 31:183-189.

7. Oberlin C, Béal D, Leechavengvongs S, Salon A, Dauge MC, Sarcy JJ. Nerve transfer to biceps muscle using part of ulnar nerve for C6-C6 avulsion of the brachial plexus: anatomical study and report of four cases. *J Hand Surg Am* 1994, 1: 232-237.
8. Bertelli JA, Ghizoni MF. Results of grafting the anterior and posterior divisions of the upper trunk in complete palsies of the brachial plexus. *J Hand Surg Am* 2008, 33:1529-1540.
9. Bertelli JA, Ghizoni MF. Reconstruction of complete palsies of the adult brachial plexus by root grafting using long grafts and nerve transfers to target nerves. *J Hand Surg Am* 2010, 35:1640-1646.
10. Bertelli JA, Ghizoni MF. Results of C5 root grafting to the musculocutaneous nerve using pedicled, vascularized ulnar nerve grafts. *J Hand Surg Am*. 2009, 34:1821-1826.
11. Bertelli JA, Ghizoni MF, Loureiro Chaves DP. Sensory disturbances and pain complaints after brachial plexus root injury: A prospective study involving 150 adult patients. *Microsurgery* 2010, Oct 11. [Epub ahead of print] PubMed PMID:20939002.
12. Bertelli JA, Ghizoni MF. Pain after avulsion injuries and complete palsy of the brachial plexus: the possible role of non-avulsed roots in pain generation. *Neurosurgery* 2008, 62:1104-1113.
13. Wynn-Parry CB. Pain in avulsion lesions of the brachial plexus. *Pain* 1980; 9:41-53.
14. Bertelli JA, Ghizoni MF. The possible role of regenerating axons in pain persistence after brachial plexus grafting. *Microsurgery* 2010, 30:532-536.
15. Quintão NL, Santos AR, Campos MM, Calixto JB. The role of neurotrophic factors in genesis and maintenance of mechanical hypernociception after brachial plexus avulsion in mice. *Pain* 2008, 136:125-133.
16. Bertelli JA, Ghizoni MF. Brachialis muscle transfer to reconstruct fingerflexion or wrist extension in brachial plexus palsy. *J Hand Surg Am* 2006, 31:190-196.
17. Bertelli JA, Tacca CP, Duarte ECW, Ghizoni MF, Duarte H. Transfer of Axillary Nerve Branches to Reconstruct Elbow Extension in Tetraplegics: A Laboratory Investigation of Surgical Feasibility. *Microsurgery*, in press
18. Bertelli JA, Ghizoni MF, Tacca CP. Transfer of Teres Minor Motor Branch for Triceps Reinnervation in Tetraplegia: A Case Report. *J Neurosurg*, in press
19. Bertelli JA, Kechele PR, Santos MA, Besen BA, Duarte H. Anatomical feasibility of transferring supinator motor branches to the posterior interosseous nerve in C7-T1 brachial plexus palsies. Laboratory investigation. *J Neurosurg* 2009, 111:326-331.
20. Bertelli JA, Ghizoni MF. Transfer of supinator motor branches to the posterior interosseous nerve in C7-T1 brachial plexus palsy. *J Neurosurg* 2010, 113:129-132.
21. Bertelli JA, Ghizoni MF, Tacca CP. Transfer of the supinator muscle to the extensor pollicis brevis for thumb extension reconstruction in C7-T1 brachial plexus palsy. *J Hand Surg Eur* 2010, 35:29-31.
22. Mohammed KD, Rothwell AG, Sinclair SW, Willems SM, Bean AR. Upper-limb surgery for tetraplegia. *J Bone Joint Surg Br* 1992, 74:873-879.
23. Brandsma JW, Brand PW. Claw-finger correction. Considerations in choice of technique. *J Hand Surg Br* 1992, 17:615-621

Авторы:**Jaime A. Bertelli** — MD, PhD.**Marcos Flávio Ghizoni** — MD.**Контакты:****Jaime Augusto Bertelli***Rua Newton Ramos, 70, Florianópolis, SC, 88015395, Brazil.**Fax: 55-48-32224028**email: bertelli@matrix.com.br*

Дж. А. Бертелли, М. Ф. Жицони

ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРАЛИЧА ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ У ВЗРОСЛЫХ

J. A. Bertelli, M. F. Ghizoni

SURGICAL RECONSTRUCTION OF BRACHIAL PLEXUS PALSY IN ADULTS

Центр биологических наук о здоровье, Университет Южной Санта Катарины, Бразилия

© Бертелли Дж. А., Жицони М. Ф.

Мы изучили 358 взрослых пациентов с надключичными травмами плечевого сплетения за 7-летний период в университете Южной Санта Катарины, в Бразилии. Пациенты были разделены на 8 групп, согласно нарушению функции и уровню повреждения: C5–C6, C5–C7, C5–C8 (T1 кисть), C5–T1 (T2 кисть), C8–T1, C7–T1, C6–T1 и полный паралич. Чтобы восстановить функцию, используются нервная, сухожильная и мышечная пластики. У пациентов с верхним или низким типом частичного повреждения сплетения наблюдалось значительное восстановление функции. При полных параличах, если сегмент был доступен для пересадки нейрального лоскута, у 90 % пациентов было восстановлено сгибание локтевого сустава, тогда как этот показатель уменьшался до 50 %, если была выполнена пластика нервным трансплантатом. Приоритетом должна быть ликвидация боли, и пластика сегмента помогла уменьшить или удалить боль в короткие сроки после операции.

Ключевые слова: восстановление паралича плечевого сплетения, паралич плечевого сплетения, нервная пластика, пересадка нерва.

УДК 616.833.34-009.11-089.844:001.894

ВВЕДЕНИЕ

Травма плечевого сплетения — трагическое событие, которое обычно встречается в молодом возрасте. Только четыре десятилетия назад к хирургии плечевого сплетения все еще относились со значительным пессимизмом. В 1996 г. Международное Общество Ортопедической Хирургии и Травматологии (SICOT) в Париже заключило, что хирургическое лечение этих травм почти невозможно и, даже если выполнялось, не гарантировало результата [1]. Однако продолжающееся увеличение количества травм плечевого сплетения из-за несчастных случаев (аварий), без сомнения, вызвало интерес в этой области, и последние годы засвидетельствовали огромный прогресс хирургической техники лечения травм плечевого сплетения. В нашем учреждении между январем 2002 г. и декабрем 2008 г. было прооперировано 338 пациентов, страдающих от надключичного паралича плечевого сплетения. В настоящем докладе мы рассматриваем наши результаты и современные подходы к лечению.

ДИАГНОСТИКА ПАРАЛИЧЕЙ

У половины наших пациентов электрофизиологические исследования были возможны на предоперационном этапе. У 102 пациентов была проведена ЯМРТ плечевого сплетения, включая спинной мозг, тогда как КТ-миелография была выполнена во всех случаях. Клинический диагноз вовлечения корешков был правильным у 85 % наших пациентов. Наиболее значимыми симптомами были надключичный симптом Тинеля, указывающий на возможность пластики корешка, и симптом Горнера, свидетельствующий о нижнем разрыве корешка [2]. Электрофизиологические исследования не позволяли определить показания к хирургическому вмешательству. Следовательно, мы больше не проводим предоперационные электрофизиологические исследования. ЯМРТ была использована для подтверждения разрыва нижнего корешка. Однако симптом Горнера в 96 % был выявлен при поражении нижнего корешка. ЯМРТ бесполезна в определении возможности пластики корешка на уровне C5–C6, ввиду слабой визуализации

интрадуральной части этих корешков. Это — главная причина выполнения КТ-миелографии: подтверждение, что культи корешка, расположенная в надключичной области во время разрыва, находится в непрерывности со спинным мозгом и, таким образом, подходит для пластики.

СРОКИ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

У пациентов с полным параличом плечевого сплетения при ДТП практически нет шансов на восстановление без оперативного лечения. У наших пациентов с полным параличом не наблюдалось самопроизвольного восстановления, в отличие от частичных разрывов, при которых может встречаться незначительное восстановление. Мы предпочитаем оперировать таких пациентов с 3-го по 6-й месяцы после раны. Некоторые из наших пациентов были прооперированы после седьмого месяца с хорошими результатами. Однако спустя 9 месяцев после травмы наши результаты резко ухудшились.

При частичном поражении мы наблюдали хорошие результаты даже спустя 10 месяцев после оперативного вмешательства (пластике нерва). Этого не наблюдалось у больных с полным параличом, у которых пластика нерва была выполнена через 10 месяцев и более после травмы [3].

ДИАГНОСТИКА ПАРАЛИЧА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА C5–C6

Эта группа состояла из пациентов с параличом, включающим отведение плеча и внешнюю ротацию, сгибание локтя и супинацию предплечья. М. *coracobrachialis* была иннервирована у всех пациентов. М. *flexor carpi radialis* и м. *pronator teres* слабо функционировали. Сгибание запястья было сохранено, потому что м. *palmaris longus* и *flexor carpi ulnaris* были не повреждены. Верхняя головка большой грудной мышцы была парализована или ослаблена, но при

Таблица 1

Сжатие кисти, пальцев и разгибание запястья, предплечья в группах паралича

Тип паралича	Сила сжатия кисти (кг)	Сила сжатия пальцев (кг)	Разгибание запястья (кг)	Разгибание предплечья (кг)
C5–C6	26,3 (95 % CI, 22,9–229,7)	8 (95 % CI, 7,1–8,8)	7,1 (95 % CI, 6,1–8,1)	7,8 (95 % CI, 6–9,5)
C5–C7	14,7 (95 % CI, 8,7–20,7)	6 (95 % CI, 4,8–7,1)	5,6 (95 % CI, 5,1–6,2)	4,8 (95 % CI, 4,2–5,4)
C5–C8	13 (95 % CI 9,7–16,3)	4 (95 % CI 2,8–5,3)	парализовано или крайне слабое	парализовано
C5–T1	крайне слабое	крайне слабое	парализовано или крайне слабое	парализовано
Норма	38 (95 % CI, 36,6–39,4)	10,1 (95 % CI, 9,2–10,9)	13 (95 % CI, 11,4–14,5)	11,8 (95 % CI, 10,4–13,2)

Сила сжатия кисти, пальцев и разгибания запястья, предплечья в группах с параличом и на здоровой конечности. Во всех группах сила была значительно меньше, чем на здоровой стороне ($p < 0,005$). Сила сжатия кисти с травмой C5–C6, C5–C7 и C5–C8 была 70 %, 40 % и 36 % от силы здоровой конечности соответственно. Все межгрупповые различия были статистически значимы, однако только различия между группами C5–C6 и C5–C7 можно рассматривать клинически значимыми. Сила сжатия пальцев была 80 %, 60 % и 40 % от нормы с травмой C5–C6, C5–C7 и C5–C8, соответственно. Эти различия статистически ($p < 0,05$) и клинически значимы. Сила разгибания кисти были 55 %, 43 % и 0 % в группах с параличом C5–C6, C5–C7 и C5–C8 соответственно, а сила разгибания предплечья была соответственно 66 %, 41 % и 0 %. Эти различия в силе разгибания запястья и предплечья были статистически значимы ($p < 0,05$).

сопротивлении приведению не возникало выраженной атрофии мышцы. Сила сжатия кисти составила 68 % от силы неповрежденной кисти, сила сжатия пальцев — 80 % от нормы. Сила разгибания запястья была 55 %, в то время как разгибание локтевого сустава 66 % от нормальных величин (табл. 1). Кисть сохраняла нормальную тактильную чувствительность, однако вдоль наружной поверхности предплечья наблюдалась зона пониженной чувствительности, направляющаяся к большому пальцу, но необязательно достигающая его. Вторая зона сниженной чувствительности наблюдалась в проекции дельтовидной мышцы (рис. 1)*.

*Рисунки представлены в английской версии статьи.

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА C5–C7

Клиническая картина с этим поражением была подобна той, что мы наблюдали в группе паралича C5–C6. Разгибание кисти, пальцев и предплечья были сохранены, но сила значительно меньше, чем у пациентов C5–C6 (табл. 1). Верхняя часть грудных мышц была атрофирована. *M. latissimus dorsi* была парализована у половины пациентов. *M. flexor carpi radialis* и *m. pronator teres* парализованы. Наблюдалось значительное снижение тактильной чувствительности, однако болевая чувствительность сохранена. Сила сжатия кисти составляла только 39 % от здоровой конечности, тогда как сила сжатия пальцев — 60 % от нормальной величины. Сила разгибания запястья и локтевого сустава составляли 43 % и 41 % от нормы, соответственно. Сравнительно с группой C5–C6 сила сжатия кисти, пальца, разгибание запястья и предплечья были значимо меньше ($p < 0,05$). Во всех пальцах наблюдалось снижение тактильной чувствительности, преимущественно большого пальца. Однако болевая чувствительность была сохранена по всей конечности. Вдоль наружной поверхности плеча и предплечья, в проекции дельтовидной мышцы имела обширная зона анестезии (рис. 1).

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА C5–C8
(T1 КИСТЬ)

Дополнительно к параличу сгибания плеча и предплечья были парализованы *m. teres mayor*, *m. latissimus dorsi*, *m. triceps*, *m. pectoralis major*. Разгибание запястья отсутствовало у всех пациентов, однако у некоторых оно было реализовано за счет разгибания пальцев. В этих случаях сила разгибания запястья не превышала 1 кг. У некоторых пациентов было сохранено разгибание только I–II пальцев. Трехглавая мышца, *m. carpi radialis*, *m. pronator teres* и *m. carpi ulnaris* были парализованы. Сгибание запястья и пронация были возможны за счет функционирования *m. palmaris longus* и *m. pronator quadratus* соответственно. Сила сжатия кисти составляла 36 % от здоровой конечности, а сила сжатия пальцев — 40 % от нормы (табл. 1). По сравнению с группами C5–C6±C7, сила сжатия кисти и пальца были значимо меньше ($p < 0,05$). В среднем сила сжатия пальцев уменьшилась на 20 %, а снижение силы сжатия кисти составило 3 %. Нарушение болевой чувствительности аналогично нарушению в предыдущей группе, однако эта область была шире,

включала 1/3 окружности верхней конечности. В отличие от предыдущей группы, в процесс вовлекались тыльная и локтевая поверхности. Что касается пальцев, специфического нарушения тактильной чувствительности не наблюдалось. Однако несколько пациентов предъявляли жалобы на анестезию большого пальца, в то время как у других пациентов чувствительность была сохранена у всех пальцев. Ни один случай не сопровождался полной анестезией всех пальцев (рис. 1). Симптом Горнера отсутствовал.

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА C5–T1
С ЧАСТИЧНО СОХРАНЕННЫМ
СГИБАНИЕМ ПАЛЬЦЕВ И СИМПТОМОМ
ГОРНЕРА (T2 КИСТЬ)

У этих пациентов было полностью парализовано плечо. Приведение было невозможно, потому что имелся полный паралич *m. pectoralis major*. Разгибание пальцев и запястья отсутствовало. Сгибание запястья было слабым, но сохранялось у половины пациентов благодаря функционирующей *m. palmaris longus*. Сгибание пальцев было отмечено во всех случаях, однако амплитуда движения была неполной. Сила сжатия кисти и пальцев не измерялись из-за выраженной мышечной слабости. Довольно часто встречалась анестезия I пальца, полностью отсутствовала чувствительность на тыльной поверхности кисти. Наружная продольная область сниженной чувствительности на предплечье и плече теперь включала 2/3 окружности конечности (рис. 1). Сохранялась зона нормальной чувствительности по локтевому краю предплечья. Складывалось впечатление, что у этих пациентов была или необнаруженная частичная травма корешка T1, хотя КТ-миелография подтвердила разрыв; или, что более вероятно, связь плечевого сплетения с сегментом T2. Мы называем эту когорту пациентов группой «T2 кисть».

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА C8–T1

Сгибание предплечья и плеча было сохранено (табл. 2). Разгибание пальцев и кисти также было сохранено. *M. flexor carpi radialis* было не повреждено, но *m. flexor carpi ulnaris* и *m. palmaris longus* были парализованы. *M. pronator teres* был сохранен. Собственные мышцы кисти были частично сохранены. *M. flexor pollicis longus* парализован. Сила разгибания запястья составляла

73 % от здоровой конечности. Сгибание в локтевых суставах одинаково с обеих сторон. Нарушение чувствительности присутствовало по локтевому краю предплечья и кисти. Симптом Горнера присутствовал во всех случаях, КТ определяла разрыв С8 и Т1 у всех пациентов.

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА С7–Т1

Группа пациентов с более обширным повреждением, у которых в области иннервации верхних корешков плечевого сплетения восстановление функции происходило самостоятельно. Амплитуда движений плеча и локтя была сохранена. Однако сила мышечного сокращения была значительно меньше ($p < 0,05$) относительно здоровой конечности пациента и относительно поврежденной конечности в группе паралича С8–Т1 (табл. 2). Например, сила сгибания в локтевом суставе составляла 61 %, а сила трехглавой мышцы — только 25 % от силы здоровой конечности. Разгибание запястья было ослаблено, составляло 46 % от противоположной стороны. *M. extensor carpi radialis brevis et longus* функционировали, но *m. extensor carpi ulnaris* была парализована. Расстройство чувствительности присутствовало по локтевой поверхности кисти, предплечья и плеча. В противоположность группе С8–Т1, снижение чувствительности определялось в III пальце. Чувствительность I пальца сохранена.

ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРЕШКА С6–Т1

Мы наблюдали 4 пациентов с параличом (сгибания и разгибания) пальцев, сопровождаемым ослаблением разгибания запястья и параличом трехглавой мышцы. Вышеуказанные нарушения являются основным отличием от предыдущей группы. Движение в плечевом суставе и сгибание локтевого сустава были сохранены. Хирургическое вмешательство не выполнялось для исследования плечевого сплетения; следовательно, состояние корешков не было осмотрено непосредственно. На КТ разрыв С7–Т1 был подтвержден во всех случаях. Клиническая картина повреждения С6 не была ясна. Наиболее вероятно, это была частичная травма со спонтанным восстановлением. Важно то, что в этой группе пациентов обязательно восстановление разгибания в локтевом суставе.

Таблица 2

Оценка силы сгибания/разгибания предплечья и разгибания запястья при параличах С8–Т1 и С7–Т1

Тип паралича	Сгибание предплечья/кг	Разгибание предплечья/кг	Разгибание запястья/кг
С8–Т1	16,2 (95 % CI, 13,5–18,9)	12,5 (95 % CI, 7,9 17)	9,5 (95 % CI, 6,7–12,2)
С7–Т1	11,6 (95 % CI, 10,6–12,6)	3 (95 % CI, 1,7–4,2)	6 (95 % CI, 3,6–8,3)
Норма	19 (17,2–20,7)	11,8 (10,4–13,2)	13 (95 % CI, 11,4–14,5)

Оценка силы сгибания/разгибания предплечья и разгибания запястья при параличах С8–Т1 и С7–Т1. Сила в С7–Т1 была значимо ($p < 0,05$) снижена относительно здоровой конечности. Сила в группе с травмой С8–Т1 не отличалась от нормальных величин. В группе С7–Т1 сила разгибания запястья и предплечья были 25 % и 46 % от нормы, соответственно.

ПОЛНЫЙ ПАРАЛИЧ

У всех этих пациентов наблюдался симптом Горнера. Нарушение чувствительности наблюдалось по всей конечности, за исключением внутренней поверхности плеча.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ВЕРХНИЙ ТИП ПАРАЛИЧА (С5–С6 +/- С7)

У этих пациентов сгибание в локтевом суставе и отведение/наружная ротация плеча являются недостающими функциями, требующими реконструкции. Когда указанные корешки повреждены, что встречалось только у 22 % наших пациентов, реконструкция была достигнута тройной невротизацией:

- 1) транспозиция добавочного нерва к надлопаточному нерву;
- 2) транспозиция двигательной ветви длинной головки трицепса к передней части подмышечного нерва и к двигательной ветви *m. teres minor*;
- 3) транспозиция пучков локтевого нерва к двигательной ветви *m. biceps brachii* [4].

Мы выполняем транспозицию № 2, используя подмышечный доступ (рис. 2).

Сравнивая результаты пациентов, которым была выполнена тройная невротизация, с пациентами, у которых была проведена наряду с невротизацией и пластика верхнего ствола, мы наблюдали лучшие результаты при комбинированной методике [5]. Мы полагаем, что пластика корешка

была полезна для реиннервации мышц антагонистов и стабилизаторов плеча, чего не происходит при транспозиции нервов. Например, когда оказывается сопротивление сгибанию предплечья, сокращение *m. pectoralis major* легко достигается, даже хотя сокращение *m. pectoralis major* не сгибает предплечье. Сокращением большой грудной мышцы стабилизируется плечевой сустав. Кроме того, мы отметили, что у пациентов с пластикой корешков C5 и C6, при которой *n. suprascapularis* был соединен с XI черепно-мозговым нервом и пучки локтевого нерва были перенесены к двигательной ветви *m. biceps brachii* без транспозиции двигательной ветви длинной головки трицепса к подмышечному нерву, меньше восстанавливалась наружная ротация, чем у пациентов, которым была выполнена тройная невротизация. Восстановление наружной ротации у этих пациентов — самое сложное. Поэтому, вопреки рекомендациям других хирургов [6], мы полагаем, что ветви *m. triceps brachii* должны быть последовательно невротизированы не только передней ветвью подмышечного нерва, но и двигательной ветвью *m. teres minor*. Следовательно, наше мнение таково, что, когда имеются даже два корешка с возможностью пластики, мы выполняем пластику корешков верхнего ствола и тройную нейральную транспозицию.

Наши результаты реконструкции разрывов плечевого сплетения верхнего типа обнадеживают. Максимальное отведение и наружная ротация плеча были восстановлены у 15 % пациентов с разрывом C5 и C6, которым была выполнена тройная невротизация, у 67 % пациентов с пластикой нервного корешка C5 в сочетании с тройной невротизацией и у 33 % пациентов с пластикой C5–C6 нервных корешков и транспозицией XI ЧМН к *n. suprascapularis*, пучков локтевого нерва к двигательной ветви *m. biceps brachii*. Средний процент восстановления силы сгибания локтевого сустава по сравнению со здоровой стороной составил 27 %, 43 % и 59 % у пациентов с разрывом нервных корешков C5–C6, пластикой нервного корешка C5 и с пластикой нервных корешков C5–C6, соответственно. Следовательно, комбинация пластики нервных корешков с дистальной транспозицией нервов, по-видимому, также увеличивает силу сгибания в локтевом суставе.

Т1 КИСТЬ

При возможности выполнения пластики C5 нервного корешка она выполнялась передней или

задней частью верхнего ствола. Мы не наблюдали значимых различий в восстановлении движений при использовании для пластики передней или задней части верхнего ствола, возможно, по причине малого количества пациентов. В группе «Т1 кисть» восстановление разгибания предплечья требовало реконструкции. У нескольких пациентов мы использовали срединный нерв для невротизации двигательной ветви *m. biceps brachii*, в то время как пучки локтевого нерва использовали для невротизации двигательной ветви длинной головки *m. triceps brachii*. Ни у одного из этих пациентов не наблюдалось полного восстановления сгибания и разгибания в локтевом суставе. Впоследствии мы перестали выполнять реиннервацию пучками локтевого нерва.

В другой группе из 4 пациентов мы выполняли транспозицию межреберного нерва к двигательной ветви длинной головки *m. triceps brachii*, однако достичь положительных результатов не удалось, возможно, из-за недостаточной реиннервации или ухудшения двигательного контроля. В данном случае мы выполняем транспозицию двигательной ветви *m. levator scapulae* к двигательной ветви длинной головки *m. triceps brachii* с помощью трансплантата из икроножного нерва. Восстановление разгибания в локтевом суставе слабое, но полностью находится под произвольным контролем, а при необходимости восстановления разгибания пальцев кисти сухожильной пластикой, важен контроль произвольных движений в локтевом суставе для его стабилизации.

Необходимо отметить следующее: если двигательные пучки *m. flexor ulnaris* (FCU) использовать для реиннервации *m. biceps*, а затем выполнить транспозицию FCU к *m. extensor digitorum communis* (EDC) и *m. extensor pollicis longus* (EPL) для восстановления паралича, то результаты будут незначительные. Когда пациент разгибает пальцы кисти за счет FCU, одновременно происходит сгибание в локтевом суставе. В группе «Т1 кисть» пучки локтевого нерва, иннервирующие собственные мышцы кисти, следует использовать для восстановления сгибания пальцев вместо пучков FCU, что первоначально было предложено Oberlin и др [7]. Транспозиция пучков локтевого нерва, иннервирующих собственные мышцы кисти, не ухудшает функцию последней [5].

Другое интересное наблюдение, которое мы сделали, состоит в том, что в группе «Т1 кисть» интраоперационная электростимуляция срединного нерва вызывает более сильное движение пальца, чем при стимуляции локтевого нерва. Следовательно, в этой группе мы всегда выделяем

оба нерва, стимулируем их, и затем используем более «сильный» нерв в качестве донора нервных пучков для реиннервации бицепса.

ПОЛНЫЙ ПАРАЛИЧ

А) с возможностью пластики корешков

У 87 % наших пациентов с тотальным параличом пластика корешков была возможна [2]. У всех пациентов выполнялась транспозиция добавочного нерва к п. *suprascapularis*, который обеспечивает в среднем 57 градусов приведения плеча. Когда возможна пластика двух корешков, обычно C5+C6, пластику C5 выполняли передней частью, а C6 — задней частью верхнего ствола. Трансплантат икроножного нерва был длиной не более 10 см. После оперативного лечения реиннервация мышц предплечья была крайне слабой. У некоторых пациентов восстанавливалось сгибание запястья и пальцев, хотя было слабым. Мы считаем уровень М3 сгибания пальцев бесполезным, потому что наши пациенты не использовали поврежденную кисть для активного захвата. Сгибание и разгибание в локтевом суставе не может быть восстановлено одновременно. Сгибание предплечья до М3 и более было у 85 % этих пациентов. Сгибание локтевого сустава всегда сопровождалось сокращением *m. pectoralis major* [8].

Во второй группе пациентов пластика C5 была выполнена дистальнее: латеральной частью ствола или кожно-мышечным нервом. При возможности, пластика C6 была выполнена лучевым нервом. *M. pectoralis major* была реиннервирована ветвями нерва *m. platysma*, тогда как длинная головка *m. triceps brachii* — ветвями нерва *m. levator scapulae*. Сгибание локтевого сустава до М3 и лучше наблюдалось у 91 % пациентов; процент повышался, когда короткие трансплантаты анастомозировали с верхним стволом [8, 9]. Эти находки могут быть результатом двойного разрыва кожно-мышечного нерва, который наблюдался у 18 % наших пациентов [9] и был диагностирован только после обследования надключичной части плечевого сплетения [8]. Транспозиция двигательной ветви *m. levator scapulae* к длинной головке *m. triceps brachii* слабо восстанавливало разгибание локтевого сустава. Использование лучевого нерва при реконструкции корешка C6 было чаще всего непредсказуемо. Хотя часть результатов успешна, окончательные выводы относительно транспозиции двигательного нерва *m. platysma* к п. *pectoralis medialis* не могут быть сделаны.

В III группе пациентов мы выполняли пластику корешка C5 с помощью васкуляризированного трансплантата локтевого нерва [10]. Результаты были незначительные. На наш взгляд, безуспешность может быть связана с длиной трансплантата и его неблагоприятным внутренним строением. Возможно, что регенерация в длинном, кровоснабжаемом стволе трансплантата хуже, чем при аналогичной пластике икроножным нервным трансплантатом. После этого мы перестали применять кровоснабжаемый трансплантат локтевого нерва. При тотальном параличе в настоящее время мы выполняем пластику корешка с помощью более длинных трансплантатов.

При тотальном параличе плечевого сплетения обязательна жизнеспособность корешка. Тогда появляется возможность не только восстановления нерва, но и уменьшается болевой синдром. При полном повреждении 84 % пациентов испытывают боль и почти у 84 % возможна пластика корешков [2, 11]. Боль уменьшилась у половины пациентов через несколько дней после операции. Мы убеждены, что боль при травмах плечевого сплетения от разрыва больше, чем при раздавливании нерва [12], что ставит под сомнение текущую концепцию о деафферентации как об источнике боли [13]. У пациентов, перенесших пластику корешков, сохранившийся болевой синдром мы связываем с ростом аксонов, потому что этот процесс связан с продукцией большого количества нейротрофических факторов, вызывающих боль [14, 15].

В) пластика корешков невозможна

У этих пациентов не только невозможна пластика корешков, но и нервы для транспозиции (добавочный и диафрагмальный) могут быть также недоступны. После операции только у половины этих пациентов достигается появление сгибания локтевого сустава при использовании диафрагмального нерва, противоположного C7, или подъязычного нерва. Для невротизации надлопаточного нерва мы применяли добавочный нерв, противоположный C7, подъязычный нерв, шейное сплетение или двигательные ветви *m. platysma*. Отведение плеча восстановилось у половины пациентов, в среднем до 28°. Результаты реконструкции при тотальном параличе при невозможности пластики спинномозговых нервов несомненно хуже, чем при нервах с возможностью пластики. Это предполагает, что для восстановления сгибания предплечья пластика спинномозговых нервов лучше, чем транспозиция нервов, не относящихся к плечевому

сплетению. Протяженная травма также может повреждать донорские нервы, необходимые для транспозиции. Так, результаты по отведению плеча при транспозиции XI черепно-мозгового нерва к надлопаточному нерву были хуже, чем при пластике корешков. Возможно, это было вызвано не только сочетанным повреждением добавочного нерва, но и протяженной травмой, влияющей на надлопаточный нерв.

НИЖНИЙ ТИП ПАРАЛИЧА

У всех пациентов сгибание пальцев было восстановлено транспозицией плечевой мышцы к *m. flexor digitorum profundus* и *flexor pollicis longus* [15]. Натяжение мышцы было установлено индивидуально, согласно потребностям пациентов. Восстановление силы захвата до 2 кг позволяло нашим пациентам применять кисть в ежедневной деятельности. У некоторых пациентов сила захвата восстановлена свыше 8 кг, так как большее натяжение было применено при транспозиции. Увеличение силы захвата происходит при разгибании предплечья. Сильное разгибание кисти полезно для увеличения амплитуды движений и силы сгибания пальцев. Тем не менее, при большем натяжении трансплантата плечевой мышцы может пострадать амплитуда движений кистевого сустава. Это особенно важно для восстановления движений I пальца. У двух пациентов, кроме транспозиции плечевой мышцы, вторым этапом выполнили транспозицию *m. brachioradialis* к *m. flexor digitorum superficialis* и *flexor pollicis longus*. У этих двух пациентов сила захвата улучшилась на 50 % с сохранением амплитуды движений кистевого сустава.

Разгибание предплечья было восстановлено транспозицией задней части дельтовидной мышцы к *m. triceps brachii* с помощью трансплантата *fascia lata*. Всем 4 пациентам восстановлена достаточная стабильность локтевого сустава с сухожильной пластикой для восстановления кисти. Только у 1 пациента восстановилось разгибание предплечья до М4, у остальных до М3. Если операция выполняется до 6 мес. после травмы, мы предпочитаем восстанавливать разгибание предплечья транспозицией двигательной ветви задней дельтовидной мышцы или двигательной ветви *m. teres minor*, как при тетраплегии [17, 18].

Разгибание пальцев было успешно восстановлено транспозицией двигательной ветви *m. supinator* к заднему межкостному нерву [19, 20].

Тенодез EDC и EPL безуспешен. Плохие результаты также от транспозиции *extensor carpi radialis longus* or *brachioradialis* к *extensor digitorum communis*. При застарелых травмах, учитывая плохие результаты реконструкции нерва и сухожильной пластики, наша тактика заключается в восстановлении разгибания пальцев свободным лоскутом *m. gracilis*, реиннервированным двигательным нервом *m. supinator* (рис. 3). Когда *m. extensor carpi radialis* и *m. brachioradialis* функционируют, нерв *m. supinator* всегда сохранен и доступен в качестве донора для транспозиции [20].

Стабилизация I пальца тенодезом *abductor pollicis longus* на тыле лучевой кости или к FCU вызывает частичное улучшение. Хороший результат по стабилизации I пальца и его натяжения появляется при транспозиции двигательной ветви *m. supinator* к заднему межкостному нерву [20]. Хороший результат мы также наблюдали у двух пациентов с застарелым повреждением, которым выполнена транспозиция *m. supinator* к *m. extensor pollicis brevis* с сухожильным трансплантатом [21]. При необходимости, стабилизация межфалангового сустава большого пальца была достигнута транспозицией половины *flexor pollicis longus* к EPL [22].

Нами было предпринято восстановление функции собственных мышц (пальцев) путем смещения участка кожи над дистальной ладонной складкой и подшивания проксимальной дермы и ладонного апоневроза к поперечной связке A1 (рис. 4). Если функция длинных разгибателей пальцев была сохранена или восстановлена транспозицией нервов, наблюдался хороший результат. В противном случае результат был плохим. У пациентов с плохими результатами мы попытались улучшить функцию собственных мышц транспозицией *m. extensor carpi radialis brevis*, удлинённой четырьмя сухожильными трансплантатами к межкостным сухожилиям по Brand [23]. Это не улучшило разгибания в проксимальных межфаланговых суставах пальцев. Когда *m. extensor indicis proprius* был сохранен, его успешно использовали для восстановления отведения большого пальца.

Чувствительность локтевой поверхности кисти мы восстанавливали транспозицией ладонной ветви срединного нерва к тыльной ветви локтевого нерва или соединением собственного пальцевого нерва V пальца с пучками срединного нерва ладони или указательного пальца (рис. 5). Сейчас мы предпочитаем восстанавливать болевую чувствительность, используя собственный пальцевой нерв V пальца, потому что когда

реиннервируется тыльная ветвь локтевого нерва, чувствительность по локтевой поверхности V пальца не восстанавливается, а реиннервируется только локтевая поверхность кисти.

ВЫВОДЫ

При частичных повреждениях хирургия плечевого нервного сплетения очень востребована. При тотальном параличе движения плеча и предплечья могут быть предсказуемо восстановлены при наличии возможности пластики спинномозговых нервов. Если пластика

спинномозгового нерва невозможна, тогда только у половины пациентов улучшатся движения. Успешное восстановление функции кисти невозможно при тотальном повреждении плечевого сплетения. Появление сгибания пальцев и разгибания запястья до уровня МЗ, восстановленное в нескольких случаях, не было оценено по достоинству нашими пациентами. Плече-грудной и предплечье-абдоминальный захват был их преимущественным методом удерживания предметов. Лечение боли должно быть первоочередным приоритетом. В связи с этим, спинномозговые нервы должны быть обследованы и восстановлены.

Поступила в редакцию 15.04.2011

Утверждена к печати 15.05.2011

Перевод, контакты:

Серяков Виктор Иванович — канд. мед. наук, врач-хирург АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск.

e-mail: vizor76@sibmail.com.

Описание рисунков:

Рис. 1. Зоны утраченной болевой чувствительности при различных типах паралича плечевого сплетения. Разметка была выполнена с помощью монофиламентов Semmes-Weinstein. В группе C5–C6, чувствительность кисти была полностью сохранена. В группе C5–C7 чувствительность кисти была снижена, но еще оставалась в пределах нормы. Продольная зона утраченной чувствительности была по наружной поверхности предплечья и плеча. В группе паралича C5–C8 была подобная продольная зона отсутствия чувствительности по наружной поверхности плеча и предплечья, кисти. По ладонной поверхности кисти чувствительность снижена в различной степени. Больше половины пациентов имели нормальную чувствительность и половина пациентов подверглись анестезии большого пальца. У пациентов с травмой C5–T1 наблюдалась малая зона сохраненной чувствительности по внутренней поверхности предплечья. Чувствительность кисти была заметно снижена. Была анестезия большого пальца, тактильная чувствительность пальцев сохранена (вкладка). В группе паралича C8–T1 потеря тактильной чувствительности определялась по внутренней поверхности предплечья и по локтевым поверхностям пальцев. В группе паралича C7–T1 была вовлечена также внутренняя поверхность плеча с пальцами.

Рис. 2. Интраоперационный вид левого подмышечного доступа для невротизации передней части (AD) подмышечного нерва и двигательной ветви m. teres minor. Через такой же доступ выполняется транспозиция пучков локтевого нерва к двигательной ветви m. biceps brachii. Задняя часть подмышечного нерва (PD) и его ветви: (ТМ) двигательная ветвь m. teres minor, (РОД) ветвь задней дельтовидной мышцы, и (СВ) латеральный кожный нерв плеча.

Рис. 3. А) Интраоперационный вид предплечья у пациента с застарелым нижним типом травмы плечевого сплетения. Восстановление разгибания пальцев выполнено свободным лоскутом m. gracilis, иннервированным нервом m. supinator. В) Отмечена m. gracilis. Артерия m. gracilis соединена «конец–в–бок» с лучевой артерией, тогда как одна из вен m. gracilis анастомозирована «конец–в–конец» с лучевой веной. Двигательная ветвь m. gracilis соединена с n. supinator. С) Результат через 12 мес. после операции. Этот пациент способен разгибать пальцы. Стрелкой отмечена трансплантированная m. gracilis.

Рис. 4. Интраоперационный вид дермодеза для коррекции пястно-фалангового переразгибания у пациентов с нижним типом паралича правого плечевого сплетения. После резекции участка кожи на середине дистальной ладонной складки сшивается поперечная связка A1 с ладонным апоневрозом и проксимальной дермой.

Рис. 5. Схематическое представление метода восстановления чувствительности локтевой поверхности кисти у пациентов с нижним типом паралича плечевого сплетения. Выполняется транспозиция ладонной кожной ветви срединного нерва к тыльной ветви локтевого нерва или собственного пальцевого нерва мизинца.

НЕЙРО-КОЖНЫЕ ЛОСКУТЫ КИСТИ И СТОПЫ (ОБЗОР)

V. F. Baitinger, A. V. Baitinger

NEURO-CUTANEOUS FLAPS OF HAND AND FOOT (REVIEW)

АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск

ГОУВПО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Томск

© Байтингер В. Ф., Байтингер А. В.

Представлены современные данные по анатомии и клиническому применению нейро-кожных лоскутов кисти и стопы, основанных на нейро-кожных перфораторах. Последние кровоснабжают чувствительный кожный нерв и прилежащую к нему кожу.

Ключевые слова: нейро-кожные лоскуты кисти и стопы, нейро-кожные перфораторы.

Modern data concerning anatomy and clinical using neuro-cutaneous flaps of hand and foot which are based on neuro-cutaneous perforators are presented. The latter supply by blood the sensitive subcutaneous nerve and the skin which is adjoining to it.

Ключевые слова: neuro-cutaneous flaps of hand and foot, neuro-cutaneous perforators.

УДК 616.5-089.843-031:611.976:611.986

Знания по кровоснабжению и иннервации кожи имеют непревзойденное значение для пластического хирурга. Известно, что кожные артерии всегда располагаются около кожных нервов. В последние годы были выполнены серьезные морфологические исследования по изучению кровоснабжения периферических и, в частности, кожных нервов [3, 5, 8, 10–12], которые позволили обнаружить «особые сосудистые сети», сопровождающие кожные нервы. Их особенность состоит в том, что сосуды «особой сосудистой сети» — это ветви магистральных сосудов, перфорирующих глубокую (собственную) фасцию, и затем одновременно кровоснабжающих кожный нерв и прилежащую к нему кожу. Их назвали нейро-кожными перфораторами (рис. 1). На основе кожных нервов были разработаны надежные островковые лоскуты (нейро-кожные) для закрытия мягкотканых дефектов на верхних и нижних конечностях. Нейро-кожные лоскуты хорошо вписываются в современную концепцию пластической хирургии: техническая простота подъема лоскута (1), без повреждения крупных магистральных сосудов (2), не требует применения дорогостоящей микрохирургической технологии (3), с минимальным повреждением донорской зоны (4). Повышение требований эстетического характера к пересаживаемым лоскутам практически исключают давно известные хирургам осевые кожно-фасциальные лоскуты (лучевой,

локтевой, задний межкостный) из перечня хирургических операций по закрытию обширных дефектов тыла кисти. Арсенал методов закрытия обширных дефектов тыла стопы вообще ограничен. Поэтому разработка новых тонких лоскутов, которые бы давали надежный результат с высоким эстетическим эффектом, будет всегда востребованной. Претендентами на эту роль вполне могут стать нейро-кожные лоскуты, которые можно выкроить везде, вдоль практически любого кожного нерва.

Цель данной работы состояла в анализе ныне разработанных нейро-кожных лоскутов для закрытия мягкотканых дефектов кисти и стопы.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
НЕЙРО-КОЖНЫХ ЛОСКУТОВ КИСТИ

Пионерами в этом разделе исследований несомненно были С. Becker et al. [1], J. Bertelli and Z. Khouzy [2–5], V. Casoli et al. [6], B. Holeyich-Madjarova et al. [9], С. Oppikofer et al. [13] (рис. 2). Прежде всего с позиции хирургической анатомии они изучали топографию поверхностных сосудисто-нервных образований на тыле кисти с акцентом на кожные нервы (тыльная ветвь локтевого нерва, поверхностная ветвь лучевого нерва). Поверхностная ветвь лучевого нерва на тыле кисти иннервирует кожу латеральной ее половины, а также кожу тыла всего большого

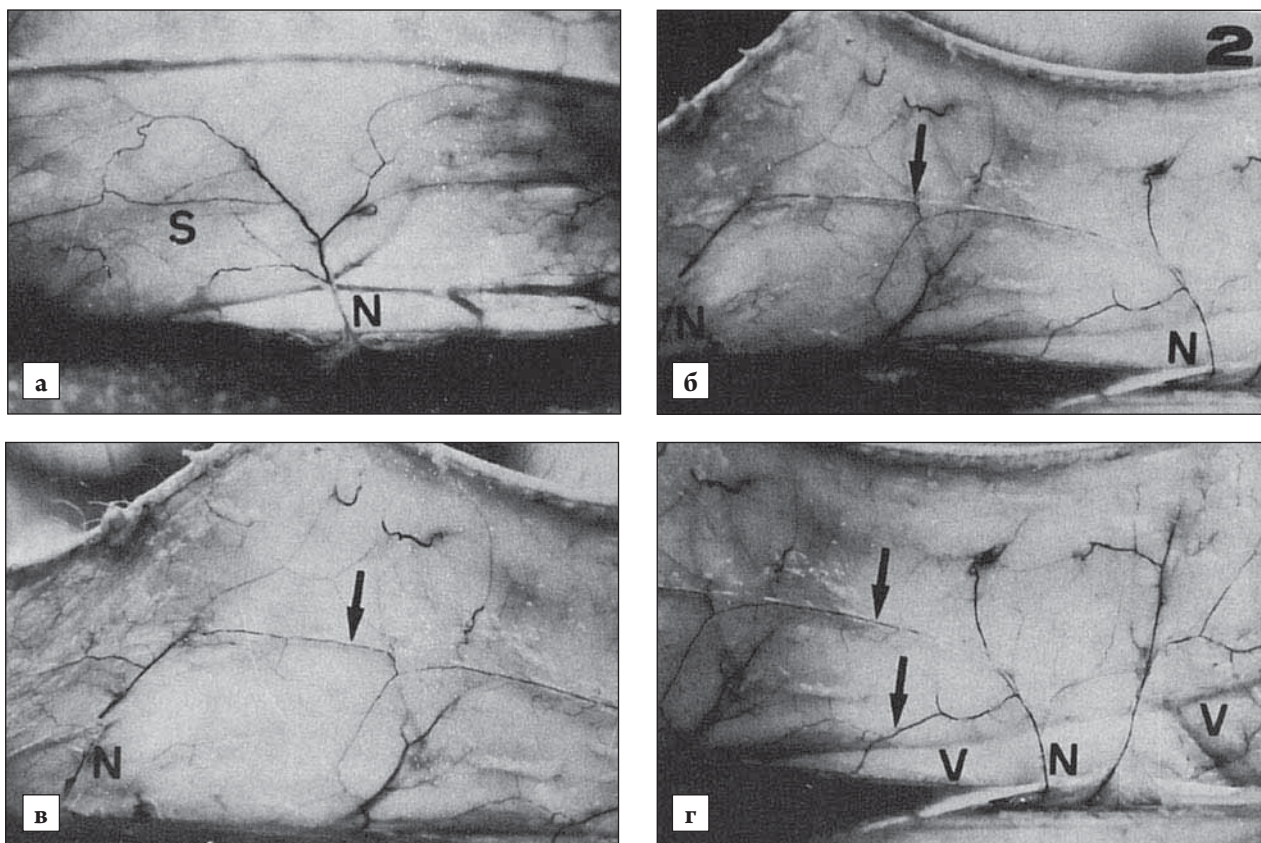


Рис. 1. Нейро-кожные перфораторы (N) и продольно ориентированные параневральные сосуды (указаны стрелкой) вдоль кожного нерва (S), соединяющие между собой нейрокожные перфораторы. Ув. $\times 16-25$. Наливка артериального сосудистого русла специальной массой на основе polyester resin. Препараты J.A. Bertelli and T. Kaleli (1995)



Рис. 2. Пионеры разработки нейро-кожных лоскутов кисти (Masquelet A. C., Bertelli J. A., Becker C., Gilbert A.)

пальца, проксимальную фалангу II пальца и латеральную (лучевую) сторону проксимальной фаланги III пальца. Тильная ветвь локтевого

нерва иннервирует кожу медиальной половины тыла кисти, а также кожу тыла всего мизинца, медиальную (локтевую) сторону всего IV пальца и лучевую сторону проксимальной фаланги IV пальца. С учетом топографии кожных нервов, иннервирующих тыл кисти, J.A. Bertelli and Z. Khoury [2] теоретически предположили возможность подъема пяти островковых нейро-кожных лоскутов на ретроградном кровотоке размером в среднем $3 \times 1,5$ см (рис. 3 а, б):

1. Два островковых лоскута на кожных нервах, проходящих по медиальной и латеральной сторонам I пястной кости на соответствующие стороны большого пальца в виде чувствительных тыльных пальцевых нервов. Параневральные артериальные сосуды этих нервов (dorsal lateral branch of radial nerve) происходят из a.metacarpi dorsalis I.

2. На ветви лучевого нерва, направляющейся на лучевую поверхность II пальца, можно поднять третий лоскут.

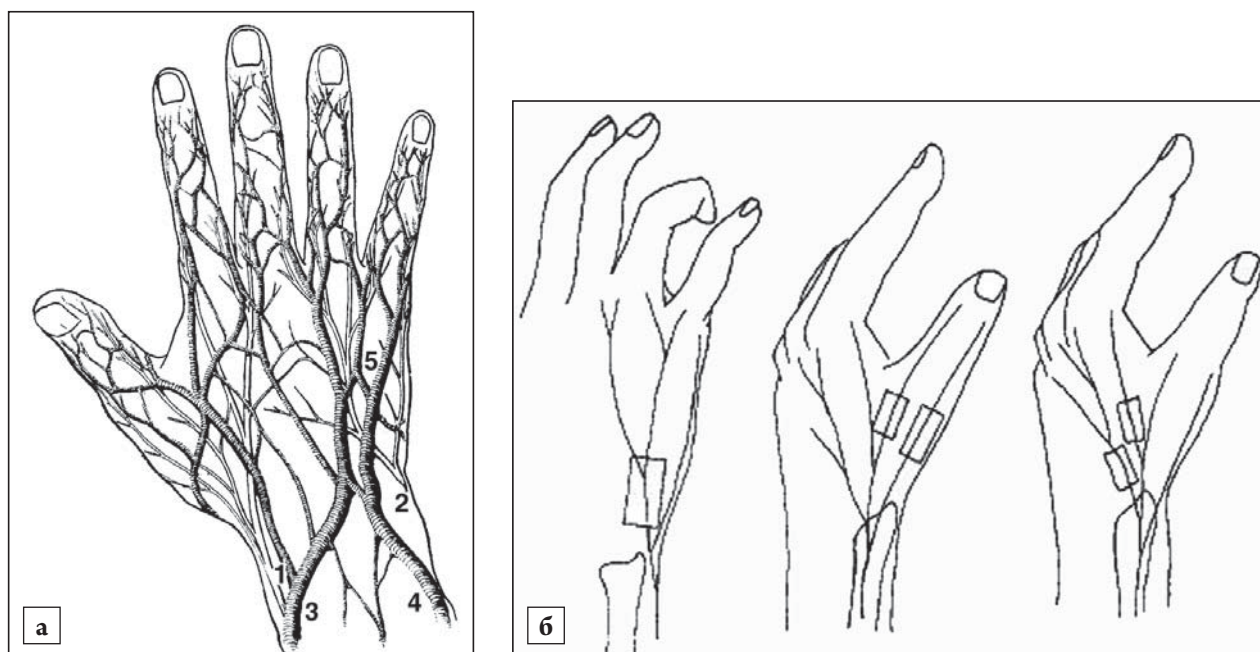


Рис. 3. а — Поверхностные вены и кожные нервы тыла кисти по В. Н. Тонкову (1953): 1 — r. superficialis n. radialis, 2 — r. dorsalis manus n. ulnaris, 3 — v. cephalica, 4 — v. basilica, 5 — v. salvatella; б — Варианты подъема пяти островковых нейро-кожных лоскутов на тыле кисти по J. A. Bertelli and Z. Khoury (1992)

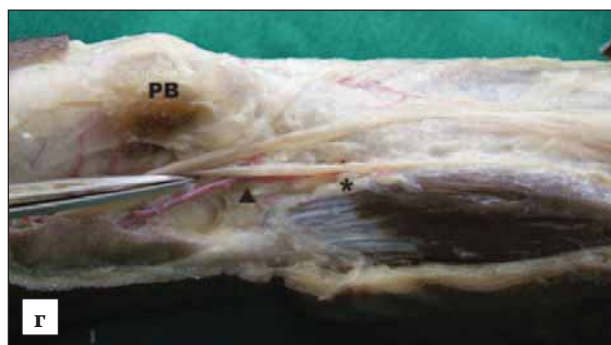
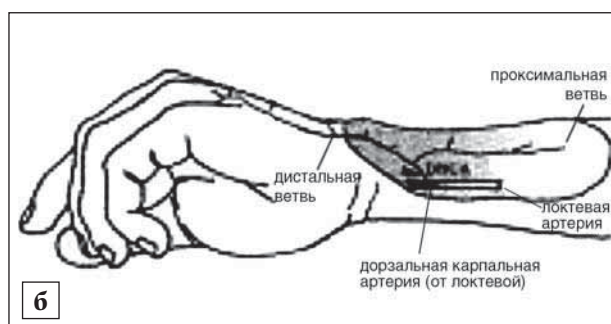
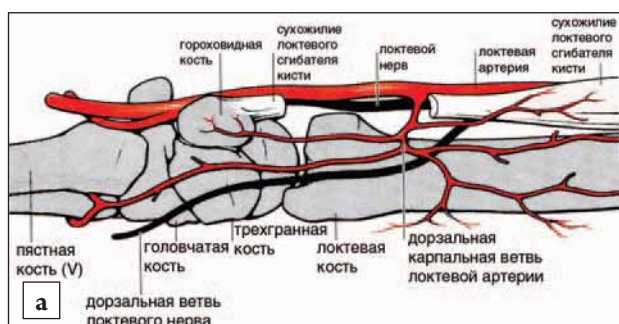


Рис. 4. Топография дорзальной карпальной ветви локтевой артерии и дорзальной ветви локтевого нерва в начальном своем отделе: а — по С. Becker and A. Gilbert (1988); б — J. A. Bertelli and A. Pagliei (1988); в, г — Т. Cavusoglu et al. (2010) PB — гороховидная кость, FCU — локтевой сгибатель кисти

3. На ветви лучевого нерва, направляющего-го на локтевую поверхность II пальца и лучевую поверхность III пальца (на уровне 2-го запястно-пястного сочленения) можно поднять четвертый лоскут.

4. На дорзальной ветви локтевого нерва можно поднять лоскут на уровне запястно-пястного сочленения 3–4 пястных костей.

Самое большое внимание исследователи уделили нейро-кожному лоскуту, основанному



Рис. 5. Территория прокрашивания кожи китайской тушью (селективная катетеризация дорсальной карпальной ветви локтевой артерии). Анатомический препарат J.A. Bertelli and A. Pagliei (1998)

на дорсальной ветви локтевого нерва и сопровождающей ее артерии [1, 5–7, 15] (рис. 4). Топографическая анатомия дорсальной ветви локтевого нерва и дорсальной карпальной ветви локтевой артерии была изучена С. Becker and A. Gilbert [1], обративших особое внимание на описываемую артерию. Эта артерия отходит

от локтевой артерии, находящейся под *m. flexor carpi ulnaris*, примерно на 3–5 см проксимальнее гороховидной кости (диаметр сосуда у места отхождения — 1,17 мм по J.A. Bertelli), далее огибает внутреннюю поверхность последней и сразу выходит с ладонной поверхности в кожу тыльной поверхности кисти. Предварительно дорсальная карпальная ветвь локтевой артерии Т-образно делится на проксимальные и дистальные ветви (рис. 4). Проксимальные ветви анастомозируют с дорсальной пястной и пальцевыми ладонными артериями четвертого межпальцевого (пальцевого) промежутка. Это очень важный анатомический факт, на основе которого определяется точка ротации нейро-кожного лоскута: на 2–3 см проксимальнее межпальцевой складки четвертого межпальцевого промежутка. Дистальные ветви кровоснабжают мягкие ткани дистальной половины предплечья (локтевая поверхность). Дорсальная ветвь локтевого нерва в 100 % случаев отходит от основного ствола локтевого нерва примерно на 64,8 мм проксимальнее гороховидной кости. Далее нервный ствол (наружный диаметр — 2,34 мм) идет по передней поверхности локтевой артерии. Синтопия дорсальной ветви локтевого нерва хорошо представлена на анатомических

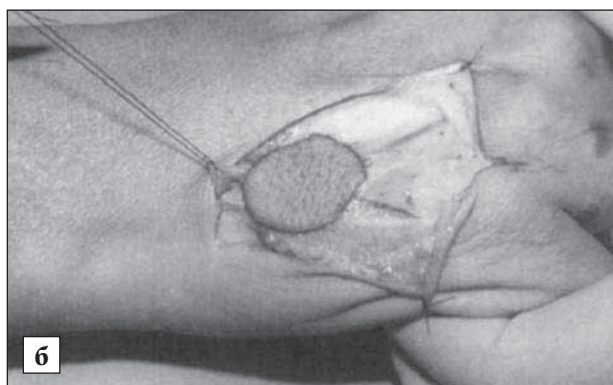
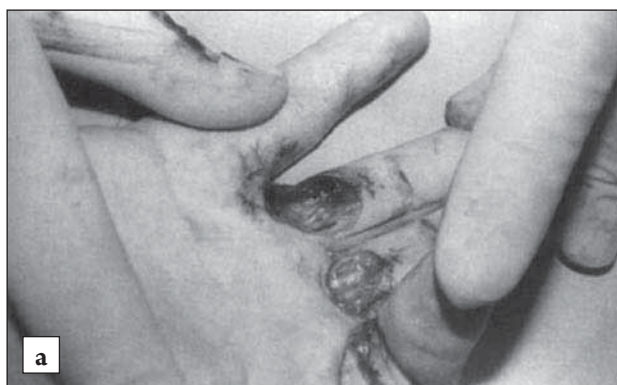


Рис. 6. Клинический результат закрытия кожного дефекта кисти нейро-кожным лоскутом на основе дорсальной ветви локтевого нерва. Женщина, 45 лет, с послеожоговой сгибательной контрактурой IV пальца левой кисти (Bertelli J. A., 1997)

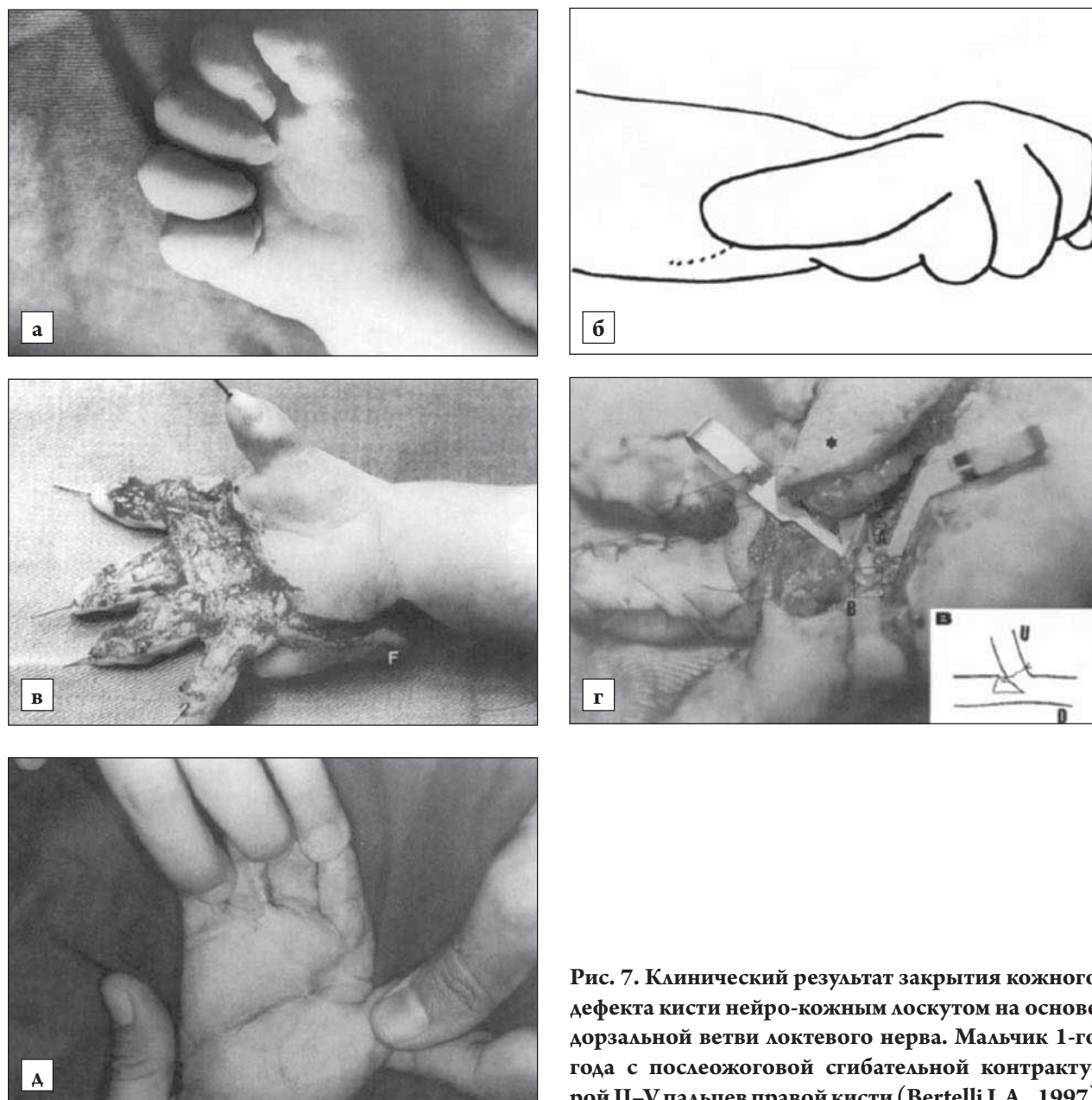


Рис. 7. Клинический результат закрытия кожного дефекта кисти нейро-кожным лоскутом на основе дорзальной ветви локтевого нерва. Мальчик 1-го года с послеожоговой сгибательной контрактурой II–V пальцев правой кисти (Bertelli J. A., 1997)

препаратах T. Cavusoglu et al. [7], (рис. 4). После того как артерия и нерв встретились, они проходят между локтевой и гороховидной костями с ладонной на тыльную поверхность кисти. При наливке дорзальной ветви локтевой артерии китайской тушью прокрашивается территория кожи в дистальной трети предплечья (локтевая сторона) с переходом на тыльную поверхность кисти размером примерно 6×16 см (рис. 5).

V. Casoli et al. [6] категорически не согласны с данными C. Becker and A. Gilbert [1]. Прежде всего, они ни разу не находили хорошо выраженного общего ствола дорзальной ветви локтевой артерии с его восходящими и нисходящими ветвями. V. Casoli et al. утверждают, что они

наблюдали массу коллатеральных ветвей локтевой артерии: кожные проксимальные и дистальные (а), костные ветви (в), мышечные ветви (с), ветви к нервным стволам (d). Примечательно, что терминальные ветви дорзальной ветви локтевого нерва были двух калибров и только одна, более толстая, терминальная ветвь в четвертом межпальцевом промежутке имела постоянную периневральную васкуляризацию. Более того, именно эти периневральные сосуды анастомозировали с тыльной пястной и ладонными пальцевыми артериями четвертого межпальцевого промежутка. Нейро-кожный лоскут на основе дорзальных ветвей локтевого нерва и локтевой артерии — простой по технике подъема, тоньше

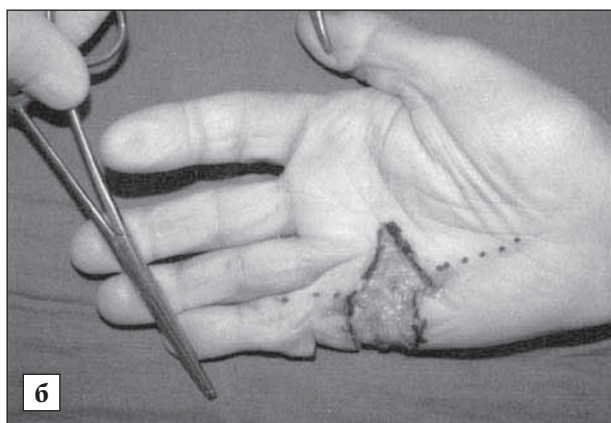


Рис. 8. Клинический результат закрытия кожного дефекта кисти нейро-кожным лоскутом на основе дорзальной ветви локтевого нерва. Пациент 70-ти лет со сгибательной контрактурой (Дюпюитрена) V пальца правой кисти (Casoli V. et al., 2004)



Рис. 9. Клинический результат закрытия кожного дефекта кисти нейро-кожным лоскутом на основе дорзальной ветви локтевого нерва. Мужчина 21-го года с послеожоговой сгибательной контрактурой III–V пальцев левой кисти (Ulkur E. et al., 2004)

лучевого лоскута, на ретроградном кровотоке, чувствительный, с минимальным повреждением донорской зоны [5]. Ножка нейро-кожного лоскута значительно длиннее ножки, сформированной на основе карпальной ветви локтевой артерии, по С. Becker and A. Gilbert [1], что немаловажно при локализации дефекта на ладонной поверхности кисти. Лоскут С. Becker and A. Gilbert удобен для закрытия кожных дефектов в области запястья (рис. 6–9).

Таким образом, несмотря на споры об анатомических деталях строения нейро-кожного лоскута на дорзальной ветви локтевого нерва, нужно согласиться с тем, что таковым является лоскут на толстом терминальном стволе, идущем в четвертый межпальцевый промежуток. Нейро-кожные лоскуты на тыльных ветвях лучевого нерва (поверхностной ветви лучевого нерва) ждут своего хирурга-энтузиаста. Пока в практику пластической хирургии они не вошли.

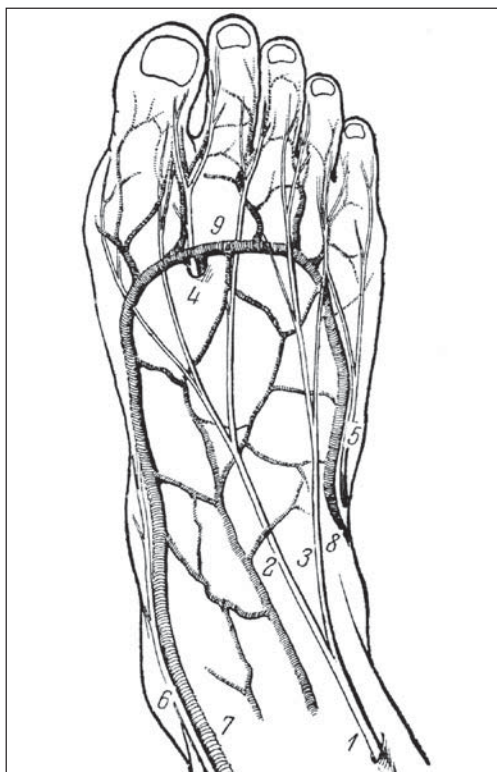


Рис. 10. Поверхностные вены и кожные нервы тыла стопы по В. Н. Тонкову (1953): 1 — *n. peroneus superficialis*; 2 — *n. cutaneus dorsalis pedis med.*; 3 — *n. cutaneus dorsalis pedis intermedius*; 4 — *peroneus profundus*; 5 — *n. cutaneus dorsalis pedis lat.*; 6 — *n. saphenus*; 7 — *v. saphena magna*; 8 — *v. saphena parva*; 9 — *arcus venosus dorsalis pedis*

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕЙРОКОЖНЫХ ЛОСКУТОВ СТОПЫ

Стопа — эта часть человеческого тела, которая с позиции кистевого хирурга — кладёз донорского материала для кисти, с точки зрения травматолога — зона рискованного врачевания (в плане результатов), с точки зрения пластического хирурга (микрохирурга), занимающегося закрытием обширных дефектов мягких тканей, костей и суставов — *terra incognita*! Особенно когда речь идет о дефектах на тыле стопы, где, в отличие от подошвенной поверхности, нет надежного алгоритма лечения дефектов в рамках современных требований пластической хирургии и самого пациента (ношение обуви).

Тыл стопы беден мягкими тканями. Кожа токая, подвижная. Под кожей хорошо контурируются костные выступы, сухожилия, вены. Подкожная клетчатка выражена слабо и очень рыхлая. В подкожной клетчатке хорошо выражена венозная сеть, собирающая кровь из тканей тыла стопы. На тыле

стопы, поперек дистальных концов плюсневых костей, располагается тыльная венозная дуга. Это фактически дугообразный анастомоз между истоками большой и малой подкожных вен нижней конечности. Глубже вен (в толще поверхностной фасции) располагаются кожные нервы (рис. 10).

Кожные нервы тыла стопы представлены:

1. Икроножным нервом (*n. suralis*), сопровождающим малую подкожную вену и обычно идущим кзади от нее. На уровне наружного отростка таранной кости этот нерв делится на ветви, идущие по наружной (латеральной) поверхности стопы. Прямым продолжением икроножного нерва на стопе является латеральный тыльный кожный нерв (*n. cutaneus dorsalis lateralis*), который проходит по наружной стороне мизинца.

2. Подкожным нервом (*n. saphenus*), который сопровождает большую подкожную вену, чаще кпереди от вены. Конечные ветви этого нерва достигают середины внутренней границы продольного свода стопы.

3. Поверхностным малоберцовым нервом (*n. peroneus superficialis*) выше уровня голеностопного сустава (на расстоянии 10–12 см от верхушки латеральной лодыжки), который прободает собственную фасцию и в подкожной клетчатке делится на две кожные ветви: медиальный тыльный кожный нерв (*n. cutaneus dorsalis medialis*) и промежуточный тыльный кожный нерв (*n. cutaneus dorsalis intermedius*). Медиальный тыльный нерв идет к внутренней поверхности дистальной половины стопы и большого пальца. Промежуточный тыльный нерв — к соприкасающимся поверхностям II–III, III–IV пальцев.

4. Совершенно уникальная ситуация связана с иннервацией кожи первого межпальцевого промежутка. В подкожную клетчатку этого промежутка, прободая собственную фасцию, выходит конечная ветвь глубокого малоберцового нерва, которая делится на два нерва: латеральный нерв большого пальца (*n. hallucis lateralis*) и медиальный нерв II пальца (*n. digiti secundi medialis*).

Проекция кожных нервов тыла стопы приведена на рис. 11. Кровоснабжение кожных нервов тыла стопы было изучено китайскими хирургами в 2008 г., а результаты опубликованы в 2010 г. [16]. В этом эксклюзивном исследовании, выполненном на 32 препаратах нижних конечностей трупов взрослых людей после наливки артерий стопы через подколенную и переднюю большеберцовые артерии *red plastic*, были подробно описаны не только источники сосудов, питающих кожные нервы тыла стопы, но и их число, а также места отхождений (рис. 12).

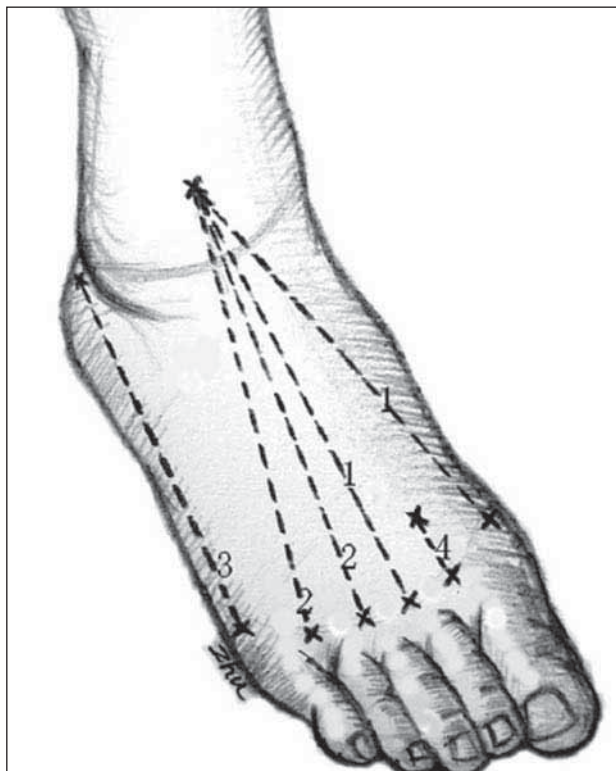


Рис. 11. Проекция кожных нервов тыла стопы по Yong-Qing Hu et al. (2010)

1. *N. cutaneus dorsalis medialis* (от поверхностного малоберцового нерва) проецируется от середины межлодыжковой линии к первому межпальцевому промежутку и кровоснабжается в среднем 7 ветвями от следующих артерий: *a. tibialis anterior*, *a. dorsalis pedis*, *a. plantaris medialis*, *a. metatarsae dorsalis II*. Проксимальные артериальные ветви подходят к нерву на $4,1 \pm 0,5$ см

проксимально от средней точки межмышечковой линии, дистальные — на $1,4 \pm 0,2$ см проксимальнее медиальной поверхности первого плюсне-фалангового сустава.

2. *N. cutaneus dorsalis intermedius* (от поверхностного малоберцового нерва) проецируется от середины межлодыжковой линии к четвертому межпальцевому промежутку и кровоснабжается в среднем 5 ветвями от следующих артерий: *a. tibialis anterior*, *a. dorsalis pedis*, *a. metatarsae dorsales III–IV*. Проксимальные артериальные ветви подходят к нерву на $4,3 \pm 0,4$ см проксимально от средней точки межмышечковой линии, дистальные — на $1,6 \pm 0,3$ см проксимальнее третьего межпальцевого промежутка стопы.

3. *N. peroneus profundus* проецируется по линии, соединяющей середину межлодыжковой линии с первым межпальцевым промежутком и кровоснабжается в среднем 3 ветвями от следующих артерий: *a. dorsalis pedis*, *a. arcuata*, *a. metatarsae dorsalis I*. Проксимальные артериальные ветви подходят к нерву на $6,3 \pm 0,6$ см проксимальнее первого межпальцевого промежутка, дистальные — на $1,6 \pm 0,3$ см проксимальнее первого межпальцевого промежутка.

4. *N. cutaneus dorsalis lateralis* (от икроножного нерва) проецируется по наружной стороне мизинца и кровоснабжается в среднем 5 ветвями от следующих артерий: *a. peronea*, *a. a. malleolares laterales*, *a. tarsae lateralis*, *a. metatarsae lateralis IV*, *a. plantaris lateralis*. Проксимальные артериальные ветви подходят к нерву на уровне задней поверхности латеральной лодыжки, дистальные — на $1,5 \pm 0,3$ см проксимальнее латеральной поверхности IV плюсне-фалангового сустава.

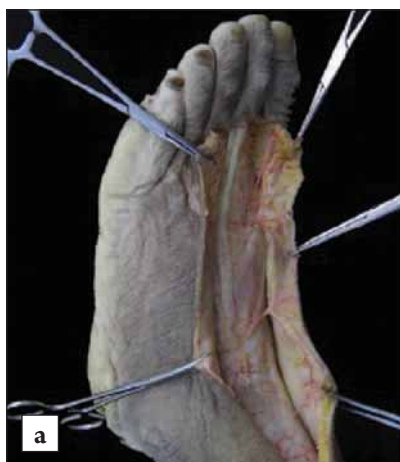


Рис. 12. Кровоснабжение тыльных нейро-кожных лоскутов стопы: а — медиальный кожный нерв и глубокая ветвь малоберцового нерва; б — промежуточный кожный нерв; в — латеральный кожный нерв. Анатомический препарат Yong-Qing Hu et al. (2010)



Рис. 13. Клинический результат закрытия кожного дефекта стопы нейрокожными лоскутами на основе кожных нервов. Мужчина, 32 года, после электроожога обеих стоп (3 дефекта): медиальная поверхность большого пальца, латеральная поверхность мизинца и подошвы (Yong-Qing Hu et al., 2010)

Клинический опыт китайских хирургов [16] по использованию нейро-кожных лоскутов на тыле стопы для закрытия дефектов различного происхождения приводим на рис. 13. Донорский дефект закрывают обычным кожным аутоотсплантатом. Размеры нейро-кожных лоскутов, которые удавалось поднимать на тыле стопы, были 3,5–7 см в ширину и 4–10 см в длину.

Анализ результатов лечения 30 пациентов позволил сформулировать преимущества и недостатки нейро-кожных лоскутов, выкроенных на тыле стопы. К преимуществам следует отнести достаточно хорошее кровоснабжение этих

лоскутов за счет супрафасциального и параневрального сосудистых сплетений (1), большие возможности выбора дизайна лоскутов за счет 6 точек вращения (2), большой дуги ротации лоскутов (3), эстетически приемлемым послеоперационным контуром (4). К недостаткам следует отнести тот факт, что по крайней мере один кожный нерв, входящий в состав нейро-кожного лоскута, обязательно приносился в жертву. Немаловажная проблема для пациента — случаи «болезни донорской зоны»: боль, связанная с травмой нерва (неврома?), потеря кожных графтов, изъязвление. Разумеется, нейрокожными лоскутами тыла

стопы не всегда удается закрыть большие дефекты. Однако следует признать, что арсенал пластических операций на стопе серьезно пополнился за счет уникальных возможностей, которые дают нейро-кожные лоскуты тыла стопы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нейро-кожные лоскуты, разработанные французскими, бразильскими и китайскими

пластическими хирургами, серьезно расширили арсенал хирургических методов лечения пациентов с обширными мягкоткаными дефектами кисти и стопы. Главное их преимущество — сохранение интактными магистральных сосудов, хороший эстетический результат. Имеющиеся недостатки, связанные с травмой кожного нерва, которые встречаются на стопе, но не встречаются на кисти (локальная боль), должны быть проанализированы с целью профилактики этого состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Becker C., Gilbert A. Der Ulnaris-Lappen // Handchirurgie. — 1988. — Bd. 20. — S. 180–183.
2. Bertelli J. A., Khoury Z. Vascularization of lateral and medial cutaneous nerves of the forearm. Anatomic basis of neurocutaneous island flap on elbow // Surg. Radiol. Anat. — 1991. — Vol. 13. — P. 34–346.
3. Bertelli J. A., Khoury Z. Radial and ulnar nerve vascularization in the hand. Anatomic basis of neurocutaneous flap // Surg. Radiol. Anat. — 1992. — Vol. 14. — P. 87–88.
4. Bertelli J. A. Neurocutaneous flaps // Plast. Reconstr. Surg. — 1995. — Vol. 95. — P. 1133–1134.
5. Bertelli J. A., Pagliei A. The neurocutaneous flap based on the dorsal branches of the ulnar artery and nerve: a new flap for extensive reconstruction of the hand // Plast. Reconstr. Surg. — 1998. — Vol. 101. — P. 1537–1543.
6. Casoli V., Verolino P., Pelissier P. et al. The retrograde neurocutaneous island flap of the dorsal branch of the ulnar nerve: anatomical basis and clinical application // Surg. Radiol. Anat. — 2004. — Vol. 26. — P. 8–13.
7. Cavusoglu T., Ozden H., Comert A. et al. Topographic anatomy of the dorsal branch of the ulnar nerve and artery: a cadaver study // Surg. Radiol. Anat. — 2010. Published online: September, 25.
8. Del Pinal F., Taylor G. I. The venous drainage of nerves: anatomical study and clinical implications // Brit. J. Plast. Surg. — 1990. — Vol. 43. — P. 511–520.
9. Holeyevich-Madjarova B., Paneva-Holeyevich E., Topkarov V. Island flap supplied by the dorsal branch of the ulnar artery // Plast. Reconstr. Surg. — 1991. — Vol. 87. — P. 562–566.
10. Lunborg G., Dahlin L. B. Anatomy, function and pathophysiology of peripheral nerves and nerve compression // Hand Clin. — 1996. — Vol. 1. — P. 185–193.
11. Masquelet A. C., Romana M. C., Wolf G. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg // Plast. Reconstr. Surg. — 1992. — Vol. 89. — P. 1115–1121.
12. Nakajima H., Imanishi N., Fukuzumi S. et al. Accompanying arteries of the cutaneous veins and cutaneous nerves in the extremities: anatomic study and a concept of the venoadipofascial and/or neuroadipofascial pedicled fasciocutaneous flap // Plast. Reconstr. Surg. — 1998. — Vol. 102. — P. 779–791.
13. Oppikofer C., Buchler U., Schmid E. The surgical anatomy of the dorsal carpal branch of the ulnar artery: basis for a neurovascular dorso-ulnar pedicled flap // Surg. Radiol. Anat. — 1992. — Vol. 14. — P. 97–101.
14. Taylor G. I., Gianoutsos M. P., Morris S. F. The neurovascular territories of the skin and muscles: anatomic study and clinical implications // Plast. Reconstr. Surg. — 1994. — Vol. 94. — P. 1–36.
15. Ulkur E., Acikel C., Eren F., Celikoz B. Use of dorsal ulnar neurocutaneous island flap in the treatment of chronic post-burn palmar contractures // Burns. — 2005. — Vol. 31. — P. 99–104.
16. Yong-Qing Hu, Yue-Liang Zhu, Nong-Xin Wu et al. Distal foot coverage with reverse dorsal pedal neurocutaneous flap // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. — 2010. — Vol. 63. — P. 164–169.

Поступила в редакцию 20.12.2010

Утверждена к печати 01.03.2011

Авторы:

Байтингер В. Ф. — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э. Г. Салищева ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск.

Байтингер А. В. — студент 3-го курса лечебного факультета ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск.

Контакты:

Байтингер Андрей Владимирович

e-mail: baitinger@sibmail.com

В. Ф. Байтингер, И. А. Соловцова, Е. А. Тимашов, С. В. Шматов

ИДЕОЛОГИЯ НОВОГО ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ЛЕЧЕНИЮ АРТЕРИАЛЬНЫХ ОККЛЮЗИЙ СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

V. F. Baitinger, I. A. Solovtsova, Ye. A. Timashov, S. V. Shmatov

IDEOLOGY OF A NEW PATHOGENETIC APPROACH TO THE TREATMENT OF LOWER EXTREMITIES ARTERIAL VASCULAR OCCLUSIONS

АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск

Областная клиническая больница, г. Томск

© Байтингер В. Ф., Соловцова И. А., Тимашов Е. А., Шматов С. В.

Предлагается способ выбора лечения больных с окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей, основанный на степени перестройки сосудистого русла при хронической ишемии. Оцениваются эластические свойства аорты, объемный кровоток по сонным артериям, значение АД и длительность клинических проявлений заболевания. При сохранении нормальных показателей эластических свойств дуги аорты и объемного кровотока в системе сонных артерий проведение шунтирующих операций целесообразно. При уменьшении этих показателей шунтирование может привести к тромбозу шунта или острому нарушению коронарного и/или мозгового кровообращения. Патент РФ на изобретение № 2296512 от 10 апреля 2007 года.

Ключевые слова: *артерии нижних конечностей, окклюзионные заболевания, хроническая ишемия.*

The method of choice to treat patients having occlusive diseases of lower extremities arteries which is based on vascular bed reorganization in chronic ischemia is proposed. Elastic characteristics of the aorta, volumic blood flow in carotid arteries, AP values and duration of clinical manifestations of the disease are assessed. In case of preserved normal aortic arch elastic properties and volumic blood flow in carotid arteries, performing graft surgeries is expedient. While decreasing these indices, grafting may result in graft thrombosis or acute disturbance of coronary and/or cerebral blood flow.

Key words: *lower extremities arteries, occlusive diseases, chronic ischemia.*

УДК 616.13-007.272:611.98]-092-089.844:001.894

ВВЕДЕНИЕ

По данным А. В. Покровского [1], в Российской Федерации количество больных с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) составляет 400–1000 на 1 млн населения. При сохранении данной тенденции к 2020 году доля ампутаций, выполненных в связи с заболеваниями сосудов, может составить 45 % [4]. Росту количества ампутаций при окклюдизирующих заболеваниях артерий нижних конечностей способствует «омоложение» атеросклероза, увеличение средней продолжительности жизни человека и увеличение факторов риска развития данных заболеваний. После шунтирования в бедренно-подколенно-берцовом районе летальность

составляет 4–5 % в связи с развитием острой коронарной недостаточности. При наличии в анамнезе инфаркта миокарда или повышения дооперационного артериального давления (200/100 мм рт. ст.) у пациентов с КИНК риск послеоперационных коронарных нарушений составляет 10,3–33,3 % [10].

Разработка алгоритма для коррекции ишемических явлений в тканях нижних конечностей, а также поиск методов стимуляции коллатерального кровоснабжения в пораженной конечности невозможен без учета патоморфологических и патофизиологических процессов, происходящих в системе микроциркуляции. Это — подход, не вызывающий никаких возражений. Однако никто из исследователей этой проблемы



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		(19) RU (11) 2 296 512 (13) C2
		(51) МПК A61B 17/00 (2006.01)
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ		
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ		
(21), (22) Заявка: 2004120892/14, 08.07.2004	(72) Автор(ы): Байтингер Владимир Федорович (RU), Соловцова Ирина Анатольевна (RU)	
(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 08.07.2004	(73) Патентообладатель(и): Автономное некоммерческое объединение Научно-исследовательский институт микрохирургии Томского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук (RU)	
(43) Дата публикации заявки: 10.01.2006		
(45) Опубликовано: 10.04.2007 Бюл. № 10		
(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ДОЛИНИН В.А. и др. Техника хирургических операций на сосудах. - СПб.: Гиппократ, 2004, с.102-108. RU 200121422 А, 10.03.2004. RU 2150899 С1, 20.06.2000. СУХОВАТЫХ Б.С. и др. Реваскуляризирующая остеоперация в комплексном лечении облитерирующих заболеваний нижних конечностей. - Курск, 1997, с. 134-137. ДОЛИНИН В.А. и др. Техника хирургических (см. прод.)		
Адрес для переписки: 634034, г.Томск, Белинского, 33/1-7, Н.А. Кулижниковой		
(54) СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ОККЛЮЗИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ		
(57) Реферат: Изобретение относится к медицине, а именно к хирургии. Измеряют эластические свойства восходящей части дуги аорты как разницу диаметра в систолу и диастолу и объемный кровоток в системе сонных артерий. При сохранении нормальных показателей проводят шунтирующую операцию, а при уменьшении этих показателей оперативное лечение не показано. Способ позволяет повысить эффективность лечения при окклюзионных поражениях артерий нижних конечностей на разном сроке заболевания. 5 табл.		
(56) (продолжение): операций на сосудах. - СПб.: Гиппократ, 2004, с.140-146. БУРАКОВСКИЙ В.И., БОКЕРИЯ Л.А. Сердечно- сосудистая хирургия. - М.: Медицина, 1996, с.702.		

Цель нашего исследования состояла в изучении особенностей центральной гемодинамики у пациентов с окклюзионными поражениями артерий нижних конечностей.

Задачи исследования:

1. Провести оценку центральной системной гемодинамики у пациентов с окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей.
2. Сопоставить полученные данные с известными фактами нарушений местных механизмов регуляции кровообращения.
3. Предложить прогностические критерии выполнения шунтирующих операций с учетом перестройки центральной гемодинамики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При выполнении работы обследовано 28 пациентов с окклюзионными поражениями бедренной артерии (бедренно-подколенный сегмент) с ишемией конечности II степени. Ультразвуковая доплерография сосудов проводилась на аппаратах Logic 7 и Sonoace Pico линейными датчиками 6–9 и 9–12 Мгц. Протокол обследования пациентов был следующим: пациенту (кроме УЗИ исследования артерий нижних конечностей) проводили ультразвуковое исследование артерий шеи (сонные артерии всегда исследуются при атеросклерозе любой локализации в качестве индикатора поражения сосудов). Определяли основные гемодинамические параметры кровотока: диаметр артерий, толщину стенки, пиковую и линейную скорости, индексы резистентности и пульсативности, объемный кровоток. Кроме того, проводили морфометрические измерения восходящего отдела дуги аорты, в том числе измерение диаметра в систолу и диастолу по авторской методике. В норме разница диаметра аорты в систолу и диастолу составляет более 4 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Приводим конкретные примеры проведения нашего протокола.

Пример 1. Пациент Б., 56 лет. Госпитализирован в отделение с диагнозом: облитерирующий атеросклероз, окклюзия поверхностной бедренной артерии справа, хроническая ишемия, стадия ИБ. В стационаре выполнена операция — бедренно-подколенное шунтирование справа.

не предлагает провести оценку центральной гемодинамики у данной категории больных и сопоставить ее с нарушениями микроциркуляции.

Таблица 1

	АД (мм рт. ст.)	Диаметр дуги аорты (см)	Эластические свойства дуги аорты (мм)	Объемный кровоток в ОСА (мл/мин.)
До операции	130/80	3,0	3,9	410
Через 6 мес. после операции	130/90	3,0	4,2	540

Пример 2. Пациент К., 52 года. Госпитализирован в отделение с диагнозом: облитерирующий атеросклероз, окклюзия поверхностной бедренной артерии справа, хроническая ишемия, стадия ИБ. В стационаре выполнена операция — аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование справа.

Таблица 2

	АД (мм рт. ст.)	Диаметр дуги аорты (см)	Эластические свойства дуги аорты (мм)	Объемный кровоток в ОСА (мл/мин.)
До операции	150/80	3,9	3,2	480
Через 6 мес. после операции	130/90	3,9	3,3	510

Пример 3. Пациент Ц., 61 год. Госпитализирован в отделение с диагнозом: облитерирующий атеросклероз, окклюзия поверхностной бедренной артерии слева, хроническая ишемия в стадии ИБ. В стационаре выполнена операция — аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование слева. При контрольном осмотре через 6 мес. — тромбоз шунта.

Таблица 3

	АД (мм рт. ст.)	Диаметр дуги аорты (см)	Эластические свойства дуги аорты (мм)	Объемный кровоток в ОСА (мл/мин.)
До операции	170/90	4,5	1,2	290
Через 6 мес. после операции	190/100	4,8	1,1	270

Таблица 4

Состояние дуги аорты и общей сонной артерии (ОСА) у пациентов с окклюзионным поражением бедренной артерии при ишемии конечности II стадии в зависимости от длительности заболевания

Срок клинической формы заболевания	АД (мм. рт. ст.)	Диаметр дуги аорты (см)	Эластические свойства дуги аорты (мм)	Объемный кровоток в ОСА (мл/мин.)
Менее 1 года	120/80–130/90	До 3,0	2,0–4,0	350–650
2–3 года	130/90–180/100	3–4,2	1,5–4,0	400–900
Более 3-х лет	180/100 и более	Дилатация	1,5–0,0	Менее 350

Предлагаемый нами способ может быть использован при выборе тактики лечения больных с окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей, так как учитывает основные закономерности перестройки артерий с низким периферическим сопротивлением в различные сроки заболевания. При сохранении нормальных показателей эластических свойств дуги аорты и объемного кровотока в системе сонных артерий проведение шунтирующих операций целесообразно. При уменьшении этих показателей оперативное лечение не только не показано, но и может привести к таким последствиям как тромбоз шунта или острое нарушение коронарного и/или мозгового кровообращения.

НАРУШЕНИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ В АРТЕРИЯХ С ВЫСОКИМ ПЕРИФЕРИЧЕСКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ (АРТЕРИЯХ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ) И МЕСТНЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ В МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОМ РУСЛЕ

АРТЕРИАЛЬНОЕ РУСЛО

При физиологически значимом сужении магистральных артерий нижней конечности недостаток артериального кровотока восполняется по коллатералям. Коллатерали делят на две группы: прямые и не прямые.

1. Прямые являются наиболее короткими; они обеспечивают связи дистального и проксимального отделов стенозированной магистрали

(*vasa vasorum*, сосудистые сплетения паравазальной клетчатки и даже вновь образованные сосуды в облитерированных артериях).

2. Непрямые находятся в отдалении от пораженного участка артерии (сосуды мышц, нервов, кожи и др.).

При сохранении магистрального кровотока по подколенной артерии и облитерации берцовых артерий критическая ишемия наблюдается у 30% пациентов [13]. В таких ситуациях определяющим для степени ишемии является наличие поражения берцовых артерий дистальнее межберцовых анастомозов. При отсутствии такового коллатеральные пути обеспечивают кровоснабжение дистальных отделов конечности. По мере увеличения протяженности облитерации в данной зоне возможности коллатерального кровотока резко ограничиваются, что приводит к нарастанию степени ишемии.

МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО

Вследствие низкого регионарного перфузионного давления наблюдаются выраженные расстройства микроциркуляции, сопровождающиеся всеми четырьмя видами гипоксии (гипоксическая, гемическая, циркуляторная, тканевая). По данным капилляроскопии пальцев стопы пораженной конечности, наблюдается замедление и фрагментация кровотока, неравномерность калибра, резкая извитость и констрикция артериол, уменьшение количества функционирующих капилляров, образование артериоло-венулярных шунтов, мелко- и крупнозернистая агрегация эритроцитов [3].

По данным реовазографии, при субкритической и критической ишемии (при дистальном поражении артерий нижних конечностей) выявляются периферическая вазоплегия и артериовенозное шунтирование, а также высокое внутритканевое давление в фасциальных футлярах голени и костномозговом канале [13].

ВЕНОЗНОЕ И ЛИМФАТИЧЕСКОЕ РУСЛА

Состояние глубоких вен нижних конечностей при критической ишемии вызывает большой интерес в связи с тем, что объемный кровоток в подколенной вене достоверно увеличивается за счет увеличения линейной скорости и диаметра вены. Доказано, что дозированное снижение венозного потока (артериализация венозной

системы, резекция задних большеберцовых вен), по данным электромиографии, приводит к достоверному снижению ишемии тканей [15].

В лимфатической системе происходят дистрофические изменения, пропорциональные степени тяжести артериальной ишемии нижних конечностей. Уже при 2-й стадии ишемии в поверхностных лимфатических сосудах голени наблюдаются дистрофия эндотелия, беспорядочное расположение миоцитов и появление грубых коллагеновых волокон. При 3-й стадии эндотелий резко утолщен, местами десквамирован. При 4-й стадии бросаются в глаза явно деструктивные изменения. Можно полагать, что при IIА–IIIA стадиях артериальной ишемии нижних конечностей лимфостимуляция будет способствовать улучшению обратного транспорта продуктов обмена [8].

Таким образом, весьма целесообразна будет разработка методик функциональной оценки «пропускной способности» микроциркуляторного русла нижних конечностей и КИНК с выделением пациентов («группа риска» по тромбозу шунта или протеза).

ОБСУЖДЕНИЕ

На первый взгляд, наша идеология может показаться нелогичной и только потому, что трудно согласиться с мыслью об окклюзии артерий нижних конечностей как приспособительной реакции ради сохранения адекватного мозгового и коронарного кровотоков. Такой вывод можно было сделать еще в пору «увлечения» вазопростаном в лечении КИНК (90-е годы XX века). При наличии у пациентов с КИНК в анамнезе инфаркта миокарда или повышения АД (200/100 мм рт. ст.) применение вазопростана сопровождалось так называемым «синдромом обкрадывания». Этот синдром определяется как патологическое состояние, при котором наступает ухудшение или ослабление функции органов, систем, тканей на фоне применения средств воздействия, улучшающих состояние взаимосвязанных с ними образований. Например, расширение сосудов в одном регионе системы кровообращения может привести к оттоку крови в смежных. Другими словами, применение вазопростана — нередко единственная альтернатива ампутации нижней конечности на фоне гангрены. Однако эта терапия представляет большую угрозу с точки зрения развития острой коронарной недостаточности [9]. По нашему глубокому убеждению,

синдром «обкрадывания» — это срыв централизации кровообращения в связи с исходным нарушением диастолической функции сердца (эластической активности дуги аорты), который усугубляет недостаточность, в первую очередь, коронарного кровотока. Причиной срыва является резкое расширение артериального русла нижней конечности (вазопростан) либо шунтирующая операция.

Результаты нашего исследования доказывают, что проведение шунтирующей операции на сосудах нижних конечностей в условиях длительного течения клинической формы заболевания (более 3 лет), снижения эластических свойств дуги аорты (менее 2 мм) и уменьшения объемного кровотока в ОСА (менее 350 мл/мин.) заметно ухудшает прогноз по риску развития инфаркта

миокарда, ишемического инсульта и тромбоза шунта в ближайшем послеоперационном периоде у данной группы больных. В таких ситуациях следует отказаться от проведения шунтирующей операции.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей в предоперационном периоде необходимо проводить оценку центральной гемодинамики.

2. Прогностическими критериями возможности выполнения шунтирующих операций является показатель эластической активности дуги аорты (не менее 50 % от нормы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Покровский А. В., Дан В. Н., Чупин А. В. Артериализация вен стопы у больных тромбангиитом с окклюзией артерий голени и стопы при критической ишемии // *Ангиол. и сосуд. хир.* — 2000. — Т. 6. — С. 86–91.
2. Гавриленко А. В. Артериализация поверхностного венозного кровотока голени и стопы как альтернатива при критической ишемии нижних конечностей и несостоятельности дистального артериального русла / Гавриленко А. В., Скрылев С. И., Кузубова Е. А. // *Ангиол. и сосуд. хир.* — 2001. — № 1. — С. 49–54.
3. Кохан Е. П., Пинчук О. В. Поясничная симпатэктомия в комплексном лечении облитерирующих заболеваний нижних конечностей // *Ангиол. и сосуд. хир.* — 1997. — № 1. — С. 128–134.
4. Розенкова Т. В. Перспективы выполнения дистальной артериализации и гемодинамические критерии ее эффективности при критической ишемии нижних конечностей / Кафедра госпитальной хирургии лечебного факультета Саратовского государственного медицинского университета. — 2007.
5. Гульмурадов Т. Г. Выбор способа хирургической коррекции кровотока при тяжелой ишемии нижних конечностей / Гульмурадов Т. Г., Рахматуллаев Р. Р., Султанов Д. Д., Валиев Ш. Ю. // *Ангиол. и сосуд. хирург.* — 1998.
6. Розенкова Т. В. Артериализация венозного кровотока голени и стопы при окклюзии подколенно-берцового сегмента больных сахарным диабетом при критической ишемии нижних конечностей / Т. В. Розенкова, В. В. Красовский, О. А. Балацкий, Ю. Н. Юдакова // *Анналы хирургии.* — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 119–122.
7. Троицкий А. В. Результаты реконструктивных операций у больных с поражением артерий голени / А. В. Троицкий, Е. Р. Лысенко, Р. И. Хабазов, Е. Д. Малютина // *Клиническая больница № 83 ФУ «Медбиоэкстрем» при МЗ РФ г. Москва.* — 2003.
8. Казанчан П. О., Попов В. А., Дебелый Ю. В. и др. Отдаленные результаты бедренно-тибиальных реконструкций // *Ангиол. и сосуд. хир.* — 2001. — № 3 (приложение).
9. Савельев В. С., Кузнецов М. Р., Вирганский А. О. и др. Физиологические аспекты диагностики пропускной способности микроциркуляторного русла нижних конечностей // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* — 2002. — № 1. — С. 31–37.
10. Sethia K. K., Berry A. R., Morrissoni J. D. et al. Changing pattern of lower limb amputation for vascular disease // *Brit. J. Surg.* — 1988. — Vol. 73. — P. 701–703.
11. Kacoyanis G. P. Femoro-tibial and femoro-peroneal bypass vein grafts, a 15 year experience / G. P. Kacoyanis, A. D. Wittemore, N. P. Couch, J. A. Mannick // *Arch. Surg.* — 1981. — V. 116. — P. 1529–1534.
12. Veith F. J. Six-year prospective randomised comparison of autologous saphenous vein and expanded polytetrafluorethylene grafts in infrainguinal arterial reconstructions / F. J. Veith, S. K. Gupta, E. J. Ascer // *Vasc. Surg.* 1986 — Vol. 3, № 1. — P. 104–114.
13. Dardik H., Sussman B., Ibrahim I. I. et al. Distal arteriovenous fistula as an adjunct to maintsinig arterial and graft patency for limb salvage // *Surgery.* — 1983. — Vol. 94. — P. 478–486.
14. Ning F., Arterialization of the great saphenous vein for treating severe ischemia of lower limbs / F. Ning, G. Chen, Q. Li // *Diabet Res Clin Pract.* — 2011. — 92 (1) :137–42. Epub 2011 2 марта.
15. Ozbek C., Kestelli M. A novel approach: ascending venous arterialization for atherosclerosis obliterans // *Anadolu Kardi-yol Derg.* — 2010. — Oct., 8, № 10(5). — P. E23–4.

16. Engelke C., Morgan R.A. Distal venous arterialization for lower limb salvage: angiographic appearances and interventional procedures // Amer. Journ. of Roentgenol. — 2002. — Vol. 179. — P. 69–623.

Поступила в редакцию 10.05.2011

Утверждена к печати 20.05.2011

Авторы:

Байтингер В. Ф. — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск.

Соловцова И. А. — врач-хирург ОГУЗ «Томская областная клиническая больница», г. Томск.

Тимашов Е. А. — врач-хирург АНО НИИ «Микрохирургия», г. Томск.

Шматов С. В. — канд. мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск.

Контакты:

Тимашов Евгений Алексеевич

e-mail: evgenytimashov@yandex.ru



phrensys medical

Первый
высокочастотный
электрохирургический
аппарат мвс 200,
произведенный в России
по немецким технологиям

Функции

- Монопольное сечение CUT
- Монопольное импульсное сечение PULSE
- Монопольное сечение, смешанное с коагуляцией BLEND
- Монопольная коагуляция SOFT
- Монопольная коагуляция форсированная FORCE
- Биполярная коагуляция
- Автоматическая активация биполярного режима
- Функция RECALL для повтора последнего установленного режима
- Возможность индивидуального программирования
- Предвзятая регуляция мощности на низких уровнях

www.phrensys.com

Произведено ООО «ФРЭНСИС МЕДИКАЛ»
по лицензии «Зеринг ГмбХ»



phrensys medical

Медицинское оборудование для электрохирургии

Особенности

- Простота в управлении
- Безопасность и надежность
- Активация через инструмент или педаль
- Самотестирование функций при включении
- Контроль мощности и параметров
- Система безопасности пациента "светофор"
- Международный стандарт разъемов

Область применения

- Общая хирургия
- Нейрохирургия
- Кардиохирургия
- Гастроэнтерология
- Урология
- Онкология
- Гинекология
- Максиллочелюстная хирургия
- ЛОР

Мощность максимум	200 Вт
ВЧ-напряжение максимум	480 Вр
Рабочая частота	370 кГц
Крестьфактор	1,5
Сетевое напряжение	220 V ±15%
Частота сети	50 Гц ±5%

www.phrensys.com

ООО «ФРЭНСИС МЕДИКАЛ»
634021, Томск, ул. Алтайская, 18а
Тел.: +7 (3822) 243-575
e-mail: info@phrensys.com

Эксклюзивный дистрибьютор:
ООО «Витрекс ГМ»
19140, С.-Петербург,
Загородный пр., 37/70, лит. А
Тел.: +7 (812) 441-35-95
e-mail: office@vitrex.ru
www.vitrex.ru

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ КИСТИ (ЧАСТЬ III)*

V. V. Baitinger, I. O. Golubev

CLINICAL ANATOMY OF THE HAND (PART III)

АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова Росздрава, г. Москва

© Байтингер В. Ф., Голубев И. О.

Описано кровоснабжение пальцев кисти. Обращается внимание на особенности кровоснабжения трехфаланговых (II–V) и двухфалангового (I) пальцев кисти. Большой палец — «территория» лучевой артерии, указательный — лучевой и локтевой, средний, безымянный и мизинец — локтевой артерии.

Ключевые слова: артериальные анастомозы, артерия Тандлера.

Blood supply of hand fingers is described. The attention is directed to blood supply peculiarities of three-phalanx (II–V) and two-phalanx (I) hand fingers. The thumb is territory of radial artery, the index finger is of radial and ulnar arteries, the middle, the nameless and the little ones are territory of ulnar artery.

Key words: arterial anastomoses, Tandler artery.

УДК 617.576:611.976

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

Пальцы кисти отличаются друг от друга как по длине, так и по функции. Еще древне-греческий баснописец Эзоп (Aesop) в VI веке до н. э. заметил, что «люди неравны как пальцы на руке». Известно, что у 25 % женщин длина II и IV пальцев одинакова, а у 45 % женщин длина II пальца больше длины IV пальца. У мужчин наоборот: в 52 % случаев IV палец длиннее II пальца [1]. Недавно [3] стало известно, что недостаточный уровень тестостерона в крови матери предрасполагает ребенка ко всем видам тревожности, связанной с использованием современной компьютерной техники вплоть до панического страха — технофобии. У детей с низким «индексом пренатальной экспозиции тестостерона» пропорция длины пальцев (2D:4D) равна 1, т. е. отсутствует разница длины указательного и безымянного пальцев. Другими словами, разница длины между указательным и безымянным пальцами (в пользу указательного) напрямую зависит от уровня

тестостерона в организме матери. Руководитель данного исследования М. Brosnan [3] считает, что полученные результаты дают физиологическую основу понимания успешности либо безуспешности освоения студентами университетов коммуникационных технологий. В ряде случаев студентов технических факультетов, плохо осваивающих компьютерные технологии, нельзя считать «неудачниками» или «глупцами». Они скорее всего пошли не на тот факультет. Если у студента указательный палец реально длиннее безымянного, обладатель такой кисти (с большой долей вероятности) довольно успешно будет осваивать компьютерные технологии. Если длина этих пальцев одинакова, то обладатель такой кисти скорее всего — будущий гуманитарий.

БОЛЬШОЙ ПАЛЕЦ (I)

Большой палец — самый «человечный» из всех пальцев кисти, так как эволюционно

*Ч. I опубликована в журнале: Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. — 2010. — № 4(35).

Ч. II опубликована в журнале: Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. — 2011. — № 1(36).

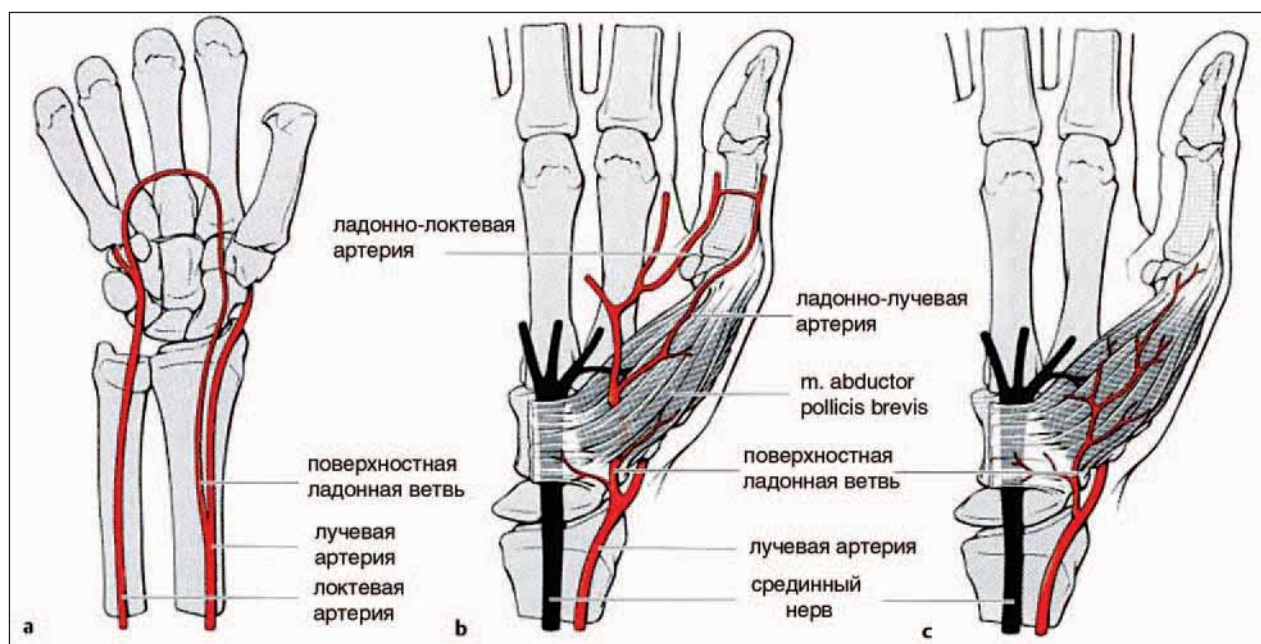


Рис. 26. Варианты синтопии поверхностной ладонной ветви лучевой артерии в области возвышения большого пальца (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

именно функция большого пальца обеспечила расширение сфер трудовой деятельности человека. В процессе эволюции хватательная функция кисти человека была доведена до совершенства. Противопоставление большого пальца всем другим пальцам — его специфическая функция. Большой палец кисти имеет свои собственные мышцы, обеспечивающие его сгибание и разгибание в суставах, отведение и приведение, а также специфическую мускулатуру для функции противопоставления. Все эти мышцы или их сухожилия формируют два очень важных анатомических образования. У основания I пястной кости при отведении большого пальца образуется выраженное углубление — нижняя лучевая ямка («анатомическая табакерка»), а на ладонной поверхности — возвышение большого пальца (thenar). В области thenar мышцы располагаются в два слоя. В поверхностном слое — короткая мышца, отводящая большой палец (*m. abductor pollicis brevis*). В глубоком слое — мышца, противопоставляющая большой палец кисти (*m. opponens pollicis*), короткий сгибатель большого пальца (*m. flexor pollicis brevis*). Короткий сгибатель представлен двумя головками (поверхностной и глубокой), между которыми проходит сухожилие *m. flexor pollicis longus*. Самое глубокое положение в области thenar занимает мышца, приводящая большой палец (*m. adductor pollicis*). Она состоит из двух головок: косой и поперечной. Примечательно, что мышцы тенар

прободает поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии. Она начинается на уровне основания шиловидного отростка лучевой кости, идет вниз, проходя затем в толще короткой мышцы, отводящей большой палец. Бывает и другой вариант, когда поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии проходит по наружной поверхности этой мышцы. В обоих случаях эта ветвь в области возвышения большого пальца анастомозирует с локтевой артерией, формируя поверхностную ладонную дугу (рис. 26).

Потеря большого пальца лишает кисть полноценной функции. Еще в Средние века существовал вариант членовредительства — лишение себя большого пальца, чтобы избежать воинской повинности. Поэтому у римлян этот палец получил название «*Pollex truncatus*» (отрезанный), а у французов — «*Poltron*» (трес).

Надо полагать, что у большого пальца в связи со специализированной, сугубо «человеческой» функцией имеется своеобразие сосудистого (артериального) обеспечения. Прежде всего, большой палец кровоснабжается из конечной ветви лучевой артерии (тыльная и ладонная поверхности). Все остальные пальцы кровоснабжаются общими ладонными пальцевыми артериями, отходящими от поверхностной ладонной дуги, и тыльными пальцевыми артериями — от тыльной пястной артериальной дуги. Иногда в кровоснабжении большого пальца кисти принимает участие поверхностная ладонная дуга. Такая

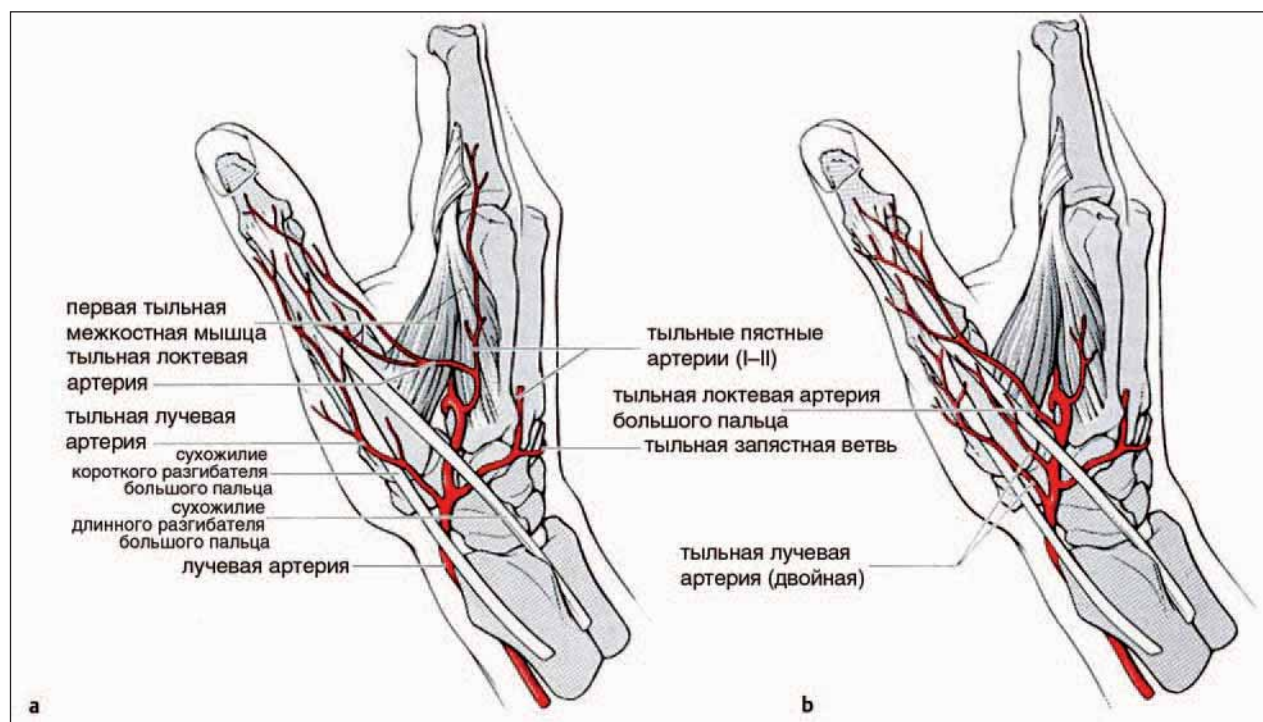


Рис. 27. Варианты синтопии тыльных артерий большого пальца (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

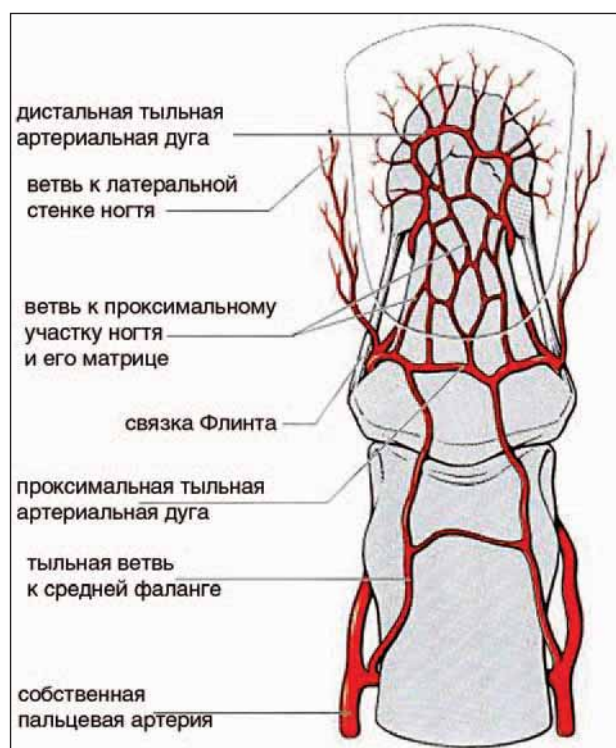


Рис. 28. Кровоснабжение тыльной поверхности дистальной фаланги и ногтя (F. Schernberg und M. Ameil, 1987)

ситуация встречается в том случае, когда от поверхностной ладонной дуги отходят не три (как обычно), а четыре общие ладонные пальцевые

артерии [2]. Такой вариант был обнаружен при ультразвуковой флоуметрии у 42 % людей (white Caucasian subjects), когда от поверхностной ладонной дуги отходит *a. digitalis palmaris communis primus* (артерия Тандлера), которая кровоснабжает лучевую поверхность указательного и локтевую поверхность большого пальцев. Иногда (в 6 % случаев) артерия Тандлера отходит от *a. radialis indicis*. В 38 % случаев (white Caucasian subjects) кровоснабжение большого пальца и лучевой поверхности указательного пальца осуществляется типично — из *a. princeps pollicis* и *a. radialis indicis* — ветвей лучевой артерии.

Кровоснабжение тыльной поверхности большого пальца осуществляется ветвями лучевой артерии, отходящими от нее в пределах «анатомической табакерки», т. е. до ее перехода в подсухожильное клетчаточное пространство среднего ложа ладони. В пределах «анатомической табакерки» от лучевой артерии отходит лишь одна артерия — «*radiodorsal artery of the thumb*» [5]. Эта артерия встречается часто; она проходит в дистальном направлении вдоль наружного (лучевого) края *m. abductor pollicis brevis* (тенар) и далее на большой палец (рис. 27), где заканчивается в дорзальной артериальной аркаде на уровне ногтевого матрикса (рис. 28). Она может быть одиночной (в 55 % случаев) и двойной — в 15 % случаев [5]. Вторым сосудом, кровоснабжающим тыльную поверхность большого пальца, является

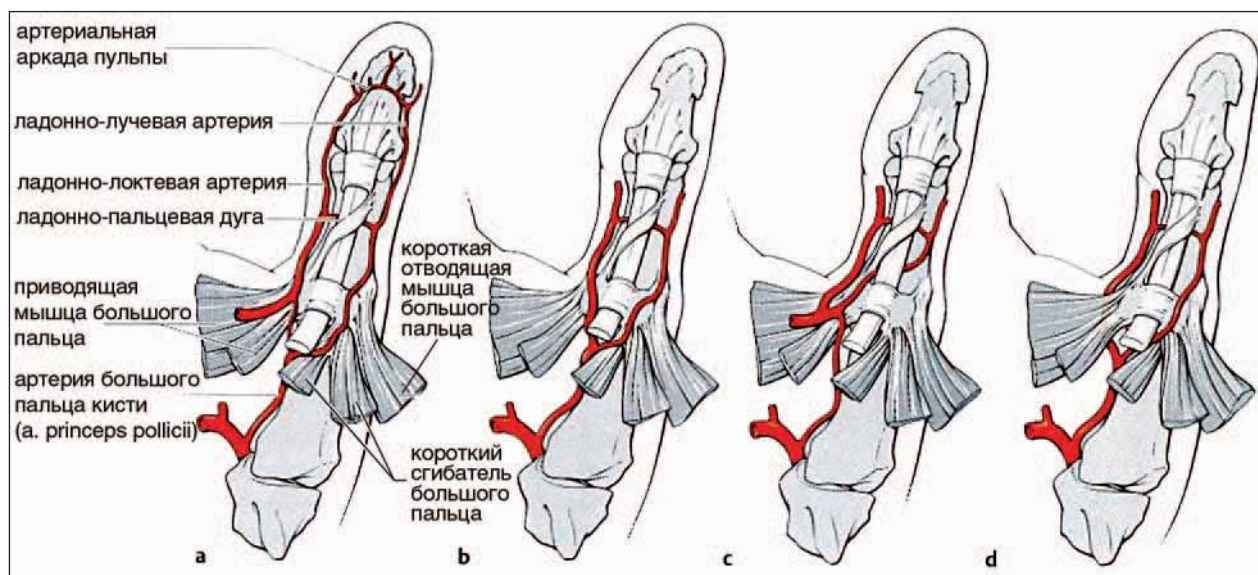


Рис. 29. Варианты синтопии ветвей артерии большого пальца — *a. princeps pollicis* (М. J. Earley, 1986): а–с — преаддукторный тип; d — постадукторный тип

«ulnodorsal artery of the thumb» [5] (рис. 27). Эта артерия в 30 % случаев может отходить от первой *a. metacarpea dorsalis*, в 30 % случаев — от терминальной порции *a. radialis*, т. е. от участка лучевой артерии перед прободением первого межпальцевого промежутка, и в 10 % случаев — от *a. princeps pollicis*. В 30 % случаев «ulnodorsal artery of the thumb» вообще отсутствует [7]. Примечательно, что только на большом пальце (двухфаланговом) тыльные пальцевые артерии достигают зоны ногтевого матрикса. На II–IV пальцах (трехфаланговых), которые длиннее большого пальца, тыльные пальцевые артерии зажимаются в мягких тканях средней фаланги.

Наиболее детальные анатомические исследования тыльной поверхности большого пальца были проведены V. Pistre et al. [8]. Они легли в основу разработанных ими несвободных лоскутов из области первой пястной кости (донорская зона), включающих мягкие ткани и кость — для закрытия костного дефекта дистальной фаланги большого пальца, второй пястной кости, а также рядом расположенных костей запястья. Были разработаны два лоскута на разных сосудистых ножках: *radiodorsal pedicle* или *ulnodorsal pedicle*.

Кровоснабжение ладонной поверхности большого пальца осуществляется собственными ладонными пальцевыми артериями. М. J. Earley [5] обращает внимание на тот факт, что в 90 % случаев собственная ладонная пальцевая артерия, проходящая по локтевой стороне большого пальца («*ulnopalmar artery of the thumb*» по М. J. Earley, 1986), имеет наружный диаметр, почти в 2 раза

превышающий наружный диаметр собственной пальцевой артерии, проходящей по лучевой стороне пальца («*radiopalmar artery of the thumb*» по М. J. Earley, 1986) — 1,8 мм против 1,1 мм. В 90 % случаев собственная ладонная пальцевая артерия, проходящая по лучевой поверхности большого пальца, начинается от артерии большого пальца (*a. princeps pollicis*). В 10 % случаев собственная ладонная пальцевая артерия большого пальца (лучевая поверхность) начинается от мышечной артериальной ветви, снабжающей *m. abductor pollicis brevis*, либо непосредственно из поверхностной ладонной ветви лучевой артерии, участвующей в дальнейшем в формировании поверхностной ладонной дуги (рис. 26). Собственная ладонная пальцевая артерия, проходящая по локтевой поверхности большого пальца («*ulnopalmar artery of the thumb*»), в 72 % случаев происходит из артерии большого пальца [6], хотя, по данным М. J. Earley, всего в 50 % случаев. Оставшиеся 50 %, по М. J. Earley [5], распределяются следующим образом: от конечных ветвей поверхностной ладонной ветви локтевой артерии — 15 %, из ветвей поверхностной ладонной ветви лучевой артерии — 15 %, из первой тыльной пястной артерии — 5 %, из коммуникантных ветвей между артерией большого пальца, поверхностной ладонной дугой и конечными ветвями поверхностной ладонной ветви локтевой артерии — 10 %. Собственная ладонная пальцевая артерия («*ulnopalmar artery of the thumb*») в 30 % случаев идет поверхностно, т. е. по наружной поверхности *m. adductor pollicis* (преа-аддукторный

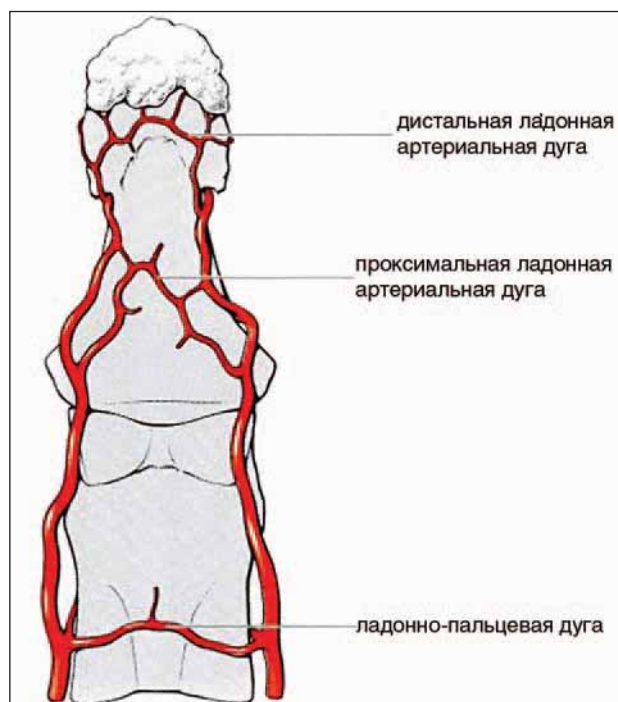


Рис. 30. Артериальное обеспечение ладонной поверхности дистальной фаланги и пульпы (F. Schernberg und M. Ameil, 1987)

тип), а в 20 % случаев проходит под этой мышцей (пост-аддукторный тип) (рис. 29).

В реплантологии (пальцы кисти) большое место отводится восстановлению кровотока по ладонным пальцевым артериям. Это обусловлено в первую очередь их диаметром, превышающим диаметр тыльных пальцевых артерий. В зависимости от уровня травматического пересечения ладонных пальцевых артерий (после включения их в кровоток) реализуются еще и разнообразные дополнительные пути коллатеральной компенсации кровообращения в реплантированном сегменте. С учетом данных обстоятельств, микрохирурги F. Brunelli and A. Gilbert [4] условно разделили ладонную поверхность большого пальца на три сегмента артериального обеспечения (проксимальный, промежуточный, дистальный), которые отграничиваются «сгибательными» кожными складками межфалангового и пястно-фалангового суставов. Проксимальный сегмент (область тенара) соответствует артерии большого пальца кисти (a. princeps pollicis), прилежащей к синовиальному влагалищу m. flexor pollicis

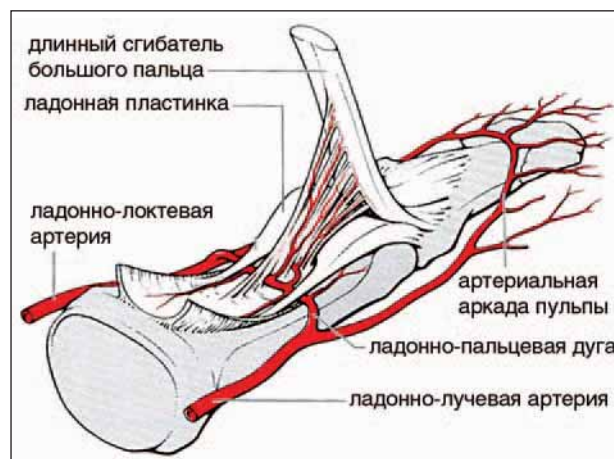


Рис. 31. Ладонные артериальные пальцевые дуги (проксимальная и дистальная) большого пальца (H.-M. Schmidt, U. Lanz, 2004)

longus. Промежуточный сегмент соответствует собственным ладонным пальцевым артериям (с локтевой стороны — большего диаметра, чем с лучевой). Дистальный сегмент соответствует терминальным ветвям собственных ладонных пальцевых артерий, которые располагаются здесь беспорядочно и формируют «артериальную аркаду пульпы» большого пальца (рис. 30). Примечательно, что собственные ладонные пальцевые артерии большого пальца связаны друг с другом посредством двух пальцевых ладонных дуг (проксимальной и дистальной): 1 — в области проксимальной фаланги, на уровне основания vincula tendinum (короткой) к длинному сгибателю большого пальца; 2 — в области дистальной фаланги артериальной аркады пульпы (рис. 31). Анастомозы между тыльными и ладонными пальцевыми артериями большого пальца формируются на уровне головки проксимальной фаланги — область основания первой межпальцевой складки [8].

Таким образом, большой палец в силу своей особой функциональной значимости для кисти, а также наличия двух постоянных поперечных артериальных анастомозов на ладонной поверхности (проксимальная и дистальная пальцевые ладонные дуги) и тыльного анастомоза между ладонными и тыльными пальцевыми артериями на уровне основания первой межпальцевой складки имеет хорошие шансы на успешную реплантацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Этинген Л. Е. Мифологическая анатомия. — М.: Изд-во «Институт общегуманитарных исследований», 2006. — 528 с.

2. Al-Turk M., Metcalf W. K. A study of the superficial palmar arteries using the Doppler ultrasonic flowmeter // J. Anat. — 1984. — Vol. 138, № 1. — P. 27–32.
3. Brosnan M., Gallop V., Iftikhar N., Keogh E. Digit ratio (2D:4D), academic performance in computer science and computer-related anxiety // Personality and individual differences. — 2010. — Vol. 46, № 5 (available online 11 August 2010).
4. Brunelli F., Gilbert A. Vascularisation of the thumb: anatomy and surgical applications // Hand Clin. — 2001. — Vol. 17. — P. 123–138.
5. Earley M. J. The arterial supply of the thumb, first web and index finger and its surgical application // J. Hand Surg. — 1986. — Vol. 11B. — P. 163–174.
6. Ikeda A., Ugawa A., Kazihara Y., Hamada N. Arterial patterns in the hand based on a three-dimensional analysis of 220 cadaver hands // J. Hand Surg. — 1988. — Vol. 13A. — P. 50–509.
7. Parks B. J., Arbelaez and Horner R. L. Medical and surgical importance of the arterial blood supply of the thumb // J. Hand Surg. — 1978. — Vol. 3. — P. 383–385.
8. Pistre V., Pelissier P., Martin D., Baudet J. Vascular blood supply of the dorsal side of the thumb, first web and index finger: anatomical study // J. Hand Surg. — 2001. — Vol. 26. — P. 9–104.
9. Schernberg F., Ameil M. Locale Verschiebelappen des Nagels // Handchirurgie. — 1987. — H. 19. — S. 259–262.
10. Schmidt H.-M., Lanz U. Surgical anatomy of the hand. — Stuttgart ; New York: Thieme, 2004. — 259 p.

УКАЗАТЕЛЬНЫЙ ПАЛЕЦ

Указательный палец — самый независимый в своих движениях палец из всех трехфаланговых пальцев. И это несмотря на то, что не только указательный, но и мизинец имеет собственные разгибатели (*extensor indicis* and *extensor digiti minimi*), позволяющие обоим пальцам независимую от остальных трехфаланговых пальцев разгибательную функцию (рис. 32). Объяснения такому феномену нужно искать в анатомии сухожилий сгибателей, поскольку именно указательный палец первым приступает к захвату чего-либо.

Если большой палец — территория лучевой артерии, то в кровоснабжении указательного пальца участвуют ветви обеих артерий — лучевой и локтевой — в разнообразных вариантах.

После выхода лучевой артерии из зоны «анатомической табакерки» и перед ее «погружением» в первый межпальцевый промежуток эта

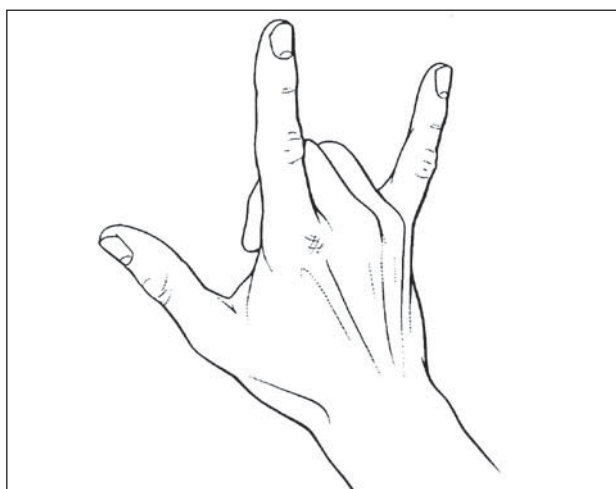


Рис. 32. Независимая функция разгибателя указательного пальца и разгибателя мизинца

артерия обычно отдает две ветви: одну — для кровоснабжения обеих сторон и ладонной поверхности большого пальца (*a. princeps pollicis*), другую — для кровоснабжения только лучевой стороны и ладонной поверхности указательного пальца (*a. radialis indicis*).

Локтевую поверхность указательного пальца кровоснабжает собственная ладонная пальцевая артерия — ветвь поверхностной ладонной дуги (*a. digitalis communis*) второго межпальцевого промежутка.

Тыльная поверхность указательного пальца (уровень проксимальной фаланги) кровоснабжается тыльными пальцевыми артериями из тыльной пястной артериальной дуги. Существуют различные варианты кровоснабжения этого самого мобильного пальца кисти (указательного), обусловленные наличием артерии Тандлера:

1. Очень часто (в 42 % случаев) у определенной этнической категории людей (*white caucasian subjects*) лучевая поверхность указательного пальца и локтевая поверхность большого пальца кровоснабжаются ветвью из поверхностной ладонной дуги — артерией первого межпальцевого промежутка — *a. digitalis palmaris communis primus* (артерия Тандлера). В этом случае от поверхностной ладонной дуги отходят не три (как обычно), а четыре общие пальцевые артерии.

В 2 % случаев большой палец кровоснабжается из лучевой артерии (*a. princeps pollicis*), а лучевая поверхность указательного — из ветви собственной пальцевой артерии, проходящей по локтевой поверхности этого же пальца. Другими словами, большой палец полностью кровоснабжается из лучевой артерии, а лучевая и ладонная поверхности указательного пальца — из локтевой артерии.

Иногда (6 % случаев) локтевую поверхность указательного пальца и лучевую поверхность

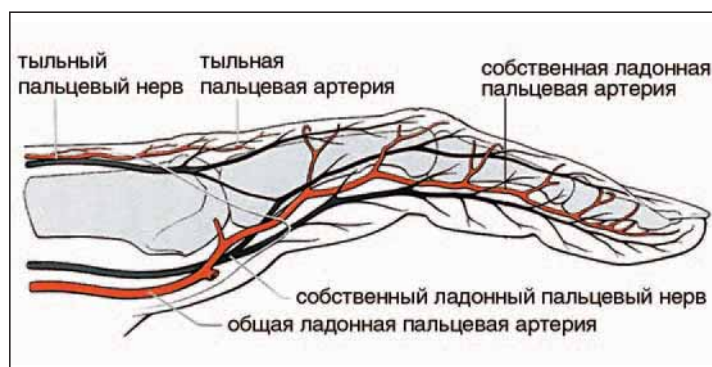


Рис. 33. Кровоснабжение трехфаланговых пальцев кисти (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

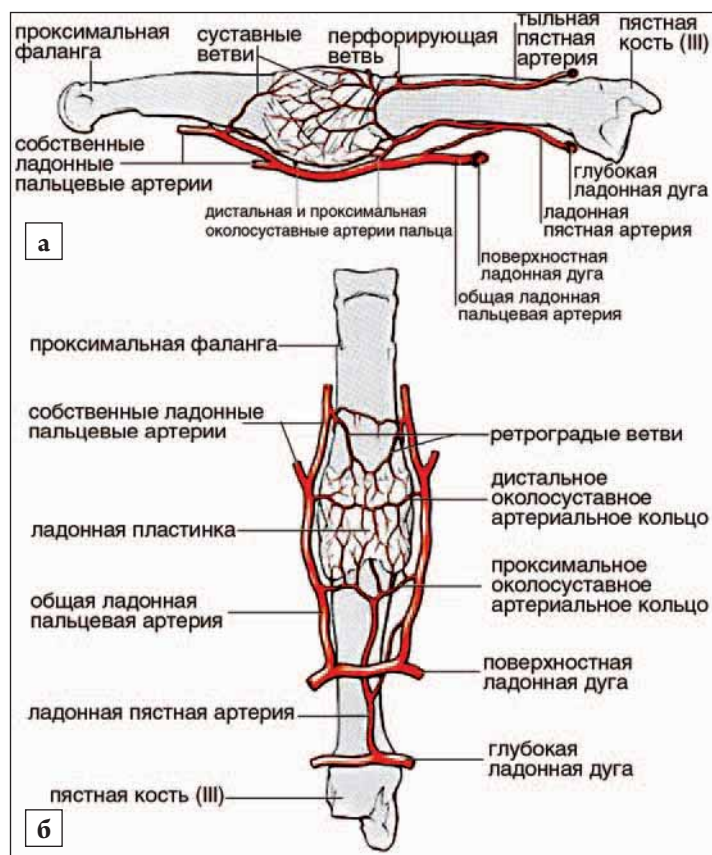


Рис. 34. Анастомозы пальмарных и дорзальных пальцевых артерий в области пястно-фаланговых суставов (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004): а — боковая поверхность; б — ладонная поверхность

среднего пальца кровоснабжают ветви общей пальцевой артерии, отходящей отдельным стволом непосредственно от *a. radialis indicis* [1].

2. По данным S.S. Coleman and B.J. Anson, артерия Танглера в 94 % случаев отходит от поверхностной ладонной дуги и в 6 % случаев — от *a. radialis indicis*.

3. У арабов (Bataineh Z.M. et al., 2009) встречается необычный вариант формирования

поверхностной ладонной артериальной дуги с участием срединной артерии (*a. mediana*). От этой артерии отходит *a. princeps pollicis* и *a. radialis indicis*, участвующие в кровоснабжении всей ладонной поверхности большого пальца, лучевой и частично ладонной поверхности указательного пальца. Кроме этого, у иорданцев же встречается вариант, когда из глубокой ладонной дуги (!) отходит общая пальцевая артерия во второй межпальцевой промежутке для кровоснабжения прилежащих друг к другу поверхностей указательного и среднего пальцев, и собственная ладонная пальцевая к локтевой поверхности третьего пальца. Остальная часть кисти (ладонная поверхность пальцев) кровоснабжается ветвями локтевой артерии. Необычным также является редкий вариант кровоснабжения ладонной поверхности большого и указательного пальцев из поверхностной ладонной ветви лучевой артерии, участвующей в формировании поверхностной ладонной дуги. В области тенар эта ветвь имеет диаметр, больший (!), чем основная (локтевая) артерия. От этой ветви отходит *a. princeps pollicis* и *a. radialis indicis*, а также общая ладонная пальцевая артерия во второй межпальцевой промежутке.

Нельзя не сказать об анастомозах между дорзальными и пальмарными собственными пальцевыми артериями указательного пальца. Прежде всего, необходимо обратить внимание на тот факт, что дорзальные пальцевые артерии проходят по тыльной поверхности проксимальной фаланги и рассыпаются в области средней фаланги, т. е. в области средней и дистальной фаланг дорзальных пальцевых артерий нет. Эту область кровоснабжают ветви ладонных собственных пальцевых артерий (рис. 33). В мягких тканях указательного пальца, в отличие от большого пальца, анастомозы между пальмарными и дор-

зальными пальцевыми артериями располагаются только на уровне пястно-фалангового сустава и головки проксимальной фаланги [2] (рис. 34 а, б).

Таким образом, с учетом приведенных данных по кровоснабжению указательного пальца следует ожидать самых неожиданных реакций сосудистого русла указательного пальца после выполнения пробы Алена либо перевязки магистральных артерий предплечья в нижней трети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Al-Turk M., Metcalf W.K. A study of superficial palmar arteries using the Doppler ultrasonic flowmeter // J. Anat. — 1984. — Vol. 138, № 1. — P. 27–32.
2. Bonnel F., Teissier Y., Allieu P. et al. Arterial supply of ligaments of the metacarpophalangeal joints // J. Hand Surg. — 1982. — Vol. 7. — P. 445–449.

СРЕДНИЙ ПАЛЕЦ КИСТИ

Средний палец кисти — самый длинный и весьма проворный. Американцы скрещивают указательный и средний пальцы, когда желают успеха. Успех — это дело зыбкое. Поэтому, если перегнуть средний палец через указательный и прощупать какой-нибудь предмет, то получится впечатление удвоенности. На самом деле вы видите один предмет, а ощущаете два [1]. Средний палец, в отличие от большого и указательного, имеет постоянный и стандартный вариант кровоснабжения. С ладонной поверхности — собственными ладонными пальцевыми артериями от общих пальцевых артерий II и III межпальцевых промежутков (поверхностная ладонная дуга). С тыльной стороны кровоснабжение среднего пальца происходит подобно указательному, т.е. проксимальная фаланга — дорзальными пальцевыми артериями из тыльной пястной артериальной дуги, средняя и дистальная — «огигающими ветвями» из собственных ладонных пальцевых артерий (рис. 34).

БЕЗЫМЯННЫЙ ПАЛЕЦ

Безымянный палец — палец, не способный регулировать мышечное чувство. Это название четвертому пальцу кисти было дано еще в Древнем Риме. Его связывали с рядом жизненно важных органов человека. Поэтому дабы не навлечь неприятностей для жизни человека, этому пальцу не стали давать специального названия. Он — безымянный! Римские эскулапы именовали его «медицинским» и носили на нем специальный перстень с изображением змеи. Даже была создана «анатомическая» теория, согласно которой от сердца до этого пальца тянется «артерия любви» [1]. Кистевым хирургам иногда приходится решать сложные хирургические проблемы, связанные с травмой безымянного пальца обручальным кольцом. Поэтому европейские хирурги нередко называют безымянный палец «кольцевым». Кровоснабжение этого пальца аналогично плану кровоснабжения среднего пальца.

МИЗИНЕЦ

Мизинец — самый медлительный из всех пальцев. Он часто символизирует жеманство. Его функция обеспечивается не только длинными мышцами предплечья (*m. extensor digiti minimi*, *m. flexor digitorum superficialis et profundus*), но и короткими мышцами кисти (мышцы гипотенар). Кровоснабжение мизинца происходит следующим образом: от поверхностной ладонной дуги и именно для наружной (локтевой) поверхности мизинца отходит самостоятельный ствол — собственная ладонная пальцевая артерия. Этот сосуд проходит по передней (наружной) поверхности мышц возвышения мизинца (гипотенар), отдавая по пути ветви к этим мышцам. В подкожной клетчатке пульпы этот сосуд вместе с ветвью общей ладонной пальцевой артерии четвертого межпальцевого промежутка (собственной ладонной пальцевой, проходящей по лучевой поверхности мизинца) образует

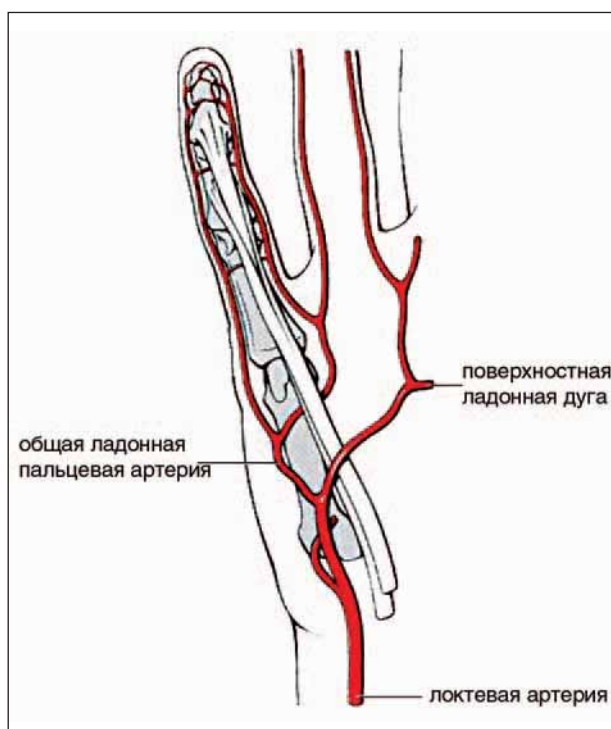


Рис. 35. Варианты кровоснабжения мизинца и локтевой поверхности безымянного пальца (P. Haussmann, 1989)

широкую анастомотическую сеть. Подобная сеть существует в пульпе всех пальцев кисти.

Р. Haussmann (1989) и Р. Hahn (2001) [2] описали два варианта кровоснабжения мизинца и локтевой поверхности «кольцевого» пальца: типичный и нетипичный. Нетипичный — когда от поверхностной ладонной дуги отходит очень короткий ствол общей пальцевой артерии. На уровне пястно-фалангового сустава этот ствол делится на две ветви. Одна, как его непосредственное продолжение, направляется по наружной поверхности мизинца, другая проходит с локтевой поверхности проксимальной фаланги на лучевую под сухожилием глубокого сгибателя пальца. На лучевой поверхности мизинца (на уровне средней фаланги) собственная ладонная пальцевая артерия (лучевая) делится на две ветви, которые кровоснабжают прилежащие

друг к другу поверхности мизинца и безымянного пальца (рис. 35).

ВЫВОДЫ

Таким образом, пальцы кисти различаются не только своим участием в реализации многообразных видов захвата (крючковой, межпальцевой, плоскостной, щипковый, цилиндрический, шаровой), но и ангиоархитектоникой артериального русла, а именно — источниками собственных пальцевых артерий, локализацией анастомозов между собственными ладонными пальцевыми артериями одного и соседних пальцев, между собственными ладонными и дорзальными пальцевыми артериями одного пальца (у двух- и трех-фаланговых пальцев).

ЛИТЕРАТУРА

1. Этинген Л. Е. Мифологическая анатомия. — М.: Изд-во «Ин-т общегуманит. исслед.», 2006. — 528 с.
2. Haussmann P. (1989), Hahn P. (2001). Цит. по: Н.-М. Schmidt, U.Lanz Surgical anatomy of the hand. — Stuttgart ; New-York: Georg Thieme Verl., 2004. — P. 181.

Поступила в редакцию 18.12.2010

Утверждена к печати 4.03.2011

Авторы:

Байтингер В. Ф. — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии им. Э. Г. Салищева ГОУВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, президент АНО «НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН», г. Томск.

Голубев И. О. — д-р мед. наук, профессор, зав. отделением микрохирургии и травмы кисти Центрального института травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, г. Москва.

Контакты:

Байтингер Владимир Федорович

e-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru

СОСТОЯНИЕ КУПОЛА СЛЕПОЙ КИШКИ ПОСЛЕ АППЕНДЕКТОМИИ

I. B. Kazantsev, A. A. Sotnikov

STATE OF THE INTESTINUM CAECUM CUPULA AFTER APPENDECTOMY

ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет
Минздравсоцразвития России, г. Томск

© Казанцев И. Б., Сотников А. А.

В настоящее время в России существуют два способа аппендэктомии: часто выполняемый открытый инвагинационный и редко выполняемый лигатурный эндоскопический. Целью нашего исследования явилось изучение анатомии купола слепой кишки в отдаленный период после открытой аппендэктомии инвагинационным способом.

В ходе исследования было установлено, что в норме конфигурация слепой кишки имеет правильную или неправильную мешковидную форму с четко выраженными продольными мышечными лентами, которые сходятся к устью червеобразного отростка и мешковидным выпячиваниям стенки слепой кишки; что после аппендэктомии открытым инвагинационным способом происходят серьезные анатомические изменения купола слепой кишки.

Ключевые слова: червеобразный отросток, аппендэктомия, купол слепой кишки.

Currently, two ways of appendectomy are performing: frequently performed open invagination and rarely performed endoscopic ligature ones. The aim of our study was to examine the anatomy of the intestinum caecum cupula in the follow-up after open appendectomy by invagination method.

The study results revealed that in the norm, intestinum caecum configuration has regular or irregular sacciform shape with distinct longitudinal muscle bands which converge at the mouth of the vermiform process and saccular diverticuli of the intestinum caecum wall; after open appendectomy by invagination method, serious anatomical changes of the intestinum caecum cupula occur.

Keywords: vermiform process, appendectomy, intestinum caecum cupula.

УДК 616.346.2-089.87-089.168.1-036.8

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день существует два принципиально разных варианта удаления червеобразного отростка: открытым способом и с использованием лапароскопической техники [1]. В большинстве стран мира эндоскопическая хирургия острого аппендицита уже является «золотым стандартом» лечения. Однако в России до сих пор выполнение открытой аппендэктомии инвагинационным методом с погружением культи отростка в кисетный шов и дополнительно в шов Ювара является наиболее часто выполняемым вмешательством в рамках оказания экстренной хирургической помощи.

Первая открытая операция по удалению червеобразного отростка инвагинационным способом была выполнена в 1736 г. хирургом английского

короля Георга II (1683–1760). В России первая операция открытого удаления аппендикса инвагинационным методом была сделана в 1888 г.; провел ее врач К. П. Домбровский в Петропавловской больнице г. Санкт-Петербурга [1]. В разные периоды разработкой новых методик аппендэктомий занималось множество врачей, а с приобретением популярности малоинвазивных методов операция по поводу удаления червеобразного отростка приобрела новый облик. Впервые, по данным Европейской и Американской ассоциаций эндоскопических хирургов, лапароскопическую аппендэктомию провел хирург из Германии Курт Земм в 1983 г. [2]. Однако, по имеющимся у нас данным, впервые в мире 8 операций аппендэктомии в период с 1899 по 1908 гг. эндоскопическим методом выполнил российский профессор акушерства и гинекологии из Первого



Рис. 1. Профессор Дмитрий Оскарович Отт

женского медицинского института (ныне — Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова) Дмитрий Оскарович Отт [3], (рис. 1). Причем он стал не только основоположником эндоскопии с целом, а, по сути дела, создателем современного направления в эндоскопической хирургии — NOTES (natural orifice transluminal endosurgery) технологии, выполнив аппендэктомию через кольпотомическое отверстие. Итак, в настоящее время в России существуют два способа аппендэктомии:

- 1) часто исполняемый открытый инвагинационный;
- 2) редко исполняемый лигатурный эндоскопический.

В изученной нами литературе мы не нашли данных по хирургической анатомии купола слепой кишки после открытого инвагинационного способа аппендэктомии.

Целью нашего исследования явилось изучение анатомии купола слепой кишки в отдаленный период после открытой аппендэктомии инвагинационным способом.

Задачи исследования:

1. Изучить конфигурацию купола слепой кишки и заслонки Герлаха в норме;
2. Исследовать изменения купола слепой кишки после аппендэктомии;
3. Изучить анатомические изменения заслонки Герлаха в отдаленный период после аппендэктомии, выполненной открытым инвагинационным методом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было выполнено на 15 анатомических препаратах илеоцекального отдела кишечника (25 см восходящей ободочной кишки и 20 см подвздошной кишки с брыжеечными сосудами), взятых у трупов людей, погибших скоропостижно, перенесших в анамнезе аппендэктомию открытым инвагинационным методом и не имевших явной патологии желудочно-кишечного тракта. В качестве контрольной группы были представлены 15 образцов илеоцекального угла, соответствующие вышеизложенным требованиям, но с интактным червеобразным отростком.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате нашего исследования было показано, что слепая кишка в 100 % случаев расположена в правой подвздошной области на подвздошно-поясничной мышце, а купол слепой кишки соответствовал точке Мак-Бурнея. Во всех случаях аппендэктомии была выполнена через доступ Волковича-Дьяконова, послеоперационные рубцы были нормотрофичными в 100 % случаев.

В контрольной группе слепая кишка представляла собой слепое мешковидное выпячивание толстой кишки ниже места впадения подвздошной кишки в восходящую ободочную. Купол слепой кишки в 12 случаях (80 %) имел неправильную форму, с визуальным превалированием медиальной части (во фронтальной плоскости), который был приведен к терминальному отделу подвздошной кишки, и в 3 случаях (20 %) был практически симметричен (во фронтальной плоскости) (рис. 2). Поперечный диаметр слепой кишки в контрольной и опытной группах варьировал от 6 до 10 см, а длина (расстояние от проекции верхней губы баугиниевой заслонки до вершины купола слепой кишки) составляла 5–7 см. На куполе слепой кишки отмечали наличие трех продольных мышечных лент, расположенных симметрично в проекции равнобедренного треугольника и сходящихся к основанию червеобразного отростка (рис. 3). Между лентами располагались выпячивания (Haustra coli), число которых (во фронтальной плоскости) варьировалось от 2 до 5.

В опытной группе (после открытого инвагинационного способа аппендэктомии) мы наблюдали различного рода деформации слепой кишки, которые совершенно изменяли его правильную

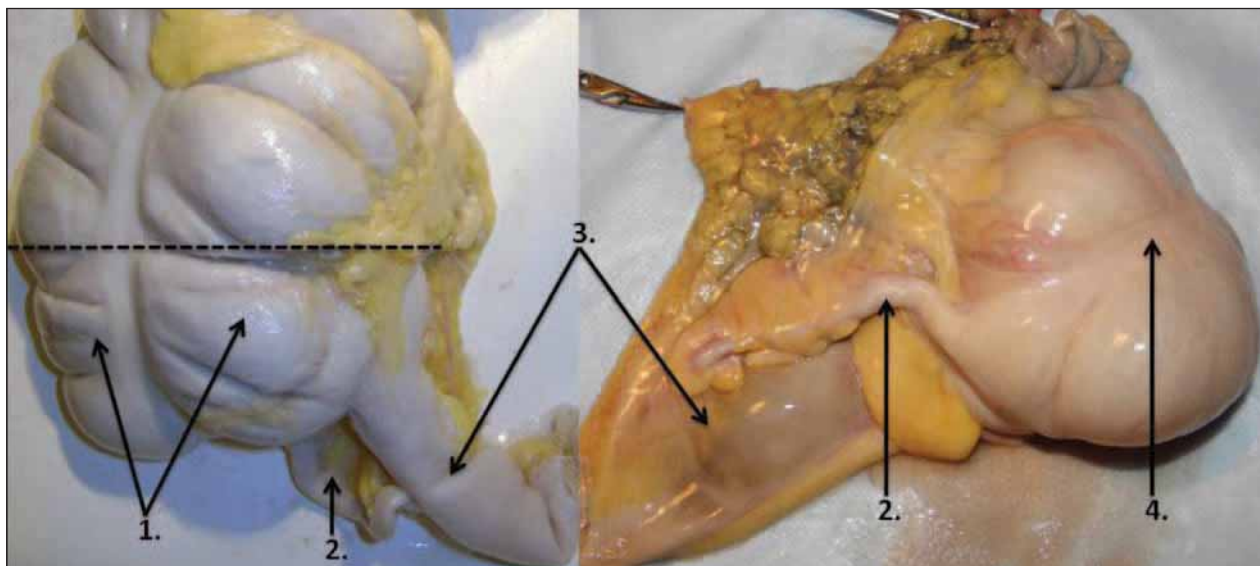


Рис. 2. Купол слепой кишки с сохраненным червеобразным отростком: 1 — *haustrea coli*; 2 — *appendix vermiformis*; 3 — *ileum*; 4 — *teniae coli*

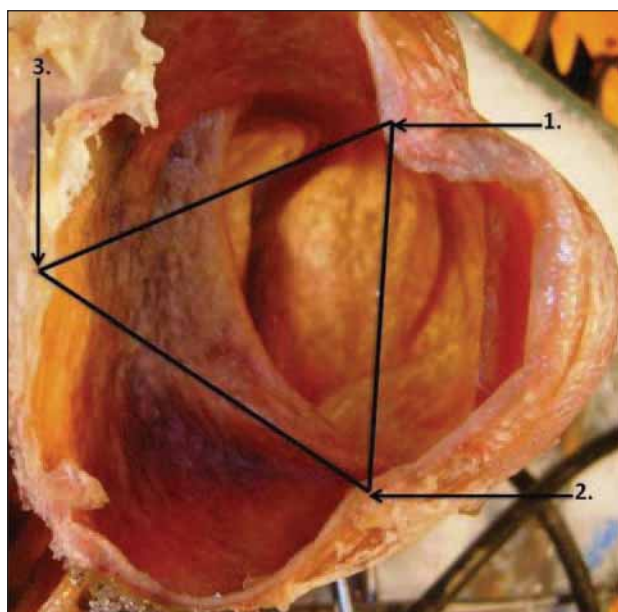


Рис. 3. Отношение продольных мышечных лент и мешковидных выпячиваний толстой кишки в норме (контроль): 1 — свободная лента; 2 — сальниковая лента; 3 — брыжеечная лента

мешковидную форму. На куполе слепой кишки отмечалось от 2 до 4 спаечных перетяжек, расположенных во фронтальной плоскости и разделяющих поверхность купола на несколько фрагментов неправильной формы. В 60 % случаев (9 образцов) помимо перетяжек купола отмечалась его чрезмерная дилатация; так, поперечный диаметр такой слепой кишки во фронтальной плоскости составлял 12–16 см, а ее длина — от 6

до 8 см. Мышечные ленты плохо контурировались из-за из чрезмерной их распластанности по стенке слепой кишки. Примечателен факт практически полного отсутствия мешковидных выпячиваний кишечной стенки слепой кишки (рис. 4).

При изучении анатомии заслонки Герлаха в основании устья червеобразного отростка нами была выявлена следующая закономерность. В контрольной группе заслонка представляла собой складку слизистой оболочки полулунной формы, расположенную во фронтальной плоскости, полностью прикрывающую собой устье червеобразного отростка. Ее длина от основания до края колебалась от 0,4 до 0,6 см (рис. 5).

В опытной группе (после открытой аппендэктомии инвагинационным способом) нами был установлен факт полного отсутствия заслонки Герлаха во всех образцах с удаленным червеобразным отростком (рис. 6).

ОБСУЖДЕНИЕ

Перечисленные деформации купола слепой кишки происходят при выполнении классической операции аппендэктомии с обязательной перитонизацией культи червеобразного отростка и укреплением «кисета» Z-образным швом. По нашему мнению, подобные деформации возникают из-за формирования спаечного процесса от прикосновения к куполу слепой кишки руками хирурга и хирургическими инструментами, а также

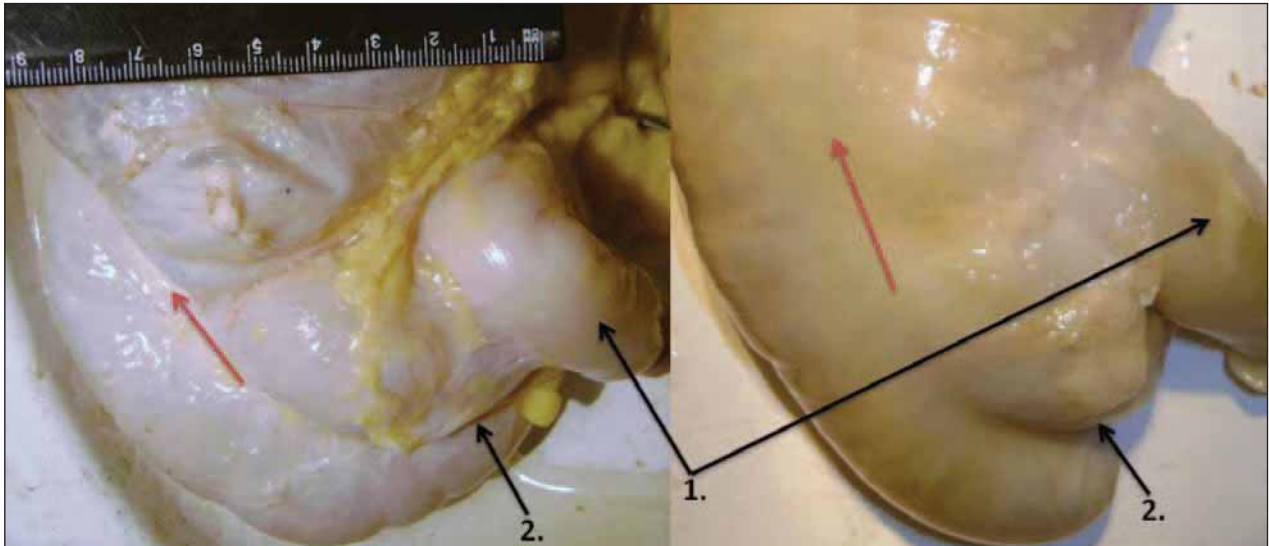


Рис. 4. Деформации купола слепой кишки после аппендэктомии открытым инвагинационным способом. Отсутствует гаустрация. Красной стрелкой показаны распластаные свободные мышечные ленты: 1 — подвздошная кишка; 2 — спаечные странгуляции купола слепой кишки

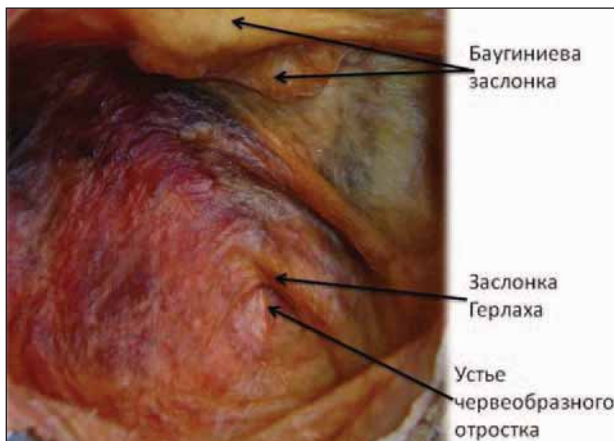


Рис. 5. Заслонка Герлаха и баугиниева заслонка (контроль)

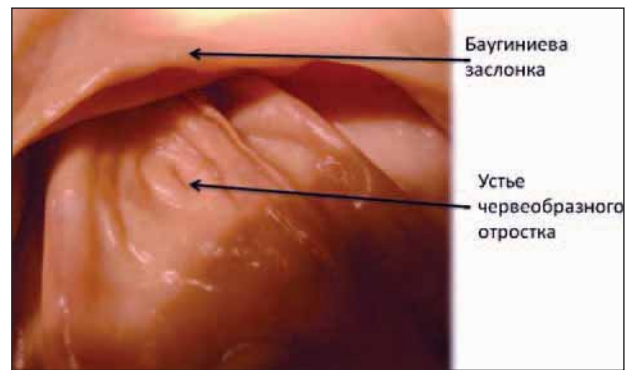


Рис. 6. Заслонка Герлаха и баугиниева заслонка после аппендэктомии открытым инвагинационным способом

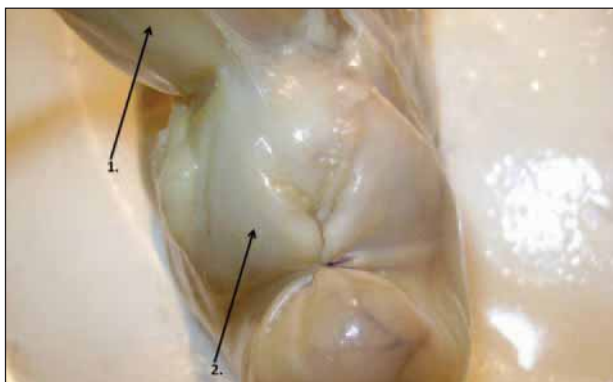


Рис. 7. Состояние купола слепой кишки после открытой аппендэктомии, грубая деформация, обусловленная инвагинацией культи аппендикса и наложением Z-образного шва (поздний послеоперационный период после аппендэктомии): 1 — подвздошная кишка; 2 — купол слепой кишки

грубым наложением кисетного и Z-образного швов (рис. 7). Деформации купола слепой кишки может привести к различного рода функциональным нарушениям илеоцекального перехода, а также к нарушению моторной активности всей восходящей ободочной кишки. Возможно, это связано с нарушением функции водителя ритма, расположенного в области устья червеобразного отростка и заслонке Герлаха [5].

Полагаем, что выполнение аппендэктомии эндоскопическим (лигатурным) способом, когда не происходит тактильного контакта рук хирурга с висцеральными структурами, а также не производится перитонизация и погружение культи червеобразного отростка, позволит избежать вышеописанной деформации купола слепой кишки.

ВЫВОДЫ

1. В норме конфигурация слепой кишки имеет правильную или неправильную мешковидную форму (с визуальным превалированием медиальной части во фронтальной плоскости) с четко выраженными продольными мышечными лентами, которые сходятся к устью червеобразного отростка и мешковидным выпячиваниям стенки слепой кишки.

2. После аппендэктомии открытым инвагинационным способом происходят серьезные анатомические изменения купола слепой кишки. Это выражается в наличии спаечных перетяжек,

расположенных во фронтальной плоскости, которые делят поверхность купола на несколько фрагментов неправильной формы. Помимо спаечного процесса, деформация купола слепой кишки вызывалась также наложением кисетного и Z-образного швов.

3. В отдаленном послеоперационном периоде после открытой аппендэктомии инвагинационным способом происходит инволюция (т. е. полное исчезновение складки слизистой и подслизистой основ со стороны просвета слепой кишки, прикрывающей устье червеобразного отростка) заслонки Герлаха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седов В. М. Аппендицит. — СПб.: ООО «Санкт-Петербургское мед. изд-во», 2002. — 232 с.
2. Цуканов А. И. Клиническая анатомия червеобразного отростка // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. — 2008. — № 2. — С. 15–22.
3. Федоров И. В., Сигал Е. И., Славин А. Е. Эндоскопическая хирургия. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 544 с.
4. Глянцев С. П., Федоров А. В., Оловянный В. Е. Д. О. Отт (1855–1929) — основоположник отечественной эндоскопической хирургии (к 150-летию со дня рождения) // Эндоскопическая хирургия. — 2005. — № 2. — С. 3–8.
5. Francis Serour, Yigal Efrati, Baruch Klin et al. Subcuticular Skin Closure as a Standard Approach to Emergency Appendectomy // World J. Surg. — 1996. — № 20. — С. 38–42.

Поступила в редакцию 11.03.2011

Утверждена к печати 20.05.2011

Авторы:

Казанцев И. Б. — врач-ординатор кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии им. Э. Г. Салищева ГОУВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России.

Сотников А. А. — д-р мед. наук, проф. кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э. Г. Салищева ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск.

Контакты

Казанцев Илья Борисович

тел. 8-923-404-1997

e-mail: Verusmedicus@sibmail.com

И. Н. Большаков, А. Н. Сапожников, А. В. Еремеев, А. К. Кириченко,
А. А. Власов, Д. В. Черданцев, А. В. Каскаев

БИОДЕГРАДИРУЕМЫЕ РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

I. N. Bolshakov, A. N. Sapozhnikov, A. V. Eremeev, A. K. Kirichenko,
A. A. Vlasov, D. V. Cherdantsev, A. V. Kaskaev

BIODEGRADABLE WOUND COVERINGS ON THE BASIS OF POLYSACCHARIDES POLYMERS

ГОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск
ООО «Коллахит», г. Железногорск
Краевой ожоговый центр, г. Красноярск
© Большаков И. Н., Сапожников А. Н., Еремеев А. В., Кириченко А. К.,
Власов А. А., Черданцев Д. В., Каскаев А. В.

Цель работы — дать экспериментальный анализ лечебной эффективности нового класса биodeградируемых раневых покрытий на основе полисахаридных биополимеров с использованием клеточных технологий для реконструкции обширной ожоговой поверхности. Контроль молекулярных маркеров ожоговой поверхности при использовании наноструктурированных полисахаридных комплексов с включением в них хитозана, гепарина, хондроитинсерной кислоты, гиалуроновой кислоты, альгината натрия, сывороточного фактора роста «аджелон» указывает на высокую степень готовности ожоговой поверхности к клеточным технологиям.

Ключевые слова: раневое покрытие класса «коллахит», структурированный хитозан, экспериментальный ожог, маркеры репарации кожи, дермальный эквивалент кожи.

The work purpose is to give the experimental analysis of medical efficiency of a new class biodegradable wound coverings on a basis polysaccharides biopolymers with use of cellular technologies for reconstruction extensive burn surface. The control of molecular markers of burn surfaces at use nano-structural polysaccharides complexes with inclusion in them chitosan, heparin, chondroitin sulfate acid, hyaluronic acid, alginate sodium, growth serum factor «adgelon» specifies a high degree of burn surfaces readiness to cellular technologies.

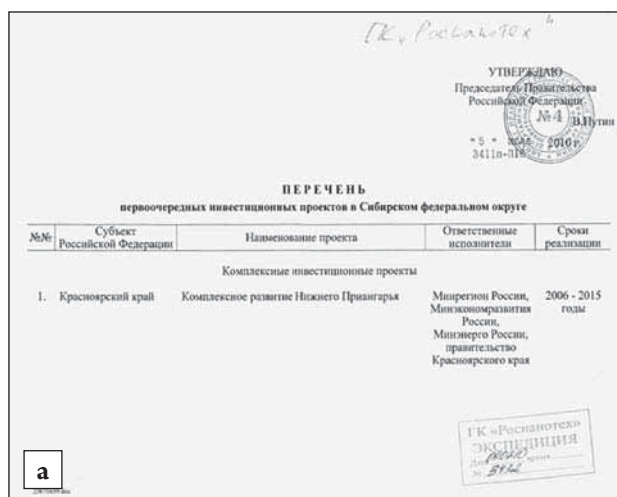
Key words: wound covering «kollachit», structured chitosan, an experimental burn, skin reparation markers, skin dermal equivalent.

УДК 616.5-001.17-002.3-089.4-092.9:[547.995.12:547.962.9]:677.4-022.532

ВВЕДЕНИЕ

Проблема восстановления обширных раневых дефектов в результате ожога была и остается одной из самых актуальных в современной медицине. В настоящее время число обожженных пациентов за год составляет в РФ в среднем 120 тыс. человек (данные Федеральной службы государственной статистики за 2008 год). В результате существенно возросла потребность в коже или ее искусственных эквивалентах, что стимулировало многочисленные исследования в этом направлении [4, 6–10, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 26]. Определенный прогресс в данной области

был достигнут в создании способов и средств, ускоряющих сроки заживления ран благодаря управляемым процессам самосборки основного компонента соединительной ткани — коллагена [13, 18, 21, 25]. В настоящее время стало очевидным, что наилучшие результаты в оптимизации процессов реорганизации тканевых дефектов позволяет получить использование природных полимеров, способных осуществлять контроль синтеза и ориентации волокнистых структур [11, 23]. Комбинация таких полимеров с мукополисахаридами и факторами роста дает возможность контролировать образование грануляций, эпителизацию кожных дефектов, получать рубцовую



5

№№	Субъект Российской Федерации	Наименование проекта	Ответственные исполнители	Сроки реализации
13.	Иркутская область	Создание центра туризма "Гора Соболиная" в рамках особой экономической зоны туристско-рекреационного типа	Минэкономразвития России, Министртуризма России, правительство Иркутской области	2010 - 2014 годы
Инновационная сфера				
14.	Новосибирская область	Создание технологической инфраструктуры технопарка Новосибирского академгвоза	Минэкономразвития России, Минобрнауки России, СО РАН, правительство Новосибирской области	2009 - 2011 годы
15.	Красноярского края	Развитие коллаген-хитозановых нанокомплексов (г. Железногорск)	Минпромторг России, ГК "Роснанотек", правительство Красноярского края	2010 - 2011 годы

Рис. 1. а — Постановление Правительства РФ № 3411п-П16 от 05.07.2010 г. о перечне первоочередных инвестиционных проектов в СФО;

б — Первоочередной инвестиционный проект в СФО «Развитие коллаген-хитозановых нанокомплексов», г. Железногорск

ткань, мало отличающуюся от окружающей здоровой кожи.

Переход от биологически инертных полимеров (полигликолиды, полилактиды) к биологически активным системам (полисахаридам), которые позволяют иммобилизовать факторы роста, регуляции пролиферации клеток, открывает широкие возможности регенерации не только кожных покровов, но и других жизненно важных клеточных систем организма человека. Такими полимерами, из которых возможно изготовление деградирующих в организме пациента материалов, являются природные полисахариды — хитин и его дезацетилированное производное — хитозан. Природные полисахариды (хитин, хитозан) резорбируются. Эти природные полисахариды являются перспективными материалами при создании рассасывающихся матриц для культивирования фибробластов и кератиноцитов. Они обеспечивают сохранность внеклеточного матрикса и нужную ориентацию клеток при переносе трансплантата на раневую поверхность. Можно полагать, что матричные материалы на основе этих природных полимеров окажутся более перспективными, чем материалы на основе коллагена или рассасывающихся синтетических полимеров при культивировании и трансплантации клеток кожи человека.

Предлагаемые в настоящей работе раневые покрытия входят в инновационный проект (№ 15), который включен в перечень первоочередных инвестиционных проектов в Сибирском

Федеральном округе в рамках Программы развития инновационной сферы Сибири, утвержденный Председателем правительства Российской Федерации 5 июля 2010 г. (рис. 1).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

ХИТОЗАНОВЫЙ ПОЛИМЕР И ЕГО СТРУКТУРИРОВАНИЕ

Изделие медицинского назначения класса «Коллахит» является продуктом наукоемких технологий, в основу которых заложено структурирование полисахаридных комплексов с целью практического применения в сфере комбустиологии, трансплантологии и создания искусственных органов, содержащих в своих основах биодеградируемые полимерные микрочастицы с прикрепленными к ним целевыми молекулами. Отдельные фрагменты структурированного хитозана представляют собой систему переноса ингредиентов для обмена информацией с материнской тканью, служат непосредственным строительным материалом для быстрого восстановления утраченных тканей. Такая система переноса гарантирует сохранность биологической активности прикрепленных целевых молекул в агрессивных биологических жидкостях организма, является высокоаффинной по отношению к соматическим клеткам при доставке к ним информации для их размножения и дифференцировки, является высокоаффинной по отношению к патогенным

бактериальным клеткам с целью прекращения их жизнедеятельности. Возможность культивирования на таких подложках эмбриональных клеток, включая стволовые с высокими пролиферативными и дифференцировочными потенциями, обеспечивает имплантацию эмбриональной клеточной массы на указанные подложки в присутствии полного молекулярного микроокружения, находящегося в микросоставляющей раневого покрытия, инициирующего строго направленную организацию искусственного дермально-эпидермального эквивалента кожи, позволяет уже через две недели культивирования получать продукт, пригодный для прямой трансплантации на ожоговую поверхность. Разработка новой номенклатуры клеточных матриц для получения нового класса коммерческих продуктов (например, дермально-эпидермального эквивалента кожи с репрограммированным клеточным геномом под конкретного пациента) является социально значимой научной проблемой. В настоящей работе использована авторская технология структурирования хитозана молекулярной массы 690 кДа со степенью дезацетилирования 98 %. Первичным сырьем служили клешни свежемороженого камчатского краба, из хитинового покрова которых был получен хитозан высокой степени очистки. Следует отметить, что молекулярная масса и размер частиц хитозана существенно зависят от pH среды.

Следует отметить, что эффективность молекул хитозана зависит также от зарядового состояния биополимера. В кислых средах хитозан принимает катионную форму, что способствует электростатическому связыванию с анионными компонентами среды [15]. Эти события разыгрываются на каждом мономерном звене хитозана, размеры которого не превышают 1 нм, что во много раз меньше размеров частиц самого хитозана. В зависимости от плотности упаковки в частицах полимера могут формироваться активные центры, размеры которых значительно меньше самой молекулы. Таким образом, на одной частице имеется несколько функционально значимых сайтов разного масштаба.

Масштаб размеров молекул является принципиальным фактором для медицинского применения хитозана. Благодаря очень малым размерам обеспечивается преодоление ферментативного или адсорбционного барьеров, а также пролонгированное действие лекарственных препаратов. Наноразмерные частицы полимера обеспечивают преодоление ферментативного или адсорбционного барьеров, а также пролонгированное

действие лекарственных препаратов. Авторы настоящей работы провели последовательный химический синтез гелей на основе высоко дезацетилированного хитозана с присоединением к фрагментам жесткой цепи в положении C₂ пиранозного кольца мономерного звена глюкозамина через аминогруппу (NH₂)⁺ молекул аскорбиновой кислоты. Таким образом, при дополнительном протонировании аминогруппы с образованием (NH₃)⁺ и увеличении положительного заряда молекулы было осуществлено последовательное присоединение молекул гепарина, хондроитинсерной и гиалуроновой кислот, низкомолекулярного сывороточного фактора роста крупного рогатого скота «адгелон» (ИНЭ-ОС им. А. Н. Несмеянова РАН, г. Москва) при строго заданных значениях температуры, концентрации, pH и молекулярной массы (изделие медицинского назначения «Бол-хит»). Такой химический синтез привел к образованию системы переноса компонентов соединительной ткани размерами в поперечнике порядка долей 1 нанометра, усиленно потребляемых при строительстве в проблемной зоне ткани при воспалительно-дегенеративных процессах.

Для создания раневых покрытий с привлечением структурированного хитозана предпочтительным является введение ингредиентов полисахаридной структуры. К таковым относится альгинат натрия, по сути дела, выполняющий такую же роль инициатора ионного желирования, как и триполифосфат натрия.

Изделие «Бол-хит» в виде лиофилизированной пористой массы содержит аскорбат хитозана с молекулярной массой 700 кДа и степенью дезацетилирования 98 %, солевые формы хондроитинсерной, гиалуроновой кислот и гепарин. Структурирование хитозана с существенным уменьшением размеров молекул обусловлено наличием именно таких анионных полисахаридов как гепарин, хондроитинсульфат, гиалуронат.

ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛАГЕН-ХИТОЗАНОВОГО РАНЕВОГО ПОКРЫТИЯ

Ковалентное соединение полисахаридной гелевой конструкции «Бол-хит» с бычьим коллагеновым гелем в соотношении 1:3, лиофильное высушивание глубоко замороженных образцов, упаковка и стерилизация электронно-лучевым способом позволило получить раневое покрытие «Коллахит-Бол», пригодное не только в



Рис. 2. Маркировка готовой продукции



Рис. 3. Внешний вид коллаген-хитозановой матрицы

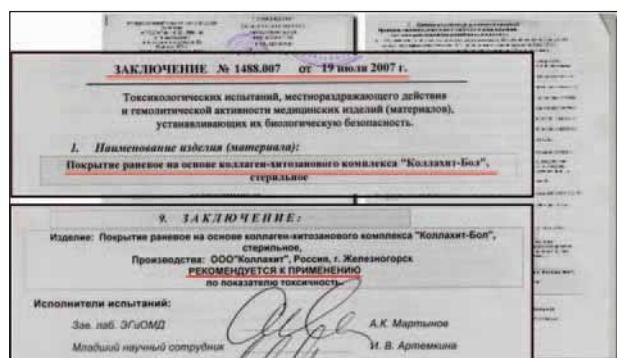


Рис. 4. Заключение лабораторно-испытательного центра НИИ ФХМ МЗ РФ о применении раневого покрытия «Коллахит-Бол» по показателю токсичность

качестве бесклеточного раневого покрытия для реконструкции ожоговой поверхности, но и для культивирования и дифференцировки *in vitro* эмбриональных клеток, включая пул стволовых, с формированием дермально-эпидермального эквивалента кожи (рис. 2, 3).

Безопасность полиионной конструкции при контакте с биологическими тканями была подтверждена на базе испытательного лабораторного центра НИИ ФХМ МЗ РФ (аттестат № ФС 02-ПТИ-04 от 10.03 2004 г., регистрация в реестре ФС 16.08.2004 г.) проведены санитарно-химические и токсикологические испытания продуктов «Бол-хит» — протокол № 1612.007 от 13.08.2007 г.; «Коллахит-Бол» — протокол № 1488.007 от 19.07.2007 г.) (рис. 4).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЖГОВАЯ ТРАВМА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАНЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ТИПА «КОЛЛАХИТ» ДЛЯ ЕЕ ЛЕЧЕНИЯ

Исследование заключалось в изучении процессов репарации на модельной ожоговой ране животных с помощью известных методов регистрации динамики заживления. Термический ожог кожи IIIБ степени моделировали с помощью разработанного способа [1] на 94 крысах самцах популяции Wistar массой 180–220 г. После депиляции в паравертебральной области спины под эфирным наркозом создавали контактный термический ожог медной пластинкой с силой в 1,255 н, нагретой до 220 °С. Время экспозиции пластины составило 14 сек, с глубиной ожога IIIБ степени. День нанесения травмы животным считали нулевым. Для вычисления процентного соотношения ожоговой поверхности к общей площади тела у крыс использовалась формула, предложенная Lee (1929), в модификации формулы Мее-Рубнера:

$$S = K \times W^{0,60},$$

где S — поверхность тела в квадратных сантиметрах; K — коэффициент, равный 12,54; W — вес животного в граммах.

Площадь ожоговой раны составляла 26 см² (9–10 % от общей поверхности кожи крысы).

На 2-й день на всех этапах исследования после механического удаления раневого струпа [3] и стандартного туалета ожоговых ран с использованием растворов антисептиков в условиях асептики извлекались из стерильных бумажных

пакетов раневые покрытия и моделировали их по контуру раны. Контрольные и опытные покрытия наносили на рану, прижимали ко дну и фиксировали по краю с помощью шовного материала, марлевого бинта и пластыря. Покрытие выступало за края раны на 0,2–0,5 см.

Оценку результатов проводили на основе динамического визуального, планиметрического, гистологического, иммуногистохимического анализов состояния ожоговой поверхности. Контрольные точки анализа репарации ожоговой поверхности: 5, 7, 10, 13, 15, 16, 20, 26 и 30 суток с момента травмы. Раневые покрытия обновляли по мере их биодеградации. Для расчета суточного уменьшения заживления площади раны использовали формулу, предложенную А. Н. Поповой (1942):

$$S = (S - S_n) \times 100 / S \times t,$$

где S — величина площади раны при предшествующем измерении; S_n — величина площади раны в момент очередного контроля; t — число дней между первым и последующим измерением.

Партии раневых покрытий «Коллахит-Г» и «Коллахит-Бол» произведены в ООО «Коллахит» г. Железногорска Красноярского края (ген. директор предприятия А. Н. Сапожников).

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБШИРНОЙ ОЖГОВОЙ РАНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЛАГЕН-ХИТОЗАНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Для проведения морфологического анализа предварительно производилась эксцизия ожоговой поверхности с последующей фиксацией препаратов в 10% нейтральном растворе забуференного формалина. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону. В микропрепаратах оценивали линейные размеры толщины эпидермиса и его слоев, толщины струпа и слоя грануляционной ткани. С помощью сетки со 130 равноудаленными точками в дне раны, исключая струп, в процентах определяли удельную площадь, занимаемую полиморфно-ядерными лейкоцитами (ПЯЛ), лимфоцитами, макрофагами, плазматическими клетками, фиброцитами, фибробластами, волокнистыми структурами, сосудами. Иммуногистохимические реакции проводились по стандартному

стрептавидин — биотин — пероксидазному методу с использованием моноклональных и поликлональных антител («Novocastra», Великобритания) [22] к трансформирующему фактору роста β -1 (TGF- β -1) для оценки фиброгенных факторов, к кластеру дифференцировки макрофагов (CD68⁺) для характеристики моноцитарно-макрофагальной популяции клеток воспалительного инфильтрата, к фактору пролиферативной активности клеток (Ki-67) для оценки пролиферативной способности клеточных элементов ожоговой раны, к металлопротеазам (MMP-2, MMP-9) для оценки ремоделирования внеклеточного матрикса, к коллагену IV типа.

Морфометрия со статистической обработкой полученных данных проводилась при помощи светового микроскопа «Leica DMLB» и анализатора изображения «Q550IW», снабженного программой «Leica Qwin» для статистической обработки. Полученные данные подвергались анализу методом вариационной статистики с применением t -критерия Стьюдента с пороговым значением $p < 0,05$.

ЭМБРИОНАЛЬНЫЕ АЛЛОФИБРОБЛАСТЫ В СОСТАВЕ БИОПОЛИМЕРНОЙ ГУБКИ

Исследование осуществлялось в несколько этапов: получение фетальных фибробластов, их культивирование, трансплантация фибробластов на раневое покрытие «Коллахит-Бол», оценка цитотоксического действия покрытия на клетки, аппликация полученного дермального эквивалента кожи и покрытия «Коллахит-Бол» на раневую поверхность в опытных группах животных, покрытий «Коллахит-Бол» с кондиционированной средой, «Коллахит-Г» и марлевых салфеток (без лечения) на раневую поверхность в контрольных группах, наблюдение и анализ изучаемых параметров в соответствии с основными направлениями исследования. Для получения эмбриональных фибробластов использовали фетусы крыс популяции Wistar (7–10 день беременности). Выделенные фетусы помещали в фосфатно-солевой буфер Дульбекко, содержащий антибиотики пенициллин+стрептомицин (100 мкг/мл), трижды отмывали. Затем переносили в среду ДМЕМ, где проводили отсечение кожных лоскутов. Далее материал переносили в раствор, содержащий трипсин и ЭДТА на фосфатно-солевом растворе, измельчали и культивировали 30 минут в термостате при +37 °С.

После инкубации пробы центрифугировали 5 минут при 1000 об/мин. Осадок переносили в полную среду ДМЕМ, содержащую 10 % ЭТС (эмбриональной телячьей сыворотки), L-глутамин (1 мМ), стрептомицин+пенициллин (100 мкг/мл), и пересаживали в культуральные матрасы (HyClone). Для опытов использовалась культура 2–3-го пассажа. В экспериментах по исследованию влияния кондиционированной клетками среды проводился сбор среды на различных сроках и ее замораживание у культур, не достигших конfluence. Клетки снимались раствором Версена, по 4 мл взвеси рассеивались на коллаген-хитозановые матрицы (1 мл суспензии содержал 6×10^4 клеток), предварительно забуференные бикарбонатом, а затем использовались для трансплантации экспериментальным крысам. Для оценки степени цитотоксического потенциала исследуемых раневых покрытий осуществляли регистрацию программированной клеточной гибели фибробластов после культивирования на матрице. Для этого часть крысиных фибробластов снимали с флаконов 0,25 % трипсином на фосфатном буфере Дульбекко и через 24, 48 и 72 часа, а также более длительный срок в клетках определялись признаки апоптоза с помощью Hoechst 33342 и Propidium iodide на микроскопе Olympus BX51 [5], микроскопической визуализации блеббинга и системы Annexin V-FITC на микроскопе «ЛЮМАМ» с использованием фазово-контрастной насадки с увеличением $\times 450$. Выявление апоптотических клеток осуществляется благодаря связыванию между annexin V и фосфатидилсеринем [12].

Статистический анализ и обработка результатов выполнена на персональном компьютере с помощью комплекса прикладных и программных средств, используя критерий U Вилкоксона-Манна-Уитни и t-критерий Стьюдента [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Использование в эксперименте на крысах коллаген-хитозанового раневого покрытия «Коллахит-Бол» с трансплантированными аллогенными эмбриональными фибробластами существенно ускорило заживление ожоговой раны III-Б степени. Так, уже на 7-е сутки наблюдения площадь раны составляет $20,3 \pm 0,36$ см². На 7-е сутки в контроле, где применялось пропитанное кондиционированной средой ДМЕМ биоматрица «Коллахит-Бол», площадь ожоговой раны составляла $22,9 \pm 0,39$ см² ($p < 0,05$). На 26-е сутки в опытной группе животных рана значительно меньше по площади, чем в предыдущий срок наблюдения, и составляет $6,8 \pm 0,46$ см² ($p < 0,05$). Рана — в стадии реорганизации рубца. На 26-е сутки эксперимента в контрольной группе животных, где применялось покрытие «Коллахит-Бол» и кондиционированная среда, раневая поверхность на всем протяжении заполнена струпом. Заживление раны происходит медленнее, чем в опыте, о чем свидетельствует ее площадь ($11,9 \pm 0,43$ см²) (рис. 5).

Гистологический анализ показывает, что на 16-е сутки эксперимента в контрольной ране наблюдается вал из полиморфноядерных лейкоцитов, ограничивающих струп от раневой поверхности. Значение толщины последнего больше, чем в ранах опытной серии — $193,26 \pm 8,83$ мкм против $58,68 \pm 5,39$ мкм ($p < 0,05$). Имеет место инфильтрация раны ПЯЛ. Развита макрофагальная реакция. В краях ожоговой раны опытной серии животных с применением коллаген-хитозанового комплекса «Коллахит-Бол» отмечается активная пролиферация эпидермиса, что выражается в большей величине слоев базальных и шиповатых клеток эпидермиса — $54,56 \pm 0,17$ мкм и $91,98 \pm 1,69$ мкм против



Рис. 5. а, б — Вид раны на 26-е сутки после ожога III-Б степени с применением дермального эквивалента кожи (а) и покрытия «Коллахит-Бол» с кондиционированной средой (б)

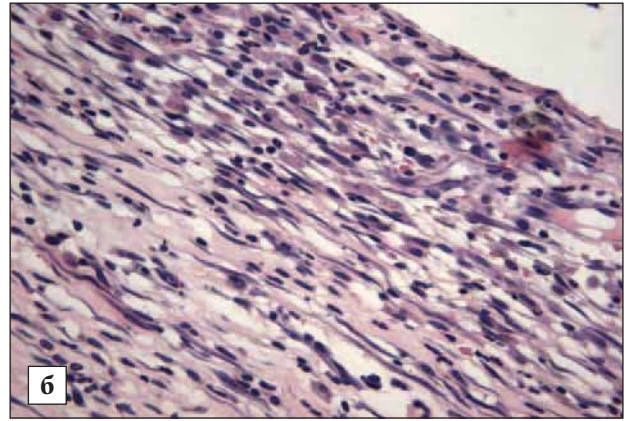
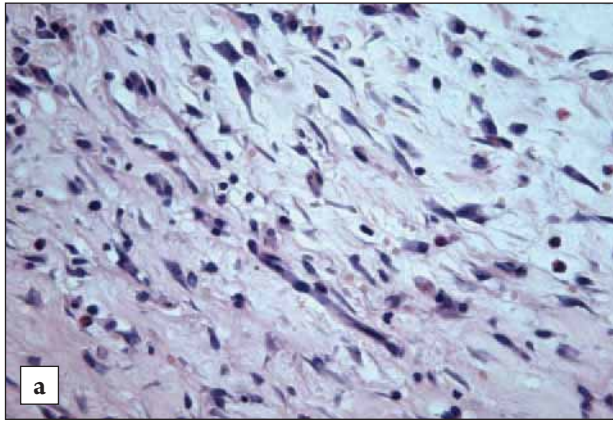


Рис. 6. а — дно раны на 16-е сутки после нанесения ожога III-Б степени с применением покрытий «Коллахит-Бол». Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$; б — дно раны на 16-е сутки после нанесения ожога III-Б степени с применением покрытий «Коллахит-Г». Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 100$

41,45 $\pm$ 0,96 мкм и 65,3 $\pm$ 1,27 мкм в контроле соответственно ($p < 0,05$). Ограничительный вал из ПЯЛ отсутствует. Репарация сопровождается более активным развитием в дне раны грануляционной и волокнистой соединительной ткани, о чем свидетельствует большее значение их толщины — 605,67 $\pm$ 5,19 и 699,86 $\pm$ 15,59 мкм по сравнению с контролем — 357,03 $\pm$ 2,31 ($p < 0,01$) и 473,12 $\pm$ 9,31 мкм ($p < 0,05$) соответственно. Имеет место полиморфно-клеточная инфильтрация раны. На дне раневой поверхности отсутствует микробная флора. Хорошо развита макрофагальная реакция (рис. 6, табл. 1, 2).

На 20-е сутки эксперимента раны опытной и контрольной групп на всем протяжении покрывает струп с участками грануляции до 6 мм в диаметре. По всему периметру раны — розовая кайма шириной до 4 мм. Тем не менее, заживление ран в обеих группах различно, в результате которого значительно отличаются их площади, а именно, в опыте 14,8 $\pm$ 0,28 см² и 16,7 $\pm$ 0,4 см² в контроле ($p < 0,05$). На 20-е сутки в ране после применения раневого покрытия «Коллахит-Бол» явно преобладает продуктивная тканевая реакция, развитие которой отражается на величине слоя грануляционной и волокнистой соединительной тканей ($p < 0,01$). Активная пролиферация краев эпидермиса подтверждается более высоким значением как базального (45,23 $\pm$ 1,02 мкм, $p < 0,01$), так шиповатого слоев (88,49 $\pm$ 1,08 мкм, $p < 0,05$), по сравнению с контролем — 20,37 $\pm$ 0,84 мкм и 74,96 $\pm$ 0,66 мкм, соответственно. Более быстрой смене фаз заживления способствует меньшее значение толщины струпа, величина которого составляет 150,63 $\pm$ 4,93 мкм в отличие от

раны в контроле — 227,71 $\pm$ 4,03 мкм ($p < 0,05$). В контрольной ране наряду с воспалительной инфильтрацией, наблюдается развитие грануляционной ткани с исходом в склероз, сопровождающееся меньшим значением ее толщины 423,55 $\pm$ 10,79 мкм по сравнению с раной в опытной группе животных — 664,41 $\pm$ 15,99 мкм ($p < 0,01$) (табл. 1, 2).

На 30-е сутки в опытной группе животных рану площадью 8,1 $\pm$ 0,49 см², достоверно меньшую контрольной — 10,8 $\pm$ 1,7 см² ($p < 0,05$), закрывает струп. По периметру ран обеих групп развитие краевой эпителизации в виде розовой каймы шириной до 5 мм. В ранах опытной серии животных при морфологическом исследовании явно преобладает продуктивная тканевая реакция. Наблюдается большее значение толщины волокнисто-соединительной ткани по сравнению с контролем — 525,06 $\pm$ 10,43 мкм против 367,95 $\pm$ 8,12 мкм ($p < 0,05$). Напротив значение грануляционной ткани в ранах опытной серии (412,37 $\pm$ 4,25 мкм) меньше, чем в ранах контрольной (501,82 $\pm$ 6,76) ($p < 0,05$). В контроле отмечается персистенция экссудативного воспаления, которое обуславливает увеличение удельного объема полиморфно-ядерных лейкоцитов до 6,15 $\pm$ 0,5% по сравнению со значениями в опытной группе — 1,54 $\pm$ 0,23 ($p < 0,05$) и менее активное развитие волокнисто-соединительной ткани. Доказательством является превосходство в образовании волокнистых структур и фиброцитов в опытных ранах, чем в контрольных ($p < 0,01$) (табл. 1, 2).

Иммуногистохимический анализ ожоговой поверхности указывает, что на 16-е сутки в обеих

Таблица 1

Морфометрические данные ран крыс после ожога III-B степени на разных сроках заживления после применения раневых покрытий «Коллахит-Бол» и «Коллахит-Г»

	Опыт 5 сутки	Контроль 5 сутки	Опыт 10 сутки	Контроль 10 сутки	Опыт 15 сутки	Контроль 15 сутки	Опыт 20 сутки	Контроль 20 сутки	Опыт 30 сутки	Контроль 30 сутки
1 Толщина эпидермиса на его границе (мкм)	136,19±3,08	128,36±7,29	175,01±2,89*	133,05±1,81	180,18±2,31	151,29±2,26	166,3±3,15	130,01±6,58	56,28±1,22	52,64±0,75
Базальный	34,53±1,22	33,87±1,95	69,62±0,32**	46,53±0,25	55,88±1,61*	28,95±1,62	45,23±1,02**	20,37±0,84	14,29±0,5	13,25±0,48
Шиповатый	72,69±2,18	86,41±5,28	75,06±1,08*	59,78±0,73	93,3±1,64	86,97±1,29	88,49±1,08*	74,96±0,66	22,42±0,67	20,73±0,46
2 Толщина струпа (мкм)	259,11±4,5**	175,44±3,17	212,1±6,04*	285,83±1,57	152,75±2,91*	213,49±4,23	150,63±4,93*	227,71±4,03	65,61±3,11**	175,15±6,35
3 Толщина слоя грануляционной ткани (мкм)	—	—	565,04±15,18**	286,15±2,81	631,77±11,89**	330,11±12,52	664,41±17,08*	423,55±10,79	412,37±4,25*	501,82±6,76
4 Толщина волокнисто-соединительной ткани (мкм)	—	—	517,34±4,99	443,46±5,07	514,22±12,66*	325,75±9,55	518,5±5,99**	324,07±8,75	525,06±10,43*	367,95±8,12
5 Дно раны (%)	—	—	16,15±0,47	15,38±0,68	2,16±0,34	2,31±0,4	1,54±0,44	3,08±0,33	1,54±0,23*	6,15±0,5
Фиброциты и волокнистые структуры	—	—	20,41±0,75	15,38±0,44	33,85±2,24	26,15±0,79	39,23±0,78	35,38±0,74	52,31±0,65**	38,46±0,6

Таблица 2

	Опыт 7 сутки	Контроль 7 сутки	Опыт 13 сутки	Контроль 13 сутки	Опыт 16 сутки	Контроль 16 сутки
1 Толщина эпидермиса на его границе (мкм)	259,91±5,22*	163,41±4,85	191,49±1,28**	157,99±2,32	175,85±2,90	143,07±2,48
Базальный	38,58±0,36**	23,13±0,95	50,43±1,15*	32,88±1,11	54,56±0,17*	41,45±0,96
Шиповатый	185,53±2,73**	105,63±1,41	97,92±1,7*	72,79±1,32	91,98±1,69*	65,3±1,27
2 Толщина струпа (мкм)	292,32±2,54*	255,07±2,08	327,23±1,21*	385,73±5,14	58,68±5,39*	193,26±8,83
3 Толщина слоя грануляционной ткани (мкм)	147,4±1,75*	96,25±3,16	406,01±6,78**	265,05±2,18	605,67±5,19**	357,03±2,31
4 Толщина волокнисто-соединительной ткани (мкм)	607,14±4,5**	512,76±3,6	796,83±21,20**	397,68±13,96	699,86±15,59*	473,12±9,31
5 Дно раны (%)	—	—	—	—	—	—
Макрофаги, плазматические клетки	13,08±0,55*	5,38±0,63	5,38±0,42	11,54±0,7	15,38±0,6	15,38±0,68
Фиброциты и волокнистые структуры	17,69±0,71	16,26±0,66	32,31±0,96*	23,08±0,62	33,85±2,24	26,15±0,79

Примечание: достигнутый уровень значимости при сравнении площадей ожоговых ран после местного лечения коллаген-хитозановыми покрытиями «Коллахит-Бол» (опыт) и «Коллахит-Г» (контроль) * — (P<0,05); ** — (P<0,01).

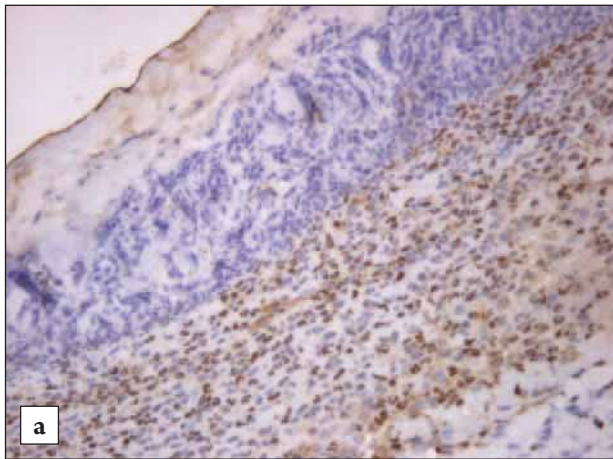


Рис. 7. а — высокий уровень экспрессии Ki-67 в глубоком слое ПЯЛ на 16-е сутки с применением «Коллахит-Бол». Ув. $\times 400$; б — высокий уровень экспрессии Ki-67 в грануляционной ткани на 16-е сутки с применением «Коллахит-Бол». Ув. $\times 100$

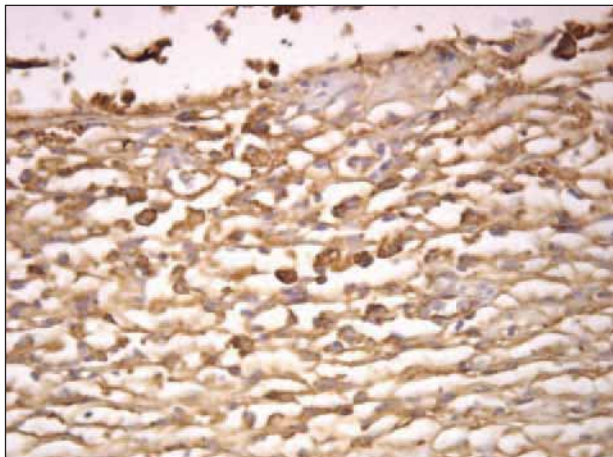


Рис. 8. Высокий уровень экспрессии CD68+ в клетках моноцитарно-макрофагального ряда в дне раны. Ув. $\times 400$



Рис. 9. Высокий уровень экспрессии MMP-9 в дне раны. Контроль. Ув. $\times 100$

группах возрастает экспрессия Ki-67 в макрофагах и эндотелии сосудов в дне раны, что обусловлено необходимостью фагоцитоза погибших тканевых компонентов, активацией иммунных реакций, развитием грануляционной и соединительной ткани. В опыте экспрессия Ki-67 фибробластами дна раны в этот срок выше, чем в контроле и составляет $2,8 \pm 0,08$ баллов ($p < 0,05$). Процесс указывает на интенсивную реконструкцию основных волокнистых структур внеклеточного матрикса. В контроле же на 16-е сутки в фибробластах, фиброцитах реакция оценивается как умеренная, снижаясь до минимальной по направлению к центру раны, и составляет $2,3 \pm 0,08$ баллов. На 16-е сутки в опыте происходит большее накопление CD68+ клеток во всех слоях ожоговой раны, опережающее контроль, что может

означать ранний переход в продуктивную фазу воспалительного процесса ($p < 0,05$). В опыте отмечается явное угнетение экспрессии MMP-9 в строме и фибробластах грануляционной ткани и соединительной ткани в дне раны. Представляется, что раннее снижение активности деструктивных изменений, вызываемых MMP-9, указывает на ускорение репаративных процессов. Выраженность экспрессии маркера MMP-2 и его локализация в обеих группах до 16-х суток не изменяется. Исключение составляет слой макрофагов в дне раны, граничащий с валом полиморфно-ядерных лейкоцитов, где экспрессия маркера достоверно выше, чем в контрольной группе. Вероятно, эта активность связана с резорбцией компонентов применяемого покрытия. В опыте в моноцитах и макрофагах дна раны

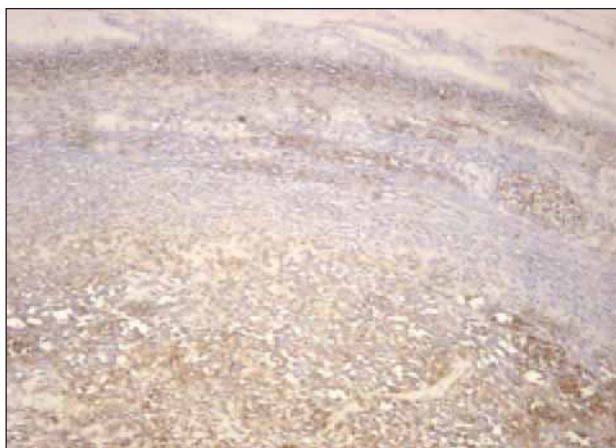


Рис. 10. Слабая активность MMP-9 в дне раны. Опыт. Ув. $\times 100$

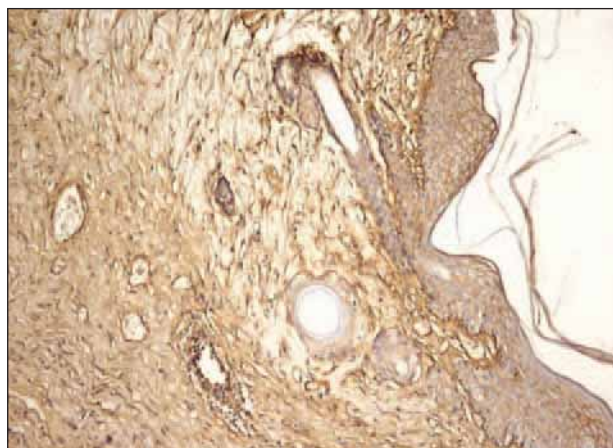


Рис. 11. Коллаген IV типа в базальных мембранах эпидермиса и сосудов края ожоговой раны. Ув. $\times 100$

Таблица 3

Интенсивность ИГХ-реакции маркеров MMP-2, MMP-9, TGF β

Структурный элемент	Интенсивность реакции (от 0 до 3 баллов)					
	на 7 сутки		на 13 сутки		на 16 сутки	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
<i>MMP-2</i>						
Макрофаги в дне раны	1,7 $\pm$ 0,07	1,8 $\pm$ 0,08	1,9 $\pm$ 0,08	1,8 $\pm$ 0,09	2,4 $\pm$ 0,1*	2,1 $\pm$ 0,1
<i>MMP-9</i>						
ПЯЛ под струпом (глубокий слой)	3,1 $\pm$ 0,04	2,8 $\pm$ 0,07	1,4 $\pm$ 0,05*	2,4 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,08*	2,0 $\pm$ 0,07
<i>TGFβ</i>						
ПЯЛ под струпом (глубокий слой)	1,7 $\pm$ 0,07	1,6 $\pm$ 0,07	2,3 $\pm$ 0,1**	2,4 $\pm$ 0,08**	2,2 $\pm$ 0,06*	1,2 $\pm$ 0,06***
Макрофаги в дне раны	2,1 $\pm$ 0,1*	1,7 $\pm$ 0,08	2,4 $\pm$ 0,1**	2,6 $\pm$ 0,1**	2,8 $\pm$ 0,07*	2,3 $\pm$ 0,07
Строма дна раны	0,9 $\pm$ 0,04	0,8 $\pm$ 0,03	0,9 $\pm$ 0,04	1,1 $\pm$ 0,05	0,8 $\pm$ 0,04	0,9 $\pm$ 0,04
Фибробласты в дне раны	1,6 $\pm$ 0,07	1,2 $\pm$ 0,05	2,3 $\pm$ 0,1**	2,1 $\pm$ 0,09**	2,8 $\pm$ 0,08*	2,3 $\pm$ 0,08
Эндотелий в дне раны	0,8 $\pm$ 0,04	0,7 $\pm$ 0,03	1,7 $\pm$ 0,09**	1,6 $\pm$ 0,07**	2,7 $\pm$ 0,08*	2,3 $\pm$ 0,07***
<i>коллаген IV</i>						
Строма дна раны	0,8 $\pm$ 0,02	0,7 $\pm$ 0,02	2,0 $\pm$ 0,07*	1,4 $\pm$ 0,05**	2,8 $\pm$ 0,08*	2,5 $\pm$ 0,07***

Примечание: MMP-2, MMP-9 — металлопротеазы 2 и 9, TGF- β -1 — трансформирующий фактор роста β -1;

* — достоверно различимые показатели, в сравнении с контролем; ** — в сравнении со сроком 7 дней,

*** — в сравнении со сроком 13 дней.

экспрессия фактора роста TGF β выше, чем в контроле ($p < 0,05$), дополняясь в опыте достоверно более высокой ИГХ-реакцией в глубоком слое лейкоцитарного вала, фибробластах, фиброцитах и эндотелии капилляров дна раны. Эти изменения свидетельствуют об активации основных этапов репарации — ограничении пораженного участка, фагоцитоза, васкулогенеза и фиброза. Учитывая более высокую экспрессию коллагена IV типа в опыте, коллагенизация дна раны наступает раньше и осуществляется активнее. Раньше, чем в контроле, и в большем объеме формируются базальные мембраны микрососудов в созревающей грануляционной ткани, заполняющей дно раны (рис. 7–11, табл. 3, 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, эффективное действие предлагаемых продуктов происходит, по крайней мере, по трем причинам.

1. Наличие в изделиях медицинского назначения структурированных частиц и комплексов на основе хитозана.

2. Длительный процесс биodeградации малых частиц полимера с помощью неспецифических клеточных ферментов.

3. Быстрый контакт с клеточным окружением и формирование внеклеточного модуля ткани в результате пролиферации контактирующих с биополимером клеток.

Таблица 4

**Интенсивность ИГХ-реакции маркеров Ki-67 и CD 68+
в ранах обеих групп на 13-е и 16-е сутки**

Структурный элемент	13-е сутки		16-е сутки	
	Итоговое значение		Итоговое значение	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
<i>Ki-67</i>				
Макрофаги в дне раны	214,3* выражен.	185,0 умерен.	231,8* выражен.	211,8*** выражен.
Фибробласты в дне раны	137,8 умерен.	141,9 умерен.	192,5* умерен.	149 умерен.
Эндотелий сосудов в дне раны	177,0* умерен.	131,5 умерен.	198,8* умерен.	160,1*** умерен.
<i>CD 68+</i>				
CD68+ — клетки на границе струпа с подлежащими тканями	195,6* умерен.	172,1** умерен.	136,5 умерен.	146,2 умерен.
CD68+ — клетки под струпом (неглубокие слои)	189,7* умерен.	158,7** умерен.	178,6* умерен.	149,6 умерен.

Ki-67 — фактор пролиферативной активности клеток, CD68+ — кластер дифференцировки макрофагов;

* — достоверно различимые показатели, в сравнении с контролем, ** — в сравнении со сроком 7 дней,

*** — в сравнении со сроком 13 дней.

Применение раневого покрытия на основе коллаген-хитозанового комплекса «Коллахит-Бол», содержащего гликозаминогликаны и сывороточный фактор роста крупного рогатого скота «адегелон», по сравнению с использованием коллаген-хитозанового покрытия «Коллахит-Г» в местном лечении ожогов кожи III-Б степени в эксперименте позволило увеличить суточную скорость заживления ран на 7,9%, ускорить образование на 7-е сутки грануляционной ткани при ожоге на 53,1%, волокнистой соединительной ткани в дне раны — на 18,4%, повысить пролиферативную реакцию эпидермиса края раны — на 59,1%.

Установлено, что при применении дермального эквивалента кожи, содержащего эмбриональные аллофибробласты, в лечении ожога III-Б степени у животных увеличивается суточная скорость заживления по сравнению с бесклеточной полимерной матрицей на 25,5%.

Применение раневых покрытий «Коллахит-Бол» при местном лечении термического ожога инициирует высокую экспрессию маркеров Ki-67, CD68+, TGFβ в моноцитах и макрофагах, Collagen IV в базальных мембранах эпителия и сосудов, супрессию маркеров MMP-2 и MMP-9 в стромальном компартменте грануляционной и соединительной тканей, что свидетельствует о выраженной активности фибробластов и фиброцитов, укорочении фазы альтерации и эксудации, раннем переходе в продуктивную фазу воспалительного процесса с активацией фагоцитоза и васкулогенеза в созревающей грануляционной ткани. Полученная клеточная характеристика ожоговой поверхности указывает на высокую степень готовности ожоговой поверхности к клеточным технологиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние препарата рекомбинантного гормона роста человека биосомы на процесс заживления глубокого ожога кожи крыс / Ю. Клебановас, Л. Лашас, Д. Лашенеи др. // Проблемы эндокринологии. — 2005. — Т. 51, №1. — С. 42–46.
2. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ., под ред. Н.Е. Бузикашвили, Д.В. Самойлова. — М.: Практика, 1999. — 460 с.
3. Евтеев А.А., Тюрников Ю.И., Смирнов С.В. Место тангенциального иссечения гранулирующих ран в оперативном лечении глубоких ожогов // VIII научная конференция по проблеме «Ожоги». — СПб., 1995. — С. 63–65.
4. Ивашкин, А.Н. Восстановление эпителиальных тканей с использованием криоконсервированных жизнеспособных дермотрансплантатов и живого эквивалента кожи: автореф. дис... д-ра мед. наук / А.Н. Ивашкин. — М., 2009. — 54 с.

5. Изюмов, Д. С. Программируемая гибель клеток и окислительный стресс, вызванные ингибиторами митохондриальных функций: автореф. дис... канд. биол. наук / Д. С. Изюмов. — М., 2005. — 24 с.
6. Пат. 2342164 Российская Федерация. МПК7 А 61 L 27/60. Эквивалент кожи и способ его получения / Калмыкова Н. В. и др.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Центр клеточных технологий». — № 2006110711/15; опубл. 10.10.07 // Бюл. — 2007. — № 28 (1 ч.). — 1 с.
7. Пат. 233538 Российская Федерация. МПК7 С 12 N 5/06, С 12 N 5/08. Подобная ткани организация клеток и подобные ткани макроскопические конструкции, полученные при помощи культивирования макромассы клеток, и способ культивирования макромассы / Дешпанде М. Ш. (IN) и др.; заявитель и патентообладатель Релайанс лайф сайенсиз пвт лтд. (IN) — № 2006134630/13; опубл. 20.02.09 // Бюл. — 2009. — № 5 (1 ч.). — 3 с.
8. Применение культивированных клеток для закрытия дефектов кожи / Н. М. Кузнецов, О. Н. Мазка, Л. Н. Шанина и др. // Новые методы лечения ожогов с использованием культивируемых клеток кожи: мат. межд. симп. — Саратов, 1998. — С. 20.
9. Сравнительное изучение динамики заживления глубоких ожогов ран при использовании аллогенных фибробластоподобных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга, иммобилизованных на биodeградируемых мембранах или снятых с культурального пластика / М. Ф. Расулов, В. И. Севастьянов, В. А. Егорова и др. // Патофиз. и экспер. тер. — 2005. — № 2. — С. 20–23.
10. Тактика лечения тяжелообожженных на основе применения культивированных аллофибробластов / А. А. Алексеев, Ю. Д. Кашин, А. Ю. Яшин и др. // Новые методы лечения ожогов с использованием культивируемых клеток кожи: мат. межд. симп. — Саратов, 1998. — С. 9–12.
11. Acceleration of diabetic wound healing with chitosan-crosslinked collagen sponge containing recombinant human acidic fibroblast growth factor in healing-impaired STZ diabetic rats / W. Wang, S. Lin, Y. Xiao et al. // Life. Sci. — 2008. — Vol. 82, № 3–4. — P. 190–204.
12. Annexins: Biological importance and annexin-related pathologies / Ed. J. Bendorowicz-Pikula. — N. Y.: Kluwer academic publishers, 2003. — 289 p.
13. A novel truncated TGF-beta receptor II downregulates collagen synthesis and TGF-beta I secretion of keloid fibroblasts / Y. Chu, F. Guo, Y. Li et al. // Connect Tissue Res. — 2008. — Vol. 49, № 2. — P. 92–98.
14. Bhushan, B. Production and characterization of a thermostable chitinase from a new alkalophilic *Bacillus* sp. BG-11 / B. Bhushan // J. Appl. microbiol. — 2000. — Vol. 88, № 5. — P. 800–808.
15. Chitosan per os: from dietary supplement to drug carrier, eds. R. A. A. Muzzarelli. -Grottamare: Atec, 2000. — 334 p.
16. Clinical efficacy and mechanism of bilayered living human skin equivalent (HSE) in treatment of diabetic foot ulcers / H. Brem, J. Young, M. Tomic-Canic et al. // Surg Technol Int. — 2003. — Vol. 11. — P. 23–31.
17. Ehrlich, H. P. Understanding experimental biology of skin equivalent: from laboratory to clinical use in patients with burns and chronic wounds / H. P. Ehrlich // Am J. Surg. — 2004. — Vol. 187, № 5. — P. 29–33.
18. Interactions between chitosan and glycosaminoglycans (chondroitin sulfate and hyaluronic acid): physicochemical and biological studies / A. Denuziere, D. Ferrier, O. Damour et al. // Ann. Pharm. Fr. — 2000. — Vol. 58, № 1. — P. 47–53.
19. Human chronic wounds treated with bioengineered skin: histologic evidence of host-graft interactions / E. V. Badiavas, D. Paquette, P. Carson et al. // J. Am. acad. dermatol. — 2002. — Vol. 46, № 4. — P. 524–530.
20. Hunt, T. K. Physiology of wound healing / T. K. Hunt, H. Hopf, Z. Hussain // Adv Skin Wound Care. — 2000. — Vol. 13, Su. 2. — P. 6–11.
21. Jarrahi, M. An experimental study of the effects of *Matricaria chamomilla* extract on cutaneous burn wound healing in albino rats / M. Jarrahi // Nat. prod. res. — 2008. — Vol. 22, № 5. — P. 422–427.
22. Kiernan, J. A. Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice / J. A. Kiernan — Bloxham, UK: Scion Publishing, 2008. — 606 p.
23. Leahy, P. J. Biologic enhancement of wound healing / P. J. Leahy, W. T. Lawrence // Clin. Plast. Surg. — 2007. — Vol. 34, № 4. — P. 659–671.
24. Reconstruction of epidermis by grafting of keratinocytes cultured on polymer support—clinical study / B. Dvorankova, Z. Holikova, J. Vacik et al. // Int J. Dermatol. — 2003. — Vol. 42, № 3. — P. 219–223.
25. Risbud, M. Growth modulation of fibroblasts by chitosan-polyvinyl pyrrolidone hydrogel: implications for wound management? / M. Risbud, A. Hardikar, R. Bhonde // J. Biosci. — 2000. — Vol. 25, № 1. — P. 25–31.
26. Sprung, P. Hydrogels and hydrocolloids: an objective product comparison / P. Sprung, Z. Hou, D. A. Ladin // Ostomy Wound Manage. — 1998. — Vol. 44, № 1. — P. 36–42, 44, 46.

Поступила в редакцию 06.05.2011

Утверждена к печати 20.05.2011

Авторы:

Большаков И. Н. — доктор медицинских наук, профессор кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ГОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздравсоцразвития России, г. Красноярск.

Сапожников А. Н. — генеральный директор ООО «Коллахит», г. Железнодорожск Красноярского края.

Еремеев А. В. — канд. биол. наук, заведующий лабораторией клеточных технологий ГОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздравсоцразвития России, г. Красноярск, старший научный сотрудник Красноярского центра репродуктивной медицины, г. Красноярск.

Кириченко А. К. — доктор медицинских наук, профессор кафедры патологической анатомии ГОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздравсоцразвития России, зав. патологоанат. отделением железнодорожной больницы ст. Красноярск ОАО РЖД, г. Красноярск.

Власов А. А. — кандидат медицинских наук, ординатор кафедры урологии с курсом андрологии ГОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздравсоцразвития России, г. Красноярск.

Черданцев Д. В. — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедры хирургических болезней № 1 ГОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздравсоцразвития России, г. Красноярск.

Каскаев А. В. — врач краевого ожогового центра, г. Красноярск.

Контакты:

Большаков Игорь Николаевич

Тел. моб. 8-913-523-34-35

e-mail: bol.bol@mail.ru.

ПРОФЕССОР В. И. РОЗОВ: ТОМСКИЙ ПЕРИОД (1907–1912)

O. S. Kurochkina, I. B. Delich

PROFESSOR V. I. ROZOV: THE TOMSK PERIOD (1907–1912)

*ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Минздравсоцразвития России, г. Томск

**ГОУ ВПО Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

© Курочкина О. С., Делич И. Б.

В статье отражен студенческий период жизни В. И. Розова — доктора медицины, профессора, хирурга, внесшего неоценимый вклад в развитие отечественной кистевой хирургии.

Ключевые слова: В. И. Розов, биография, Императорский Томский университет, хирургия кисти.

The students' period of V. I. Rozov life, M. D., professor, surgeon who highly contributed to the development of home hand surgery is described in the article.

Key words: V. I. Rozov, biography, the Emperor Tomsk university, hand surgery.

УДК 617.576-089.844(09)(092)(571.16)

Будущий светила отечественной кистевой хирургии В. И. Розов (рис. 1) родился 15 января 1887 г. в селе Почковском Вологодской губернии в семье священника Вологодской епархии Иоанна Михайловича Розова (р. 1840 г.). Его мать — Анфия Александровна (р. 1861 г.) — после смерти мужа (1897 г.) осталась с семьей детьми. Вениамин Розов в возрасте 14 лет после окончания курса учения в Вологодском духовном училище поступил в Вологодскую духовную семинарию (август 1901 г.).

12 июня 1907 г. В. И. Розову был выдан аттестат № 607 о прохождении полного курса обучения в Вологодской духовной семинарии, согласно которому он был причислен к первому разряду воспитанников. В примечании к аттестату указывалось, что «Вениамин Розов должен уплатить духовному ведомству за его содержание в семинарии сумму в количестве шестисот тридцати рублей (630 руб.)» (рис. 2).

В. И. Розов 18 июля 1907 г. пишет прошение «Его Превосходительству Господину Ректору Императорского Томского Университета» о приеме в студенты университета:

«Желая для продолжения образования поступить в Томский Университет, имею честь покорнейше просить Ваше Превосходительство сделать зависящие распоряжения о принятии меня на медицинский факультет, на основании прилагаемых



Рис. 1. В. И. Розов (1887–1960)

при сем документов, вместе с копиями с оных (аттестата, метрического свидетельства, формулярного списка, свидетельства о приписке к призывному участку)» (рис. 3).

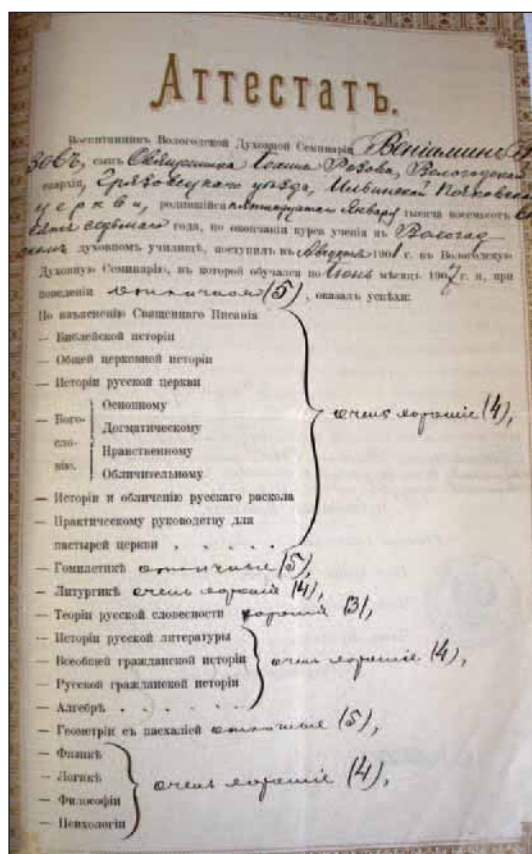
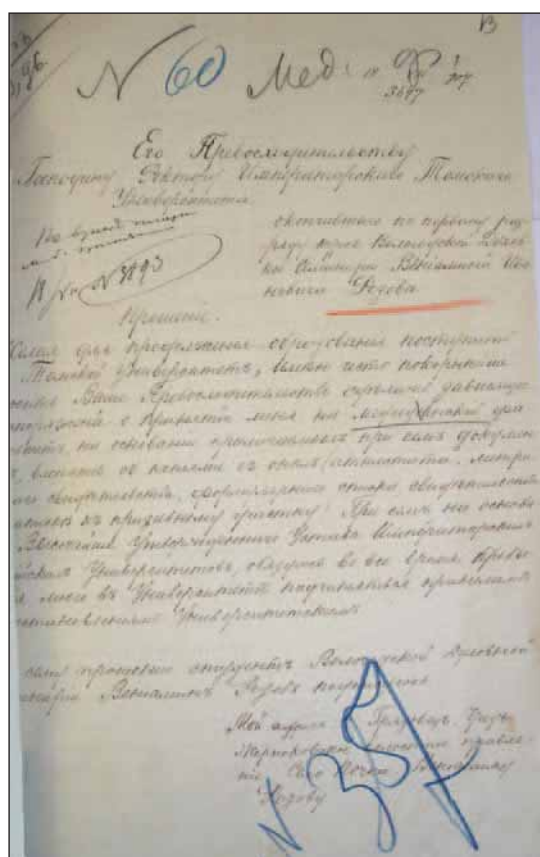


Рис. 2. Аттестат № 607 В.И. Розова об окончании Вологодской духовной семинарии (12 июня 1907)



Выбор данного учебного заведения был связан с тем, что Императорский Томский Университет стал третьим в России, где разрешили прием выпускников духовных семинарий, и славился своими учителями. Его профессорско-преподавательский состав был представлен опытными педагогами и учеными из ведущих вузов европейской части России, что способствовало не только успешной постановке учебного дела, но и приобщению студентов к занятиям наукам. Возможность для научно-исследовательской работы студентов медицинского факультета предоставляло и созданное в ноябре 1908 г. Пироговское студенческое медицинское общество, секретарем которого с января 1910 г. был студент 3-го курса Н. Н. Приоров, однокурсник В. И. Розова и будущий академик АМН СССР.

В начале XX века была значительно улучшена материальная база медицинского факультета Императорского Томского университета: в сентябре 1906 г. был открыт Бактериологический

Рис. 3. Прощение В.И. Розова о приеме в число студентов ИТУ (18 июля 1907)



Рис. 4. Госпитальные клиники (1909 г.)

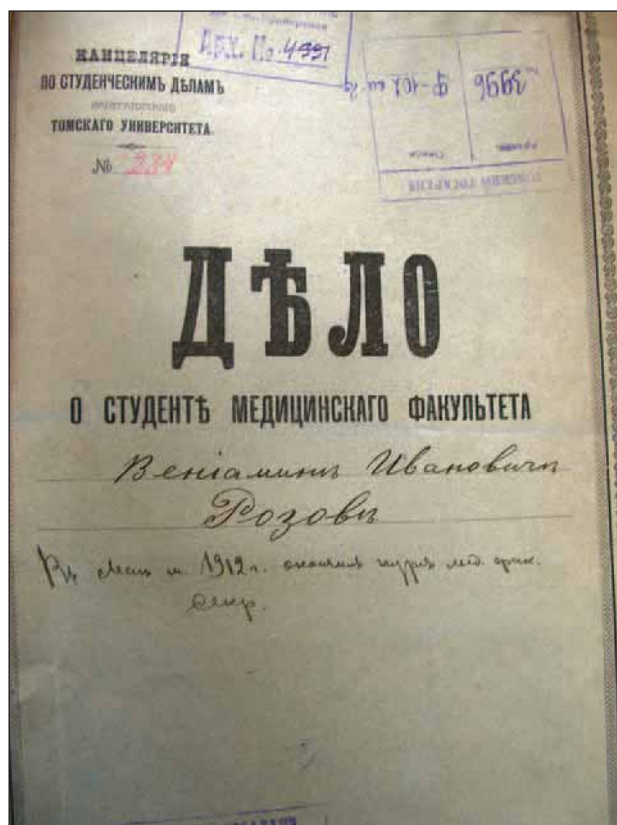


Рис. 5. Дело № 234 о студенте медицинского факультета Вениамине Ивановиче Розове

институт; в 1907 г. — новое здание анатомического театра, а в январе 1908 г. в здании второго студенческого общежития (специально переоборудованного) были размещены госпитальные университетские клиники (рис. 4).

Учился студент медицинского факультета Вениамин Розов (рис. 5) очень хорошо, но материальной помощи ждать было неоткуда. Поэтому во время студенческих каникул юноша то помогал землеустроителю делать геодезические съемки, то работал на фельдшерском пункте [1].

В 1907 г. резко подорожали продукты питания, что можно было объяснить задержкой роста торгово-промышленной деятельности в Сибири; средства из Томска «выкачивались» для обслуживания нужд соседних местностей.

Это не могло не отразиться на и без того тяжелом материальном положении студентов.

После первой русской революции 1905 года в стране менялась общественно-политическая жизнь. Студенческие выступления, носившие поначалу чисто академический характер, после вмешательства полиции и администрации стали перерастать в политические акции.

Газета «Сибирская жизнь» публикует студенческие объявления о подработках и информацию об арестах протестующих студентов.

Хроника «Томская жизнь»:

Обыски в студенческих общежитиях

«В ночь на вчерашнее число жандармской и городской полицией совместно был проведен обыск у всех живущих в 1-м общежитии студентов. Обыск начался в четыре часа утра и окончился около девяти. Были приняты все меры к тому, чтобы никто не мог уйти или скрыть следы преступления; здание было оцеплено полицейскими, коридоры заполнены чиновниками, моментально были заняты все номера. В одном из номеров был найден

типографический шрифт около 1 ½ пудов, типографическая краска и прокламации с-д. партии. В другом номере было отобрано несколько пудов литературы, упакованной в ящик и состоявшей из брошюр легальных изданий, как напр. «Донская речь», «Молот» и т.п. по направлению — к-д. Все издания подобного рода были конфискованы. Арестованы студенты Павел Попов и Писарев. В ту же ночь проведен был обыск и во втором общежитии, причем у одного из студентов найден револьвер и патроны: студент арестован» [4].

В мае 1907 г. Министерство народного просвещения утвердило новые правила проживания в студенческих общежитиях, направленные на недопущение там политической деятельности.

«— Заведующий общежитием обязан доставлять, согласно установленным общим для всех домохозяев и квартиронанимателей правилам, в местный полицейский участок подробные сведения как о проживающих в общежитии студентах с указанием номеров комнат и мест, так и о всяких перемещениях студентов из одной комнаты в другую, причем какая бы то ни было передача права на проживание в общежитии другому лицу никоим образом недопустима.

— Чинами полиции может производиться во всякое время фактическая проверка осмотром комнат и сличением документов живущих в них студентов с книгами о проживающих.

— Полиция должна быть в каждый данный момент в точности осведомлена о том, какому студенту и на какой срок выданы свидетельства на жительство.

— В стенах общежительного дома не должно быть допускаемо решительно никаких собраний, сходок, сборищ, вечеров и т.п.» [3].

Но даже эти правила и постоянный надзор со стороны местных властей не были настолько тяжелы в сравнении с тем, что приходилось испытывать студентам, ютившимся в частных домах г. Томска. Далеко не всем удавалось получить комнату в общежитии, число мест было ограничено. Абсолютное большинство студентов было обречено на «квартирное скитальчество». По данным студенческой переписи, в Томске в 1908 г. наемным жильем пользовались 85 % студентов.

Из-за плохих санитарно-гигиенических условий, недостатка материальных средств, голода процент смертности среди молодых студентов достигал 3,5 %, хотя в благоприятных условиях не должен был превышать 0,8 %. Что же являлось причиной такой высокой смертности? Этот вопрос не мог не беспокоить профессоров ИТУ.



Рис. 6. Газета «Сибирская жизнь». — 1907. — № 138 (13 октября). — С. 4

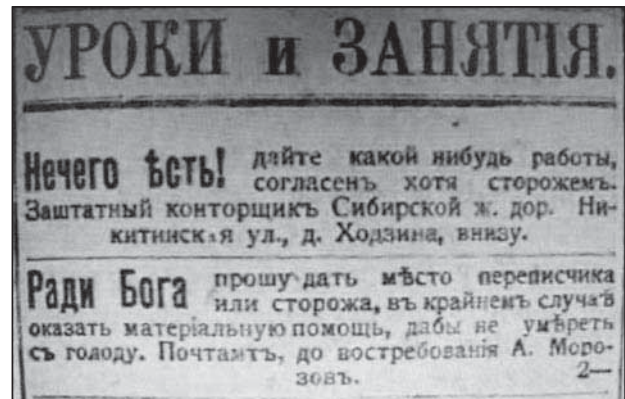


Рис. 7. Газета «Сибирская жизнь». — 1907. — № 148 (26 октября). — С. 4

Поэтому 17 февраля 1909 г. на очередном заседании Пироговского студенческого медицинского общества «...Принято было предложение и схема приват-доцента П.В. Бутягина по исследованию гигиеническо-санитарных условий быта студенчества и избрана была комиссия, в которую вошел и П.В. Бутягин...». В апреле того же года в газете «Сибирская жизнь» вышла статья П.В. Бутягина «О студенческих квартирах в Томске».

Объявления давали не только те, кому требовались уроки, но и те, кто хотел давать уроки. В одной из газет «Сибирская жизнь» опубликовано объявление студента медицинского факультета, проживающего в общежитии на Садовой, 48 (рис. 6). Голод доводил людей до отчаяния. Доходило и до того, что под заголовком «Уроки и занятия» давала объявления далеко не студенческая молодежь (рис. 7).

В таких условиях студенту В. Розову было нелегко. Спасало только то, что, как хорошему студенту, ему удалось на 4-м курсе получить Казенную стипендию Западной Сибири в размере 300 рублей, за которую в подписке от 1 ноября 1910 г. В.И. Розов должен был «прослужить по окончании курса Университета определенное законом число лет по назначению Правительства

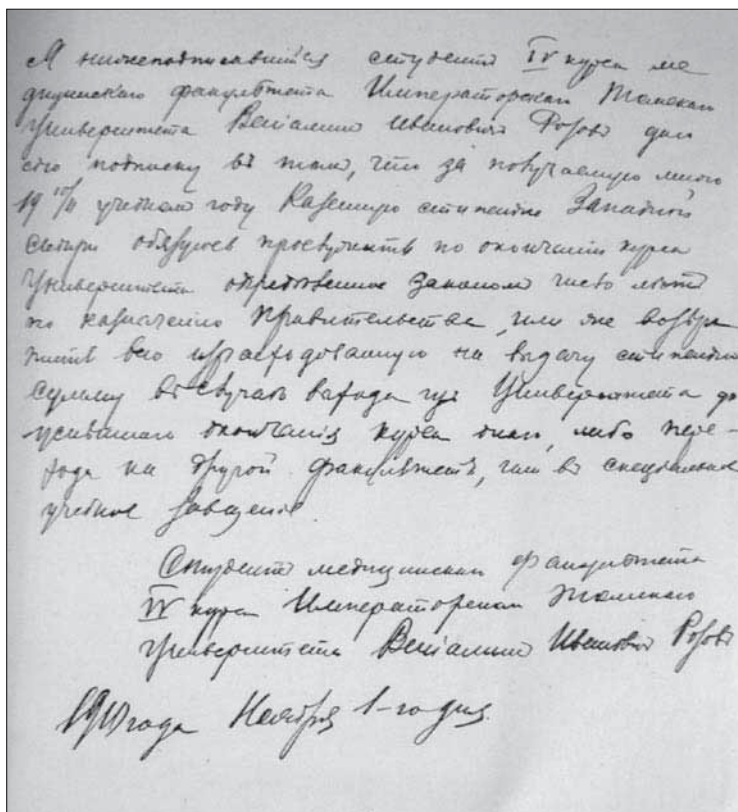


Рис. 8. Расписка В. И. Розова при получении Казенной стипендии Западной Сибири (11 ноября 1910)



Рис. 9. В.И. Розов — студент Императорского Томского Университета (1907)

или же возвратить всю израсходованную на выдачу стипендии сумму в случае выхода из Университета до успешного окончания курса одного либо перехода на другой факультет или в специальное учебное заведение» (рис. 8.).

Несмотря на все трудности, В. Розов упорно шел к своей цели, раз и навсегда избрав путь хирурга.

20 июня 1912 г. Вениамин Иванович Розов получил Диплом за № 08365, в котором говорится, что В.И. Розов «подвергался испытаниям в Медицинской Испытательной Комиссии при Томском Университете в октябре, ноябре и декабре месяцах 1912 г. Посему и на основании Высочайше утвержденного мнения Государственного Совета 5 ноября 1885 г. г-н Розов удостоен 3 декабря 1912 г. степени ЛЕКАРЯ СЪ ОТЛИЧИЕМЪ, со всеми правами и преимуществами, поименованными как в означенном Высочайше утвержденном мнении Государственного Совета, так и в ст. 92 Устава университетов 1884 г.» (рис. 10).

Еще в студенческие годы В. Розов ездил во время каникул в г. Новониколаевск. После окончания Императорского Томского университета он получает отпуск на летнее время в этот город, где и остается в ближайшие два года. Однако в 1914 г. Вениамин Иванович мобилизован и отправлен на фронт Первой империалистической войны [1]. В 1918 г. был призван в ряды Красной Армии и назначен заведующим хирургическим отделением военного госпиталя в Твери. После демобилизации в 1921 г. Вениамин Иванович приезжает в г. Старицу Тверской губернии, впервые столкнувшись с гражданским здравоохранением.

В Старице, как, впрочем, и по всей России, свирепствовал голод, поднимали голову эпидемические болезни. Все лечебные учреждения Старицкого Уезда были в упадке. С 1 июня 1921 г. была введена плата за лечение: с каждого едока по одному фунту ржи, по полтора фунта овса или по два фунта картофеля. Эти меры оттолкнули население от больницы. Больные поступали лишь в тяжелых случаях, для излечения которых требовались запредельные силы и неординарные знания.

Вениамин Иванович становится заведующим хирургическим отделением Старицкой больницы. Отделение на 25 коек располагалось

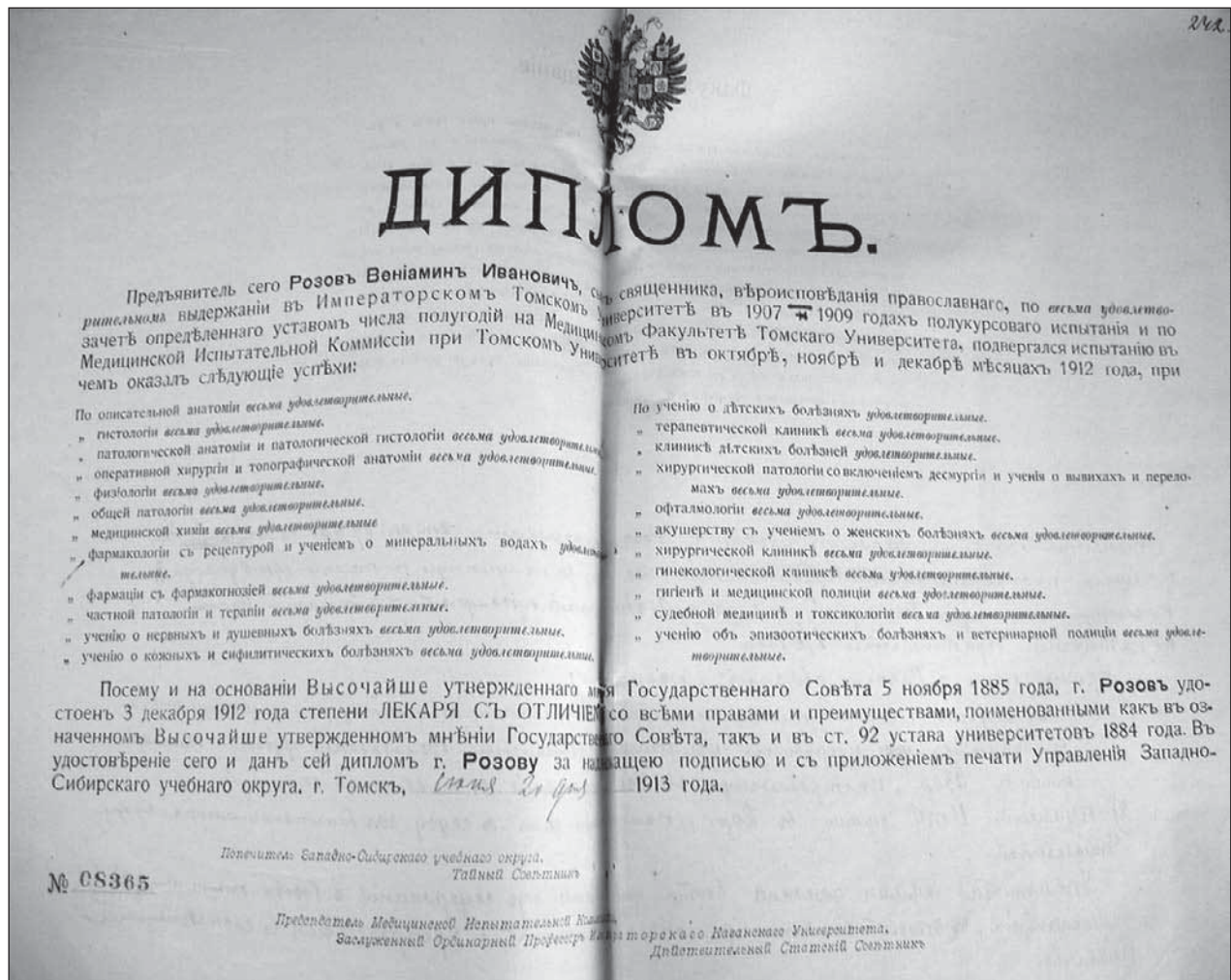


Рис. 10. Диплом № 08365 В. И. Розова об окончании Императорского Томского университета (20 июня 1913)

на первом этаже основного здания. Здание больницы разрушено в 1941 г. немецко-фашистскими оккупантами.

С 1 декабря 1921 г. по 1 декабря 1922 г. при его непосредственном участии было выполнено 957 операций: больших — 437, средних — 305, малых — 215 (из отчета о деятельности Старицкого Уездного исполкома).

В 1927 г., оставив хорошую память о себе, он переезжает в Бологое. Но и этот город оказался для него малым. В 1930 г. В.И. Розов перебирается в Ленинград. Интерес к травматологии и тяга к научно-исследовательской работе приводят его в Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, где он работает ассистентом под руководством А.А. Поленова и Р.Р. Вредена. В последующем Вениамин Иванович заведует травматологическим пунктом и отделением восстановительной хирургии того же института. В годы Великой Отечественной войны

В.И. Розов становится ведущим хирургом госпиталя в Ленинграде [5].

После демобилизации, в 1945 г., Вениамин Иванович снова возвратился в Институт травматологии и ортопедии (Ленинград), где продолжал успешно трудиться. В 1952 г. он защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских и в 1953 г. утверждается в звании профессора. С 1950 г. он занял должность заведующего отделением восстановительной хирургии Ленинградского Института травматологии и ортопедии.

За большие заслуги в здравоохранении и за самоотверженную работу в госпиталях в годы Великой Отечественной войны В.И. Розов был награжден Орденом Ленина, Орденом Отечественной войны 1-й степени, медалями.

Профессор В.И. Розов — автор 63 научных трудов, большинство из которых напечатано. Крупнейшей работой, опубликованной в



Рис. 11. Основная работа В. И. Розова: «Повреждения сухожилий кисти и пальцев и их лечение» (1952)

результате двадцатилетнего исследования, стала монография «Повреждения сухожилий и их лечение». Эта книга — настольная у каждого травматолога. Она переведена на чешский язык. В.И. Розов участвовал в составлении Руководства по травматологии, проводил большую санитарно-просветительную работу, печатая популярные статьи в газетах и журналах, читая лекции в Доме санитарного просвещения (Ленинград).

Профессор В.И. Розов уделял много внимания подготовке молодых кадров, терпеливо и настойчиво передавая многолетний опыт своим ученикам. Занимаясь многие годы хирургией кисти, он прививал ученикам любовь к этому трудному, но очень интересному разделу восстановительной хирургии.

Скончался В.И. Розов 11 ноября 1960 г. в возрасте 77 лет.

Основные работы В.И. Розова: «Повреждения сухожилий кисти и пальцев и их лечение» (1952 г.) (рис. 11), «Техника наложения гипсовых повязок» (1943 г.). Книга «Лечение повреждений в практике хирургической амбулатории», написанная совместно с В.Г. Вайнштейном, выдержала два издания (1937, 1940 гг.) и до сих пор является для хирургов настольной [1].

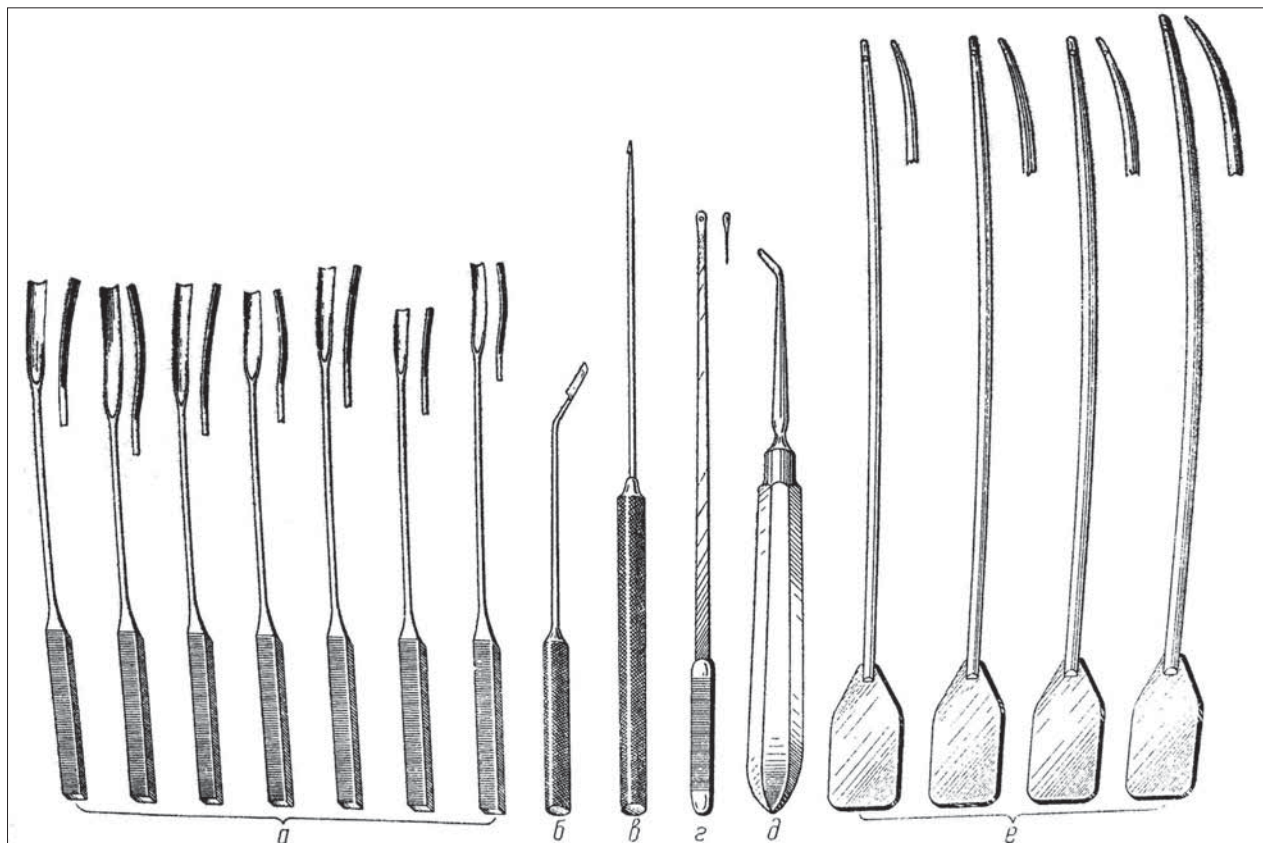


Рис. 12. Набор инструментов В. И. Розова для тендопластики

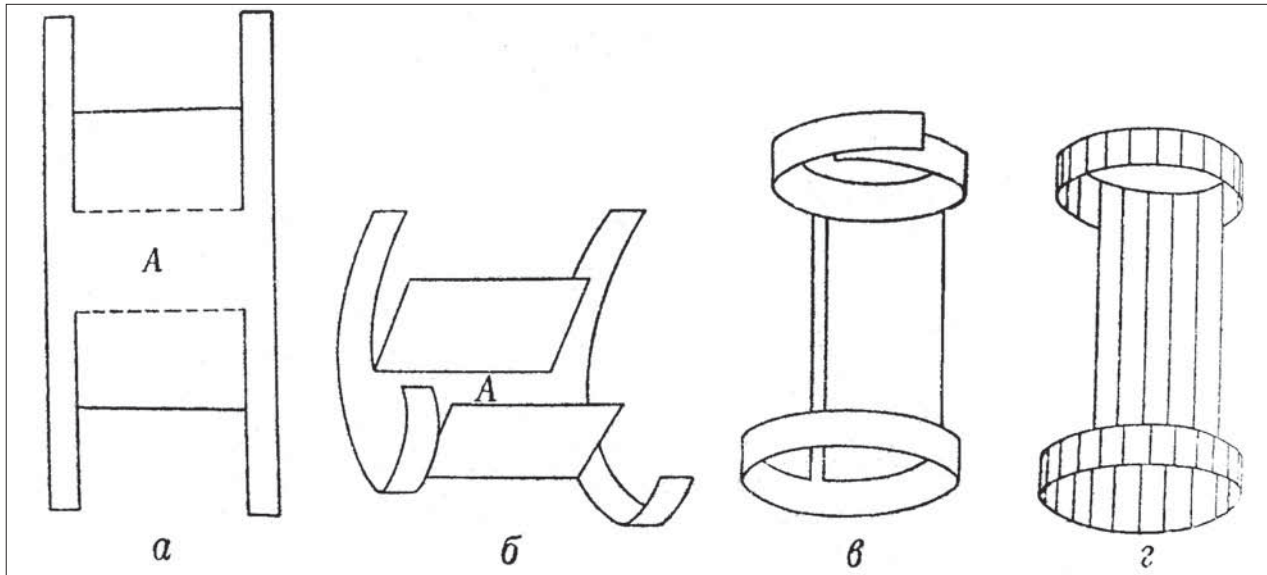


Рис. 13. Шина (конструкция Розова) для лечения закрытых повреждений сухожилий разгибателей пальцев в области II межфалангового сустава (а, б, в, г)

ОСНОВНЫЕ РАЗРАБОТКИ В. И. РОЗОВА

1. Набор инструментов для тендопластики (предложен в 1933 г., несколько усовершенствован в 1949 г.) (рис. 12).

Сухожильные распортеры (а) в виде тонких, острых, желобоватых долото разного размера, соответственно диаметру апоневротического туннеля, в среднем шириной от 3 до 4 мм. Распортеры имеют кривизну в разные стороны, концы и края их хорошо отточены. Назначение их заключается в том, чтобы отделить сращения сухожилий с сухожильным влагалищем и апоневротическими связками. При этом сгибательная кривизна удобна при отделении сращений на поверхности сухожилия, обращенной к костям, разгибательные же — на поверхности, обращенной к коже. Продвижение распортеров в глубину должно строго соответствовать направлению хода сухожилия.

Тенотом (б) для рассечения сращений внутри апоневротической связки и ножек сухожилия поверхностного сгибателя.

Трансфалангеальное шило (в), сконструированное наподобие вязальной иглы. Этот инструмент совершенно необходим при трансфалангеальном укреплении трансплантата к ногтевой фаланге, а также при восстановлении апоневротической связки посредством полоски фасции бедра. Шилом пробуравливается фаланга, причем как только показывается конец его на противоположной стороне, в зарубку шила закладывается нить, укрепленная к концу трансплантата или

фасции. При обратном выведении шила вытаскивается нить, при помощи которой фиксируется трансплантат, или протаскивается через костный канал полоска фасции для образования апоневротической связки.

Проводник (г), имеющий вид зонда, изготовлен из пружинящей стали. На конце он имеет пуговчатое утолщение с отверстием для проведения нити, соединенное с трансплантатом. Проводник служит для проведения трансплантата в туннель на пальце.

Изогнутая лопаточка (д) в виде «козьей ножки» для приподнимания сухожилия вне апоневротических связок.

Бужи (е) для бужирования апоневротического туннеля после удаления из него отрезков сухожилия.

2. Имobilизирующая шина для лечения закрытых повреждений сухожилий разгибателей пальцев в области II межфалангового сустава (1935 г.) (рис. 13, 14).

Готовится шина в каждом отдельном случае ex tempore индивидуально следующим образом. Из латунной пластинки толщиной 0,2–0,3 мм размером 4,5×8,0 см вырезается обыкновенными ножницами заготовка, как изображено на рисунке 13 а. Образованные таким образом средние крылья пластинки пригибают на среднюю часть А (рис. 13б), а затем по размерам пальца свободные концы ее сгибают в кольцо (рис. 13в) и в этом виде всю шину обвивают узкими полосками липкого пластыря. В законченном виде шина представляет систему двух колец, укрепленных на

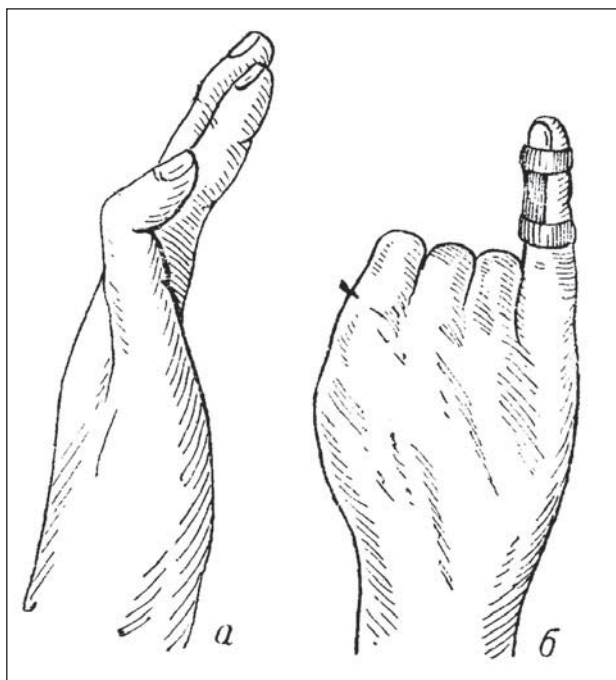


Рис. 14. а — до иммобилизации пальца; б — палец иммобилизован (шина Розова)

продольной пластинке (рис. 13г). Практическое применение шины до и после наложения представлено на рис. 14.

3. Методика оперативного лечения фолькмановской контрактуры (Розов, Эпштейн, 1937) (рис. 15).

Под внутривенным или ингаляционным наркозом или циркулярной анестезией проводится продольный разрез по середине нижней трети предплечья. Выделяются функционально сохранившиеся сухожилия поверхностных сгибателей II–V пальцев и перерезаются на 1–2 см выше карпальной связки. Затем выделяются сухожилия, как правило, не функционирующей, обычно рубцово перерожденной мышцы глубоких сгибателей и перерезаются на 6–7 см выше, чем предыдущие. После этого пальцы выпрямляются. В дальнейшем методику изменили и сейчас сухожилия перерезаются поочередно для каждого пальца. Это изменение облегчает технику операции, дает возможность быстро находить концы сухожилий [2].

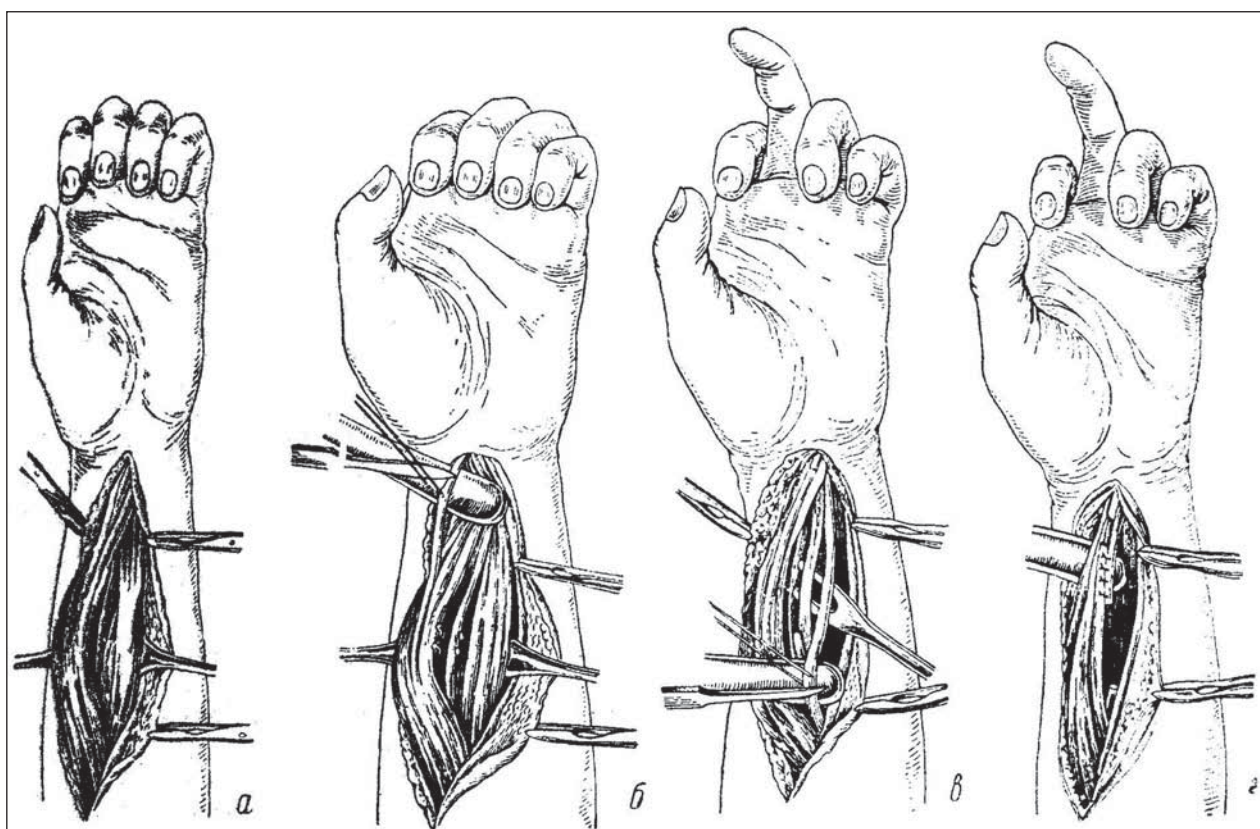


Рис. 15. Техника операции по Эпштейну-Розову: а — в ране видны мышцы и сухожилия поверхностных сгибателей, они взяты на крючки; между ними виден срединный нерв; б — в дистальной части раны рассекается сухожилие поверхностного сгибателя III пальца; в — в проксимальной части раны рассекается сухожилие глубокого сгибателя того же пальца; г — в полусогнутом положении пальца наложен шов между периферическим концом глубокого сгибателя и центральным концом поверхностного сгибателя

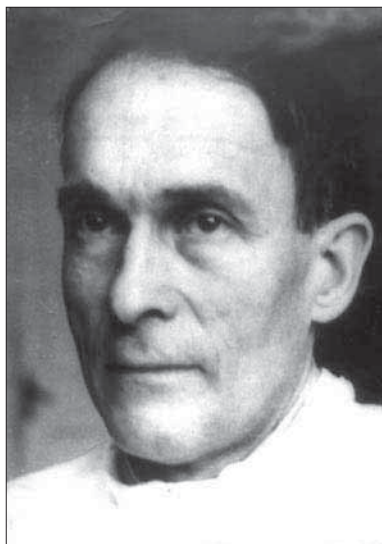


Рис. 16. М. М. Казаков
(1899–1952)

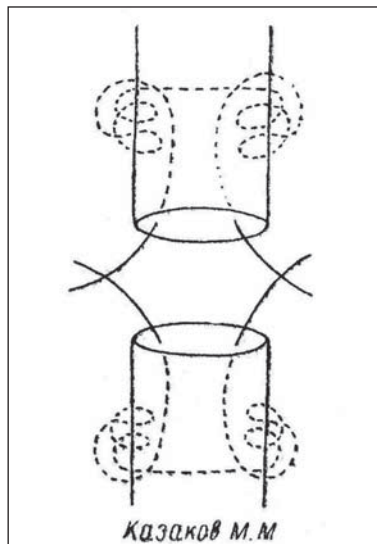


Рис. 17. Шов сухожилия по
М. М. Казакову

В.И. Розов своей монографии «Повреждения сухожилий кисти и пальцев и их лечение» приводит 25 способов наложения сухожильных швов, предложенных различными авторами, и пишет, что им лично и его коллегами используется шов М.М. Казакова (рис. 16): «Советские хирурги наиболее часто пользуются швами по

Кюнео, Вильмсу и Ланге (Вайнштейн, Никифорова, Розов, Звигальская, Николаев и др.). Джанелидзе рекомендует шов Кюнео. В последнее время с неизменным успехом мы пользуемся швом по Казакову (рис. 17), отличающимся простотой и прочностью» [2].

Надо сказать, что ни трудное детство, ни тяготы студенческих лет, ни послереволюционный голод, ни военное время не сломили этого выдающегося хирурга и ученого. Сам В.И. Розов о своем врачебном труде писал так: «Старший врач полка в Первую империалистическую войну, старший ординатор эвакогоспиталя в Гражданскую войну, главный врач и

хирург районной больницы в городе Старицы, заведующий хирургическим отделением узловых Бологовской больницы, ассистент Травматологического института в Ленинграде. Поистине «бытие определяет сознание». Мое «бытие» позволило мне стать не только врачом, но и научным работником» [1].

ИСТОЧНИК

1. ГАТО. Ф.102. Оп. 2. Д.3996.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имена Вологжан в науке и технике / Под ред. В. М. Малкова. — Северо-западное книжное изд-во, 1968.
2. Розов В. И. Повреждения сухожилий кисти и пальцев. — Л.: МЕДГИЗ, Ленинградское отделение, 1952. — 192 с.
3. Сибирская жизнь. — 1907. — № 157 (6 ноября). — С. 4.
4. Сибирская жизнь. — 1907. — № 42 (7 апреля). — С. 2.
5. Хотулев В. Хирург от Бога [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.medtechmarket.ru>, свободный.

Поступила в редакцию 15.04.2011

Утверждена к печати 20.05.2011

Авторы:

Курочкина О. С. — ординатор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э. Г. Саллищева ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития РФ, г. Томск.

Делич И. Б. — заведующая музеем ГОУ ВПО Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск

Контакты:

Курочкина Оксана Сергеевна

e-mail: kurochkinaos@yandex.ru

Делич Ирина Борисовна

e-mail: museum@mail.tsu.ru

В. Д. ДОБРОМЫСЛОВ — СОЗДАТЕЛЬ И ОСНОВОПОЛОЖНИК ТОРАКОПЛЕВРАЛЬНОГО МЕТОДА В ХИРУРГИИ

F. F. Saks

V. D. DOBROMYSLOV IS THE CREATOR AND THE FOUNDER OF THORACOPLEURAL METHOD IN THE SURGERY

© Сакс Ф. Ф.

Представлена биография основоположника торакоплеврального доступа к пищеводу человека И. Д. Добромыслова, опубликованная в 1953 г. томским профессором Ф. Ф. Саксом в местной печати и не получившая в свое время широкого ознакомления в научной среде.

Ключевые слова: В. Д. Добромыслов, хирургия, история медицины, Томск.

The biography of the founder of thoracal-pleural approach to human esophagus V.D. Dobromyslov, which was published in 1953 by the Tomsk professor F.F. Sax in local press and was not obtained broad acquaintance in the scientific environment is presented.

Key words: V.D. Dobromyslov, surgery, history of medicine, Tomsk.

УДК 617.542-089.844(09)(092)

Биография основоположника торакоплеврального доступа к пищеводу человека была опубликована в 1953 г. томским профессором Ф. Ф. Саксом в местной печати и не получила в свое время широкого ознакомления в научной среде. Надеемся, что материал, представленный в нашем журнале по просьбе сотрудника Центра хирургии РАМН им. Б. В. Петровского (г. Москва) — П. М. Богопольского, будет интересен научной общественности.

Главный редактор
В. Ф. Байтингер

С середины прошлого столетия быстро стали развиваться брюшная хирургия, хирургия желудочно-кишечного тракта, а в конце того же столетия — хирургия грудной полости.

Наложение желудочной фистулы собаке московским профессором В. А. Басовым в 1842 г., экспериментальное изучение пневмоторакса Ковалевским и Адамюком в 1868 г., высказывания Ельницкого в 1872 г., Бильрота в 1872 г., затем целый ряд удачных операций на пищеводе и желудке в клинических условиях (Бильрот — в 1881 г., Микулич — в 1884 г. и пр.) послужили

предпосылкой для появления в 1888 г. работы петербургского профессора И. И. Насилова «Об иссечении участка пищевода внелегочно-плевральным способом».

Эту идею из Санкт-Петербурга в 1890 г. привез в далекую Сибирь, в Томск, ученик И. И. Насилова профессор Томского университета Э. Г. Салищев. Профессор А. Г. Савиных указывает, что в разработке проблемы хирургии пищевода между Санкт-Петербургом и Томском была генетическая связь.

Профессор Э. Г. Салищев писал в 1889 г., что главнейшим препятствием для операции на пищеводе, легких и сердце является окружающие эти органы неприступное укрепление, состоящее из безвоздушного пространства плевры, через которое нельзя проникнуть без большого урона. Поэтому было предложено оперировать, в частности, на легком только после того, как получатся спайки в плевральном мешке — или в результате патологического процесса, или искусственно вызванные. Профессор Э. Г. Салищев высказывал мысль, что в чистых случаях, например, ради удаления новообразования, можно, по-видимому, прямо подойти к легкому через свободную полость плевры. Известно, что



Василий Дмитриевич Добромислов (1869–1917 гг.). Фотография относится к 1905 году, когда В. Д. Добромислов был приват-доцентом Томского университета

случайные ранения полости плевры с вхождением в нее воздуха иногда не влекут за собой никаких дурных последствий при своевременном зашивании вычищенной раны. Его клиника имела не один пример такого полного восстановления полости легочного мешка.

Профессор Э. Г. Салищев был крупным мастером-оператором и хорошим знатоком анатомии. Профессор М. Г. Курилов назвал Э. Г. Салищева самородком среди русских людей.

Профессор И. А. Рогович сравнивал профессора Салищева с корифеями русской и мировой хирургии, имея в виду те героические операции Эраста Гавриловича, которые тогда, на заре развития нашей большой хирургии, создали профессору Салищеву врачебную славу далеко за пределами Томска и мировое имя в литературе. Вылушение всей верхней конечности с лопаткой, вылушение всей нижней конечности

с безымянной костью, боковая литотомия и т. п. ставили профессора Э. Г. Салищева в ряды крупнейших хирургов мира.

Наблюдательность и большая теоретическая эрудиция позволили ему провидеть основы трансторакальных методов оперирования в уникальных для того времени случаях успешного лечения острого пневмоторакса при ножевых ранениях плевры или в закрытии кожей широкой недостатчи грудной стенки с участием плевры после удаления раковой опухоли груди. В 1900 г. профессор Салищев сделал три подобных торакотомии, правда, с неудачным исходом в этих случаях.

Эти первые клинические наблюдения успешного лечения острого пневмоторакса по предложению профессора Э. Г. Салищева легли в основу экспериментальной научной работы ординатора госпитальной хирургической клиники Томского университета В. Д. Добромислова.

Василий Дмитриевич Добромислов родился 27 декабря 1869 г. в семье священника Калужской губернии. По окончании курса Калужской духовной семинарии в 1890 г. Василий Дмитриевич поступил на первый курс медицинского факультета Томского университета. Обучаясь в университете, Василий Дмитриевич получал казенную стипендию в размере 300 рублей в год за счет Восточно-Сибирского края. В 1896 г. Василий Дмитриевич окончил университет в звании лекаря с отличием и с 16 октября того же года был назначен ординатором в Госпитальную хирургическую клинику.

Госпитальные клиники Томского университета, в силу недружелюбного отношения попечителя Западно-Сибирского учебного округа В. М. Флоринского к заведующим этими клиниками, были «выведены» в здание больницы Приказа общественного призрения. Платон Иванович Тихов, преемник Салищева по кафедре, несколькими годами позже так охарактеризовал эти клиники: «...в Томске, по неимению средств, продолжают существовать такие клиники, в которые заботливый хозяин (простите за резкость выражения) не поместит и скотину. Госпитальная хирургическая клиника — единственная на медицинском факультете кафедра, — пишет профессор Тихов, — совершенно лишена каких бы то ни было приспособлений для научной работы... нет ни лабораторий, ни кабинета, ни библиотеки, ни музея, ни даже стола, ни штатива, ни пробирки, ни спиртовой лампочки...».

Естественно, такая «база» мало способствовала развитию научной работы. Каким нужно

было быть энтузиастом, чтобы в таких условиях заниматься научной работой, да еще экспериментальной!

Таким энтузиастом был Василий Дмитриевич Добромыслов.

Получив предложение профессора Салищева заняться разработкой чресплеврального способа оперирования на органах заднего средостения, он энергично взялся за дело. Главной задачей его была, как он сам отмечает, попытка «иссечения куска из пищевода в грудном его отделе, с последующим герметическим замыканием раны легочно-плевральной полости пластическим лоскутом». Опыты он делал на трупах и собаках. Работать с трупами ему давал возможность профессор кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии А. А. Введенский. Опыты на собаках он проводил в физиологической лаборатории профессора В. Н. Великого.

«Огромного роста, исключительного здоровья и энергии, — как вспоминал Василия Дмитриевича Добромыслова его близкий друг, недавно ушедший от нас профессор Николай Васильевич Вершинин, — он был неутомим и мог перевернуть горы». Часто во время загородных прогулок на велосипедах В. Д. Добромыслов делился с Н. В. Вершининым своими сомнениями, успехами и неудачами в работе. И, очевидно, не раз будущий патриарх русской фармакологии Николай Васильевич Вершинин давал дельные и ценные советы основоположнику трансплевральной пищевой хирургии — Василию Дмитриевичу Добромыслову.

Василия Дмитриевича не удовлетворяло обезболивание, которое в то время применялось при операциях на собаках. «От хлороформа, равно как и от других усыпляющих, собаки гибли», — сообщает Василий Дмитриевич Добромыслов. Николай Васильевич Вершинин пришел ему на помощь — остановились на эфире, который дал более ободряющие результаты.

Оперируя на трупах по внеплевральному пути профессора И. И. Насилова к заднему средостению, В. Д. Добромыслов отметил, что этот способ дает очень ограниченный простор для работы на органах заднего средостения, не говоря уже об опасностях, которых он не лишен, как, например, случайные ранения плевры или жизненно важного органа.

«Напротив, чрезлегочно-плевральный способ, — пишет он, — дает значительно больший простор при операциях на пищеводе». Кроме того, Василий Дмитриевич заметил, что удаленный сразу после операции из плевральной

полости воздух не влечет за собой каких-либо существенных осложнений. Об этом свидетельствовали как его эксперименты, так и случаи ушивания пневмоторакса, имевшие место в госпитальной хирургической клинике. Это натолкнуло его на мысль отсасывать воздух из плевральной полости после операции, в результате чего легкое без труда расправлялось, что приближало органы грудной полости к более или менее естественным условиям и делало возможным дальнейшее существование собак. Отсасывание воздуха из плевральной полости Добромыслов производил при помощи стеклянной банки. Эксперимент увенчался успехом. «Если и оставалось в плевральных полостях ничтожное количество воздуха, — писал В. Д. Добромыслов в 1903 г., — то он вскоре рассасывался и животное с этим легко справлялось».

Следовательно, вопрос послеоперационного ведения был частично разрешен. Дальше нужно было не дать собаке погибнуть от асфиксии в результате спадания легких во время самой операции. И В. Д. Добромыслов стал... проводить свои операции при искусственном дыхании через «горлосечную трубку» (трахеотомию), которую соединял с простыми кузнечными мехами. Сначала эти меха приводились в движение помощником, а позже В. Д. Добромыслов приспособил к ним электрический моторчик. Иногда, когда ритм движения мехов не совпадал с ритмом дыхания и животное с силой выдыхало воздух, моторчик останавливался. Этим приемом Василий Дмитриевич исключал спадание легких при вскрытии плевральной полости.

16 октября 1899 г. окончился ординаторский срок пребывания В. Д. Добромыслова в клинике, а начатая им экспериментальная работа была еще далека от завершения. Безукоризненная честность в научных изысканиях учителя и ученика не позволяли им остановиться на достигнутом. Начались хлопоты относительно продления этой интересной и актуальной работы. В конце концов упорство проф. Э. Г. Салищева привело к достижению желаемой цели.

«С 16 ноября 1899 г., — читаем в приказе по Томскому университету, — В. Д. Добромыслов утвержден в должности сверхштатного ординатора при Госпитальной хирургической клинике на новое трехлетие». Это, собственно, и позволило В. Д. Добромыслову продолжить так успешно начатую им экспериментальную работу.

В начале 1900 г. упорный труд В. Д. Добромыслова увенчался успехом. Выжила собака

после трансплеврального удаления участка пищевода, которую он прооперировал 18 марта 1900 г. Это был первый удачный исход после операции на пищеводе, проведенной впервые в мире В. Д. Добромысловым по предложенному методу.

В 28–30 номере журнала «Врач» за 1900 г., издававшемся профессором Манассеиным, было напечатано предварительное сообщение В. Д. Добромыслова о своих наблюдениях. В статье «Случай иссечения куска из пищевода в грудном его отделе по чрезлегочноплевному способу» В. Д. Добромыслов обстоятельно излагает пути, приведшие его этой работе.

Но В. Д. Добромыслову не суждено было закончить свои оригинальные исследования и оформить их в виде диссертации, как это предполагал его учитель.

10 июля 1901 г. умер проф. Эраст Гаврилович Салищев. Вскоре после смерти учителя Василий Дмитриевич был вынужден прекратить свои эксперименты. «Неблагоприятные условия для продления этой работы ни в ближайшем, ни в отдаленном будущем не обещают измениться к лучшему», — писал он немного спустя. В статье «К вопросу о резекции пищевода в грудном его отделе по чрезплевральному способу», напечатанной в 5-й книге «Русского хирургического архива» за 1903 г., В. Д. Добромыслов подводит итог своим замечательным экспериментальным исследованиям. При этом Добромыслов приводит более чем скромное суждение о своей работе, говоря, что работа не закончена, однако некоторые факты могут иметь теоретический интерес и практическое значение.

А между тем он первый в мире достиг успеха при операциях на пищеводе в эксперименте. И это был не случайный успех. Из 17 оперированных им собак выжило 7. При этом они жили от нескольких дней до трех месяцев (одна собака прожила 3 месяца, другая 30 дней, остальные меньше).

Это действительно... «был выдающийся экспериментальный успех, — писал профессор В. И. Казанский, — не потерявший значения до нашего времени».

Через год после смерти учителя, 26 августа 1902 г., В. Д. Добромыслов уволился из Томского университета «согласно собственному прошению» и уехал в Санкт-Петербург.

В 1902–1903 гг. Василий Дмитриевич Добромыслов состоял практикантом в физиологической лаборатории Института экспериментальной медицины у академика Ивана Петровича

Павлова. Появление Василия Дмитриевича в лаборатории Павлова нам кажется неслучайным. Как уже отмечалось, В. Д. Добромыслов проводил свои эксперименты с собаками на кафедре проф. В. Н. Великого. А проф. В. Н. Великий еще в 1874 г. был уже близко знаком с И. П. Павловым, что видно из совместных экспериментальных работ и выступлений. В V томе трудов Петербургского общества естествоиспытателей в 1874 г. напечатан реферат их совместных докладов «О влиянии гортанных нервов на кровообращение» и «О центростремительных ускорителях сердцебиения». Оба они ученики профессора Циона. Очень вероятно, что именно проф. В. Н. Великий посоветовал В. Д. Добромыслову обратиться к акад. И. П. Павлову для подготовки и защиты докторской диссертации.

25 сентября 1903 г. Василий Дмитриевич Добромыслов сделал доклад о своей работе на заседании Общества русских врачей в Санкт-Петербурге на тему «Физиологическое значение желез, выделяющих пепсин в щелочной среде», а осенью того же года защитил на эту тему докторскую диссертацию. В 1902–1903 гг. появляется ряд печатных трудов В. Д. Добромыслова в крупных столичных журналах.

После защиты диссертации В. Д. Добромыслов снова возвращается в Томск. 31 мая 1905 г. доктор медицины В. Д. Добромыслов, согласно решению медицинского факультета, принят, назначен и утвержден в должности приват-доцента на кафедру хирургической диагностики Томского университета. Этой кафедрой с 1905 по 1909 гг. заведовал проф. В. М. Мыш. Василию Дмитриевичу Добромыслову было поручено ведение предмета хирургической диагностики.

В 1910 г. в журнале «Хирургия» была напечатана статья В. Д. Добромыслова «К учению о подтаранных вывихах стопы в связи с анатомо-физиологическими данными», вышедшая из Томской железнодорожной больницы, в которой приват-доцент работал по совместительству после Э. Г. Салищева.

Летом 1910 г. В. Д. Добромыслов избирается профессором на кафедру оперативной хирургии в Киевский университет и навсегда покидает Сибирь.

Согласно любезному сообщению профессора кафедры оперативной хирургии Киевского медицинского института С. Т. Новицкого мы узнали, что Василий Дмитриевич Добромыслов вскоре после своего прибытия в Киев, именно с осени 1912 г., перешел на кафедру госпитальной

хирургии, но через год, с лета 1913 г., снова вернулся на кафедру опертивной хирургии и возглавлял ее до своей смерти.

В последние годы своей жизни В. Д. Добромислов часто болел и редко выступал с научными трудами. Нам удалось найти лишь две работы, написанные им в эти годы: «К лечению рупорнеуморторакх аспирацией после торакотомии» и «К учению о вариантах глубоких вен на бедре и в подколенной впадине». Первая империалистическая война и связанная с ней большая работа в Киевском военном госпитале, где он был консультантом и часто оперировал, подорвали окончательно его и без того пошатнувшееся здоровье.

В 1917 г. В. Д. Добромислов умер.

В период больших революционных событий, охвативших страну в указанный год, «смерть Василия Дмитриевича Добромислова, как отметил проф. А. П. Крымов, прошла как-то мало заметно». К сожалению, и в Киевском медицинском институте почти ничего не сохранилось о жизни и трудах проф. В. Д. Добромислова — все документы погибли во время Отечественной войны.

В заключение необходимо отметить, что В. Д. Добромислов своим большим кропотливым

трудом в сочетании с высокой эрудицией сумел сделать огромный и важный вклад в теоретическую и практическую медицину. Он открыл, разработал и практически осуществил трансплевральный метод оперирования на пищеводе и гиперпрессию при интратрахеальном наркозе. Эти неоцененные в свое время труды не потеряли своего значения до наших дней. Больше того, в советское время идеи и труды В. Д. Добромислова получили свое продолжение и развитие в работах профессоров А. Г. Савиных, В. И. Казанского, Б. В. Петровского, Ф. Г. Углова, А. А. Вишневого, Е. А. Березова и многих других.

В. Д. Добромислов был не только крупным экспериментатором-ученым, но и крупным клиницистом-оператором; он свободно оперировал уже в то время на органах грудной полости. В значительной степени успеху способствовало прекрасное знание анатомии и физиологии организма.

Все изложенное дает нам право считать В. Д. Добромислова основоположником трансплеврального метода оперирования на органах грудной полости и выдающимся представителем русской и мировой хирургии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басов В. А. Voie artificielle dans l'estomac des animaux. Bulletins de la Societe de nature de Moscou. — 1843. — Т. 16. — С. 315.
2. Billroth Th. Uber die Resection des Oesophagus // Archivf. Klinische Chirurgie. — 1872. — Bd. XIII. — S. 65–69.
3. Billroth Th. Ein Beitrag zu den Operationen am Magen. Gastroraph.
4. Wien. med. Wochenschr. — 1877. — № 36. Цит. по: А. Вельферу. Вырезывание рака привратника желудка. — С.-Петербург, 1881.
5. Добромислов В. Д. Случай иссечения куска из пищевода в грудном его отделе по чрезлегочноплевальному способу // Газ. «Врач». — 1900. — Т. XXI, № 27–52. — С. 846–849.
6. Добромислов В. Д. К патологии и терапии шейных боковых жаберных свищей // Русский хир. архив. — 1902. — Кн. 1.
7. Добромислов В. Д. К учению о тератоидных опухолях крестцово-хвостовой области // Русск. хир. архив. — 1902. — Кн. 2.
8. Добромислов В. Д. К вопросу о резекции пищевода в грудном его отделе по чрезплевральному способу // Русск. хир. архив. — 1903. — Т. XIX, кн. 4.
9. Добромислов В. Д. К учению о первичных саркомах желудка // Русск. хир. архив. — 1903. — Кн. 5.
10. Добромислов В. Д. Физиологическое значение желез, выделяющих пепсин в щелочной среде (пилорических и бруннеровских): Докл. // Труд. общ. русск. врачей в С.-Петербурге, сентябрь–октябрь. — 1903. — С. 20–26.
11. Добромислов В. Д. Физиологическая роль пищеварительных соков, содержащих пепсин в щелочной среде: Дисс. — С.-Петербург, 1903.
12. Добромислов В. Д. К учению о подтаранных вывихах стопы в связи с анатомо-физиологическими данными // Хирургия. — 1910. — Т. XXVII.
13. Добромислов В. Д. К лечению рупорнеуморторакх аспирацией после торакотомии // Хир. арх. Вельяминова. — 1915. — Кн. 4. — С. 381–395.
14. Добромислов В. Д. К учению о вариантах глубоких вен на бедре и в подколенной впадине // Хир. арх. Вельяминова. — 1915. — Кн. 5–6. — С. 482–500.

15. Истории болезни из архива Госп. хир. клиники Томского мединститута им. В. М. Молотова.
16. Казанский В. И. Чресплевральная резекция грудного отдела пищевода при раке. — Медгиз, 1951.
17. Краткий исторический очерк Томского университета за первые 25 лет его существования (1888–1913). — Томск, 1917.

Утверждена к печати 01.03.2011

Контакты:

Байтингер Владимир Федорович — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э. Г. Салищева ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России, г. Томск.

e-mail: baitinger@sibmail.com



УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ПОЗВОЛЬТЕ СОСТОЯТЬСЯ ОДНОМУ ВАЖНОМУ СООБЩЕНИЮ.

Коммуникационная группа Insiders является партнером Фонда развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково» (глава Фонда — Виктор Вексельберг) по развитию связей с общественностью.

Одной из главных задач Фонда является формирование в России инновационной среды, вовлечение в сотрудничество с фондом специализированных, отраслевых и вузовских СМИ, перспективных аспирантов и молодых ученых, а также повышение прозрачности инновационной экосреды и условий входа в нее. Фонд нацелен на максимально доступное информирование заинтересованной общественности о своих планах и открываемых Фондом возможностях. Совместно с Фондом мы ищем кулибинных, которые бы в сотрудничестве с инноградом начали работать и творить, создавая основу для будущего страны, для возвращения ей имени высокотехнологичной державы, которая способна не только покупать новые технологии за рубежом, но и производить их на экспорт. Вы, Ваши авторы и читатели могут стать основой для «новой нации» креативного класса, создаваемой в иннограде Сколково — нации талантливых искателей будущего, лучших технологов и изобретателей.

Вы можете вносить еще больший вклад в формирование инновационного потенциала страны. Именно поэтому нам важно знать о Вашем видении модернизационного будущего российской экономики, в том числе и о работе и формировании новых институтов развития, таких как Фонд «Сколково». Нам важно установить с Вами открытые партнерские отношения, чтобы иметь экспертную реакцию специалистов из различных отраслей по поводу возможностей

инновационного развития страны, услышать и помочь реализовать идеи Ваших авторов и читателей.

Мы хотели бы знать, какого рода информация о строящемся Иннограде «Сколково» может Вас заинтересовать, готовы ли Вы и Ваши читатели включиться в живую дискуссию о будущем российских инноваций.

Фонд «Сколково» является стратегическим партнером первого всероссийского конкурса «Инновации в России глазами журналистов» (rvc-contest.ru), который проводится по инициативе Российской венчурной компании. Оператор этого проекта — Insiders. Конкурс проводится в этом году впервые, живой интерес к нему свидетельствует о развитии нового вида публицистики — инновационной журналистики. Серьезные денежные призы получают журналисты, которые смогли подготовить лучшие материалы о тех или иных инновациях в своих изданиях. Мы надеемся, что в будущем Ваше издание также сможет присоединиться к конкурсу и прислать на него свои материалы.

Более подробную информацию о КГ Insiders и Фонде развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково» Вы сможете найти в приложенных справках.

Мы готовы ответить на все Ваши вопросы. Уверены, что от этого сотрудничества Вы получите максимум пользы. По крайней мере — в этом наша задача!

*Координатор Вашего взаимодействия
с Фондом «Сколково»,
Екатерина Долгуева
mob: +7 916 080 41 95
email: dolgueva@insiders.ru*

О ФОНДЕ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА РАЗРАБОТКИ И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «СКОЛКОВО»

Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково», созданный в рамках проекта «Инногород Сколково», является некоммерческой организацией, цель которой заключается в достижении общественно-полезных результатов в области развития инноваций.

В числе учредителей Фонда такие ключевые участники и операторы развития инновационной экосистемы России как Российская академия наук, государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности» (Внешэкономбанк), ОАО «Российская корпорация нанотехнологий» (Роснано), Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, ОАО «Российская венчурная компания» и Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

В высший орган управления Фонда, Совет, вошли эксперты как научной, так и бизнес-элиты. В частности, сопредседателями Совета являются лауреаты Нобелевской премии Жорес Алферов и Роджер Кронберг, а президентом — председатель Наблюдательного комитета группы компаний «Ренова» Виктор Вексельберг.

Центр разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково» представляет собой

специально отведенную территорию, на которой создаются особые условия для осуществления исследований и разработок по следующим направлениям:

- 1) энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки инновационных энергетических технологий;
- 2) ядерные технологии;
- 3) космические технологии (в области телекоммуникаций и навигационных систем);
- 4) медицинские технологии (оборудование и лекарственные средства);
- 5) стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение.

Помимо осуществления исследований и разработок, Фонд «Сколково» нацелен на формирование инновационной среды, вовлечение в нее аспирантов и молодых ученых. Для достижения данных целей, помимо всего прочего, Фонд осуществляет поддержку стартапов и институтов развития. Так, недавно Фонд заключил соглашение о сотрудничестве с девятью институтами развития. В рамках сотрудничества с авторами стартап-проектов Фонд намеревается выделить гранты общей суммой в 10,6 миллиардов рублей в 2011 году, в 2012 — 11,8, а в 2013 — 13,8 миллиардов рублей.

О КОММУНИКАЦИОННОЙ ГРУППЕ INSIDERS

Коммуникационная группа Insiders существует на российском рынке коммуникаций более 10 лет и предоставляет широкий спектр профессиональных услуг: от разработки коммуникационной стратегии до ее реализации через СМИ, рекламные носители и специальные мероприятия. Являясь одним из лидеров рынка, агентство участвует в ведущих отраслевых ассоциациях: РАСО, АКООС, IAA, IABC/Россия.

Сейчас Insiders активно развивает новое направление в коммуникационной деятельности — коммуникации в сфере инноваций (InCo, Innovation Communication). В основу InCo заложен уникальный опыт реализации разработанной специалистами Insiders услуги Scientific Relations (SR), впервые представленной агентством на российском коммуникационном рынке в 2008 году. Целью данного направления является стимулирование активного межотраслевого диалога и разработка методологии и инструментов, способствующих устойчивому развитию инновационного общества.

Являясь инициатором и организатором развития практики InCo в России, КГ Insiders два года назад приступила к реализации соответствующих ключевых направлений национальных и глобальных коммуникаций.

За это время клиентами Insiders стали ключевые участники инновационной деятельности в России: Российская венчурная компания, РОСНАНО, Фонд «Сколково», Объединенный институт ядерных исследований и другие. В рамках направления коммуникаций в сфере инноваций были успешно реализованы организация и информационное сопровождение следующих важнейших мероприятий в научной и инновационной сфере: Всероссийский инновационный форум «Россия, вперед!», Международный молодежный инновационный форум «Интерра — 2010», Всероссийский молодежный образовательный форум «Селигер-2010», 1-й Российский молодежный инновационный Конвент и др. Сейчас Insiders является оператором первого в России конкурса «Инновации в России глазами журналистов», организатором которого является Российская венчурная компания.

Коммуникационная группа Insiders — дважды лауреат национальной премии «Серебряный Лучник» (2004 и 2009 гг.) в номинации «Лучший PR-проект года», в частности, за реализацию проекта «Инновации для молодежи. Зворыкинский проект» (в рамках Года молодежи в России).



Florianópolis, 05 February 2011.

To Rector of Siberian State Medical University

V.V.Novitski

Dear Sr,

The Siberian State Medical University has been very active in the domain of reconstructive hand and microsurgery. Me and my colleagues are planning to attend to your University to exchange experiences. We have provided developments in the field of surgery to cure traumatic paralysis, which we believe might be of interest to the well known surgeons of your University.

It is our intention to establish a cooperation line and we hope to see surgeons from Siberian State Medical University in Brazil. More specifically in the University of Southern of Santa Catarina (Unisul) which is located in the southern of Brazil.

Sincerely yours,


Jayme Bertelli MD, PhD



Информационное письмо!



1-2 сентября 2011 года в г.Томске в рамках Российско-Бразильского симпозиума «Микрохирургия периферических нервов» состоится обучающий курс

«Основы микрохирургии».

Курс проводится при содействии

- ❖ СибГМУ (Томск),
- ❖ НИИ микрохирургии (Томск),
- ❖ компании «ОПТЭК» (Новосибирск),
- ❖ компании «Медтехника» (Казань).

и участия профессора нейрохирургии **Jayme Bertelli MD, PhD (Бразилия)**

Программа обучения будет включать в себя базовые теоретические и практические навыки:

- ❖ Основы работы с увеличительной техникой, микрохирургическим инструментарием и микрошовным материалом;
- ❖ Отработка микрососудистого шва на трупных и животных моделях;
- ❖ Отработка техники микрохирургического шва нерва.

Количество мест – 10.

Все интересующие вопросы по регистрации присылайте на электронный адрес:
baitinger@sibmail.com.