

617.413

Скачано с портала MedWedi.ru

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ
ХИРУРГИЯ

Б. О'БРАЙЕН

MICROVASCULAR RECONSTRUCTIVE SURGERY

BERNARD McC. O'BRIEN

CHURCHILL LIVINGSTONE
Edinburg London and New York 1977

МИКРОСОСУДИСТАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

Перевод с английского
Г. В. ГОВОРУНОВА .

МОСКВА «МЕДИЦИНА» 1981

54.5

УДК 616.13/.14-089.844:57.086.86

О'Брайен Б. Микрососудистая восстановительная хирургия: Пер. с англ. — М.: Медицина, 1981, 422 с, ил.

B. O'Brien. Microvascular Reconstructive Surgery, Churchill Livingstone. Edinburgh London and New York. 1977.

Книга посвящена описанию различных аспектов микрохирургии малых сосудов и нервов — области хирургии, получившей особое развитие в последнее десятилетие. Дается подробное описание новых экспериментальных методов, четкие иллюстрации создают возможность для применения этой технологии на практике. Содержится подробная информация по описанию различных инструментов и патофизиологии микрососудистых окклюзии. Подробно изложены методы восстановления и трансплантации малых артерий и вен диаметром 1 мм. Уделяется внимание вопросу организации микрохирургических кабинетов как на лабораторном, так и на клиническом уровнях. Освещены вопросы методики ведения операций, показаний к ним и послеоперационного ухода за больными.

Книга предназначена для хирургов и физиологов.

В книге 355 рис., 10 табл., список литературы — 403 названия.

© Longman Group Limited, 1977

Настоящее издание «Микрососудистая восстановительная хирургия» Б. О'Брайена опубликовано по соглашению с фирмой «Черчилль Ливингстоун» Эдинбург.

© Перевод на русский язык. Издательство «Медицина» 1981

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Операционный микроскоп	13
2. Микрохирургический инструментарий и шовный материал	26
3. Организация работы микрохирургического отделения	45
4. Патофизиология микрососудистых окклюзии	58
5. Основы микрососудистой техники	70
6. Гистопатология микрососудистых анастомозов	104
7. Микрососудистые трансплантаты	129
8. Обезболивание при микрососудистых операциях	148
9. Реплантация конечностей	154
10. Реплантация пальцев	185
11. Одномоментная пересадка пальца стопы на кисть	223
12. Микрососудистая пересадка свободного кожного лоскута и большого сальника	250
13. Микрохирургия лимфатических путей	290
14. Микрососудистая свободная пересадка костей и суставов	323
15. Микрососудистая свободная пересадка мышц	350
16. Микрохирургия при операциях на периферических нервах	368
17. Микроневральные трансплантаты	389
18. Микрохирургия при операциях на выводных протоках и других органах	395

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из выдающихся достижений в реконструктивной хирургии за последние 25 лет считается микрохирургия мелких сосудов и нервов. За первыми экспериментальными и клиническими успехами в микрососудистой хирургии 60-х годов последовал быстрый прогресс в 70-х годах. Сфера ее приложения стремительно расширяется, но разрозненный материал нуждается в дальнейшей оценке и обработке. Дополнительно к существующим операциям по реплантации, свободной пересадке на микрососудистой ножке кожи, сальника, пальцев, костей и мышц с каждым годом прибавляются все новые клинические области. Были внедрены микрохирургические операции на лимфатических сосудах, что способствовало повышению интереса к лечению слоновости, вызванной нарушением проходимости путей оттока лимфы.

Были раскрыты и другие возможности микрохирургической техники не только в восстановительной хирургии, но и во всех хирургических дисциплинах. Ни одна область хирургии не может обойтись без применения оптического увеличения, даже если используют его только для рассечения тканей. Как только достоинство микроскопа получит широкое признание, хирургическая техника станет более тонкой или изменится. В свете этой новой техники будут пересмотрены некоторые общепринятые хирургические приемы.

Многие аспекты лечения больных, включая организацию, оборудование и штаты, нуждаются в пересмотре. Хорошо известны экономические проблемы, связанные с длительной госпитализацией, и решение этих проблем с помощью микрососудистой хирургии заслуживает пристального внимания.

Некоторые опытные хирурги по вполне понятным соображениям могут не разделять энтузиазма в отношении микрососудистой хирургии, но их поддержка является неоценимой, особенно для молодых хирургов. Восстановительная хирургия уже прошла через те этапы, к которым только подходит микрососудистая хирургия. Важная роль специальной подготовки молодых хирургов в реконструктивной хирургии общепризнана; такой же всесторонней должна быть и их микрохирурги-

ческая подготовка. Сочетание клинической и экспериментальной работы в продолжение всего срока обучения представляет, по мнению автора, лучший метод подготовки в этой специализированной области. Существует настоятельная необходимость в создании центров во всем мире, способных к обширной клинической работе и располагающих экспериментальными и клиническими возможностями для проведения всех видов микрососудистых операций. Курс микрохирургии, который включает 1—2 дня лабораторного обучения, недостаточен. За такой короткий срок невозможно приобрести опыт, и многие обучающиеся не продолжают работу. Лекции и фильмы улучшают обучение, но экспериментальный курс, проводимый в искусственных и неподходящих условиях, не имеет большой ценности.

Микрососудистая хирургия представляет собой новую область коллективной хирургии — это работа не для одного человека, а объединенная служба широкого профиля. Чтобы содержать эту службу, может потребоваться крупная реорганизация хирургического отделения и соответствующее переоборудование больницы.

Ощущается недостаток в учебнике по микрохирургии, и необходимость восполнения этого пробела побудила автора обобщить личный опыт 10-летней работы в операционной, палатах и лаборатории больницы Св. Винсента в Мельбурне. Требование издателя состояло в том, чтобы работа была выполнена одним автором. Книга была написана и отредактирована за один год и, надо надеяться, дает современные представления о микрососудистой хирургии. Были добавлены две главы по микрохирургии нервов, которая нередко взаимосвязана с микрососудистой хирургией. Книга завершается главой по микрохирургии выводных протоков и других различных образований (отчасти микрососудистых).

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор весьма обязан больнице Св. Винсента за поддержку и создание микрохирургического центра, заведующим которым он является. Эта больница снабжала лабораторию оборудованием и штатами на всех стадиях проекта, пока в 1972 г. не была создана новая лаборатория. Операционный персонал клиники оказывал максимальную поддержку, часто не считаясь со временем, а палатные медицинские сестры обеспечивали тщательный уход и порой продолжительное послеоперационное лечение. Энтузиазм и солидарность старшей медицинской сестры частной больницы Св. Винсента и ее штата, где было проведено большинство клинических микрососудистых операций, заслуживают особой благодарности.

Неизменная поддержка моих коллег по пластической хирургии R. K. Newing, A. M. MacLeod и W. A. Morrison заслуживает самой теплой признательности. Mr. Newing не только оказывал постоянную помощь, но и присылал многих больных. В некоторых случаях, описанных в книге, больные были оперированы Mr. MacLeod и Mr. Morrison, и полученные отличные результаты служат свидетельством их хирургического мастерства. Доверие многих практикующих врачей, которые присылали больных для новой операции, служило источником большой поддержки.

Персонал микрохирургической исследовательской лаборатории, руководимой Madeleine McEniry, не только прилежно трудился на протяжении многих лет, но был неистощим в своем энтузиазме. Они во всем помогали хирургическому персоналу.

Около 40 ученых почти из двадцати стран внесли значительный вклад в лабораторные и клинические исследования. Д-р Jay Nayhurst из Оклахомы (США) оказал ценную помощь в написании этой книги, за что автор особенно ему благодарен. Д-р E. F. O'Sullivan дал ценный совет по главе 6, касающийся свертываемости крови и связанных с ней проблем, и помогал в проведении антикоагулянтного лечения в клинике при операциях реплантации. Д-ра V. Stanisich и H. Butel не только оказали большую помощь в написании главы 8, но и благополуч-

но провели анестезию многим больным во время длительных микрососудистых операций.

Автор особенно обязан проф. Gerard Crook из глазного отделения университета в Мельбурне. Его отделение было первым включившимся в разработку микрохирургического инструментария (J. M. Parel, L. J. Pericik) и обеспечившим становление микрососудистой хирургии. Ms Nan Carrol из того же отделения оказала неоценимые услуги в области сканирующей электронной микроскопии. С тех пор в микрохирургическом центре проводятся активные исследования по микроофтальмологии.

Д-р Thelma Baxter из хирургического отделения Мельбурнского университета на базе больницы Св. Винсента выполнил исчерпывающее гистопатологическое исследование и многие гистопатологические иллюстрации в этой книге взяты из его прекрасной работы. В. С. Bennett, профессор хирургии больницы Св. Винсента, оказал содействие в становлении научных исследований, и автор благодарен ему за помощь в этой области.

Проф. В. McMahon из детского отделения университета Monash (Мельбурн) выполнял микрохирургические операции у детей в свободное от основной работы время. Carl Wood, профессор акушерства и гинекологии (университет Monash), доцент Peter Paterson и ассистент Bruce Downing активно занимались микрохирургией в гинекологии на протяжении нескольких лет.

Автор благодарит за квалифицированную помощь доктора Boss Anderson, читающего курс нейрогистопатологии в Мельбурнском университете, который помогал в работе по свободной пересадке мышц и также в изучении микрохирургического восстановления нервов. Д-р N. A. Davis давал ценные советы на протяжении многих лет, особенно по экспериментальной пересадке костей и мелких суставов на сосудистой ножке. Огромную помощь в течение всех 10 лет оказывали J. McNamara, главный патологоанатом Мельбурна, и его персонал, предоставлявшие возможность работы на трупах.

Иллюстративный материал этой книги выполнен главным образом искусными руками William Owen. Он проявил большую преданность делу, тщательно готовил фотографии, рисунки и таблицы, зачастую с очень короткими подписями, и автор высоко оценивает его вклад. M. Cotela, фотограф больницы Св. Винсента, снабдил книгу многими фотографиями клинических случаев, а A. Wigley — рисунками, и автор хочет отметить их участие. Несколько фотографических работ в дополнение к нескольким фильмам были умело выполнены Vernon Wagstaff, директором службы кино Мельбурна.

Что касается микрохирургического инструментария, то важную роль в разработке одиночных и двойных микрососудистых

зажимов, иглодержателей и металлизированного шовного материала сыграли Robert Last из фирмы Micro Fine Pty Ltd и G. N. Ginch.

В течение многих лет J. Ноге, заведующий отделением патологии больницы Св. Винсента, и его персонал заботливо ухаживали за животными в микрохирургическом центре. Автор выражает особую благодарность заведующему объединенной серологической лабораторией и его персоналу за сохранение обезьян и других животных до тех пор, пока не появилась возможность перевести их в больницу Св. Винсента.

G. Jaehrling, управляющий фирмой Carl Zeiss Pty Ltd в Мельбурне, последовательно в течение 10-летнего периода помогал со снабжением микроскопами. Автор благодарен не только этому филиалу фирмы, но и главной компании, находящейся в Оберкохене (ФРГ).

Много внимания в этой книге уделено библиографии, и работники медицинских библиотек А. Bush больницы Св. Винсента, В. McNeice Королевского колледжа хирургов Австралии, J. Marshall медицинской библиотеки Monash университета и А. Harrison университета в Мельбурне, выполнив эту работу, оказали большую помощь автору.

Ни экспериментальные, ни клинические исследования такого масштаба не могли быть развернуты и выполнены без достаточной финансовой помощи. Общество национального здоровья, медицинское научное общество и противораковое общество штата Виктория на протяжении многих лет вносили значительные суммы. Многие другие тресты и предприятия в Австралии и за ее пределами, а также частные лица предоставляли солидную финансовую помощь. Автор особенно благодарен сэру William Kilpatrick и членам Совета микрохирургического фонда в штате Виктория. Сэр William способствовал прогрессу этой микрохирургической работы и автор отмечает с большой благодарностью его высокий гуманизм и интерес. John Connel, главный хирург больницы Св. Винсента, оказывал большую поддержку, и его мудрыми советами автор часто руководствовался в своей профессиональной карьере.

Эта книга не была бы закончена без преданного секретарского штата. Особое место в благодарности автора отводится для Margaret Gild, ученого секретаря. Она напечатала всю рукопись, включая многие ее черновики, и перечитала гранки, несмотря на ограниченное время. Автор благодарит Ursula Bourke, клинического секретаря, а также прежних секретарей и медицинских сестер, которые оказывали отличную помощь в проведении работы, положенной в основу настоящей книги.

Автор выражает свою признательность издателю Churchill Livingstone. Благодаря продуктивности издательства расстояние в 12 000 миль, разделяющее редактора и автора, было преодолено с минимальными трудностями.

Последняя и наиболее важная благодарность относится к моей жене Жоан и моим детям, которым посвящена эта книга. Моя жена видела эту работу от скромного начала, была свидетельницей ее трудностей, недостатка денег, персонала и оборудования. Она следила с большим пониманием, но и с некоторым недовольством за моими частыми отсутствиями, за продолжающимися всю ночь операциями и стремительным ежегодным расширением проекта. Она проявила литературное искусство и медицинские знания в коррекции рукописи, несмотря на неотложные заботы о пятерых детях. Автор выражает ей глубочайшую благодарность за постоянную поддержку и взаимопонимание.

1. ОПЕРАЦИОННЫЙ МИКРОСКОП

Под микрохирургией подразумевают оперативное вмешательство, выполняемое с помощью операционного микроскопа. Современный операционный микроскоп с его точной оптикой и достаточным увеличением позволяет хирургу достигнуть цель, недостижимую с помощью обычной техники. Искусство хирурга возросло благодаря применению специального микрохирургического инструментария и шовного материала, которые минимально травмируют мелкие анатомические структуры, а также позволяют восстанавливать последние с точностью, ранее невозможной. Любая хирургическая операция, требующая точного распознавания мелких тканей и структур, может быть улучшена при использовании хирургического операционного микроскопа. Применение операционного микроскопа желательно при операциях на анатомических структурах диаметром 3 мм и менее и абсолютно необходимо для успешных операций на образованиях, диаметр которых не превышает 1 мм.

Заслуга атравматической хирургии состояла в замене сантиметра на миллиметр. Микрохирургия ознаменовала собой новую эру — хирургию микрона.

Микроскоп был изобретен в 1590 г. Zacharia Janssen. На протяжении нескольких столетий его использовали в микробиологии, гистологии и патологии, и только в 1921 г. операционный микроскоп был впервые применен в Швеции Nylén (рис. 1.1), который в эксперименте на кроликах оперировал свищ лабиринта и производил фенестрацию при увеличении от 10 до 15 раз. Им же был сконструирован монокулярный микроскоп (рис. 1.2) с увеличением в 235 раз (Nylén, 1954, 1972). Осенью 1921 г. он использовал простой бинокулярный микроскоп для лечения хронического отита и нескольких случаев ложного свища. В 1922 г. его руководитель, Holmgren, ввел бинокулярный микроскоп Zeiss в отоларию. В последующие три десятилетия микрохирургия медленно распространялась в отоларингологии, пока внезапный скачок в начале 50-х годов не привел к небывалому уровню развития в настоящее время. В 1946 г. в Соединенных Штатах Perritt начал применять микроскоп при обычных глазных операциях. Затем последова-

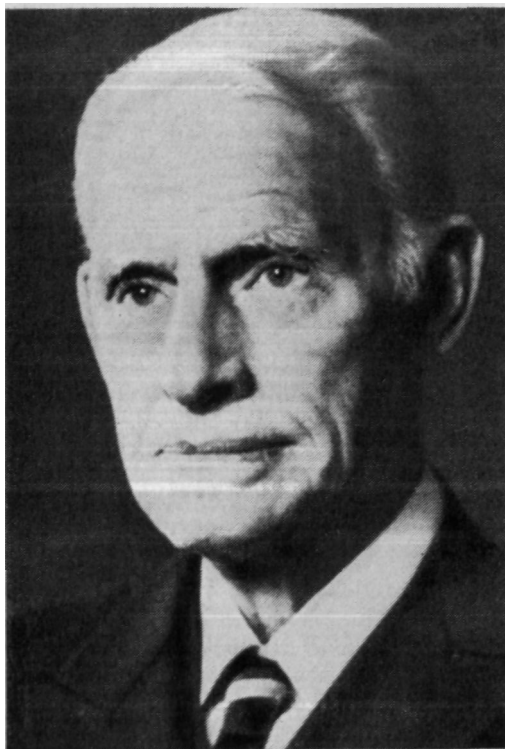


Рис. 1.1. Профессор Карл-Олоф Нhlen, изобретатель клинического операционного микроскопа в 1921 г. (Опубликовано с разрешения журнала «Annals of the Royal College of Surgeons»).

ли успешные эксперименты Jacobson и Suarez (1960) в микрососудистой хирургии; применение микроскопа в пластической и реконструктивной хирургии (Buncke, Schnlz, 1965); хирургии периферических нервов (Smith, 1964; Kurze, 1964; Michon, Masse, 1964), в нейрохирургии (Donaghy, Yasargil, 1967) и в экспериментальной трансплантации органов (Fisher, 1965).

МИКРОСКОП

Ценность увеличения может быть показана путем сравнения артерии диаметром 0,8 мм, сшитой металлизированной нейлоновой нитью диаметром 19 мкм и рассматриваемой невооруженным глазом, с тем же сосудом, увеличенным в 6 и 20 раз под операционным микроскопом, и булавкой, положенной над сосудом (рис. 1.3).

Операционный микроскоп имеет определенные недостатки, заключающиеся в громоздкости, неподвижности, в маленьком операционном поле и небольшом фокусном расстоянии. Однако эти качества отходят на задний план, когда работа требует

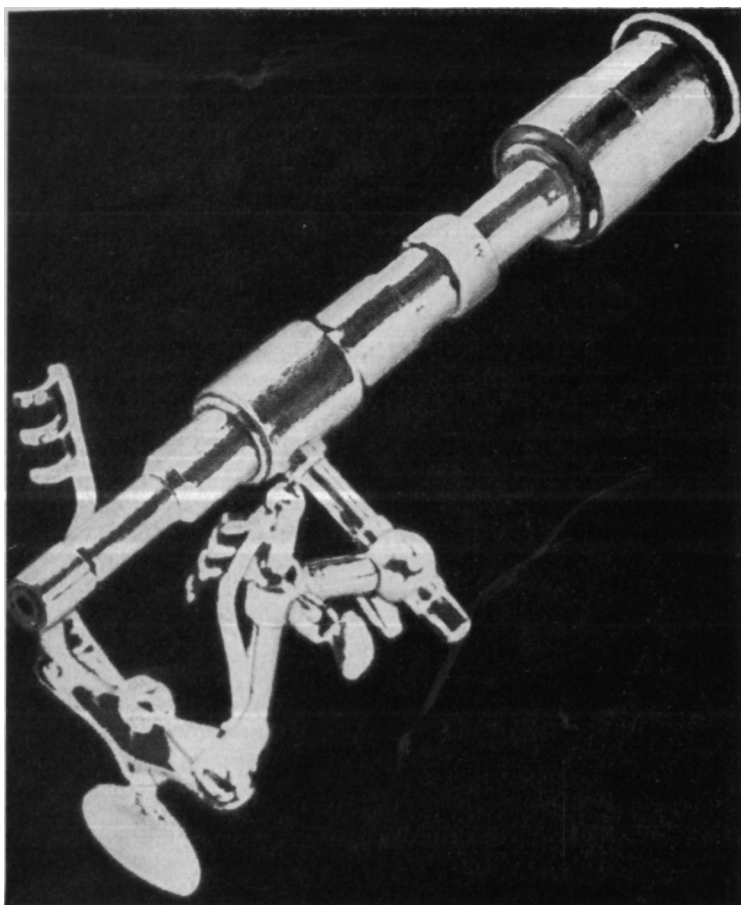


Рис. 12. Монокулярный микроскоп К. О. Нилена, Х. Пирсона и М. Стома, 1933 г. (Опубликовано с разрешения редакции журнала «Acta Otolaryngologica»),

большого увеличения. Микроскоп должен быть снабжен источником холодного освещения и давать увеличение в пределах от 6 до 40 раз. Регулировка увеличения и фокусного расстояния должна производиться рукой или ногой оперирующего. Микроскоп должен также передвигаться в горизонтальной плоскости до 3 см в нескольких направлениях. Собственно микроскоп должен наклоняться во всех плоскостях, обеспечивая доступ к объекту операции во всех клинических ситуациях. Бинокулярная система для ассистента дает обзор того же операционного поля, что и у хирурга, при этом ассистент может располагаться в любой точке напротив хирурга от 90 до 180°.

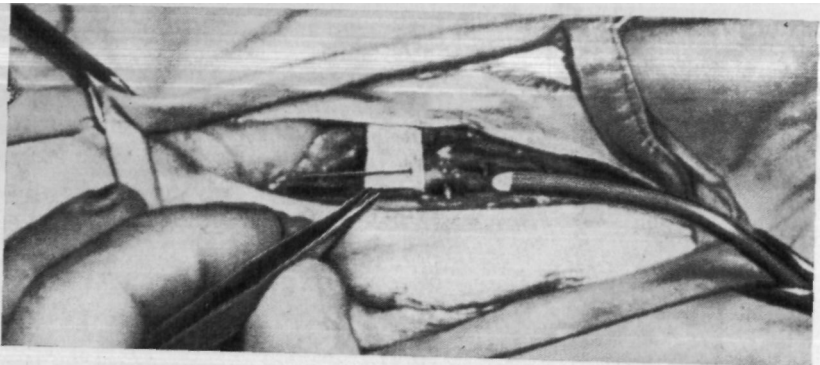


Рис. 1.3А. Шиваемая артерия диаметром 0,8 мм и булавка рядом с ней (без увеличения).

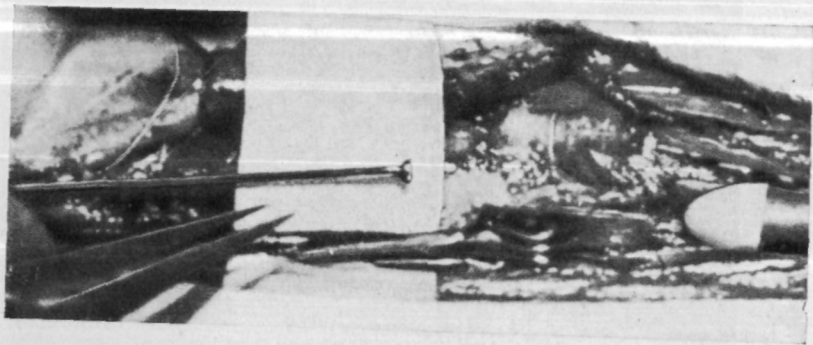


Рис. 1.3В. Та же артерия и булавка при увеличении в 6 раз.

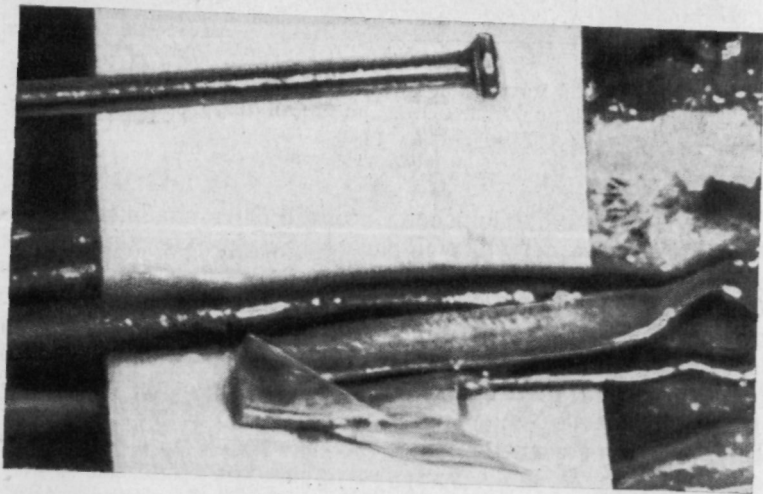


Рис. 1.3С. Та же артерия и булавка при увеличении в 20 раз.

Для целей обучения и регистрации микроскоп должен быть снабжен длинным тубусом, фото-, кино- или телекамерой. Штатив микроскопа должен быть по возможности легким и иметь потолочные крепления, позволяющие уменьшить громоздкость штатива и избежать проблем хранения. Потолочный вариант микроскопа Zeiss требует высоты потолка более 295 см, но не превышающей 430 см. При высоте от 350 до 430 см вставляют промежуточный сегмент. Диапазон движений микроскопа по вертикали составляет 53 см. Микроскоп должен быть свободен от вибрации, которая усиливается с ростом увеличения. Чтобы получить удовлетворительную четкость изображения, голова и глаза хирурга должны быть фиксированы в одном положении, равно как и операционное поле, которое должно быть совсем неподвижным.

УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЛУПЫ

Иногда увеличительные лупы находят большее применение, чем микроскоп, особенно при рассечении тканей во время микрохирургических операций. С помощью увеличительных луп можно производить оперативное вмешательство только до того момента, когда уже нельзя обойтись без операционного микроскопа. Наибольшее применение находит лупа Keeler с 4-кратным увеличением, она имеет откидывающиеся телескопические линзы, которые можно вывести из поля зрения (рис. 1.4). Лупы с большим увеличением имеют небольшое поле зрения и очень ограниченное фокусное расстояние, что заставляет хирурга длительное время держать голову неподвижно. В облегченном варианте такой модели, сконструированной Clodius (1974), с прикрепляющейся к голове осветительной системой предпринята попытка разрешить некоторые из этих проблем.

ОПЕРАЦИОННЫЕ МИКРОСКОПЫ ZEISS

Автор достаточно знаком с операционными микроскопами Zeiss. Первая модель ОРМІ I была создана в 1952 г. компанией «Карл Цейсе»; за ним последовал диплоскоп, предложенный в 1961 г. Litmann, который соединил два микроскопа ОРМІ I центральной призмой, и это позволило оперировать двум хирургам одновременно. Каждый из них мог вручную подобрать для себя увеличение и получить полное стереоскопическое изображение. Значительный размер и затруднительная настройка не способствовали его широкому внедрению в микрохирургию.

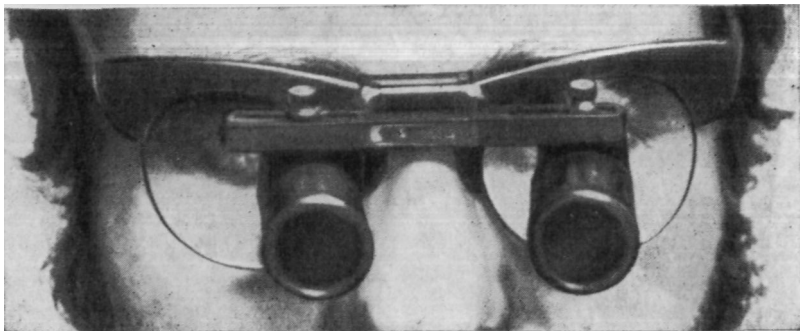


Рис. 14А. Лупа Килера с 4-кратным увеличением.

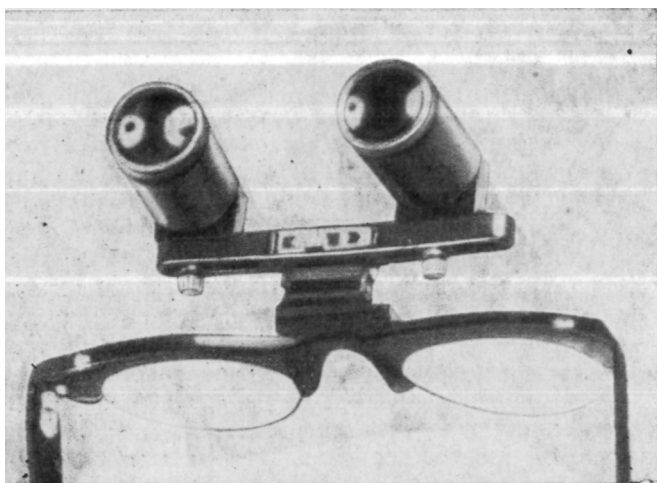


Рис. 14В. Телескопические линзы, откидывающиеся кверху.

Микроскоп ОРМІ ІІ и его модификации

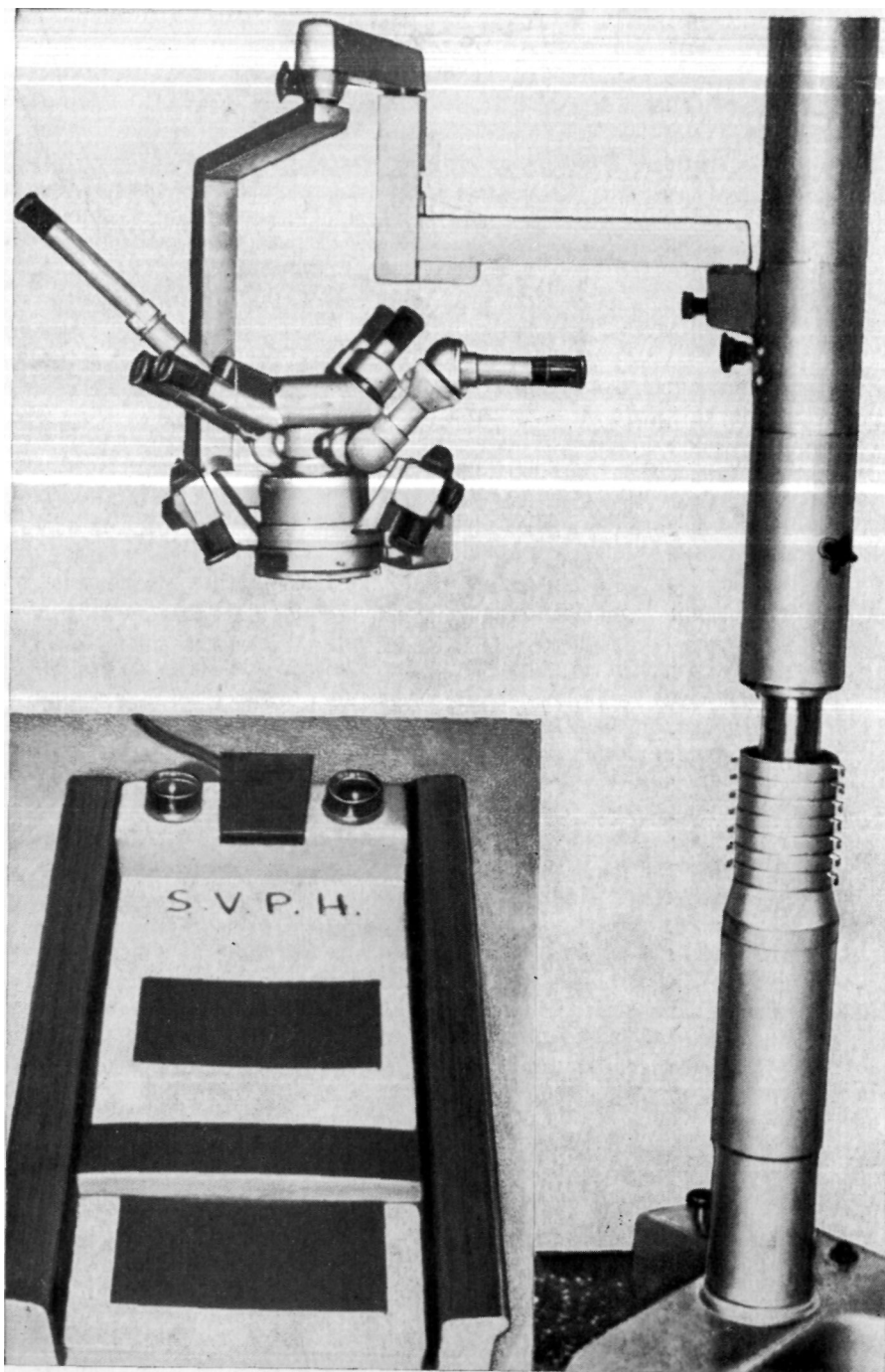
Вслед за диплоскопом в 1967 г. был выпущен микроскоп с электрическим управлением, с ножной педалью для регулировки фокусного расстояния и увеличения, а также регулировкой штатива по вертикали. С микроскопом ОРМІ ІІ вошли в действие такие новые оптические компоненты, как разделитель светового потока, подающий свет не только в основную камеру, но и в дополнительную смотровую систему, и стереоразделитель света, позволяющий двум хирургам работать напротив друг друга с полным совпадением стереоскопического изображения. Модифицированный триплекс Zeiss (O'Brien, 1973), основанный на модели ОРМІ ІІ, с ножной педалью

для автоматической регулировки увеличения и фокусного расстояния, освобождающей руки хирурга для непрерывной операции, оказался очень удобным как в экспериментальных, так и в клинических исследованиях (рис. 1.5). Дополнительная бинокулярная система, которая присоединена к разделителю светового потока, позволяет операционной сестре видеть то же операционное поле, что и хирургу и его ассистенту (рис. 1.6). Однако эта бинокулярная система дает ограниченный стереоскопический обзор, так как использует только половину светоразделяющего устройства. Следует подчеркнуть значение операционной сестры, которая играет важную роль в микрохирургической операции, помогая в момент отсасывания, разведения краев раны и подачи шовного материала в операционное поле. Она должна быть знакома с общим ходом микрохирургических операций. Операционная сестра должна быть знакома с микроскопом и обучена обращению с мелкими инструментами и микрошовным материалом. Такое обучение принесет пользу для многих специальностей, особенно для пластической и реконструктивной хирургии, отоларингологии, нейрохирургии и офтальмологии.

Комбинированный штатив микроскопа Zeiss имеет чувствительную балансировку боковых плеч, которые не нуждаются в закреплении на верхней части штатива. Различные перемещения микроскопа по штативу вверх или вниз можно производить даже кончиком пальца, при этом он остается в правильном положении. Это уменьшает необходимость грубой фокусировки и помогает в общей маневренности. Так как штатив микроскопа ОРМІ ІІ не был рассчитан на дополнительные приставки, то балансировочная система не способна выдержать увеличенную массу триплоскопа. Перегрузка осветительной системы, используемой непрерывно в течение нескольких часов без эффективного ограничения, в значительной степени способствует ослаблению внутренней осветительной системы этого типа микроскопа. Наиболее употребляемые линзы имеют фокусное расстояние 200 мм, но для операции в глубине лучшей является линза с фокусным расстоянием 275 мм. Пользуются прямыми или изогнутыми бинокулярными тубусами, при этом для хирурга и ассистента предпочтительнее прямые, а для операционной сестры — изогнутые.

Триплоскоп 7 Р/Н Zeiss

Ни один из современных микроскопов не содержит в себе всех необходимых качеств, но последний триплоскоп Zeiss с волоконной световой оптикой включает многие из них (рис. 1.7). Этот микроскоп, обозначенный как 7 Р/Н, дает освещение большего операционного поля под несколькими углами холодным светом, превышающим в несколько раз по интенсив-



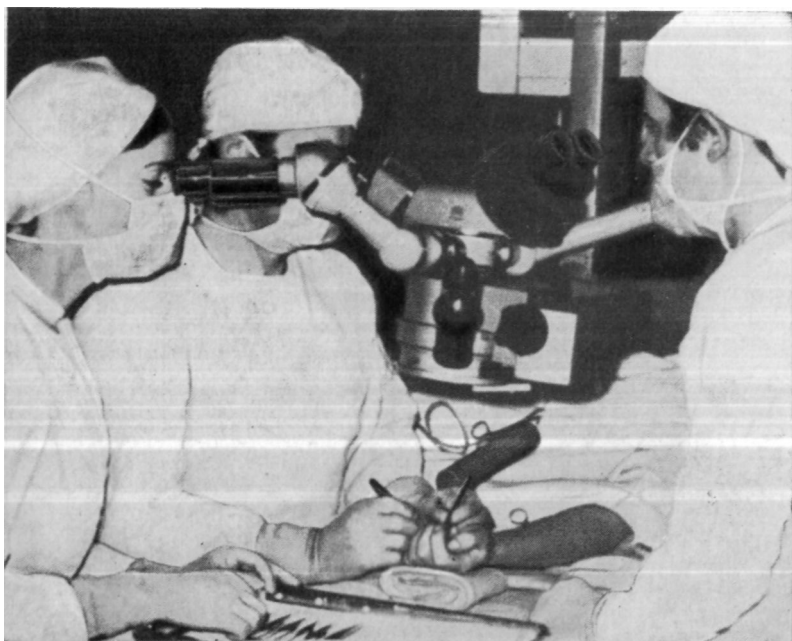


Рис. 1.6. Трипоскоп с третьей бинокулярной системой для операционной сестры, используемый при операции на кисти. (Опубликовано с разрешения редактора «British Journal of Plastic Surgery».)

ности прежние модели Zeiss, и очень удобен для пластических операций и операций на кисти. Специальный небольшой разделитель потока света, который может нести одну из таких дополнительных систем, как фото-, кино- или телекамера, может быть вставлен между корпусом микроскопа и адаптером для двойного бинокулярного видения. Два хирурга видят через прямые бинокулярные тубусы одно операционное поле из одного микроскопа с фокусным расстоянием линз в объективе, равным 200 мм. Третий окуляр микроскопа, изогнутый под углом 7° , с фокусным расстоянием линзы объектива 225 мм может быть приспособлен для второго ассистента или операционной медицинской сестры. Преимущество этого дополнительного микроскопа заключается в способности вращения его в горизонтальной плоскости в пределах 180° . Штатив, как и весь комплекс микроскопа, имеет изящную конструкцию, что позволяет свободно обозревать операционное поле вокруг микроскопа-

Рис. 1.5. Трипоскоп с телескопической опорой, в которую вмонтирована уравнивающая система. (Опубликовано с разрешения редактора «British Journal of Plastic Surgery».) На вставке: отдельная ножная панель для регулировки фокуса и увеличения.

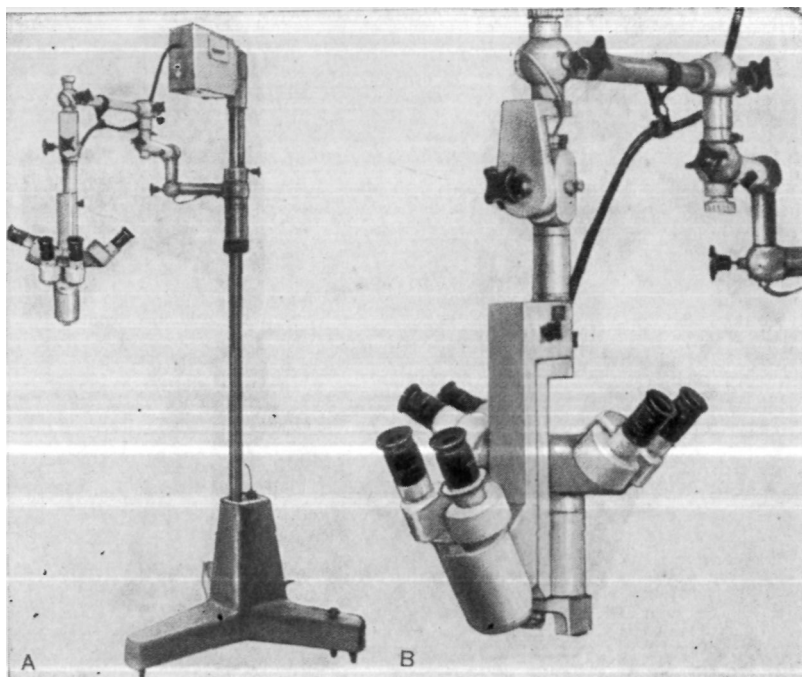


Рис. 1.7А. Трипоскоп 7-Р/Н Карла Цейса с волоконной оптикой для освещения и облегченным штативом. В — вид того же трипоскопа вблизи.

па. Маневрирование с углом наклона $\pm 30^\circ$ и автоматическое регулирование окуляров и фокусировки может быть осуществлено с помощью ручной или ножной панели. Может быть добавлена соединительная муфта XV для горизонтального передвижения микроскопа над операционным полем. Третий микроскоп с прямым или изогнутым бинокулярным тубусом имеет свою электрическую Zoom-систему с ножным или ручным управлением для регулировки увеличения без изменения рабочего расстояния. Планируется усовершенствование этого микроскопа путем изготовления специальных приставок.

Микроскоп Contraves

Этот микроскоп еще находится в стадии разработки. Он состоит из одиночного микроскопа, соединенного с довольно узким штативом. Последний обладает очень чувствительной системой, когда микроскоп должен быть сбалансирован до начала каждой операции и остается в одном положении в течение всей процедуры, вследствие чего ни одна приставка не может быть подсоединена к нему во время операции. При постоян-

ном нажатии на небольшую ручку микроскоп становится почти невесомым и может быть легко передвинут в любом направлении. Для непрерывной работы с микроскопом хирург может использовать специальный загубник и ртом довольно легко передвигать микроскоп вперед и назад или в стороны. Микроскоп Contraves не приспособлен для ассистента и не имеет таких дополнительных устройств, как камеры, которые должны быть установлены отдельно, в стороне от микроскопа.

По-видимому, в дальнейшем возможна разработка микроскопа Contraves в потолочном варианте, но для этого вновь потребуются некоторые приспособления.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА МИКРОСКОПА

Это важно сделать перед началом каждой операции. Все участники микрохирургической операции должны наладить свои бинокулярные системы. Вначале выбирают место для штатива микроскопа. При операциях на верхней конечности, голове или шее, груди или верхнем отделе живота штатив устанавливают обычно у головного конца операционного стола. Это позволяет центрировать весь комплекс микроскопа над операционным полем, избегая нарушения баланса. Однако это не касается тех случаев, когда используется потолочный вариант микроскопа. Обычно хирург с ассистентом садятся напротив друг друга; при этом хирург должен тщательно выбрать свое место, обеспечивающее удобный доступ к операционному полю. Наружное и внутреннее освещение микроскопа проверяют до начала операции. В модифицированном ОРМІ ІІ микроскопе третья бинокулярная система для операционной сестры помещается со стороны разделителя светового потока, а наблюдательный тубус и остальное фотографическое оборудование— с противоположной от него стороны. Разделитель светового потока и стереоразделитель уменьшают интенсивность света так, что монокулярный наблюдательный тубус и третья бинокулярная система, присоединенные к ним, получают свет только через одну половину линз. Каждая из этих добавочных систем, монокулярная и бинокулярная, имеют призмы, поворачивающие изображение и позволяющие видеть изображение, которое видит хирург. Расстояние между зрачками и объектом подбирается таким образом, чтобы оба изображения полностью совпадали. Окуляры регулируют по глазам также индивидуально, вдвигая их в футляр и фиксируя с помощью ленты в одном направлении, поскольку еще не сконструированы замки. Для каждого калибра. Окуляры должны обеспечивать максимально широкое операционное поле, особенно для тех хирургов, которые носят очки, автоматически сужающие поле, так как глаза отстоят дальше от него. Окуляр-микромметр дает точное измерение диаметра сосуда. Фокусировка проверяется для

каждого глаза по очереди с учетом остроты зрения и в том случае, когда в микроскопе меняют увеличение с более высокого на низкое, открывают каждый глаз по очереди, чтобы сохранить фокус резким во всей области. После того как сделана такая настройка, комплекс микроскопа отводят от операционного поля.

Этот тип микроскопа невозможно полностью укрыть стерильным бельем, но на различные кнопки надевают стерильные резиновые колпачки, что также предохраняет их от перегрева. Соблюдая осторожность, хирург может избежать прикосновения к нестерильным частям микроскопа во время операции.

ФОТОГРАФИРОВАНИЕ

Длина фокусного расстояния объектива микроскопа отмечена на оправе линзы и указывает на расстояние между линзой и местом операции. Обычно используют окуляр с 1272-кратным увеличением и фокусировку при фотографировании осуществляют по тонкой, волосной линии в левом, не основном окуляре. Окуляр настраивают так, чтобы волосная линия была точно в фокусе, а фотографируемый объект с помощью ножной педали подается в поле зрения таким образом, чтобы он и волосная линия находились точно в фокусе. При объективе с фокусным расстоянием 200 мм и ярком фоне адекватные по цвету фотографии можно получать со скоростным затвором в 730 секунды на пленке для скоростной съемки ASA 64 и шестнадцатью делениями на фотоадаптере. Для фотографирования тусклых объектов линзу открывают до 14-го деления. При скоростной съемке с небольшим увеличением линзу закрывают до 32 делений при ярком и до 22 — при тусклом свете.

Диаметр (D) операционного поля вычисляется по формуле $D = 200/V$, где V — увеличение окуляра. Требуются специальные адаптеры для кино- и телесъемки, которые вставляются в разделитель светового потока.

ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА

Микроскоп нуждается в постоянном обслуживании, заботливом обращении, и место его хранения не должно находиться далеко от операционной. Чтобы избежать повреждения, он должен передвигаться на колесах наподобие роаяля. Он должен быть покрыт соответствующим чехлом, предохраняющим от попадания пыли во внутренний механизм. Неотъемлемым требованием является знакомство хирургов, медицинских сестер и санитаров с работой микроскопа. Для этого необходимы значительная практика и изучение инструкции вне операцион-

ной. Простой тип микроскопа описан и показан в главе 3, где отмечена та ценная роль, которую он может играть в организации микрохирургического отделения.

Операции часто бывают продолжительными, но с накоплением опыта и обученными помощниками время операции может быть значительно сокращено. Использование операционного микроскопа способствует улучшению операционной техники, результатов операций и делает возможным проведение новых операций. Клинические успехи за последние пять лет, нашедшие отражение в последующих главах, указывают на быстрый прогресс без тенденции к спаду и в следующем десятилетии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bancke H. J., Jr., Sekulz W. P.* Experimental digital amputation and reimplantation. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1965, 36, 62—70.
- Clodius L.* Personal communication, 1974.
- Donaghy R. M. P., Yasargil M. G.* *Microvascular Surgery*. St. Louis: Mosby, 1967.
- Fisher B. S.* Microvascular surgical techniques in research with special reference to renal transplantation in the rat. *Surgery*, 58, 904—914.
- Jacobson J. H., Saurez E. L.* Microsurgery in anastomosis of small vessels. *Surgical Forum*, 1960, 11, 243—245.
- Kurze T.* Micro technique in microneurological surgery. *Clinical Neurosurgery*, 1964, 11, 128—137.
- Michon J., Masse P.* Le moment optimum de la suture nerveuse dans les plaies du membra superieur. *Le Revue de Chirurgie Orthopedique et Repatrice de l'appareill Moteur*, 1964, 50, 205—212.
- Nylen C.-O.* The microscope in aural surgery, its first use and later development. *Acta Otolaryngology Supplement*, 1954, 116, 226—240.
- Nylen C.-O.* The otomicroscope and microsurgery 1921—1971. *Acta Otolaryngology*, 1972, 73, 453—454.
- O'Brien B. McC.* A modified triploscope. *British Journal of Plastic Surgery*, 1973, 26, 301—303.
- Perritt R. A.* Recent advances in corneal surgery. In *American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*, Course No 280, 1950.
- Smith J. W.* Microsurgery of peripheral nerves. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1964, 33, 317—329.

2. МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ И ШОВНЫЙ МАТЕРИАЛ

МИКРОХИРУРГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Операционный микроскоп не может дать большого преимущества без соответственного уменьшения инструментов и шовного материала. Некоторые мелкие инструменты были заимствованы у изобретателей хирургического инструментария и ювелиров, а другие были созданы в процессе исследований по микрохирургии кровеносных и лимфатических сосудов и периферических нервов. В современных инструментах делается попытка объединить качества, обеспечивающие тонкое искусство манипуляций и постоянно расширяющийся хирургический горизонт. Вначале отмечалась тенденция, направленная на переделку инструментов. Частичная автоматизация мелких инструментов была достигнута посредством пружинного механизма (Von Hippel, 1877; Salmon, Assimacopoulos, 1964) и гидравлической системы (Buncke, Schnltz, 1966). Для обеспечения большей разносторонности была создана группа электрических автоматизированных инструментов со сменными головками (Parel et al., 1970; рис. 2.1). Эти инструменты потребляют такое малое количество электроэнергии, что требуется очень тонкий кабель, который фактически не мешает хирургу. Набор электроинструментов включает ножницы, иглодержатель, электронож для нервов и микродрель, которые приводятся в действие ножной педалью. Экспериментальное испытание всех этих инструментов показало их безусловную надежность. Хотя при испытании не возникла потребность в каких-либо доработках, они могут все же иметь место при дальнейшем усовершенствовании этих инструментов. Опыт показал, что микроинструменты должны быть простыми, неблестящими и в небольшом количестве (рис. 2.2). Они нуждаются в заботливом уходе и защите с помощью силиконовых трубок. Эффективность их конструкции и применения связана с несколькими важными аспектами микрохирургии (Patkin, 1975), такими, как тремор, острота восприятия, прилагаемая хирургом сила, время операции и запланированные движения.

Анатомические пинцеты должны быть хорошего качества, не окрашиваться и не ржаветь. Их концы должны быть тонкими и точно совпадать в сомкнутом состоянии пинцета. Впол-

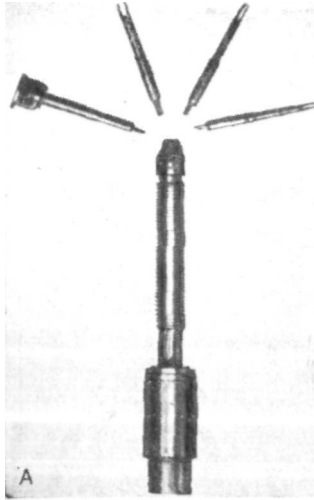
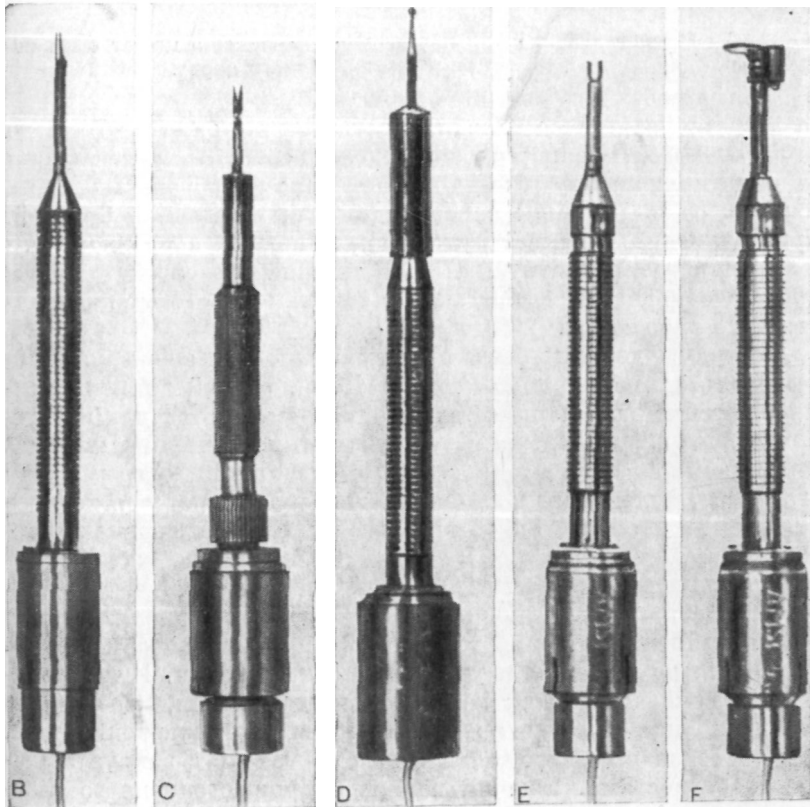


Рис. 2.1А. Электрический вращающийся инструмент со сменяемыми головками и мотором. В. Микроиглодержатель. С. Микроножницы. Д. Микродрель. Е. Микрогильотина (офтальмологическая). Ф. Микронож для пересечения нерва.



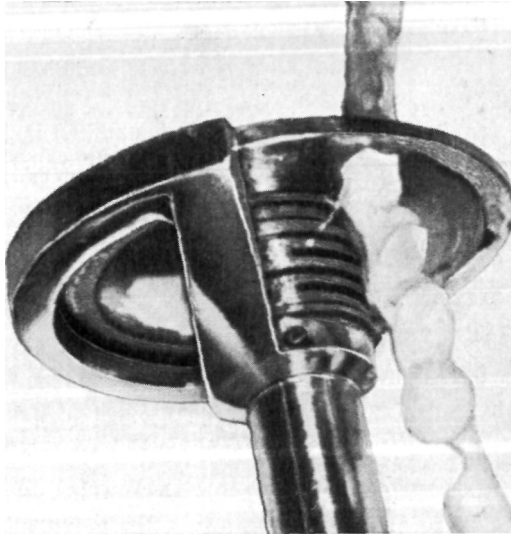


Рис. 2.1G. Микрогильотина для пересечения нерва. Она может быть использована для почти полного пересечения кожного нерва.

не достаточно иметь микрохирургические пинцеты от № 2 до № 5 (Dumont, Швейцария). Необходимо заботиться, чтобы они не намагничивались. Иногда бывает полезно обрабатывать их кончики очень мелким карборундом или наждачной бумагой. Присоединение круглой ручки может помочь в удерживании этих пинцетов (Lendvay, 1973). Вышедшие из строя пинцеты следует немедленно выбрасывать, так как их стоимость относительно небольшая.

Ножницы должны быть пружинящими и с очень острыми лезвиями, длиной приблизительно 16 см, равной длине карандаша, но иногда и длиннее, если они применяются для работы в глубоких полостях, как в нейрохирургии. Ножницы Westcott с прямыми или слегка изогнутыми браншами, острыми или слегка закругленными концами обычно применяют для точного рассечения и обработки концов сосуда. Для безопасного рассечения тонких окружающих структур более подходят ножницы с тупыми кончиками.

Иглодержатель с пружинным механизмом, приблизительно 16 см длиной, фиксируется в первом межпальцевом промежутке между большим и указательным пальцами. Иглодержатель удерживается как карандаш указательным, средним и большим пальцами во время движения при наложении шва. В этой связи предпочтительнее иглодержатель с закругленными поверхностями. Бранши наиболее распространенного глазного иглодержателя слишком большие для маленьких микро-

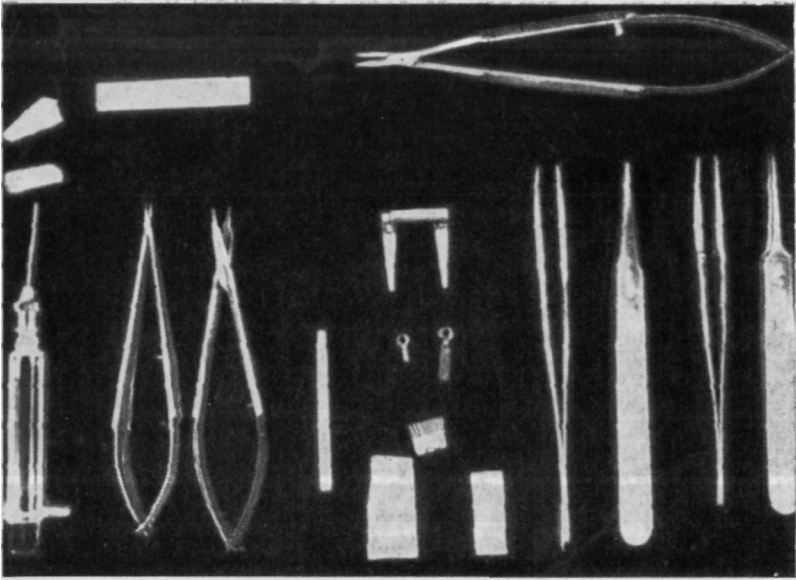


Рис. 2.2. Набор основных микрохирургических инструментов. Вверху справа — микроглюдержатель, внизу справа налево — ювелирные пинцеты (№ 2 и 5); двойной микрососудистый зажим с ключом; два одиночных микрососудистых зажима; изогнутые острые ножницы Вескота; длинные ножницы Венса; шприц на 2 мл; игла № 25, на которую надета тонкая силиконовая трубка.

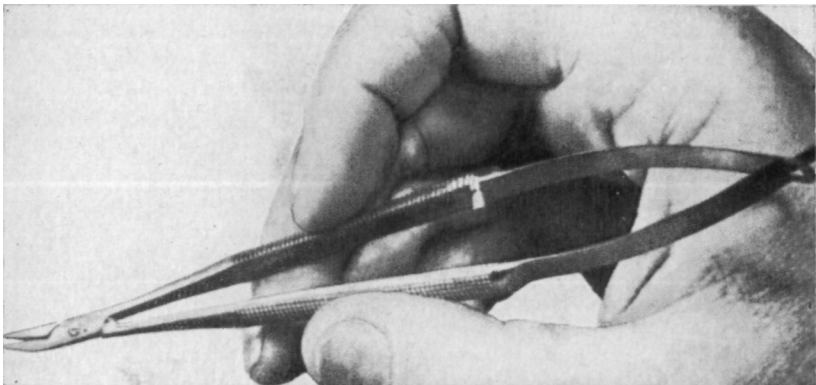


Рис. 2.3А. Микроглюдержатель удерживают пальцами.

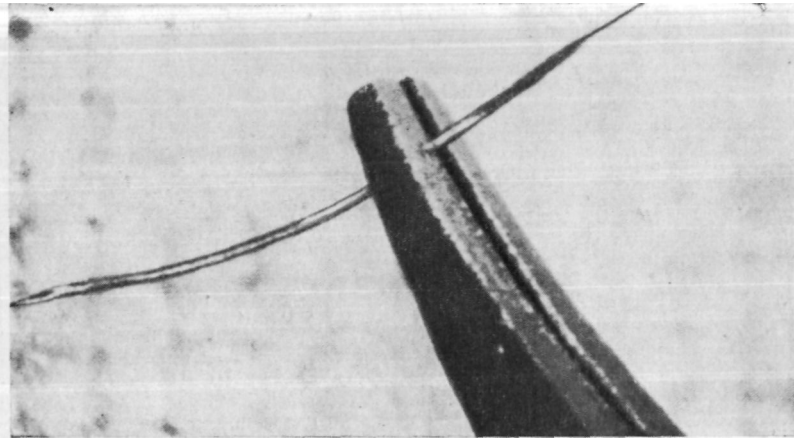


Рис. 2.3В. Микроглодержатель, имеющий тонкие бранши длиной 1 см и шириной на конце 0,5 мм, удерживает металлизированную нейлоновую нить диаметром 19 мкм.

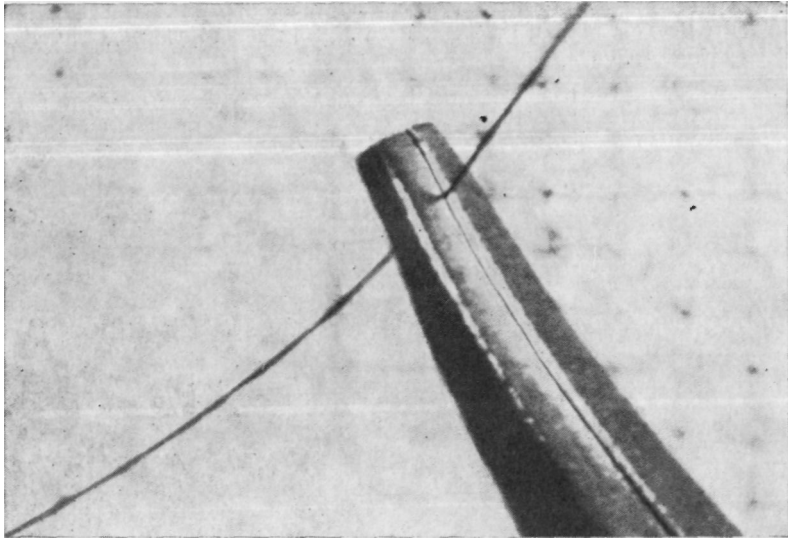


Рис. 2.3С. Бранши микроглодержателя надежно удерживают нейлоновую нить диаметром 19 мкм. (Опубликовано с разрешения «Journal of Plastic and Reconstructive Surgery».)

хирургических игл. Они не удерживают прочно иглу И во время протягивания нити она может выскользнуть. Микрохирургический иглодержатель должен иметь тонкие бранши, способные удерживать и протягивать нить диаметром 10 мкм. Легкая кривизна браншей предпочитается большинством хирургов. Иглодержатель не должен иметь замка, так как его открывание и закрывание может травмировать восстанавливаемые структуры. Обладающий такими качествами иглодержатель показан на рис. 2.3 (O'Brien, Nayhurst, 1973). С микрохирургическим пинцетом в левой руке и иглодержателем в вышеописанном положении в правой руке хирург может наложить сосудистый анастомоз, не выпуская из рук инструменты и не отрывая глаз от микроскопа. Для работы в глубокой полости требуются ножницы, пинцет и иглодержатель удлиненной штыкообразной формы, но с такими же тонкими кончиками. Микрохирургические инструменты требуют бережного обращения, содержания в чистоте и хранения в прокладках из мягкой ткани или губки. Во время операции их держат на лотке с мягкой подкладкой.

Для орошения микрососудистого операционного поля используют шприц для слезного канала с тупым концом. Концы сосудов могут орошаться через небольшую пластмассовую трубочку (3 см) или через топкий полиэтиленовый катетер, соединенный с иглой шприца емкостью 2 или 5 мл.

Маленькая полоска из тонкой пластиковой пленки в виде манжетки накладывается вокруг анастомоза сразу после его завершения, что позволяет использовать меньшее количество швов при формировании артериального анастомоза (McLean, Buncke, 1973). Подобные манжетки из целлофана или толстого пластика непригодны, так как после их удаления может возникнуть кровотечение. При формировании анастомоза под него подкладывают материал контрастного цвета, на фоне которого легче разглядеть тонкие швы. В качестве подкладочного материала можно использовать любую мягкую пластиковую пленку или обычный резиновый воздушный шарик, предпочтительнее желтого (артерии) или ярко-зеленого (вены, лимфатические сосуды и нервы) цвета. Для облегчения сравнения размера сосуда при фотографировании рядом с ним может быть помещена миллиметровая линейка, хотя большую точность дает использование окулярмикрометра.

МИКРОСОСУДИСТЫЕ ЗАЖИМЫ

В настоящее время имеется большое количество микрососудистых зажимов. Сосудистые зажимы, смонтированные на специальном приспособлении, прикрепленном к операционному столу, были использованы Jacobson и Saurez (1960) и впоследствии модифицированы Berci и Nyhus (1967). Buncke и

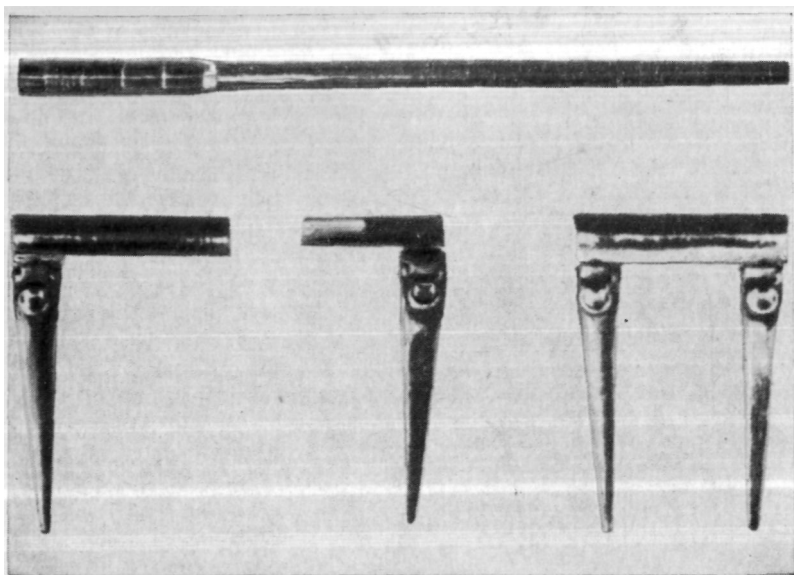


Рис. 2.4А. Регулируемый разборный двойной микрососудистый зажим. Расстояние между зажимами слева составляет 1 см.

Schulz (1966) разработали одиночные и двойные зажимы, а Jacobson (1967) подсоединил миниатюрные зажимы-«бульдожки» к длинным регулируемым ручкам. Хорошо сконструированные, маленькие, легкие и атравматичные зажимы играют большую роль в успешности микрососудистого анастомоза. Двойной микрососудистый зажим, регулируемый посредством небольшого ключа и винтового механизма (Henderson, O'Brien, Parel, 1970), был широко использован в экспериментальных и клинических условиях на протяжении нескольких лет (рис. 2.4 и 2.5). Величина давления на конце этих зажимов может меняться вручную, что позволяет хирургу использовать тот же самый зажим для сосудов любого диаметра. Их нужно накладывать осторожно под микроскопом, чтобы избежать повреждения интимы сосудов. Зажим может разбираться на две части, каждая из которых может накладываться на разные сосуды, концы которых сближаются после соединения двух зажимов. Однако это качество их редко бывает необходимо. Насечки на браншах зажима предохраняют сосуд от выскальзывания, но сосуд может выскользнуть из зажима, если он будет находиться не у кончика браншей. Если зажим плохо фиксирует сосуд, то сосудистая стенка скользит, что ведет к ее повреждению и кровоизлияниям и увеличивает вероятность тромбоза. Скольжение сосуда затрудняет также наложение шва и удлиняет время операции. Зажимы могут сближаться так, чтобы натя-

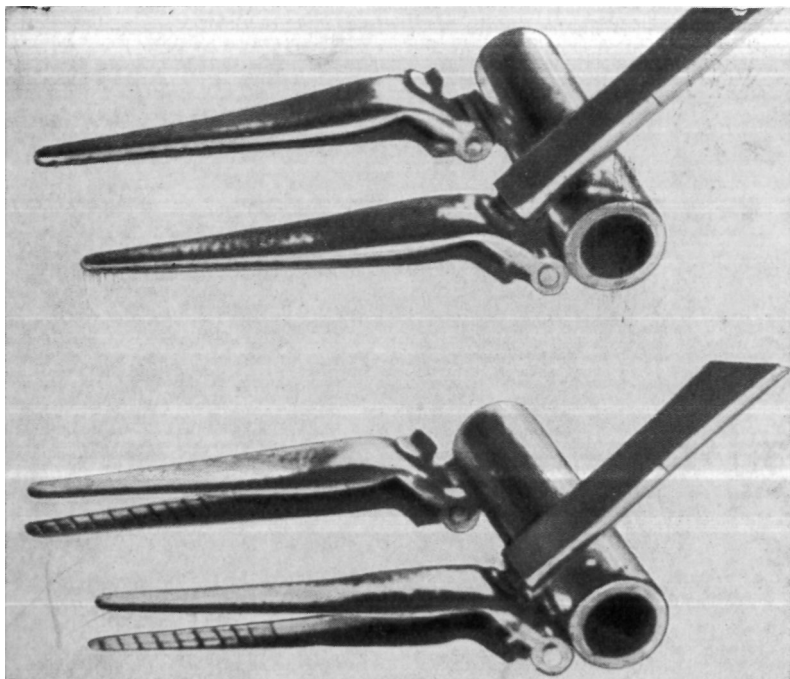


Рис. 2.4В. Двойной сосудистый зажим с замкнутыми (вверху) и разомкнутыми (внизу) браншами. Видны насечки на их поверхности. (Опубликовано с согласия «Medical Journal of Australia».)

жение по бокам сшиваемого сосуда было минимальным. Двойной зажим может быть введен в небольшое отверстие и может быть целиком ротирован для того, чтобы сшить заднюю стенку сосуда. Это особенно удобно при операциях на пальцах (рис. 2.6). Поверхность инструмента матовая, что уменьшает отсвечивание. Этот зажим вызывает минимальную травму сосудистой стенки, но, как показывает гистологическое исследование, при чрезмерном давлении может незначительно повреждать интиму (рис. 2.7).

Каждый зажим имеет две подвижные бранши, конически суживающиеся к дистальному концу до 1,25 мм. Винт проходит через бранши и управляется цилиндрическим ключом, позволяющим точно регулировать смыкание. Винт располагается под углом к браншам, чтобы нить не зацеплялась за него во время наложения шва и возможно было использовать зажим под микроскопом, не закрывая операционное поле. Соприкасающиеся поверхности браншей имеют поперечные насечки и закругленные края. Сближение зажимов осуществляется путем скольжения их на металлической шине в виде полый трубки. Один из

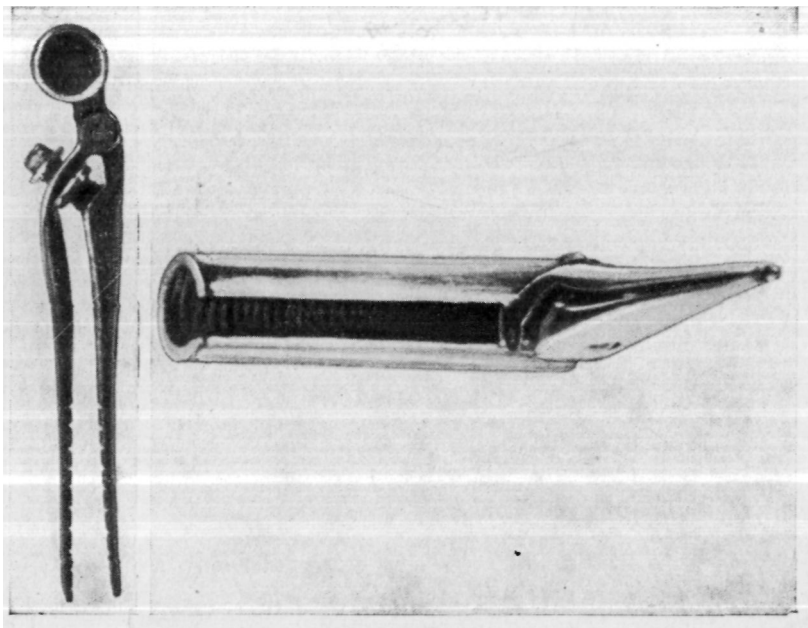


Рис. 2.5. Одиночный зажим. Слева — вид сбоку; виден шарнир и регулирующий винт, справа — видна продольная щель в трубке. (Опубликовано с согласия «Medical Journal of Australia».)

зажимов укрепляется под прямым углом к трубке, имеющей продольную прорезь, а второй — под прямым углом к стержню, свободный конец которого действует как удерживающая пружина. Расстояние между зажимами обеспечивается за счет сцепления между стержнем и внутренней поверхностью трубки и может быть легко изменено с помощью надавливания пальцем или пинцетом. Инструмент изготовлен из противокоррозийной стали («Martensitic» 420 С). Смачивание зажима перед употреблением делает более свободным скольжение стержня по трубке. После использования зажим должен быть разобран, тщательно очищен, вновь собран и уложен в готовом виде для использования в лоток вместе с другими микрохирургическими инструментами.

Другой двойной микрососудистый зажим был сконструирован Acland (Springier & Tritt, ФРГ). Он имеет прямоугольник из тонкой проволоки вокруг браншей зажимов и приспособление для удерживания нити; это особенно удобно в тех случаях, когда хирург работает без помощников. Однако наличие этой проволоки, окружающей бранши зажима, требует рассечения сосуда на большем протяжении, чем это обычно необходимо. Это не позволяет использовать их в небольшом операционном

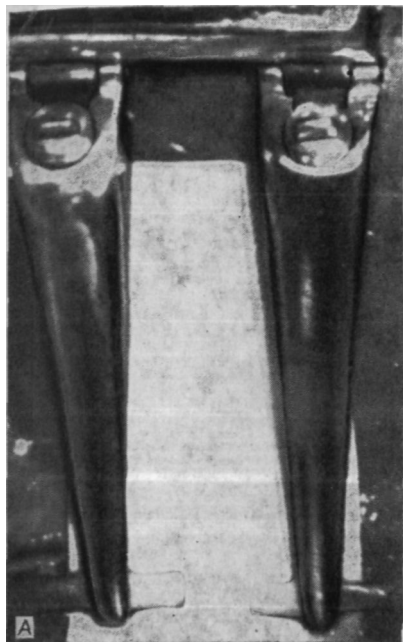
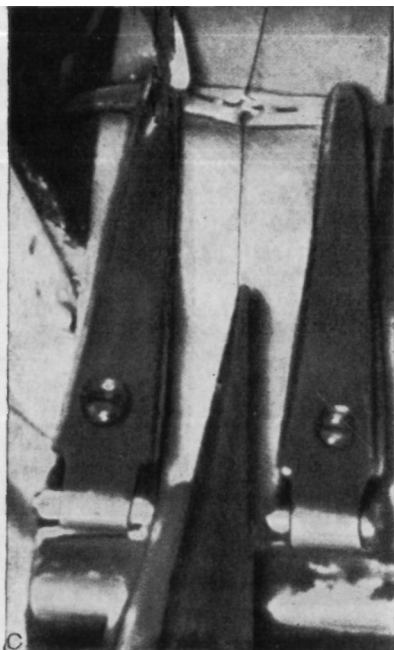
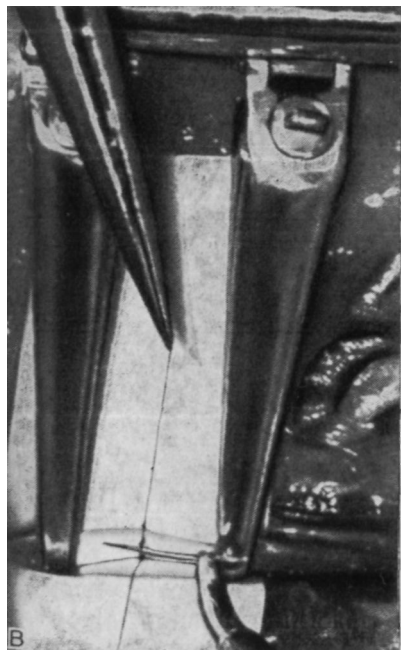


Рис. 2.6А. Концы артерии диаметром 0,8 мм в двойном микрососудистом зажиме. В. Ушивание передней стенки. С. Ушивание задней стенки после ротации зажима на 180°. (Опубликовано с согласия «Medical Journal of Australia».)



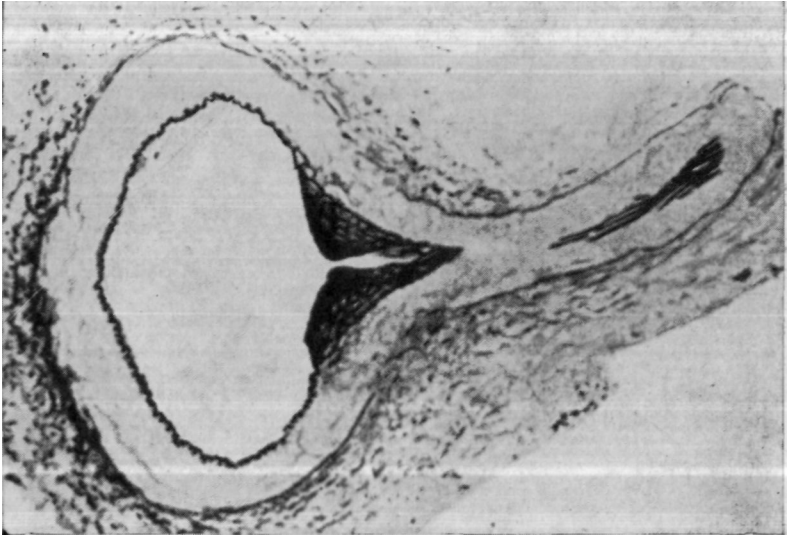


Рис. 2.7. Поперечный срез артерии (срезанной косо на одном конце) через неделю после пережатия в течение 1 ч. Отмечаются интенсивное повреждение адвентиции и субинтимальная гиперплазия на месте разрыва внутренней эластической мембраны. (Опубликовано с согласия «British Journal of Surgery».)

Поле, как это часто имеет место при реплантации пальцев и других клинических обстоятельствах. Хотя эта оригинальная модель имеет нерегулируемые бранши, она может быть переделана на регулируемый вариант. Давление сомкнутых браншей достигает приблизительно от 30 до 50 г в зависимости от размера зажима. Однако, поскольку бранши не имеют насечек, сосуд легко выскользывает из них. Для микрососудистых операций требуется три размера таких зажимов, но стоимость каждого из них небольшая. Эти зажимы еще нуждаются в более широком клиническом испытании.

Два микрососудистых зажима, в сущности подобные клипсам Heifetz, были укреплены на скользящем стержне, позволяющем их сближать (Tamaï et al., 1972). Давление при сомкнутых браншах зажима достигает 80 г на расстоянии 2 мм от его концов. В результате большого давления, развиваемого этими двумя противостоящими двояковыпуклыми поверхностями на ограниченном участке сосуда, может наблюдаться значительное повреждение эндотелия. Tamaï продолжил использовать два зажима Scoville, укрепленных на игле, работающих по типу двойного микрососудистого зажима (Tamaï et al., 1972). При сжатии в них часто развивается слишком высокое для мелких сосудов давление, поэтому такие зажимы необходимо ослаблять.



Рис. 2.8А. Одиночные мягкие зажимы. Бранши зажима сделаны более широкими. В. Простой двойной управляемый микрососудистый зажим, составленный из двух одиночных мягких зажимов, укрепленных на спице Киршнера.

Известны и применяются несколько типов одиночных зажимов, но многие из них имеют тот недостаток, что слишком сдавливают сосуд. Чтобы решить эту проблему, были специально сконструированы два маленьких, мягких зажима различной ширины. Эти зажимы могут накладываться пальцами или с помощью пинцета. Они имеют параллельные бранши с минимальным давлением и идеальны для «нежного» пережатия сосудов (рис. 2.8). Они могут быть соединены с помощью короткой и тонкой спицы Киршнера, превращаясь в простой двойной управляемый зажим.

БИПОЛЯРНЫЙ КОАГУЛЯТОР

Биполярный коагулятор оказывает неоценимую помощь в коагуляции боковых ветвей мелкого сосуда в процессе его выделения. Он проводит ток между кончиками специального Микрохирургического пинцета и позволяет коагулировать безопасно мелкие боковые веточки вблизи основного ствола сосуда. Увеличение тока возможно в небольших пределах. MET Bipolar Coagulator (рис. 2.9) с ножным управлением вполне подходит для этих целей. Стандартная диатермия не может ис-

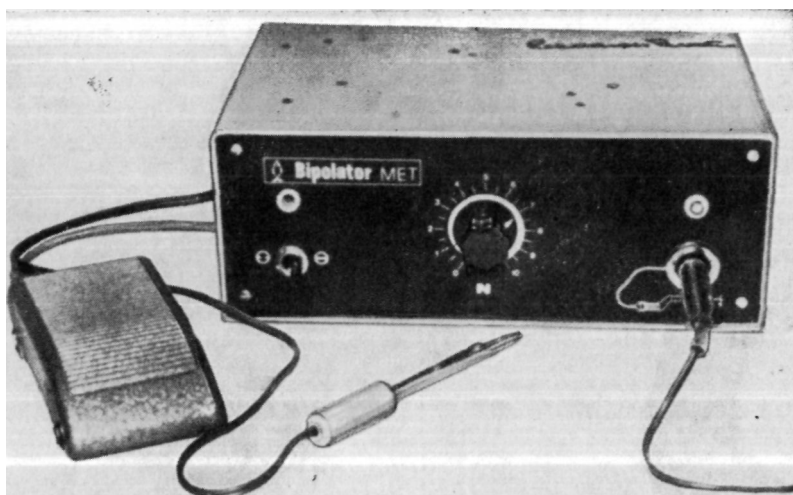


Рис. 29. Биполярный микрокоагулятор с микропинцетом и отдельной ножной педалью.

пользоваться в микрососудистой хирургии по многим обстоятельствам и прежде всего из-за того, что ток может распространиться на основной ствол сосуда и вызвать его быстрое разрушение.

МОНИТОР ДОПЛЕРА

Монитор Доплера представляет собой аппарат, позволяющий определять сосудистый кровоток через кожу. Несколько моделей этих аппаратов снабжены микродатчиками, обнаруживающими сосуды диаметром менее 1 мм. Некоторые хирурги пользуются этим аппаратом для определения проекции сосудов при свободной пересадке лоскута на ножке и для последующего наблюдения за ним, реплантированными пальцами или конечностями. Автор видит небольшую пользу от его применения для лечения больных и считает, что он не может заменить клинический опыт хирурга. Однако он может найти применение в качестве помощника недостаточно опытному персоналу.

ОТСАСЫВАНИЕ КРОВИ

Макроскопически небольшое количество крови в операционном поле можно не принимать во внимание, но при работе под микроскопом она может полностью закрывать место операции. Кровь можно удалить путем отсасывания через тонкую

трубку Fischer с присоединенным наконечником Zollner. Без такого наконечника отсасывание будет мощным и может повредить анастомоз. В удалении крови или другой жидкости из операционного поля может помочь применение небольших кусочков слегка увлажненной ваты или гигроскопической губки. Может оказаться полезным специальный аппарат — микроотсос-ирригатор.

МИКРОШОВНЫЙ МАТЕРИАЛ

Возможность использовать тот или иной шовный материал для операции на мелких кровеносных сосудах определяется диаметром и плотностью анастомозируемых сосудов. Идеальная игла для микрошвов должна быть такого же диаметра, что и сама пить, но, к сожалению, это невозможно, и толщина иглы остается критическим фактором в проблеме микрошовного материала.

USP-терминология, употребляемая большинством компаний, не подходит для обозначения микрошовного материала. Например, несмачиваемые нити диаметром 18—38 мкм могут быть все обозначены как 9—0 (Bugen, Ryan, 1974) и большинство нитей 10—0 также попадают в этот размер. Далее, по этой USP-системе для смачиваемых нитей допускается другая градация. Успешное применение операционного микрокопа в различных отраслях хирургии требует атравматических игл высокого качества и чрезвычайно маленького размера. Тонкие шелковые нити использовались офтальмологами при операциях на роговице на протяжении многих лет, но они не годятся для микрохирургии, потому что шелк имеет тенденцию разволокняться и при протягивании через ткани застревать в них. Этих проблем не возникает при использовании синтетических полимеров, таких, как нейлон, из которого можно приготовить круглые, гладкие, монолитные нити малого диаметра и большой прочности. Нейлон представляет собой наиболее подходящий шовный материал для микрососудистой хирургии.

В микрососудистой хирургии соотношение между диаметром нити и иглы должно быть таким, чтобы толщина иглы и нити не отличались заметно друг от друга. Для сосудов диаметром от 0,5 до 1 мм необходима игла диаметром 60—80 мкм с нейлоновой нитью приблизительно 20 мкм в диаметре. В настоящее время имеется несколько видов игл такого размера.

Весь шовный материал маркируется по диаметру иглы и нити (в мкм), длине иглы (в мм) и кривизне иглы (в 7^в окружности). Это можно делать по системе, подобной той, что используют Springier и Tritt. Например, 7ST 43—18 означает иглу диаметром 70 мкм по Springier и Tritt длиной 4 мм и /в окружности, с нитью толщиной 18 мкм, а 7E 43—22 соот-

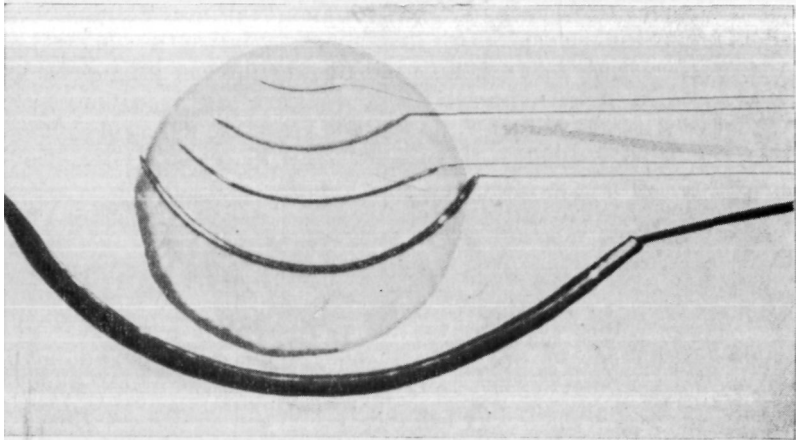


Рис. 2.10. Микрошовный материал разного диаметра: металлизированная нейлоновая микронить, диаметр иглы 30 мкм, нити—12 мкм; иглы—60 мкм, нити—19 мкм; ST7V (Acland), игла—75 мкм, нить—18 мкм; нейлон 10—0, игла BV2 Ethicon, игла 125 мкм, нить 22 мкм, нейлон 6—0. (Опубликовано с согласия «Journal of Plastic and Reconstructive Surgery».)

ветствует игле 70 мкм Ethicon длиной 4 мм, $\frac{3}{8}$ окружности и нитью 22 мкм в диаметре (O'Brien, Hayhurst, 1975).

Игла в металлизированном микрошовном материале (O'Brien, Henderson, Crock, 1970; O'Brien, Hayhurst, 1973) имеет диаметр 70 мкм с монолитной нейлоновой нитью толщиной 19 мкм (7 MF 32—19). Длина иглы составляет 3 мм и $\frac{2}{8}$ окружности, она изготавливается посредством наложения слоя металла на конец нити из нейлона. Каждая такая игла заостряется вручную под микроскопом, прикрепляется к полоске желтого картона с помощью липкого пластыря вместе с нейлоновой нитью длиной 7,5 см и помещается в маленькую стеклянную трубочку. Шовный материал подают в поле зрения микроскопа па картонке и хирург извлекает его иглодержателем. Этот шовный материал замечательно подходит для восстановления небольших образований диаметром в 1 мм и меньше и для восстановления пальцевых нервов; его преимущество заключается в прочности соединения иглы и нити. В новых вариантах этого шовного материала преодолены бывшие недостатки, заключающиеся в неровности наружной поверхности и нежелательной гибкости иглы. Короткая нить длиной 7,5 см применяется для сшивания мелких сосудов, но может быть использована с той же целью и па крупных сосудах, и в экспериментальных условиях. Отношение диаметров иглы и нити составляет приблизительно 3,5 : 1. Сравнение с другими микро-

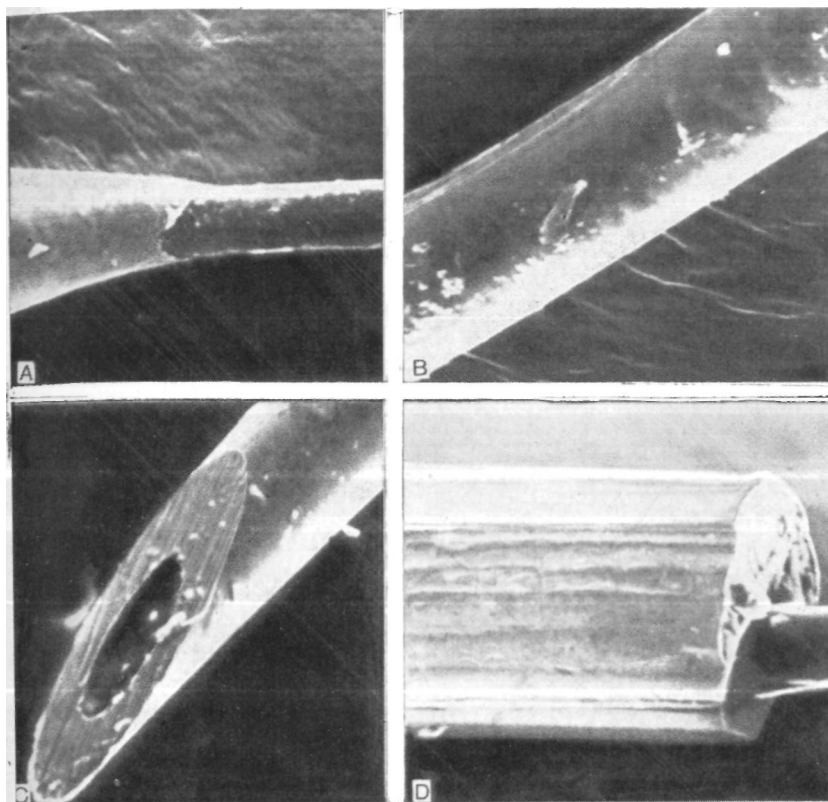


Рис. 2.11. Электронная микрофотография металлизированной нейлоновой микронити с иглой диаметром 60 мкм и нитью 19 мкм. А. Место соединения иглы с нитью. В. Тело иглы. С. Кончик иглы (увеличение в 413 раз). (Опубликовано с согласия «Journal of Plastic and Reconstructive Surgery».) Электронная микрофотография нейлона 10-0 с иглой BV2 Ethicon в месте соединения иглы с нитью. Отношение их диаметров 6 : 1.

шовными материалами показано на рис. 2.10. Фотографии, сделанные под сканирующим электронным микроскопом, показывают некоторые качества металлизированной нейлоновой нити толщиной 19 мкм (рис. 2.11). Изготовлен другой вид таких игл диаметром 90 мкм и нейлоновой нитью толщиной 28 мкм. Они стерилизуются гамма-лучами и выпускаются в двойной упаковке, из которой их легко извлекать; они дешевле других микрошовных материалов, имеющих в продаже.

Нейлон можно металлизировать еще тоньше, как это было показано впервые Buncke и Schultz (1966). В нашем отделении в эксперименте был разработан металлизированный микрошовный материал с иглами диаметром всего 30 мкм, длиной 2 мм

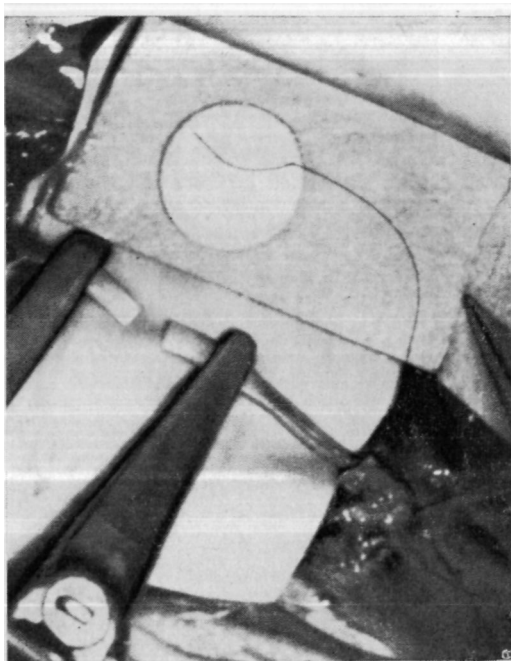


Рис. 2.12. Металлизи-
рованная нейлоновая ми-
кронить диаметром
19 мкм, помещенная
в операционное поле и
подготовленная для
сшивания артерии диа-
метром 0,8 мм.

и нитью толщиной 12 мкм, но эти миниатюрные иглы пока еще не использовались в клинической практике.

Операционная сестра, наблюдающая операцию через микроскоп, подает иглу хирургу в операционное поле непосредственно перед ее использованием (рис. 2.12). Эта процедура исключает потерю иглы или нити. Нить остается в операционном поле в продолжение всей микрососудистой операции. Отверстие, оставляемое такой иглой в сосудистой стенке, бывает чрезвычайно маленьким, что предотвращает кровотечение или образование тромба. Металлизированная нейлоновая нить диаметром 19 мкм нашла особенно широкое применение при операциях на сосудах и нервах пальцев и в микрохирургии лимфатических сосудов как в экспериментальных, так и в клинических условиях.

Еще одна игла подходящего размера, имеющаяся в продаже, описана Acland (1972). Эти изящно сконструированные иглы из нержавеющей стали имеют длину 4 мм и диаметр 70 мкм с вмонтированной нейлоновой нитью диаметром 18 мкм. Эти иглы острые и гладкие под увеличением. Иглы изготавливаются в ФРГ фирмой Springier und Tritt и продаются тремя отдельными компаниями, каждая из которых использует свой собственный нейлоновый шовный материал. Эти нити следующие: 7ST 43—18 (Springier und Tritt, 7V 43); (7E 43—22 Ethicon, BV 6); 7DG 43-18 (Dovis and Geek, TE 70). Все ука-

занные иглы подходят для восстановления сосудов диаметром от 0,5 до 1 мм. Иглы длинее 3 мм причиняют дополнительные неудобства, когда имеется небольшое расстояние между зажимами, как это бывает при операциях на пальцах, особенно у детей. Атравматическая игла имеет слабый участок в месте соединения ее с нитью, поэтому требуется широкое клиническое испытание, чтобы оценить указанный пункт в этих недавно появившихся в продаже иглах.

Buncks и McLean (1971) подчеркивают преимущество прямых игл, но хотя иглы такого типа легче захватывать иглодержателем, зато ими трудно маневрировать в операционном поле, когда расстояние между зажимами очень небольшое. Небольшой изгиб иглы позволяет свободно проводить ее мимо зажима при оперировании в глубине рапы и избежать захватывания в шов задней стенки сосуда. После прокола обоих концов сосуда изогнутую иглу легче захватить иглодержателем.

На сосудах диаметром от 1 до 3 мм удобно пользоваться иглой диаметром от 100 до 130 мкм, которая не является слишком большой для микрососудистой операции. Размер 13 E 53—22 (Ethicon, BV 2 10—0 с нитью 22 мкм) наиболее подходящий и используется для большинства микрососудистых операций. Другие размеры, такие как 10 DO 43—22 (Davis and Geek, TE 10—0 с нитью 22 мкм) и 10 ST 43—25 (Springier imd Tritt, 10V 43 с нитью 25 мкм), также представляют собой отличные иглы.

Для сосудов диаметром свыше 3 мм хирург может применять иглы диаметром 100—150 мкм, такие, как 14 DG 33—35 (Davis and Geek, TE 43 9—0) или 140 E 53—35 (Ethicon, BV 2 9—0). Шовный материал или иглы большего диаметра, чем эти, редко употребляются в микрососудистой хирургии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Acland R. A new needle for microvascular surgery. Surgery. 1972, 71, 130—131.*
- Berci G., Nyhus L. M. A new vessel clamp for micro surgery. Medicina et Pharmacologia Experimentalis, 1967, 16, 45—48.*
- Bancke H. J., Schulz W. P. Total ear reimplantation in the rabbit utilizing micro-miniature vascular anastomoses. British Journal of Plastic Surgery, 1966, 19, 15—22.*
- Buncke H. J., Jr., McLean D. H. The advantage of a straight needle in microsurgery. Plastic and Reconstructive Surgery, 1971, 47, 602—603.*
- Buren E. A., Ryan R. F. Standardization of measurements in medicine by conversion to the metric system. Plastic and Reconstructive Surgery, 1974, 54, 459—466.*
- Henderson P. N., O'Brien B. M., Parel J. M. An adjustable double microvascular clamp. Medical Journal of Australia, 1970, 1, 715—717.*
- Jacobson J. H. The development of microsurgical technique. In Microvascular Surgery, ed. Donaghy R. M. P. & Yasargil M. G. St. Louis: Mosby, 1967.*

- Jacobson J. H., Saurez E. L.* Microsurgery in anastomosis of small vessels. *Surgical Forum*, 1960, 11, 243—245.
- Lendvay P. G.* Replacement of the amputated Digit. *British Journal of Plastic Surgery*, 1973, 26, 398—405.
- McLean D. H., Buncke H. L., Jr.* Use of the Saran Wrap cuff in microsurgical arterial repairs. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1973, 51, 624—627.
- O'Brien B. McC, Hayhurst J. W.* Metallized microsutures and a new micro needle holder. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1973, 52, 673—676.
- O'Brien B. McC, Hayhurst J. W.* Principles and techniques of microvascular surgery. In *Plastic and Reconstructive Surgery*, ed. Converse, J. M. Philadelphia: W. B. Saunders & Co, 1976.
- O'Brien B. McC, Henderson P. N., Crock G. W.* Metallized microsutures. *The Medical Journal of Australia*, 1970, 1, 717—719.
- Parel J.-M., Crock G. W., O'Brien B. McC, Henderson P. N., Galbraith J. E. K.* Prototypal electro-microsurgical instruments. *The Medical Journal of Australia*, 1970, 1, 709—714.
- Patkin M.* Annual Meeting of the Australian Hand Club, Queensland. 1975.
- Salmon P. A., Assimacopoulos C. A.* A pneumatic needle holder suitable for microsurgical procedures. *Surgery*, 1964, 5, 446—450.
- Tamai S., Sasaachi N., Hori Y., Tatsumi Y., Okuda H.* Microvascular surgery in orthopaedics and traumatology. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1972, 54B, 637—647.
- Von Hippel A.* Ueber die operative behandlung totaler stationarer Hornhaut-Trubungen. *Albercht v Graefes Archiv fur Ophthalmologi*, 1977 23, 79.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ МИКРОХИРУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Организация микрохирургического отделения с экспериментальным и клиническим разделами имеет большое значение. Микрохирургия находит применение в каждой хирургической специальности, а с появлением микрососудистых операций ее роль возрастает еще больше, особенно в пластической и реконструктивной хирургии. Хотя основная цель состоит в создании общей службы, экспериментальное направление должно иметь предпочтение. Нелегко внедрить микрохирургическую практику, особенно микрососудистую, в тех институтах где раньше не проводилась подобная работа. Она связана с перестройкой хирургического отделения, подготовкой сестринского персонала операционных и хирургов. Однако следует вспомнить, что совсем недавно создание нейрохирургических отделений и отделений сердечной хирургии было связано с такой же реорганизацией. Микронейрососудистую хирургию следует рассматривать как часть хирургической специальности, но по возможности выделить и применять только при наличии строгих показаний.

Микрохирургическое искусство улучшает общую операционную технику. Некоторые операции невозможно выполнить без операционного микроскопа, и с ним хирург добьется лучшего результата, затратив меньше усилий. Не каждый хирург захочет связать себя с этой работой, но в конечном итоге можно ожидать, что микрохирургия станет рутинной частью обучения большинства хирургов, особенно в таких областях, как пластическая и реконструктивная хирургия. Крупные отделения при поддержке институтов способны обеспечить в полном объеме общую службу. Не уменьшая важности экспериментальных исследований, основное внимание в них нужно уделить развитию клинического раздела.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ

Простой микроскоп, каким является малая настольная лабораторная модель Zeiss (рис. 3.1) с ручной регулировкой Увеличения, может обеспечить несложный и недорогой началь-

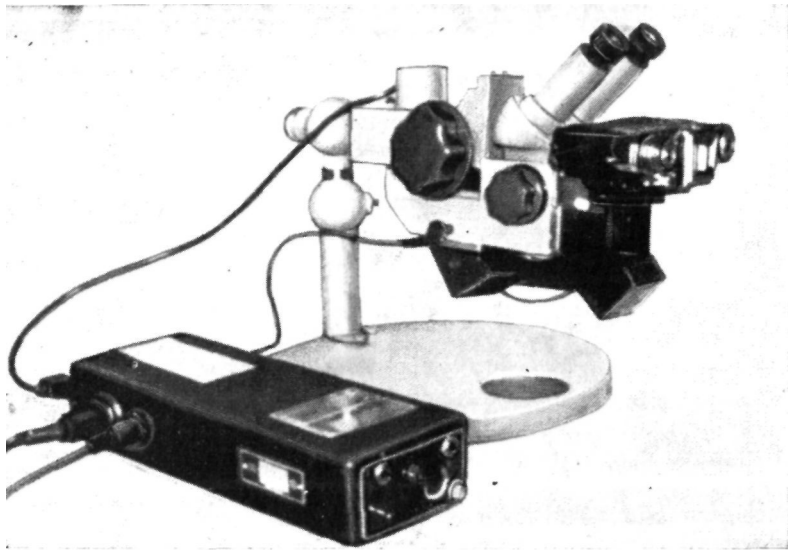


Рис. 3.1. Простая настольная модель микроскопа Цейса, удобная для работы с мелкими животными.

ный этап микрохирургической деятельности. Этот микроскоп пригоден для работы на мелких животных, таких, как крысы и кролики. Имеются, конечно, и другие типы микроскопов, подходящие для этой цели, но все они ограничиваются ручной регулировкой фокуса и увеличения. Микроскоп ОРМ I Т (Zeiss) (рис. 3.2), применяемый в отоларингологии, хотя и является более дешевым, относительно простым и маневренным, может быть использован только одним хирургом. Он не имеет Zoom-системы и управляется рукой. Операционная медицинская сестра или лаборант не могут принять участие в операции под микроскопом, хотя это не столь важно в лабораторной работе. Даже при наличии этих относительно простых микроскопов для выполнения более сложной программы, требующей хирурга и ассистента, нужен двойной операционный микроскоп, например, модель ОРМ II (Zeiss). Henderson и соавт. (1975) в эксперименте показали, что операции на бедренных сосудах собак диаметром 3—4 мм с применением операционного микроскопа и тонкого шовного материала дают больший процент проходимости анастомозов и сопровождаются меньшей травмой, чем операции под лупой с двукратным увеличением и более толстыми нитями, такими, как шелк 7—0. Некоторые операции могут выполняться с использованием таких увеличительных луп, как 4-кратная лупа Килера (Keeler), описанная в предыдущей главе. Эти лупы

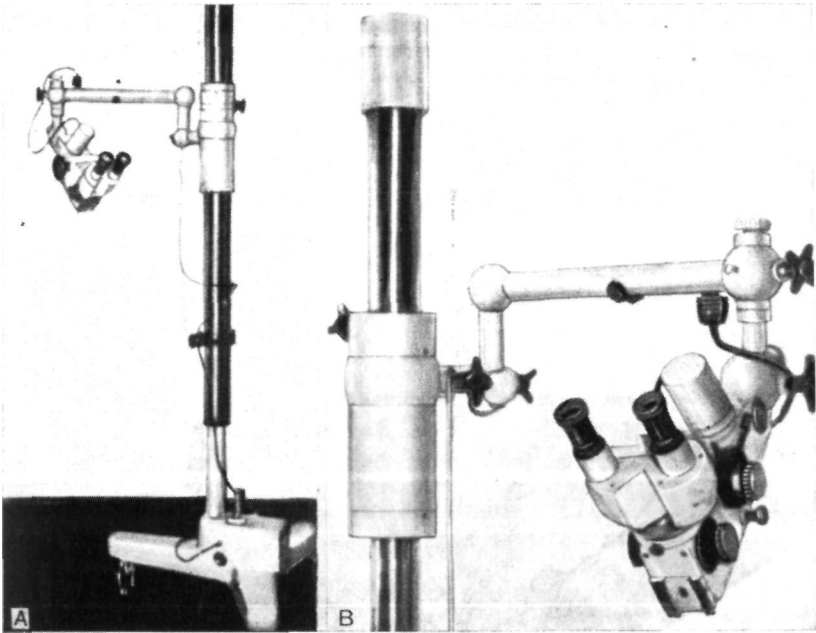


Рис. 3.2. Микроскоп Цейса ОРМІІ, используемый в отоларингологии, с ручной регулировкой увеличения. А. Общий вид. В. Вид микроскопа вблизи.

очень удобны на этапе выделения мелких анатомических образований.

Необходим простой набор микрохирургических инструментов, описанный в предыдущей главе, вместе с достаточным запасом соответствующего микрошовного материала.

Необходимо оборудование для содержания мелких животных, преимущественно кроликов, поскольку диаметр их бедренных сосудов совпадает с сосудами пальцев человека или другими сосудами диаметром 1 мм; это благоприятствует приобретению основ микрососудистой техники. Требуется как минимум один человек для ухода за животными, но, к счастью, многое из этого основного оборудования может быть совместным с другими специальностями.

ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

Обезболивание у животных может выполнять сам хирург, но лучше, если это будут делать обученные медицинские сестры, санитар или лаборант. Из общепринятых методов обезболивания выбирают тот, который позволяет проводить длительную анестезию с высокой степенью безопасности. Учебную

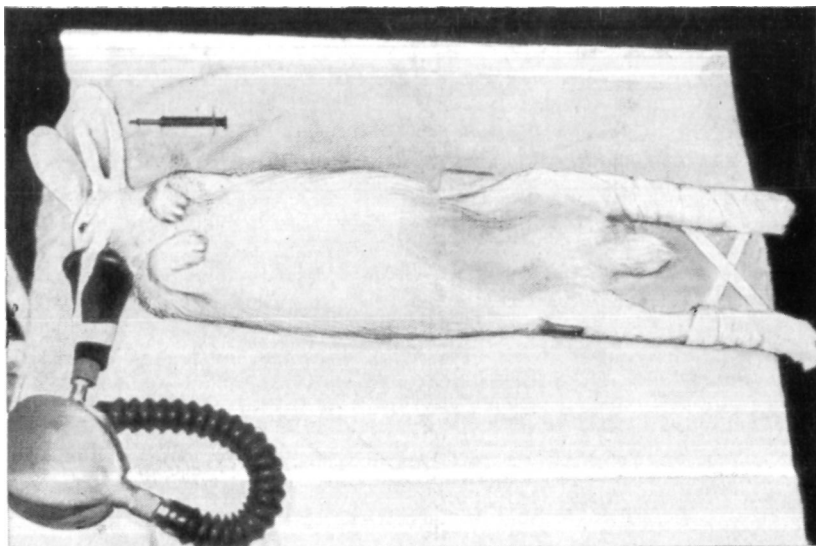


Рис. 3.3. Наркозная маска для кроликов при использовании кислорода, закиси азота и галотана. Предварительно внутривенно вводится нембутал. Анестезированного кролика привязывают к операционному столу после иммобилизации задних конечностей деревянными шипами.

микрохирургическую программу желательно проводить на мелких животных. Иногда по программе требуются крупные животные, такие, как обезьяны и свиньи.

Кролики

Премедикацию не назначают, и анестезию начинают с введения в веку уха нембутала, растворенного в равном количестве дистиллированной воды из расчета 30 мг/кг массы (60 мг/мл). В дальнейшем обезболивание продолжают закисью азота, кислородом и галотаном, давая их через маску (рис. 3.3).

Крысы

Крысу помещают в банку средней величины, на дне которой уложена гигроскопическая вата, пропитанная эфиром. Через 2—3 мин крыса засыпает, после чего ее прикрепляют ремешками к специальному операционному столу. Накладывают небольшую маску наподобие той, которую применяют для кроликов, и подводят к ней кислород с галотаном.

Два животных одновременно могут быть анестезированы с

помощью аппарата Бойля (Boyle). Для мелких животных этот вид обезболивания найден более надежным, чем внутрибрюшинные инъекции.

Собаки

Премедикацию проводят редко, за исключением длительных операций, когда подкожно вводят 25 мг петидина (Pethidine), 0,2 мг дролептина (Droleptin) и 0,6 мг атропина, снижая эти дозы для мелких собак. Затем вводят в головную вену нембутал (30 мг/кг). Собаку интубируют эндотрахеальной трубкой, чтобы обеспечить удовлетворительное дыхание, и последующее обезболивание достигают посредством дополнительного внутривенного введения нембутала.

Обезьяны

Обезьяне за час до операции внутримышечно вводят от 0,5 до 0,75 мл сернилана (Sernylan) (фенциклидин гидрохлорид) (100 мг/мл), подкожно 0,25 мл атропина (0,6 мг/мл). Обезболивание начинают с внутривенного введения 2—4 мл 2,5% раствора пентотала в вену тыла кисти. Затем обезьяну интубируют эндотрэхеальной трубкой с манжетой и насыщают закисью азота, кислородом и галотаном.

Свины

Обезболивание свиней начинают с внутримышечного введения кеталара (Ketalar) от 10 до 15 мг/кг массы с последующим внутривенным введением нембутала 30 мг/кг и флакседила 2 мг/кг. Вводят интубационную трубку и насыщают животное закисью азота и кислородом (2:1) через аппарат Бойля. В конце операции действие флакседила нейтрализуют введением простиग्мина (0,05 мг/кг) и атропина (0,6 мг).

ОБЪЕКТЫ ОПЕРАЦИИ

Нервы

Обезьяна, приближаясь по своему строению к человеку, является наиболее подходящим животным, но у этих животных затруднена функциональная оценка после операций на нервах, особенно в чувствительной сфере. Изучение нервной проводимости, электромиограммы, гистологии места шва нерва и биопсии мышц с двигательными концевыми пластинками позволяют получить ценный материал. Общий малоберцовый нерв у собак или седалищный нерв у кроликов представляет собой доступное образование, которое может исследоваться и использоваться для приобретения опыта в наложении шва нерва.

Мелкие сосуды

После обезболивания у кролика бреют паховые области и нижний отдел брюшной стенки и закрепляют лапы с помощью деревянных шин (см. рис. 3.3). Животное укладывают так, чтобы бедренные сосуды располагались параллельно длине операционного стола, и иммобилизированные задние лапы прикрепляют к столу. Делают продольный разрез над бедренными сосудами, рассекают подкожную жировую клетчатку и собственную фасцию, обнажают бедренные сосуды. Разводят края раны, вскрывают сосудистое влагалище и выделяют бедренные сосуды. В технике шва следуют методу, описанному в главе 5.

Кролик может быть использован также в качестве простой лабораторной модели для микрососудистой пересадки свободного лоскута (O'Brien, Shanmugan, 1973).

КЛИНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Здесь требуется один микроскоп и вначале достаточно микроскопа модели ОРМІ I (Zeiss), заимствованного у отоларингологов. Микроотология представляет собой микроманипуляционную хирургию, которая отличается в ряде моментов от микронейрососудистой хирургии. Клинические больницы обязаны приобретать различные типы микроскопов для разных специальностей. Необходим набор микрохирургических инструментов.

ОБУЧЕНИЕ МИКРОСОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

ХИРУРГИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ

Основу опыта составляет ежедневная практика по сшиванию мелких сосудов в течение месяца в лабораторных условиях. При неполном рабочем дне 1 или 2 раза в неделю потребуется 6 мес, чтобы достигнуть тех же результатов. Отличная подготовка достигается ежедневными экспериментальными операциями, сочетающимися с клинической работой в течение 12 мес.

План подготовки по микрососудистой хирургии включает:

1. Знакомство с микроскопом, микрохирургическими инструментами и микрошовным материалом.
2. Анастомозы конец в конец на бедренных сосудах кролика.
3. Анастомозы конец в бок на бедренной артерии кролика:
 - а) отсечение глубокой бедренной артерии у места соединения ее с бедренной артерией и подшивание ее,

б) отсечение глубокой бедренной артерии и подшивание ее к бедренной артерии на более низком уровне.

4. Микрососудистое протезирование бедренных сосудов кролика:

а) перевернутым трансплантатом бедренной артерии,

б) трансплантатом из бедренной вены бедренной артерии,

в) трансплантатом из бедренной вены бедренной вены, вначале той же самой, а затем на противоположной стороне.

5. Микрососудистая пересадка свободного кожного лоскута, взятого из нижнего отдела брюшной стенки у кролика, с соединением поверхностных нижних надчревных сосудов с бедренными сосудами. Вначале лоскут размещают на месте, а позже переносят на противоположную сторону.

6. Для усовершенствования можно сшивать нижнюю надчревную артерию и вену у крыс, диаметр которых составляет приблизительно 0,5 мм.

На руководителе отдела лежит серьезная ответственность по обеспечению необходимым лабораторным оборудованием, средствами и больными. Один подготовленный хирург и один ассистент представляют основное необходимое звено, но этого недостаточно, чтобы полностью обеспечить общую службу ежедневно на протяжении года. Возраст не препятствует освоению микрохирургии и старшие хирурги могут овладеть ею, обучаясь вначале в лаборатории. Важно, чтобы хоть один член микрохирургической бригады был хирургом широкого профиля, так как только он может обеспечить необходимое решение и опыт и, кроме того, преемственность внутри отделения. Этот вид работы может оказаться тяжелым в физическом отношении, но несколько хирургов, работающих в отделении, могут уменьшить эту тяжесть. Важны также условия работы; все микрохирургические операции должны проводиться в спокойной обстановке.

Фильмы, семинары по различным вопросам микронейрососудистой хирургии и основные навыки в микрососудистой технике помогают в подготовке микрохирурга. Двухдневные курсы по микрохирургии имеют очень ограниченную ценность из-за своей непродолжительности, и многие обучающиеся теряют интерес к предмету. При этом также существует риск, что некоторые хирурги сочтут такой короткий срок обучения достаточным для начала проведения микрососудистых операций в клинике. Эти курсы не в состоянии заменить целенаправленной длительной подготовки по экспериментальной и клинической микрохирургии, и в этой связи возникает острая нужда в организации таких центров.

Микрохирургия периферических нервов может ограничиться практикой по микрохирургической технике в клинических условиях, но все же желательно, чтобы оперирующий хирург

поддерживал тесную связь с лабораторией. С увеличением объема клинической работы возрастает потребность в дополнительном оборудовании, персонале и улучшенной организации.

СЕСТРИНСКИЙ ПЕРСОНАЛ

Обученная медицинская сестра делает микрохирургическую операцию более слаженной, облегчает работу с микроскопом, подает инструменты, шовный материал, помогает разводить края раны и использовать отсос. Эта микрохирургическая подготовка может быть пройдена в экспериментальной лаборатории за несколько занятий с инструктажем по использованию микроскопа и микрохирургического инструментария. Дальнейшие инструкции могут даваться при демонстрации по телевидению микрохирургических операций.

РОЛЬ ЛАБОРАНТА

Некоторые хирурги, не подготовленные в микрохирургии, полагают, что лаборант, освоивший технику микрососудистых анастомозов, может справиться с клинической микрохирургией. Имеется немало экспериментальных микрохирургических отделений, в которых лаборанты владеют техникой сшивания мелких сосудов и выполняют такие стереотипные операции, как пересадка почек у крыс. Но это не означает, однако, что они имеют необходимый запас знаний, опыта и искусства, позволяющий разбираться в важных вопросах в условиях клиники. Микрососудистая операция в клинических условиях весьма отличается от лабораторных операций, и оперативное лечение должно находиться только в руках хирурга, владеющего микрососудистой хирургией и своей собственной специальностью. Проблемы, требующие здравого суждения, часто возникают в процессе выделения и обнажения сосудов, а также в процессе наложения микрохирургических анастомозов. Лаборант с этими проблемами никогда не сталкивается, так как имеет дело только с нормальными сосудами и не приучен к определенному порядку в операционной. Имеется также медико-юридический аспект этой проблемы. От лаборантов не требуется участия в других областях клинической оперативной хирургии, так зачем это делать в микрососудистой хирургии? Более того, сложная микрохирургическая программа в лаборатории выходит за рамки возможностей лаборанта и для ее выполнения требуется хирург или человек, успешно прошедший хирургическую подготовку. Возникает также вопрос об упражнении хирурга по овладению искусством и поддержанию его на должном уровне посредством постоянной практики и адекватной клинической нагрузки. Одна клиническая микрососудистая операция за 3 мес не позволяет поддерживать опыт и не годится для микрососудистого хирурга.

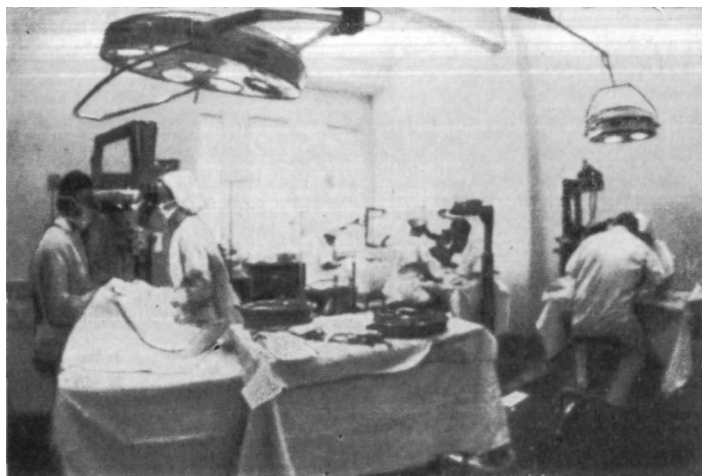


Рис. 3.4. Микрохирургическая лаборатория больницы Св. Винсента в Мельбурне с четырьмя операционными столами и с триплоскопами к каждому из них.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР МИКРОХИРУРГИИ

БОЛЬНИЦА СВ. ВИНСЕНТА (МЕЛЬБУРН)

Клинические микрохирургические операции на нервах начаты в 1964 г.; за ними в 1966 г. последовали экспериментальные микрососудистые операции с использованием настольного лабораторного микроскопа в помещении бывшего морга, переоборудованного в учебную лабораторию. Настоящая лаборатория, открытая в 1972 г., оснащена 4 триплоскопами с собственными операционными столами, микрохирургическими инструментами и подготовленными лаборантами, помогающими хирургу (рис. 3.4). Уже в начале организации была разработана многопрофильная программа, включающая отделения больницы и несколько хирургических отделений в университетах Мельбурна и Монеса (рис. 3.5), хотя большая часть лабораторной и клинической работы выполнялась пластическими и реконструктивными хирургами. Многие хирургические дисциплины используют совместно одно и то же оборудование и обмениваются опытом по микрохирургическому инструментарию, морфологии, сканирующей электронной микроскопии и иммунологии.

ХИРУРГИЧЕСКИЙ ШТАТ

Хирургический штат учебного центра теперь состоит из двенадцати хирургов, четверо из которых активно занимаются клинической хирургией. Полный курс обучения проходят



Рис. 3.5. Хирургические и медицинские специальности, участвующие в микрохирургических исследованиях в больнице Св. Винсента.

хирурги, прибывшие из Австралии, Англии, Америки, Японии, Франции, Италии, Ирландии, Швеции, Нидерландов, Швейцарии, Израиля, Канады, Индии, Индонезии, Сингапура, Южной Африки и Колумбии (рис. 3.6). Эти хирурги теперь работают в течение 12 мес в больнице Св. Винсента и выполняют сложную экспериментальную микрососудистую программу, относящуюся к пластической и реконструктивной хирургии и к хи-

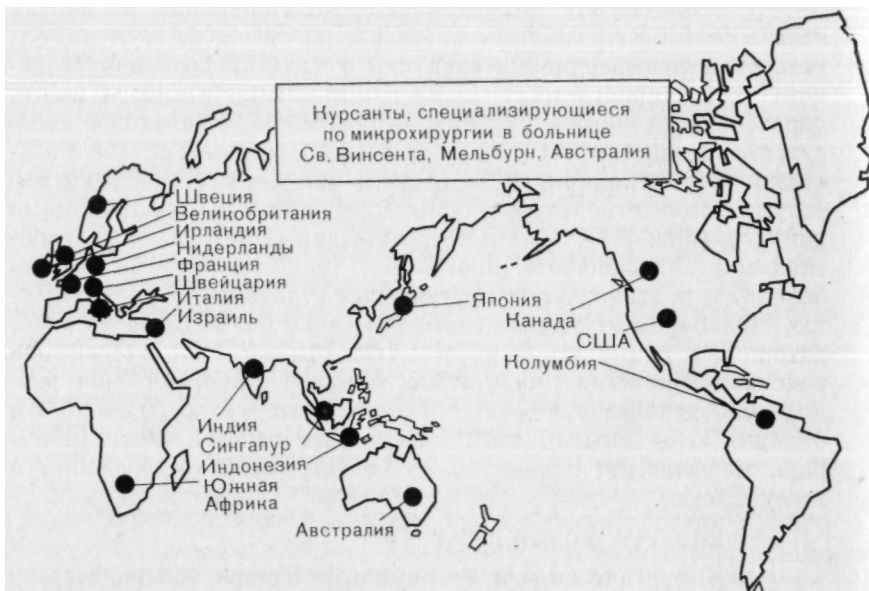


Рис. 3.6. Страны, из которых приезжают врачи в больницу Св. Винсента для изучения микрохирургии.

рургии кисти. В их распоряжении имеются крысы, кролики, морские свинки, кошки, собаки, свиньи и обезьяны. Курсанты включены в программу клинической работы по микрососудистой хирургии, проводимой в отделении пластической хирургии, не позволяющей отделять лабораторную работу от работы в клинической операционной. Также регулярно проводятся операции па трупах.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ШТАТ

Хирургам оказывает помощь технический персонал, руководимый подготовленной операционной сестрой, которая к тому же является опытным администратором и знакома с техникой обезболивания у мелких и крупных животных. В штате состоят 3 лаборанта, обученных микрохирургическим процедурам, санитар и несколько рабочих вивария. Этот персонал помогает также в работе других отделений.

КЛИНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Основная клиническая работа заключается в выполнении общих пластических операций у больных, находящихся в государственном и частном госпиталях, расположенных по соседству и полностью оборудованных микроскопами и полным набором микрохирургического инструментария (рис. 3.7). Хирургический персонал состоит из 3 старших хирургов и 5 хирургов, хорошо подготовленных в микрососудистой, пластической или ортопедической хирургии. Все они регулярно работают в лаборатории, и большинство сотрудников этой хирургической бригады способны обеспечить весь объем микрососудистых реконструктивных операций. Амбулаторной службе и травмпунктам в центральных и периферических больницах даются постоянные инструкции по охлаждению оторванных частей тела и шинированию при неполных ампутациях. Все усилия должны быть направлены на медицинскую и санитарную пропаганду.

Больше не существует ничего сверхъестественного в микрохирургическом швении сосудов диаметром 1 мм. При клинической микрохирургической операции особенное значение приобретают предоперационная подготовка, операционное и послеоперационное лечение. В процессе каждой операции выделение и обнажение хотя и отнимают время, подготавливают условия для микрососудистой операции. От чрезмерной физической нагрузки, курения или употребления алкоголя перед микрохирургической операцией может усиливаться тремор рук, а у некоторых хирургов такую же опасность представляет кофе.



Рис. 3.7А. Госпиталь Св. Винсента в Мельбурне.



Рис. 3,7В. Частная больница Св, Винсента в Мельбурне,

При длительных операциях легко организовать смену хирургических бригад. При всяком осложнении микрососудистой пластики может потребоваться срочная повторная операция, и наличие подготовленной бригады позволяет разрешить эту проблему. Необходимо получить хорошие результаты, чтобы убедить многих коллег в оправданности такой работы. Микронейрососудистая хирургия будет неуклонно развиваться, но необходимы правильная оценка и тщательный отбор материала, чтобы можно было провести сравнение с уже сформировавшимися не микрохирургическими реконструктивными операциями.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОХИРУРГИИ

В настоящее время реконструктивная микрохирургия включает микрососудистые и микроневральные операции, особые способы пересадки свободного лоскута, реплантацию, одномоментную пересадку пальца ноги на руку, микрососудистую свободную пересадку кости и мышцы, микролимфатические операции. Требуется еще большая бригада хирургов, способная справиться с этим объемом работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Henderson P. L., North I. McL., Baxter, Thelma J., O'Brien B. McC, Oakes B. W.* An assessment of microvascular techniques in the anastomosis of 3 to 4 mm arteries. In preparation, 1975.
- O'Brien B. McC, Shanmagan M.* Experimental transfer of composite free flaps with microvascular anastomoses.—*Austr. N. Zeal. J. Surg.*, 1973, 43, 285—288.

4. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ МИКРОСОСУДИСТЫХ ОККЛЮЗИИ

Для того чтобы понять, почему микрососудистые анастомозы могут закупориваться, требуется глубокое понимание механизма свертывания крови и тромбообразования. Тенденция микрососудистого анастомоза к окклюзии может быть обусловлена: 1) повышенной свертываемостью крови; 2) изменениями сосудистой стенки и 3) нарушением кровотока. Прошло уже больше 100 лет с тех пор, как Вирхов впервые описал эту триаду, играющую роль в патогенезе тромбоза (Virchow, 1846, 1907; Samuels, Webster, 1952). Ниже будут обсуждены ранняя и поздняя окклюзии и затем каждая из вышеперечисленных причин тромбоза, особенно в их отношении к микрососудистым окклюзиям.

ТРОМБОЦИТЫ

Кровяные пластинки имеют обычно овоидную или дисковидную форму, но когда они соприкасаются с тромбогенными веществами, то приобретают более округлую форму псевдоподий и становятся очень «клейкими» (Mustard, Packham, 1970). Бывает достаточно простого контакта с коллагеном, микрофибриллами, клетками стенок, швами и многими другими веществами, чтобы вызвать «клейкость» и прилипание этих тромбоцитов к тромбогенной поверхности (Spaet, Gaynor, 1970; MacMillan, Sim, 1970). Затем эти необратимо стимулированные тромбоциты подвергаются «реакции высвобождения» с распадом и выделением в окружающую среду АТФ, серотонина и гистамина, каждый из которых может дополнительно придавать тромбоцитам форму псевдоподий и вызывать их потенциально обратимую агрегацию (Mustard, Packham, 1970). Стимуляция посредством АТФ представляет собой начальный механизм вторичной агрегации тромбоцитов. Она нуждается в присутствии кальция и является обратимой; тромбоциты, стимулированные АТФ, при отсутствии последующей стимуляции быстро дезагрегируют (Mustard, Packham, 1970). Адреналин, норадреналин и тромбин также стимулируют агрегацию тромбоцитов.

РАННЯЯ ОККЛЮЗИЯ

Процесс развития сосудистой травмы можно наблюдать под микроскопом через просвечиваемую стенку сосуда (Spaet, Gaynor, Stemerman, 1970; Zucker, 1972; Acband, 1972; Honour, Pickering, Shepphard, 1973) в течение первых 48 ч после операции. После 72 ч опасность окклюзии резко уменьшалась (Ketchum et al., 1974). По опыту автора, артериальные окклюзии представляют собой основную причину неудач при реплантации и микрососудистой пересадке свободного лоскута; они могут возникать, особенно при реплантации, в различные сроки до 11-го дня.

Причины микрососудистых окклюзии в послеоперационном периоде окончательно не выяснены. Можно обнаружить нити фибрина, особенно на месте венозных анастомозов, образующие сеть в наружном тромбоцитарном слое тромба (Mustard et al., 1970). Хотя чистый фибрин в небольшом количестве сам по себе не является тромбогенным, но продукты распада фибрина и тромбина в этой области вызывают агрегацию тромбоцитов. Они также «выделяют вещества (факторы III и IV), которые способствуют дальнейшему тромбообразованию (Mustard, Packham, 1970; Zucker, 1972). Последующий медленный рост тромба может происходить за счет разрушения отложившегося фибрина и тромбоцитов и стимуляции к образованию следующих слоев.

ПОЗДНЯЯ ОККЛЮЗИЯ

Поздняя венозная окклюзия может также наступить в результате постепенного роста тромба на месте анастомоза, вторично формирующегося на чувствительных и активированных тромбоцитах и прокоагулянтах. Эти элементы также оседают на месте артериального анастомоза и в других местах повреждения стенки сосуда вне сосудистых анастомозов. Они будут подробнее обсуждены в следующей главе.

Иногда в некоторых поздних микрососудистых окклюзиях может играть роль инфекция. При изучении факторов, влияющих на результаты проходимости анастомозов, не обнаружено корреляции между количеством окклюзированных сосудов и инфицированием места операции (Hayhurst, O'Brien, 1975). Из проходимых и окклюзированных микрососудов выделяли *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus faecalis* с незначительной корреляцией с окклюзиями (Elcock, Fredrickson, 1972).

Отек и воспаление в послеоперационном периоде могут вызвать сдавление микрососудистого трансплантата с уменьшением кровотока, что может привести к окклюзии.

ПОВЫШЕННАЯ СВЕРТЫВАЕМОСТЬ КРОВИ

ВЛИЯНИЕ ОПЕРАЦИИ

Во время операции и в ближайшем послеоперационном периоде были обнаружены заметные изменения свертывания крови, приводящие к послеоперационному венозному тромбозу. Было показано, что не менее 50 % этих тромбов могут образоваться уже во время хирургической операции (Flank, Kakkar, Clarke, 1968). Те же самые изменения в свертываемости крови могут служить одним из факторов интра- и послеоперационных микрососудистых окклюзий.

Во время и после операции отмечается повышение реактивности тромбоцитов, активности VIII фактора и количества фибриногена и уменьшение плазминогена и спонтанной фибринолитической активности (Sharhoff et al., 1960; Naga, Slack, 1968; 1969; Ygge, 1970; O'Brien et al., 1974). Даже после таких небольших операций, как грыжесечение, часто отмечается повышение адгезивности тромбоцитов, которое начинается уже через несколько часов после операции и достигает пика через 48 ч.

Небольшие дозы гепарина от 1 до 10 ИЕ/кг массы тела заметно снижают повышенную адгезивность тромбоцитов после больших и малых хирургических операций до предоперационного уровня или еще ниже. Его действие продолжается больше часа. Такие же дозы гепарина не влияют на адгезивность нормальных тромбоцитов, как это наблюдалось в предоперационном периоде (Ham, Slack, 1967, 1968).

ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ

Нормальные мелкие сосуды и капилляры выстланы слоем нетромбогенных эндотелиальных клеток. Непосредственно под эндотелиальными клетками расположен чрезвычайно тромбогенный «субэндотелий». Он состоит из отдельных коллагеновых волокон, множества неколлагеновых микрофибрилл, вплетающихся во внутреннюю эластическую мембрану, основной сосудистой мембраны и эластина (Stemerman, Spaet, 1972; Spaet, Gyanor, Stemerman, 1974). Эти компоненты привнесены в порядке их реактивности с тромбоцитами; коллаген весьма реактивен, а эластин почти совсем не обладает тромбогенностью. Клетки стенок и их содержимое также стимулируют агрегацию тромбоцитов (MacMШап, Sim, 1970; Mustard, Packham, 1970).

Известно, что эндотелиальные клетки обновляются всего несколько раз за время жизни животного (Spaet, Gyanor, 1970). Это находится в явном контрасте с другими «поверхностями»

организма, подверженными механическим воздействиям, такими, как бронхи, кишки и мочевой тракт, в которых происходит быстрая замена покровных клеток и каждая клетка не в состоянии длительно выдерживать механическое воздействие. Периодическое взаимодействие нормальных эндотелиальных клеток с тромбоцитами может быть необходимо для того, чтобы дополнительно способствовать оздоровлению клеточного и мембранного материала эндотелиальных клеток. Это может помогать им выдерживать постоянное трение потока крови, пока между эндотелиальными клетками не образуются «поры» такого размера, который необходим для нормальной проницаемости капилляров. При различных тромбопенических состояниях отсутствие регулярного «восстановления» эндотелиальных клеток при помощи адекватного количества тромбоцитов может объяснить повышенную проницаемость капилляров и их хрупкость, которая наблюдается в этих случаях.

Большой отек, отмечаемый во время перфузии органов *in vitro*, заметно уменьшается при использовании перфузата с богатым содержанием тромбоцитов (Gimbrone et al., 1969). Это можно объяснить тем, что тромбоциты покрывают или закупоривают всякие изъязвления эндотелия или дефекты, и эндотелий регулярно взаимодействует с тромбоцитами (Majao, Palade, 1961; Tranzer, Bumgartner, 1967; Wojcik et al., 1969). Тромбоциты могут выполнять ту же функцию по сохранению целостности капилляров в микрососудистом трансплантате.

В дополнение к своей способности образовывать гемостатическую «пробку» тромбоциты могут выполнять как минимум еще три функции: во-первых, распознавать любой чужеродный тромбогенный материал в кровяном русле и покрывать его поверхность аморфным нетромбогенным слоем; во-вторых, тампонировать любые крупные дефекты между эндотелиальными клетками, тем самым помогая поддерживать нормальную сосудистую проницаемость; и, наконец, периодически взаимодействовать с эндотелиальными клетками, помогая этим сохранению целостности сосудов.

Микрососудистая пластика вызывает образование ряда тромбогенных факторов на месте анастомозов. Особенно тромбогенным является шовный материал. Почти любой инородный материал, включая шовный, может вызвать первичную агрегацию тромбоцитов. Находясь в токе крови, швы быстро покрываются слоем кровяных пластинок, образующих тромб. Наружные пластинки переходят в нормальное состояние и дезагрегируются, а глубокие разрушаются, образуя на поверхности остаточное, защитное, аморфное нетромбогенное покрытие, с которым не склеиваются нормальные тромбоциты (Spaet, Gaymor, 1970). В дополнение к тому, что швы в качестве инородного тела способствуют склеиванию тромбоцитов, они могут вызывать и другие изменения в сосудистой стенке, ведущие к тромбозу.

Было показано, что зашивание небольшого разреза в сосуде одиночным тонким швом вызывает образование большого тромба, нежели предоставление разрезу самостоятельного заживления без зашивания (Acland, 1973). Другими тромбогенными материалами являются частично обнаженные концы сосудов, субэндотелий с его коллагеновыми волокнами и микрофибриллами, обнаженные клетки стенок и содержимое клеток, заключающее в себе АТФ, адреналин и серотонин (Mac Millan, Sim, 1970; Spaet, Gaynor, 1970; Stermerman, Spaet, 1972).

Повреждение стенки сосуда может возникать в результате травмы, ишемии, химического или электрического воздействия, высокой температуры и высушивания. Размер травмы, необходимый для образования тромба, не известен. Подготовка к микрососудистому анастомозу, включающая иссечение адвентиции, пережатие сосуда мягким зажимом, прикосновение и легкое раздражение интимы, не сопровождалась формированием значительного тромба в вене через 10 мин после включения кровотока (Acland, 1973). Однако отдаленное действие этих манипуляций, а также их действие на артерии должны быть также изучены. Необдуманное наложение микрососудистого зажима или крепкое захватывание стенки пинцетом может вести к тромбозу мелкого сосуда, особенно артериального.

Необнаруженное повреждение мелких сосудов представляет главную причину общих плохих результатов, получаемых при реплантации оторванных пальцев и конечностей. Растяжение сосуда перед его разрывом может вызывать разрыв и отслойку интимы на значительном расстоянии от того места, где будет пересечен сосуд. Вместе с отслойкой интимы обнажаются субэндотелиальные структуры и образуют тромбогенный участок, который может привести к окклюзии сосуда.

Длительное действие ишемии на сосуды представляет важный фактор в недостаточности многих микрососудистых реплантатов. Изучалась реплантация пальцев у обезьян; после продолжительной консервации пальца были отмечены выраженные сосудистые изменения и раннее разрушение сосудов через 24 ч хранения при температуре 4°C (Hayhurst et al., 1974). Действие разных сроков ишемии на эндотелий мелких сосудов и капилляров пока точно не определено, но можно предположить, что с увеличением периода ишемии нарастают степень повреждения эндотелиальных клеток, их отслойка и десквамация с обнажением небольших участков тромбогенного субэндотелия. Эти изъязвления в эндотелиальном слое могут привести к образованию мелких тромбов из кровяных пластинок, которые могут расти и отрываться. Мелкие пластинчатые тромбы могут и сами вызывать дальнейшее повреждение тканей (Mustard, Rackham, 1970). Скопления тромбоцитов или отдельные тромбоциты откладываются после этого на месте

венозного анастомоза. Это может служить важным фактором венозной окклюзии, наблюдаемой некоторыми авторами при реплантации пальцев (Lendvay, 1973; Kleinert et al., 1975).

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Контрастные препараты, применяемые для ангиографии в различных концентрациях, вызывают заметные изменения микроциркуляции. Эти изменения пачипаются прежде всего в венах и заключаются в повреждении эндотелия образовании тромбов на сосудистой стенке (Branemark, Jacobsson, Sorensen, 1969). Как показали исследования, все контрастные препараты вызывают подобные сосудистые и тканевые повреждения. Эти изменения можно до некоторой степени предотвратить, если сразу после ангиографии промыть сосуды раствором. Обычная ангиография может вызвать повреждение мелких сосудов. Предполагаемая пересадка микрососудистого лоскута на нижнюю конечность была отложена из-за недостаточного кровотока в передних большеберцовых сосудах, которые до этого были проходимы на ангиограмме (O'Brien, Nayhurst, 1975). Было заподозрено, что повреждение сосудов произошло в результате ангиографии. Сосудистые изменения после артериографии, проводимой для подтверждения проходимости микрососудистых анастомозов, также можно считать одной из вероятных причин неудачных результатов при пересадке свободного кожного лоскута (Kaplan, Buncke, Murray, 1973). Если ангиография не принесет большой пользы больному, то ее следует избегать. Подобным образом может увеличиваться лимфатический отек после лимфографии вследствие повреждения лимфатических сосудов.

Химические вещества или медикаменты, которые относительно хорошо переносятся при нормальном кровообращении, могут становиться токсичными, если вводятся в сосудистое русло ишемизированной части тела или прилагаются местно к мелким сосудам в ишемизированной области.

Поскольку имеется очень мало исследований по действию химических веществ на микроциркуляцию, то любые вещества, безвредность которых не доказана, должны рассматриваться как потенциально опасные для микроциркуляции. Существует предположение, что такое вещество, как прокаин, может становиться токсичным при указанных обстоятельствах (Mehl, Paul, Shorey, 1964).

Хлорпромазин представляет собой сосудорасширяющее средство, которое применяется в микрососудистой хирургии (Buncke, Blackfield, 1963; Lendvay, 1973). Было показано, что местное применение хлорпромазина на сосудах после хирургической травмы резко повышает тромбообразование (Acland, 1973).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Внутренняя поверхность сосудов несет отрицательный заряд, так же как и форменные элементы крови, включая тромбоциты (Sawyer, Srinivasan, 1967). Если приложить положительный электрод с напряжением в 300 мВ или более к мелкому сосуду, то после различной степени его повреждения отрицательно заряженные тромбоциты образуют внутри его тромб через несколько секунд (Sawyer, Srinivasan, 1967; Honour, Pickering, Sheppard, 1973).

Отрицательный ток был использован также в металлических проводниках для профилактики тромбоза (Schwartz, Richardson, 1961). Недавно в эксперименте тромбоз был получен и под отрицательным электродом (Didisheim, 1968). В этом исследовании пропускали постоянный ток 200 мА при различном напряжении в течение 2 мин, после чего под отрицательным электродом отмечался выраженный тромбоз. Возможным объяснением таких противоречий может быть изменение рН, которое возникает вблизи электродов. В последующих исследованиях рН было отмечено его повышение до 10,0—11,0 около отрицательного электрода и такое же снижение возле положительного электрода.

O'Sullivan и Vellar (1974) при экспериментальном изучении венозного кровообращения применяли ток в 6 МА на полую вену у кроликов и показали миграцию тромбоцитов к отрицательному электроду с последующим тромбообразованием. Применение антитромбоцитарных агентов, так же, как и гепарина, тормозит этот механизм. В их исследовании кровоток и перегиб сосуда были решающими факторами, определяющими протяженность и распространение тромба.

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Мелкие сосуды кожи легко реагируют на холод или тепло сужением или расширением соответственно. Существует мнение, что введение теплого изотонического раствора непосредственно в мелкий сосуд при его спазме представляет хорошее средство для снятия этого спазма (Hogn, 1969). Однако мы не отметили какого-нибудь большого преимущества такого предложения по сравнению с оставлением сосуда в неприкосновенности на несколько минут, которое сопровождалось тем же эффектом. При изучении влияния температуры операционного поля на степень сужения сосудов мы нашли, что температура операционного поля от 38 до 39°C заметно не отражается на степени спазма как артерий, так и вен (Hayhurst, O'Brien, неопубликованная работа). Устойчивость ишемизированной ткани, такой, как в ампутированных участках, к изменениям температуры остается неизвестной и возможно, что такие ткани

окажутся менее устойчивыми к крайним температурам, чем нормальные ткани. Во всяком случае, один ампутированный палец не мог быть использован для реплантации в связи с замораживанием тканей, так как он был помещен в лед при транспортировке в реплантационный центр (Lendvay, 1973),

СРАВНЕНИЕ АРТЕРИЙ И ВЕН

Пройодимость анастомозов была в конечном счете лучше при восстановлении артерий, чем вен, что было показано па большом статистическом материале (Hayhurst, O'Brien, 1975).

Отличная микрососудистая техника представляет собой один из наиболее важных факторов, определяющих результаты операции. В техническом отношении сшивание вен считается более трудным из-за относительной хрупкости стенок вены, и это можно считать главной причиной несколько худших результатов при наложении микровенозных анастомозов (Hayhurst, 1975). При гистопатологическом исследовании микрососудистых анастомозов часто при венозных окклюзиях отмечалось неточное сопоставление стенок сшиваемых вен (Baxter et al., 1972). В этом исследовании было также показано, что венозный шов заживает медленнее, чем артериальный. Реэндотелизация вен иногда начинается лишь через 3 нед после операции, в то время как при артериальном шве реэндотелизация появляется уже в конце 1-й недели. Дополнительно к этому чаще наблюдались более обширные очаги некроза на месте анастомозов в венозной стенке по сравнению с артериальной, но это редко приводило к окклюзии венозных анастомозов.

Разница в скорости кровотока в артериях и венах также относится к причинам, ухудшающим проходимость венозных анастомозов. Небольшой пластиночный тромб, образовавшийся на месте артериального анастомоза, смывается быстрым потоком артериальной крови, в то время как медленная скорость кровотока через венозный анастомоз не обеспечивает «очищающего эффекта» (Spaet, Gaynor, 1970). Действительно, отмечается различие в строении артериального и венозного тромбов. Артериальный тромб почти целиком состоит из тромбоцитов и небольшого количества нитей фибрина, лежащих обычно на поверхности, в то время как венозный тромб состоит из более разнообразных элементов, включая эритроциты и лейкоциты, а также более грубой сети фибрина, окружающей тромбоцитарные массы (Didisheim, 1968).

Отмечается заметная разница в фибринолитической активности сосудистой стенки. В артериях, где имеется быстрый кровоток, фибринолитическая активность отмечается только в *vasa vasorum*. Тогда как в венах, в которых кровоток значительно медленнее, фибринолитическая активность выше и наи-

более выражена на поверхности интимы (Astrup, 1956; Todd, 1958; Panoli'i et al., 1967). Травма сосудистой стенки изменяет эту местную фибринолитическую активность и, следовательно, стимулирует дальнейшее тромбообразование.

Имеется также качественное различие между венозной и артериальной кровью. При микрососудистой пластике кратковременный контакт тромбоцитов и прокоагулянтов с артериальным анастомозом может вызвать лишь легкую стимуляцию тромбоцитов, которая увеличивает их клейкость, но может оказаться недостаточной, чтобы вызвать их агрегацию на месте анастомоза. Активация прокоагулянтов тоже может быть недостаточной, чтобы стимулировать образование фибрина на месте артериального анастомоза. Затем активированные тромбоциты и прокоагулянты проходят через капилляры и достигают венозного анастомоза, через который кровь протекает намного медленнее. Травматические, ишемические изъязвления эндотелия также создают условия для образования тромба, от которого могут отрываться эмболы и попадать в венозную систему. Таким образом, через венозный анастомоз проходит множество «клейких» тромбоцитов, которым легче прикрепиться здесь к тромбогенным субстанциям.

НАРУШЕНИЯ КРОВОТОКА

Бывает достаточно одного нарушения кровотока, чтобы вызвать отложение тромбоцитов на сосудистой стенке (Didisheim, 1968). Спонтанное тромбообразование, наблюдаемое у мышей в местах искривления нормальной аорты, позволило предположить, что агрегаты образуются в участках завихрения крови (Jorgensen, Naegem, Moe, 1973). Неровности сосудистой поверхности могут нарушать нормальный ламинарный ток крови, создавая «ловушки» (Leonard, 1972). Попавшая в такую ловушку часть крови передвигается по замкнутому кругу, надежно изолируясь от общего тока крови. Клетки крови, травмированные в турбулентном вихревом потоке, могут выделять АТФ, которая в свою очередь будет стимулировать тромбоциты и ускорять их агрегацию (Jorgensen, Naegem, Moe, 1973). Образующиеся в ловушках тромбогенные факторы могут стимулировать тромбоциты и прокоагулянты крови. Под влиянием АТФ и/или тромбина тромбоциты могут приклеиваться к нормальным на вид эндотелиальным клеткам. Как было показано, излюбленными местами скопления тромбоцитов служат устья межреберных артерий. Подтверждением влияния конфигурации сосудов на кровоток являются модели из силиконовых трубок, в которых отложение тромбоцитов наблюдалось на тех же местах (Jorgensen et al., 1973). Другие участки повышенной турбулентности возникают при резком искривлении сосудов

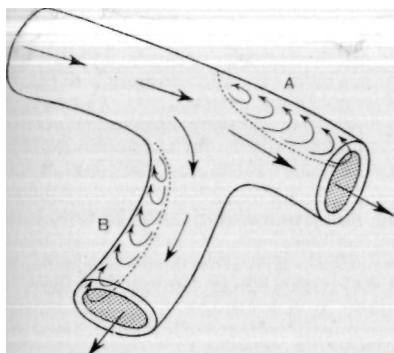


Рис. 4.1А. Зоны турбулентности (А, В), возникающие в месте деления сосуда. Микрососудистые анастомозы, наложенные в этой области, подвергаются повышенному риску тромбирования.

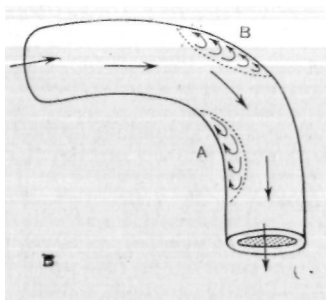


Рис. 4.1В. Зоны турбулентности (А, В) возникают в месте резкого изгиба сосуда.

Рис. 4.1С. Турбулентность возникает в том случае, когда проксимальный сосуд меньшего диаметра переходит в дистальный сосуд большего диаметра.

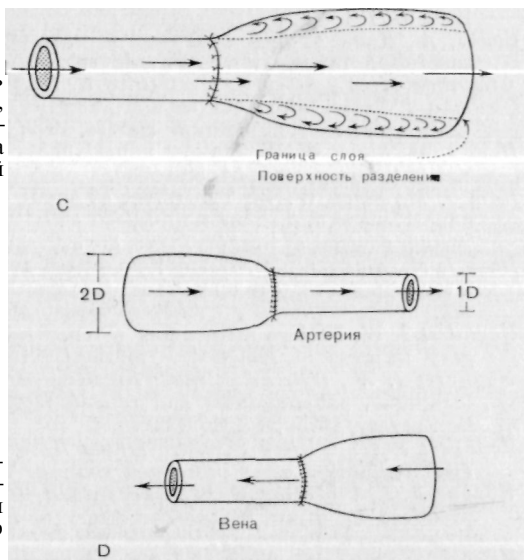


Рис. 4.1Д. Большой по диаметру сосуд должен переходить в меньший сосуд и не превышать его диаметр более чем в 2 раза.

или при впадении сосуда меньшего диаметра в дистально расположенный сосуд большего диаметра (рис. 4.1) (Fox, Hugh, 1966). В клинических условиях мелкие артерии, отходящие под прямым углом от крупных, не подходят в качестве донорских из-за их склонности окклюзироваться. Окклюзия может наступить вследствие особенностей кровотока в месте отхождения таких сосудов, где образуются активизированные тромбоциты и прокоагулянты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Acland R.* Prevention of thrombus in microvascular surgery by the use of magnesium sulphate. *British Journal of Plastic Surgery*, 1972, 25, 292—299.
- Acland R.* Thrombus formation in microvascular surgery: and experimental study of the effects of surgical traumas. *Surgery*, 1973, 73, 766—771.
- Astrup T.* Fibrinolysis in the organism. *Blood*, 1956, 11, 781—806.
- Baxter T. M., L'Brien B. McC., Henderson P. N., Bennett R. C.* The histopathology of small vessels following microvascular repair. *British Journal of Surgery*, 1972, 59, 617—622.
- Btanemark P. /., Jacobsson B., Sorensen S. E.* Microvascular effects of topically applied contrast media. *Acta Radiologica Diagnosis*, 1969, 8, 547—550.
- Buncke H. J., Slackfield H. M.* The vasoplegic effects of chlorpromazine. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1963, 31, 353—362.
- Didisheim P.* Inhibition by dipyrindamole of arterial thrombosis in rats. *Thrombosis et Diathesis Haemorrhagica*, 1968, 20, 257—266.
- Elcock H. W., Fredrickson J. M.* The effect of heparin on thrombosis at microvenous anastomotic sites. *Archives of Otolaryngology*, 1972, 95, 68—71.
- Flanc C., Kakkar V. V., Clarke M. B.* The detection of venous thrombosis of the legs using 125I-labeled fibrinogen. *British Journal of Surgery*, 1968, 55, 742—747.
- Fox J. A., Hugh A. E.* Localisation of atheroma based on boundary layer separation. *British Heart Journal*, 1966, 28, 388—399.
- Gimbrone M. A., Aster R. H., Cotran R. S., Corkery J., Jandl J. H., Folkman J.* Preservation of vascular integrity in organs perfused, in vitro with a platelet rich medium. *Nature*, 1969, 222, 33—36.
- Ham J. M., Slack W. W.* Platelet adhesiveness after operation. *British Journal of Surgery*, 1967, 54, 385—389.
- Ham J. M., Slack W. W.* The effect of small doses of heparin on platelet adhesiveness and lipoprotein-lipase activity before and after operation. *British Journal of Surgery*, 1968, 55, 227—230.
- Ham J. M., Slack W. W.* Lipoprotein lipase activity in patients before and after minor surgical operations. *Clinica Chimica Acta*, 1969, 25, 417—422.
- Hayhurst J. W.* Factors influencing patency rates. *Symposium on Microsurgery*. In press. St. Louis: C V. Mosby Co, 1975.
- Hayhurst J. W., O'Brien B. McC.* An experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors. *British Journal of Plastic Surgery*, 1975, 28, 128—132.
- Hayhurst J. W., O'Brien B. McC., Ishida /./., Baxter T. J.* Experimental digital replantation after prolonged cooling. *The Hand*, 1974, 6, 134—141.
- Honour A. J., Pickering G. W., Sheppard B. L.* The fate of mural thrombi produced by injury in the ear artery of the rabbit. *British Journal of Experimental Pathology*, 1973, 54, 608—614.
- Horn J. S.* The reattachment of severed extremities. In *Recent Advances in Orthopaedics*, ed. Apley A. C., 1969, pp. 47. London: Churchill.
- Jorgensen L., Haerem J. W., Moe N.* Platelet thrombosis and non-traumatic intimal injury in mouse aorta. *Thrombosis et Diathesis Haemorrhagica*, 1973, 29, 470—489.
- Kaplan E. N., Buncke H. J., Murray D. E.* Distant transfer of cutaneous island flaps in humans by microvascular anastomoses. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1973, 52, 301—305.
- Ketchum L. D., Wennen W. W., Masters F. W., Robinson D. W.* Experimental use of Pluronic F68 in microvascular surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1974, 53, 288—292.
- Kleinert H. E., Kitz J. E., Atasoy E., Neale H. W., Serafin D.* Replantation of non-viable digits: 10 years experience. *1975 Journal of Bone and Joint Surgery*. In Press.

- Lendvay P. G.* Replacement of the amputated digit. *British Journal of plastic Surgery*, 1973, 26, 398—405.
- Leonard E. F.* The role of flow in thrombogenesis. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 1972, 48, 273—280.
- MacMillan D. C., Sim A. K.* A comparative study of platelet aggregation in man and laboratory animals. *Thrombosis et Diathesis Haemorrhagica*, 1970, 24, 385—389.
- Majno G., Palade G. E.* Studies on inflammation. I. The effect of histamine and serotonin on vascular permeability: An electron microscopic study. *Journal of Biophysical and Biochemical Cytology*, 1961, 11, 571—605.
- Mehl R. L., Paul H. A., Shorcy W. D.* Patency of the microcirculation in the traumatically amputated limb—a comparison of common perfusates. *Journal of Traumatology*, 1964, 4, 495—505.
- Mustard J. F., Packham M. A.* Tromboembolism: a manifestation of the response of blood to injury. *Circulation*, 1970, 42, 1—21.
- O'Brien R. McC., Hayhurst J. W.* Principles and techniques of microvascular surgery. In *Plastic and Reconstructive Surgery*, ed. Converse, J. M. Philadelphia: Saunders. In Press.
- O'Brien J. R., Tulevski V. G., Etherington M., Madgwick T., Alkjaersig N., Fletcher A.* Platelet function studies before and after operation and the effect of postoperative thrombosis. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 1974, 83, 342—354.
- O'Sullivan E. F., Vellar L. D. A.* The experimental evaluation of prophylaxis in venous thrombosis by the use of antiplatelet agents. *The Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 1974, 44, 415—419.
- Panolfi M., Nilsson I. M., Robertson B.* Isacson Fibrinolytic activity of human veins. *Lancet*, ii, 1967, 127—128.
- Samuels P. B., Webster D. R.* The role of venous endothelium in the inception of thrombosis. *Annals of Surgery* 1952, 136, 422—438.
- Sawyer P. N., Srinivasan S.* Studies on the biophysics of intravascular thrombosis. *American Journal of Physiology*. 1967, 114, 42—60.
- Schwartz S. J., Richardson J. W.* Prevention of thrombosis with the use of a negative electric current. *Surgical Forum*, 1961, 12, 46—48.
- Sharnoff J. G., Ragg J. P., Ericson S. R., Rogliano A. G., Walsh A. R., Scardino V.* The possible indication of postoperative thrombo-embolism by platelet counts and blood coagulation studies in the patient undergoing extensive surgery. *Surgery, Gynaecology and Obstetrics*, 1960, 111, 469—474.
- Spaet I. //., Gaynor E.* Vascular endothelial damage and thrombosis. *Advances in Cardiology*, 1970, 4, 47—66.
- Spaet T. H., Gaynor E., Stemerman M. B.* Thrombosis, atherosclerosis and endothelium. *American Heart Journal*, 1974, 87, 601—CIII.
- Stemerman M. B., Spaet T. H.* The subendothelium in thrombogenesis. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 1972, 48, 289—301.
- Todd A. S.* Fibrinolysis autographs. *Nature (London)*, 1958, 181, 495—496.
- Tranzer J. P., Buingartner H. R.* Filling gaps in the vascular endothelium with blood platelets. *Nature (London)*. 1967, 216, 1126—1128.
- Virchow R. L. K.* Weitere Untersuchungen Ueber die Verstopfung der Lungenarterie u. ihre Folgen. *Beitrago zur Experimentale Pathologie und Physiologie (Berlin)*, 1846, 2, 1—22.
- Virchow R. L. K.* In Briefe an Seine Eltern, 1839 bis 1964. Hrsg. von Marie Rabl. 2 Aufl. 1907. pp. 244. Leipzig: Engelmann, W.
- Wojcik J. II., Van Rom D. //., Webber A. J., Johnson S. A.* Mechanism whereby platelets support the endothelium. *Transfusion*. 1969, 9, 324—325.
- Ygge J.* Changes in blood coagulation and fibrinolysis during the postoperative period. *American Journal of Surgery*, 1970, 119, 225—232.
- Zucker M. B.* Platelet function, in *Hematology*, ed. Williams W. J., Beutler E., Erslev A. J. & Rundles R. W. New York: McGraw Hill Book Co 1972.

5. ОСНОВЫ МИКРОСОСУДИСТОЙ ТЕХНИКИ

Перевязку сосудов Паре (Pare) производил еще в 1564 г., но потребовалось с тех пор 200 лет, прежде чем Хэллуэл (Hallowell) произвел в 1759 г. первое соединение сосудов посредством проведения через их концы металлических скрепок, связанных нитью (Guthrie, 1912). В 1889 г. Ясиновский применил тонкие узловые швы при зашивании раненого сосуда у человека (Hershey, Calnan, 1967). Он высказал положение, что сосудистые швы не должны проникать через интиму сосуда. Полный анастомоз был произведен на сонной артерии собаки, и сообщение об этом было опубликовано Вриау в 1896 г. (Hershey, Calnan, 1967). Каррель предложил треугольный способ сосудистого шва (Carrel, 1902). В начале настоящего столетия Carrel и Guthrie своими обширными работами по сосудистому шву и трансплантации тканей заложили основы современной сосудистой хирургии. Впоследствии они были обобщены Guthrie в книге по сосудистой хирургии, опубликованной в 1912 г. Но несмотря на возрастающее использование микроскопа в клинической хирургии, его применение при операциях на мелких сосудах было задержано еще на 50 лет.

В 1948 г. Shumacker и Lowenberg сообщили о хороших результатах у собак анастомозирования артерий, наименьший диаметр которых был 3,2 мм. Изучая одновременно различные способы шва, они вновь подтвердили, что простые узловые швы дают наилучшие результаты. Полученные ими результаты послужили стимулом для изучения мелких сосудов многими хирургами. Сейденберг и соавт. (Seidenberg et al.) были первыми, кто сконцентрировал усилия по пластике сосудов на микрососудистом уровне (от 1,5 до 3 мм). У них не было тонкого пловного материала и они не применяли увеличения при своих операциях (Seidenberg, Hurwitt, Carton, 1958).

Внедрение микроскопа в качестве вспомогательного средства при наложении микрососудистого шва было большим достижением, ознаменовавшим рождение микрососудистой хирургии. Jacobson и Suarez применили микроскоп с 25-кратным увеличением (1960). Они сообщили о 100% проходимости анастомозов, наложенных на 26 сосудах, диаметр которых равнялся

Таблица 5.1

Сводные данные ранее опубликованных работ по экспериментальному микрососудистому шву

Авторы	Диаметр сосудов, мм	Сроки наблюдения	% проходимости	Количество сосудов	Применение антикоагулянтов	Животные
Артерии	3,1—5,0	1—32 дня	100	5	Нет	Собаки
Ts'ui et al.	3,1—5,1	1—32 »	86	24	»	»
Ts'ui et al.	1,1—2,1	1—32 »	81	43	»	»
Hattori et al.	1,1—1,2	7 дней	35	51	»	»
Ts'ui et al.	0,7—1,0	1—3 дня	41	6	»	»
Hattori et al.	1,0	7 дней	32	38	»	»
Hattori et al.	0,8—0,9	7 »	7	45	»	»
Ts'ui et al.	0,3—1,0 (0,67 в ср.)	1—32 дня	73	22	Внутрисистемно аценокумарол	»
O'Brien et al.	0,8—1,0	1—16 нед	81	58	Внутрисистемно гепарин	Кролики
Tamai et al.	1,0	3 мес	95	20	Нет	Собаки и кролики
Kolar et al.	0,8—1,2	1 нед	31	26	»	Кролики
Kolar et al.	0,8—1,2	1 »	46	26	Внутрисистемно аценокумарол	Кролики
Ketchum et al.	0,5—1,5	0—7 дней	55	42	Нет	Кролики
Ketchum et al.	0,5—1,5	0—7 »	86	48	Плюроник-68	»
Hayhurst a. O'Brien	0,9	3—41 день	98	50	Нет	»
Acland	0,49	1 ч (8 дней)	30 (90)	20	»	Крысы
Acland	0,49	1 ч (8 дней)	90 (95)	20	3,5% Сульфат магния	»
Fujimaki et al.	0,5	1 ч (8—10 дней)	77 (85)	26	Нет	»
Fujimaki et al.	0,5	1 ч (8—10 дней)	81 (85)	26	20% Сульфат магния	»
Ts'ui et al.	1,5—3,5	17 нед	88	17	Нет	Собаки
O'Brien et al.	1,1	1—16 нед	90	90	Внутрисистемно гепарин	Кролики
Hayhurst a. O'Brien Hayhurst a. O'Brien	1,2	1—43 дня	80	50	Нет	»
O'Brien	1,1	7—14 дней	92	25	»	»
Tamai et al., Fujimaki et al.	1,0 0,4	16 нед 1 ч (7—8 дней)	90 100 (94)	20 32	» »	Собаки Крысы

Таблица 5.2

Проходимость бедренных сосудов кролика
(средний диаметр артерий 0,9 мм; средний
диаметр вен 1,1 мм)

Сосуды	Проходимость после операции	Проходимость в отдаленные сроки
50 артерий	100%	98% (3—41)
50 вен	98%	80% (3-41)
25 »	100%	92% (7-13)

Таблица 5.3

Непроходимость вен в зависимости от срока
наблюдения (средний диаметр 1,1 мм)

Дни после операции	Количество исследован- ных вен	Количество окклюзиро- ванных вен	Процент окклюзии
3—7-й	15	3	20,0
8—14-й	17	5	29,4
15—26-й	6	1	16,6
35-41-й	12	1	8,5

1,6—3,2 мм. Это еще более стимулировало хирургов продолжить исследования в микрососудистой хирургии (табл. 5.1).

Chase, Schwartz (1962) опубликовали свои результаты по изучению почти 800 анастомозов мелких артерий. Они подчеркнули важность атравматичной техники, постоянной работы в лаборатории и ценность хорошего ассистента во время операции. Хотя самым тонким шовным материалом, который они использовали, был шелк 7—0, ими были достигнуты хорошие результаты при восстановлении плечевых артерий у собак (1,2—1,7 мм) (Chase, Shwartz, 1962, 1963).

С улучшением микрошовного материала, описанного в предыдущей главе, и приобретением опыта в микрососудистой хирургии была получена проходимость артерий, апастомозированных у 58 кроликов (в среднем диаметр 1 мм), в 81% случаев и проходимость вен у 42 животных (диаметром 1—1,25 мм) в 90% случаев (O'Brien, 1970). При этом внутрисистемно вводили гепарин, и сосуды исследовали в различные сроки, от 1 до 16 нед после операции.

Дальнейшее улучшение техники и шовного материала позволило Nayhurst, и O'Brien, (1975) получить в 98% случаев хорошие отдаленные результаты при сшивании 50 бедренных артерий у кроликов (диаметр в среднем 0,9 мм). При сшивании 50 вен (средний диаметр 1,1 мм) непосредственные хорошие

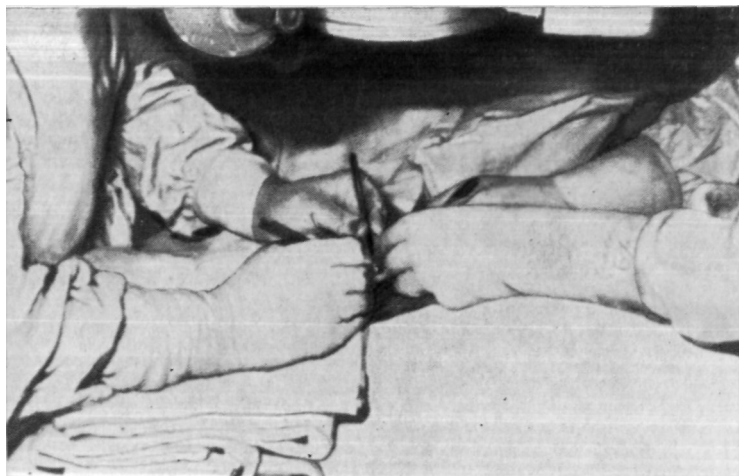


Рис. 5.1А. Кисти и предплечья опираются на свернутую простыню.

результаты получены в 98% и отдаленные — в 80% случаев (табл. 5.2). Процент окклюзии вен в различные сроки показан в табл. 5.3. Хотя количество анализируемых случаев слишком мало для статистической достоверности, все-таки кажется, что явное улучшение результатов наступает после второй послеоперационной недели. Дальнейшая оценка 50 венозных анастомозов показала, что их проходимость была лучше в тех случаях, где было использовано больше швов при наложении анастомоза. Для достоверной оценки результатов проходимости сосудов диаметром 1 мм необходимо производить исследование на 2-й неделе после операции. В последней группе было сшито 25 вен со средним диаметром 1,1 мм с хорошим непосредственным результатом в 100% и 92% остались проходимоными через 2 нед после операции (см. табл. 5.2). Fujimaki и сотр. (1975) получили 85% хороших результатов при сшивании 26 артерий диаметром 0,5 мм у крыс через 8—10 дней после операции.

МИКРОСОСУДИСТЫЙ ШОВ

Столик из нержавеющей стали шириной 61 см и высотой 76 мм, с четырьмя крепкими ножками, покрытыми резиной, очень удобен для операций на кисти и экспериментальных операций. Высота стола позволяет хирургу удобно сидеть, одновременно наблюдая через микроскоп. Кисти, предплечья и локти лежат на столе под прямым углом к анастомозируемым сосудам. Предплечья должны по возможности находиться на одном уровне с микрососудистым анастомозом. Для обеспечения

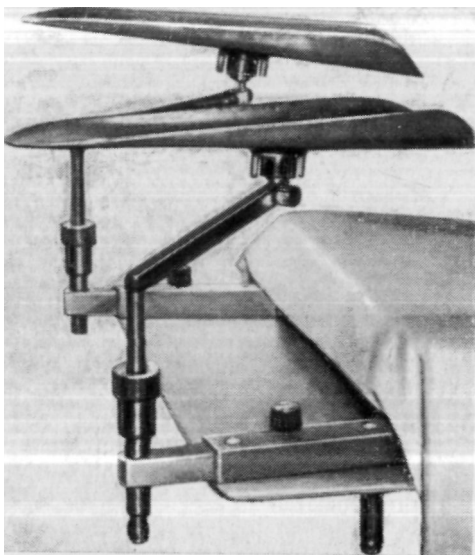


Рис. 5.1В. Подлокотники, крепящиеся к головному концу операционного стола.

дополнительной опоры для предплечий и кистей подкладывают сложенную в несколько слоев ткань (рис. 5.1 А). В клинической практике могут использоваться подлокотники, вынесенные за край операционного стола, которые особенно удобны при операциях на голове и шее (рис. 5.1 В) (Henderson, O'Brien, Pericic, 1970). Они обеспечивают опору для рук, начиная от локтевых суставов до головок пястных костей, уменьшая до минимума мышечное напряжение. Эта опора позволяет кистям совершать широкий объем движений, перемещаясь в трех плоскостях.

Намного легче сконцентрировать внимание на формировании анастомоза, если высота кресла позволяет хирургу наблюдать через микроскоп без чрезмерного напряжения. Эту высоту часто приходится менять, поэтому предпочтительнее иметь кресло, которое управляется самим хирургом. Операционное кресло Zeiss имеет удобное сиденье и спинку и может регулироваться в вертикальном и горизонтальном направлениях. Самое низкое положение сиденья достигает 61 см от пола, а наибольшая высота равняется 78 см. Креслом может управлять или сам хирург, или операционный персонал посредством вращения йогой пластмассового диска (рис. 5.1 С). Сиденье прочно соединено с нижней опорой, чем исключаются раскачивания. Три ножные педали (с четырьмя функциями каждая) имеют выпуклую, шероховатую поверхность. Кресло соединено кабелем с отдельным обычным штативом или потолочным устройством.



Рис. 5.1С. Операционное кресло фирмы Цейса с подлокотниками, ножным управлением для регулировки фокуса и высоты сиденья.

ДОСТУП

Время, используемое на получение достаточного доступа, нельзя считать потраченным впустую. Когда хирург испытывает трудности при наложении микрососудистого анастомоза, это обычно связано с плохим доступом. Чтобы сшить сосуды, хирург должен их хорошо видеть. Края кожи и подкожной клетчатки, закрывающие хирургу доступ к микрососудистому анастомозу, разводятся при помощи швов-держалок или ранорасширителей, чем освобождаются руки ассистента для полноценной помощи. Иногда требуется сделать дополнительный разрез, чтобы выделить концы сосудов на необходимую длину. Паравазальную клетчатку разделяют ножницами, удерживая их параллельно или под углом к сосуду.

ТЕХНИКА

Опыт по наложению микрососудистых анастомозов должен приобретаться и поддерживаться в лаборатории. Микрососудистым хирургам повезло в том отношении, что они могут накопить опыт по формированию микрососудистых анастомозов еще до первого клинического случая. Прежде чем перейти к наложению анастомозов в клинике, хирург должен добиться проходимости анастомозов при сшивании в эксперименте сосудов диаметром 1 мм более чем в 90% случаев. Для этого требуется большая доля искусства. Но когда опыт будет приобретен, его легче поддерживать посредством регулярной практики. Умение сшивать мелкие сосуды еще не дает оснований

именоваться микрососудистым хирургом, но оно представляет основу, на которой хирург может накапливать свой опыт и знания. В клинике микрососудистые операции представляют и общую реконструктивную проблему, требующую мастерства в широком смысле. Хорошо обученный ассистент и подготовленная для микрохирургических операций операционная сестра составляют необходимый персонал для гладкого выполнения микрососудистой пластики.

Принципы микрососудистой техники

- | | |
|---|--|
| 1. Восстановление нормальных сосудов с нормальным кровотоком: | Деликатное обращение с тканями
Адекватная хирургическая обработка |
| 2. Одинаковый диаметр сосудов | Никакого перегиба |
| 3. Минимальное натяжение сосудов: | Никакого перекрута по оси |
| 4. Отдается предпочтение анатомозу конец в конец: | Правильное затягивание швов и сопоставление межшовных промежутков |

ОПЕРАЦИИ НА НОРМАЛЬНЫХ СОСУДАХ

Это наиболее важный принцип во всей микрососудистой хирургии. Невозможность обеспечить работу с нормальными сосудами неизбежно приводит к ухудшению кровотока и высокому риску тромбоза.

Деликатное обращение с тканями

Обращению с тканями придают огромное значение в микрососудистой хирургии. Все усилия следует направить на то, чтобы избежать грубого захватывания концов анастомозируемых сосудов. Их нужно удерживать путем захватывания периадвентициальной ткани по наружной поверхности (рис. 5.2 А). Мелкие вены легко переносят различные манипуляции с ними, включая растяжение и сжатие, но они не выдерживают раздавливания пинцетом или зажимами (Acland, 1972).

Иссечение концов сосудов

Часто сосуды реципиента, а иногда и донора, подвергаются повреждению в области травмы или рядом с ней, как это бывает при реплантации пальцев или крупных частей конечности. При большом увеличении микроскопа осматривают тщательно все сосуды на признаки повреждения, которые указывают на необходимость иссечения концов сосуда. Сосуд, со-



Рис. 5.2А. Сосуды захватывают только за периадвентициальную ткань.

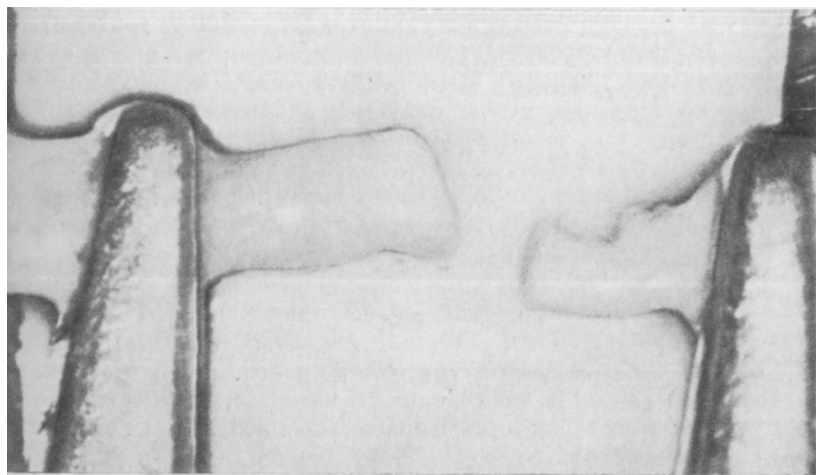


Рис. 5.2. Пересеченная артерия диаметром 0,8 мм фиксирована с помощью двойного микрососудистого зажима.

державший сгустки крови, должен рассматриваться как ненормальный и быть резецирован. Затем сосуд промывают без применения канюли и тщательно проверяют наличие отложенной фибрина на интимае. Такие отложения фибрина служат ядром для тромбообразования и присутствие их является показанием для дополнительного иссечения сосуда, в противном случае последующий тромбоз будет неизбежным.

Просвет сосуда осматривают также на возможность разрыва интимы или ее «сборивания», которые часто наблюдаются по обе стороны от места отрывной травмы. При наличии их требуется дополнительное иссечение концов сосудов, пока под микроскопом не будет виден неповрежденный сосуд. Может потребоваться резекция нескольких сантиметров сосуда. Плохие результаты, получаемые при реплантации оторванных пальцев и конечностей, часто могут быть отнесены на счет недостаточного освежения концов по обе стороны от линии ампутации. Нередко койцы сосуда сдвигаются и осторожное введение микрохирургического пинцета, раскрываемого в двух направлениях под прямым углом, позволяет устранить спазм и облегчает наложение шва.

После достаточного «освежения» из центрального конца артерии должен появиться мощный пульсирующий кровоток. Необходимость проведения катетера для получения кровотока указывает на вышележащее повреждение сосуда, и эта артерия должна быть резецирована дополнительно, пока кровоток не станет свободным. Было показано, что этими катетерами срывается эндотелий и обнажается тромбогенный субэндотелий (Sawyer et al., 1973).

Сосуды с разницей в их диаметрах до 100% могут быть обычно анастомозированы удовлетворительно; меньший сосуд предварительно должен быть дилатирован, а при необходимости косо срезан, чтобы получить адекватную симметрию. В других случаях косо анастомоз не имеет особого преимущества. Помогает решить проблему и вставка из венозного трансплантата, концы которого совпадают с диаметром сосуда.

Минимальное натяжение сосуда

Конфигурация сосуда, способствующая турбулентному движению крови непосредственно над анастомозом, предрасполагает к окклюзии. Это, вероятно, происходит в результате образования участков завихрения, в которых активизируются тромбоциты и прокоагулянты крови (Leonard, 1972; Jorgensen, Naerem, Moe, 1973).

Натяжение концов сосуда должно быть минимальным. Концы сосуда сближают с помощью регулируемого сосудистого зажима, чтобы удобнее было наложить шов без чрезмерного натяжения.

Всякий перегиб или скручивание сосуда выше линии шва предрасполагает анастомоз к окклюзии. Лучше всего этого удастся избежать при помощи сближения сосудов донора и реципиента с небольшим натяжением, чтобы не было излишка сосуда, вызывающего скручивание или перегиб. Особое внимание следует уделять зашиванию кожи и других тканей, лежащих рядом с сосудом, чтобы избежать его деформации во время наложения швов.

АНАСТОМОЗ КОНЕЦ В КОНЕЦ

Предпочтительным является анастомоз конец в конец, который возможен обычно только на сосудах одинакового диаметра. Иногда может возникнуть необходимость наложения анастомоза по типу конец в бок.

Завязывание швов

Правильное завязывание швов имеет чрезвычайно важное значение, особенно при восстановлении мелких артерий. Слишком туго затянутые швы вызывают небольшие надрывы в стенке, обнажение субэндотелия, клеток стенки и их содержимого; все эти факторы вызывают реакцию тромбоцитов, их агрегацию и распад, приводящие к тромбообразованию (MacMillan, Sim, 1970; Spaet, Gaynor, 1970). Сильное затягивание швов вызывает также повреждение средней оболочки артериальной стенки. Если жизнеспособной останется менее трети средней оболочки, то эндотелизация не наступит и в последующем неизбежно разовьется окклюзия анастомоза (Baxter et al., 1972; Spaet, Gaynor, Stemerma, 1974).

Чтобы артериальные швы не были слишком туго затянуты, нужно оставлять небольшое «шовное кольцо», видимое через просвечиваемую артериальную стенку (см. рис. 5.10). Диаметр этого кольца должен приблизительно равняться толщине артериальной стенки. Его наличие после завязывания швов указывает, что захваченная часть артериальной стенки не сдавлена.

Сосудистые зажимы накладывают и сближают таким образом, чтобы начальное натяжение было минимальным (рис. 5.2 В). Операционное поле должно быть увлажнено и орошаться теплым гепаринизированным раствором Рингера. Под сосуд подкладывают соответствующего цвета пластиковую полоску, желтую для артерий и темно-зеленую для вен. Зелено-желтая пластиковая подкладка может быть общей для артерий и вен (рис. 5.3). Все сосуды промывают для уменьшения спазма. Концы сосуда освежают, и ассистент промывает их гепаринизированным физиологическим раствором (1000 МЕ/100 мл) (рис. 5.4). Адвентицию не удаляют, периадвентициальную ткань аккуратно сдвигают и отсекают настолько, чтобы пред-

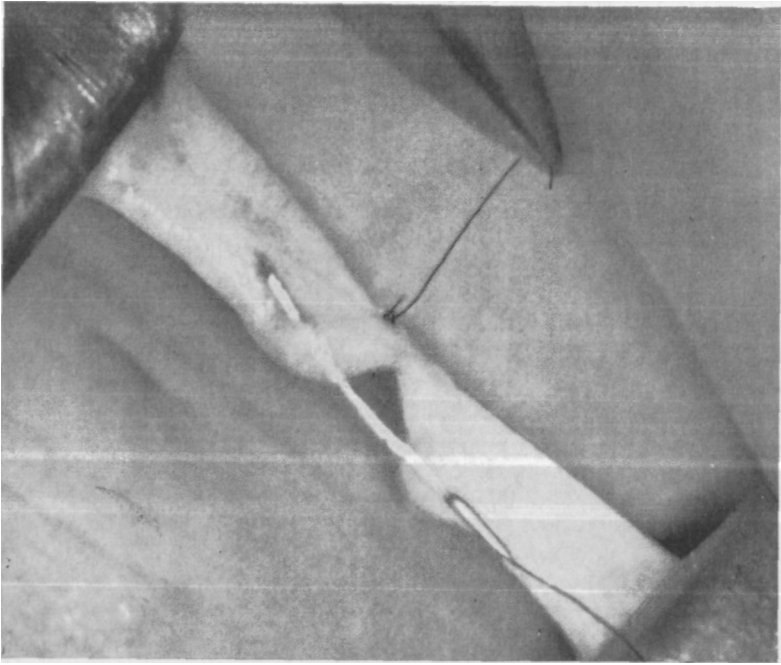


Рис. 5.3А. Наложение второго направляющего шва металлизированной нейлоновой нитью на бедренную артерию кролика диаметром 0,8 мм.

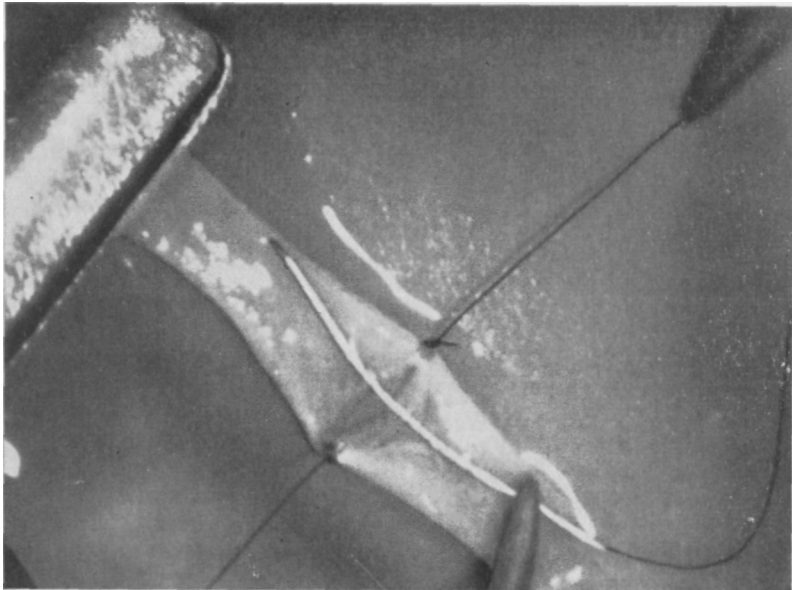


Рис. 5.3В. Ушивание передней стенки бедренной вены кролика диаметром 1 мм металлизированной нейлоновой нитью,

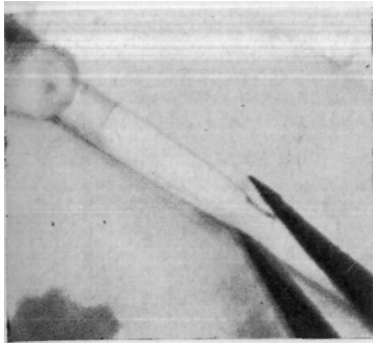


Рис. 5.4. Промывание Пересеченного конца сосуда.

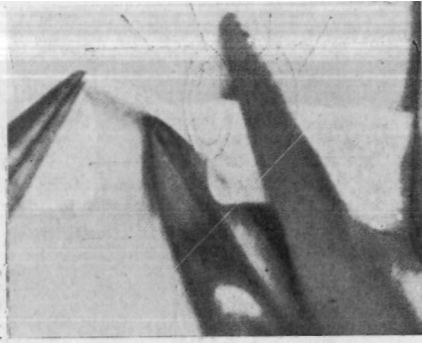


Рис. 5.5. Сдвигание периадвентициальной ткани с конца сосуда и отсечение ее.

отвратить всякие помехи при наложении сосудистого шва (рис. 5.5). Для наложения шва выбирают наиболее тонкий шовный материал. Иглодержатель удерживают в описанном выше положении большим и указательным пальцами с опорой на средний палец. Иглу помещают в оперированное поле и захватывают ее иглодержателем посередине. Если направление иглы оказывается неправильным, то фиксируют ее пинцетом, находящимся в левой руке, и перехватывают иглодержателем в правильном положении. Иногда в неудобной клинической ситуации для наложения некоторых швов требуется разворачивать иглодержатель почти на 180° . Однако наиболее естественное положение иглодержателя такое, когда его искривленный носик помещается справа от кончика иглы. Наиболее естественным бывает отклонение в пределах 30° вправо от описанного положения. Нить укладывают справа, чтобы ее можно было протянуть через сосудистый анастомоз по прямой линии. Первые два направляющих шва накладывают под углом 120° один к другому (Cobbett, 1967) (рис. 5.6). Такая «асимметрическая биангуляция» позволяет отвести заднюю стенку от передней и избежать возможности захватывания ее в шов. Если эти швы накладывают под углом 180° , задняя стенка не отходит от передней в достаточной степени (рис. 5.7). К тому же, если подтягивают швы, наложенные на расстоянии 180° , то задняя стенка соприкасается с передней и тогда нелегко избежать сшивания их между собой. Если возникает какое-либо сомнение в этом отношении, то после прокола одной стенки игла должна быть выведена между краями сосуда, а затем проведена через вторую стенку. Желательно захватывать стенку микрохирургическим пинцетом и, следя за просветом, проводить иглу через всю толщину стенки сосуда под прямым углом, применяя приблизительно 15-кратное увеличение. Тем

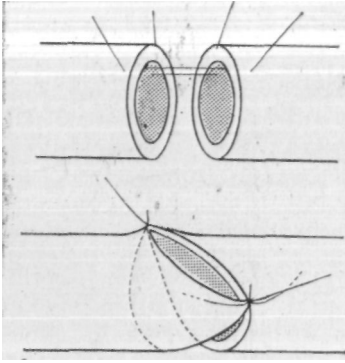


Рис. 5.6. Фиксирующие швы наложены под углом в 120° , что позволяет отодвинуть заднюю стенку (Опубликовано с разрешения редактора «Medical Journal of Australia»).

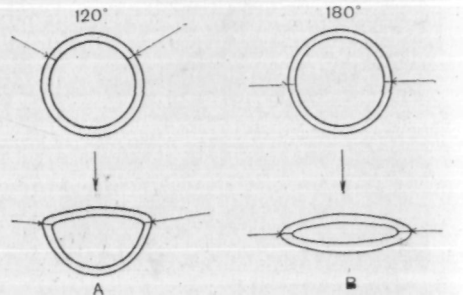


Рис. 5.7А. Подтягивание за два направляющих шва не уплощает чрезмерно заднюю стенку. В. Подтягивание за направляющие швы, наложенные под углом 180° , ведет к уплощению задней стенки с опасностью захватывания ее в передние швы.

же способом шьют заднюю стенку, и кончик иглы используют в качестве теста, если передняя стенка будет проколота лишь частично. Голубоватого цвета игла должна быть ясно видна через толщу сосудистой стенки (рис. 5.8).

Для того чтобы облегчить выкол иглы на противоположной стороне, производят легкое надавливание снаружи, рядом с выходящим кончиком иглы.

Иглодержатель смещают вдоль иглы к ее хвосту, чтобы при выколе над поверхностью стенки сосуда оставалась достаточной длины игла. Иглу нельзя удерживать за кончик во избежание поломки. Проведение иглы через противоположную стенку должно совпадать с кривизной иглы, чтобы не увеличить отверстие от прокола. Пинцетом в левой руке помогают проведению нити иглодержателем до тех пор, пока в поле зрения не останется короткий ее конец. Ассистент захватывает короткий отрезок нити, 5—10 мм от ее конца. Основную нить отводят в сторону и пинцетом в левой руке осторожно захватывают ее вблизи от анастомоза. Затем переводят микроскоп на меньшее увеличение и завязывают узел с помощью микроиглодержателя. Короткий конец нити держат горизонтально к анастомозу, чтобы он оставался в фокусе и облегчал выполнение следующего шва. Длинный конец нити должен иметь длину, достаточную для образования петли, и все же оставаться в поле зрения микроскопа. Иглодержателем держат конец короткой нити. Длинным концом нити делают свободную петлю вокруг носика иглодержателя, которым ассистент удерживает

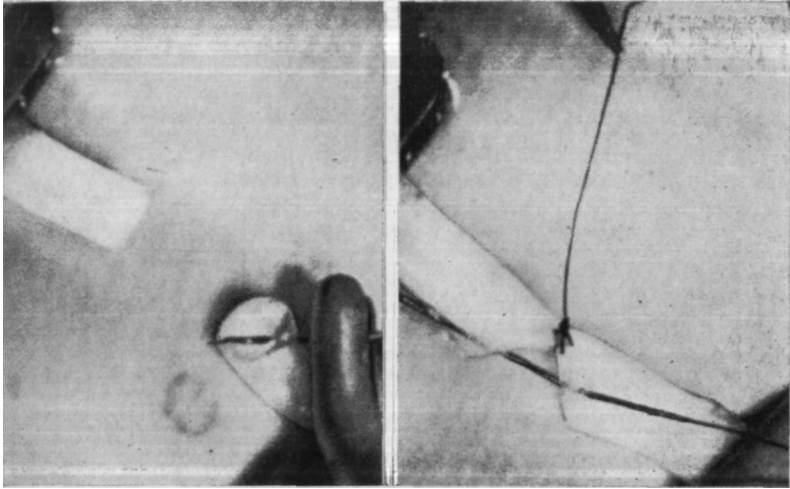


Рис. 5.8. Игла видна через стенку артерии.

Рис. 0.9. Второй направляющий шов накладывается под углом в 120° на бедренную артерию диаметром 0,8 мм у кролика. Нить для подтягивания оставляют длинной.

живает горизонтально короткий конец нити, и проводят его через петлю. При втором узле движения следуют в обратном направлении, а при третьем они будут такими же, как и при первом. Концы нитей, кроме держалок, коротко срезают, чтобы они не попали в следующий шов или просвет сосуда. Некоторые хирурги настаивают на применении нитей с двумя иглами, но это бесцельная трата дорогого шовного материала. Один конец каждого из направляющих швов оставляют длинным для попеременного подтягивания во время наложения анастомоза (рис. 5.9). Иглу возвращают в поле зрения микроскопа, чтобы можно было захватить ее и начать следующий шов. Третий шов накладывают на передней стенке на середине между двумя первыми швами, а затем, если потребуется, накладываются дополнительные швы (рис. 5.10).

Поворачивают зажим и один из направляющих швов проводят под частично сшитой артерией, для того чтобы открыть зияющую заднюю стенку (рис. 5.11). Шов задней стенки производят тем же способом после наложения центрального шва.

Иногда приходится сшивать сосуд в очень глубокой полости, которая не позволяет удовлетворительно развернуть сосудистый зажим для ушивания задней стенки. В таких случаях допустимо начать восстановление сосуда с задней стенки посредством наложения на нее центрального шва (рис. 5.12).

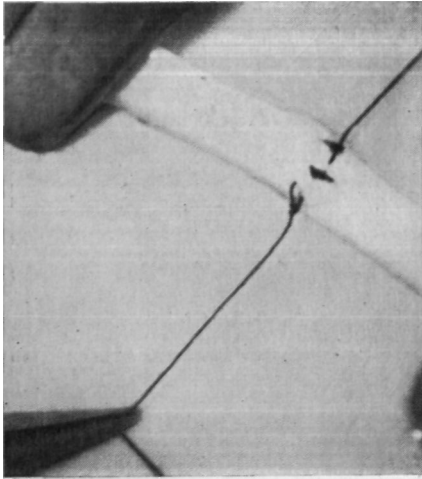


Рис. 5.10. На переднюю стенку наложены три шва.

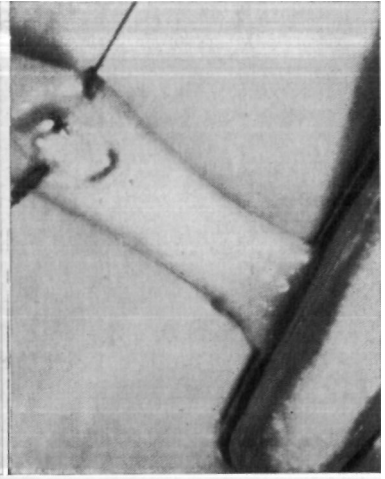


Рис. 5.11. Повернут сосудистый зажим. Видна щель между концами сосуда на задней стенке.

Затем накладывают швы по обе стороны от него и далее следуют постепенно по окружности, оставляя необходимые межшовные промежутки.

Чрезмерное затягивание швов может вызвать некроз сосудистой стенки и его следует избегать. Экспериментальные данные показали, что это в большей степени относится к артериям, чем к венам, ввиду того, что в венах в зоне анастомозов иногда наблюдаются большие участки некроза стенок без последующей окклюзии. Эндотелизация таких вен происходит относительно поздно, иногда не раньше 3—4 нед после операции (Вахтер et al., 1972). Мелкие вены иногда бывает труднее сшить, чем артерии, особенно в экспериментальных условиях. Спавшаяся вена может быть расправлена вливанием гепаринизированного физиологического раствора, после чего захваты-

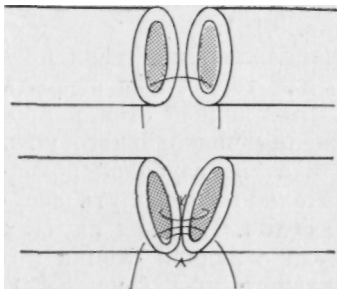
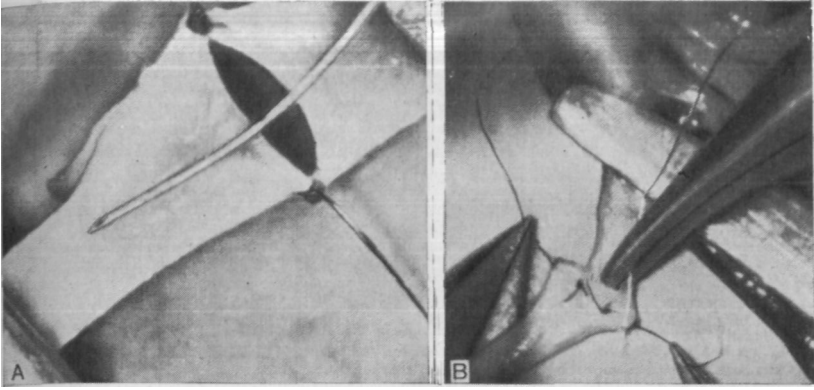
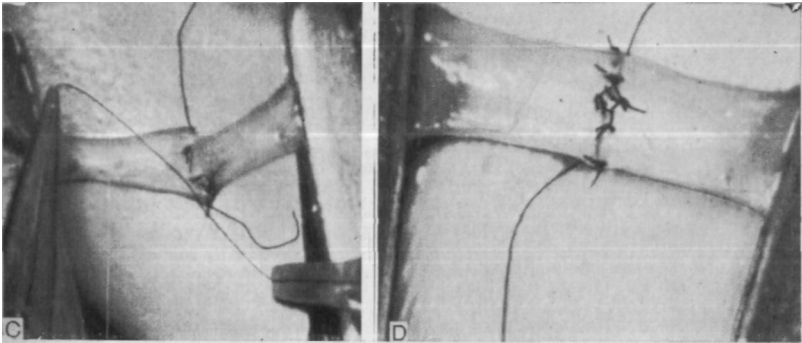


Рис. 5.12. Заднюю стенку анастомоза ушивают со стороны просвета сосуда.



А. Центральный шов на заднюю стенку при сшивании вены диаметром 1 мм металлизированной нейлоновой нитью диаметром 19 мкм. В. Задняя стенка защита полностью. Микроиглодержателем захвачена металлизированная игла нейлоновой нити.



С. Последний шов, наложенный на заднюю стенку вены диаметром 1 мм, завязывают с помощью иглодержателя в правой руке и микропинцета № 5 в левой D. Шов задней стенки вены закончен.

вают адвентицию осторожно микрохирургическим пинцетом. Для наложения анастомоза используют ту же технику (см. рис. 5.12), но первым снимают зажим, расположенный центрально. Для удовлетворительного наложения анастомоза на сосуде диаметром в 1 мм требуется от 6 до 8 отдельных, узловатых швов (рис. 5.13).

Межшовные промежутки

Для формирования хорошего анастомоза необходимо соблюдать одинаковое расстояние между швами. Величина межшовных промежутков зависит от диаметра сосуда, строе-

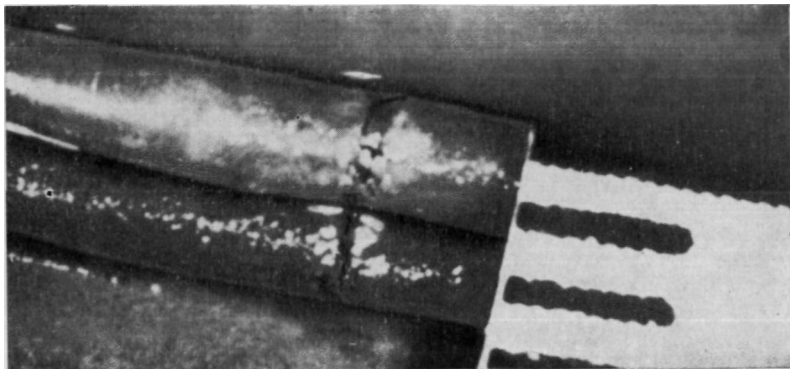


Рис. 5.13. Микрососудистые анастомозы наложены.

ния сосудистой стенки, диаметра нитей и системного давления, артериального или венозного. Межшовные промежутки при микроартериальной и микровенозной пластике должны быть различными.

Артериальный анастомоз

Средняя оболочка представляет собой ключ для хорошего микроартериального анастомоза. Каждый шов, проходящий через стенку, вызывает значительное повреждение и нарушение нормальной физиологии сосуда. Прямой шов, который накладывают через всю толщу артериальной стенки, причиняет меньшее повреждение, чем косой шов, проходящий вдоль через среднюю оболочку, накладываемый так из стремления избежать прокола интимы.

В общем чем крупнее сосуд, тем дальше друг от друга могут быть наложены швы. Это обусловлено тем, что крупные сосуды имеют более толстую стенку. Однако некоторые крупные вены имеют тонкую стенку, что делает необходимым оставление меньших межшовных промежутков, чем на толстостенной артерии того же диаметра. Чем тоньше шовный материал, тем ближе следует располагать швы. Тонкие швы, наложенные при достаточном увеличении, причиняют меньшую травму, чем толстые швы, наложенные при малом увеличении (рис. 5.14) (Henderson et al., 1975).

Давление в сосудистой системе также оказывает влияние на межшовные промежутки. Для артерии того же диаметра и толщины потребуется относительно больше швов, чем для вены, из-за тенденции к просачиванию крови при более высоком давлении в артериальной системе.

Каждый шов вызывает повреждение сосудистой стенки и увеличивает шансы окклюзии анастомоза. По возможности

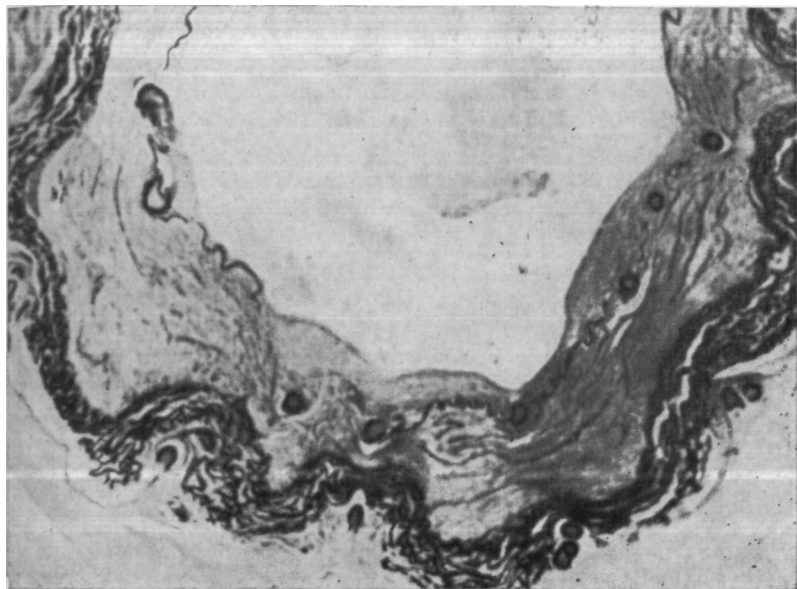


Рис. 5.14А. Проходимый анастомоз бедренной артерии собаки (нейлон 10—0). Имеется нарушение целостности внутренней эластической мембраны и небольшая субинтимальная гиперплазия. Биопсия произведена через 28 дней после наложения анастомоза под микроскопом (X225).

нужно накладывать минимальное количество швов, чтобы избежать нарушения нормальной физиологии сосуда и его повреждения. С другой стороны, недостаточное количество швов, наложенных при сшивании артерии, приводит к продолжительному кровотечению из анастомоза. Задача состоит в том, чтобы посредством возможно меньшего количества швов обеспечить герметичность анастомоза без просачивания крови через межшовные промежутки (рис. 5.15).

Нижеприведенная «манжеточная» техника позволяет использовать меньше швов, чем это бывает необходимо при других способах (McLean, Buncke, 1973). Для образования «манжетки» вокруг артериального анастомоза применяют узкую полоску из тонкого пластика, прижимая ее клипсой у стенки сосуда. Клипсу оставляют на 3 мин после наложения анастомоза (рис. 5.16). Небольшое последующее кровотечение останавливают прижатием марлевым тупфером.

Венозный анастомоз

При сшивании вен требуется другой подход к межшовным промежуткам. Если применять для восстановления вен тот же способ, что и для артерий, то потребуется минимальное

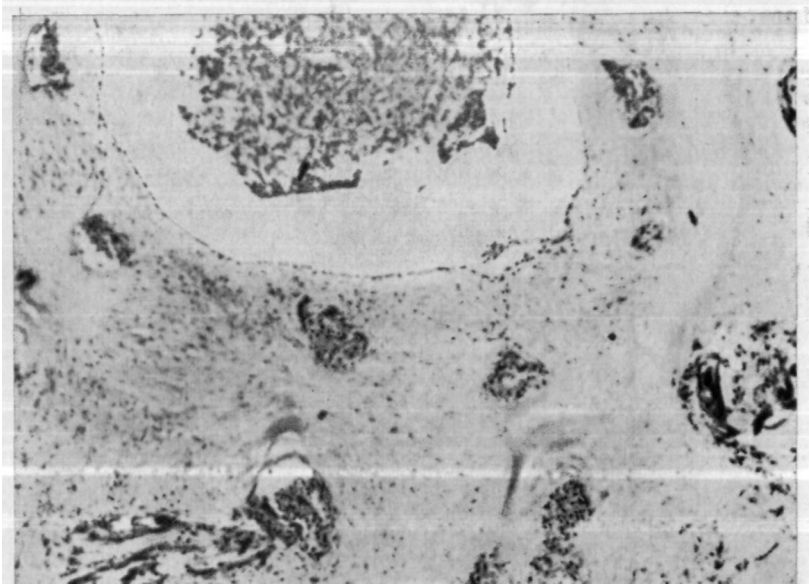


Рис. 5.14В. Проходимая бедренная артерия собаки на уровне швов (шелк 7—0). Швы расположены тесно и окружены участками некроза. Умеренная субинтимальная гиперплазия, некроз среднего слоя to адвентиции. Биопсия произведена через 13 дней после наложения анастомоза без микроскопа (X360),

количество швов. Для сшивания вены диаметром 1 мм может быть использовано всего 4 шва, и анастомоз будет герметичным через несколько минут. Но это плохая техника. При низком давлении в венозной системе широкие межшовные промежутки быстро заполняются тромбами из кровяных пластинок и сгустками, что суживает просвет анастомоза и предрасполагает его к окклюзии.

Улучшение проходимости при восстановлении вен может быть достигнуто с помощью внимательного отношения к сопоставлению концов сосуда и добавления нескольких швов для каждого анастомоза (Hayhurst, O'Brien, 1975). При наложении венозного анастомоза должно быть получено точное сопоставление край в край концов сосуда. Обычно для этой цели требуется приблизительно 8 швов на вену диаметром 1 мм (рис. 5.17). Вторым важным условием при восстановлении вен является избыток швов и натяжения их «Манжеточная» техника неприменима для вен, так как приводит к сдавлению анастомоза в условиях низкого венозного давления.

Некоторые хирурги стремятся к тому, чтобы кровь не попадала в анастомоз, до тех пор, пока кровоток не будет восстановлен полностью. Однако во многих успешных случаях ре-

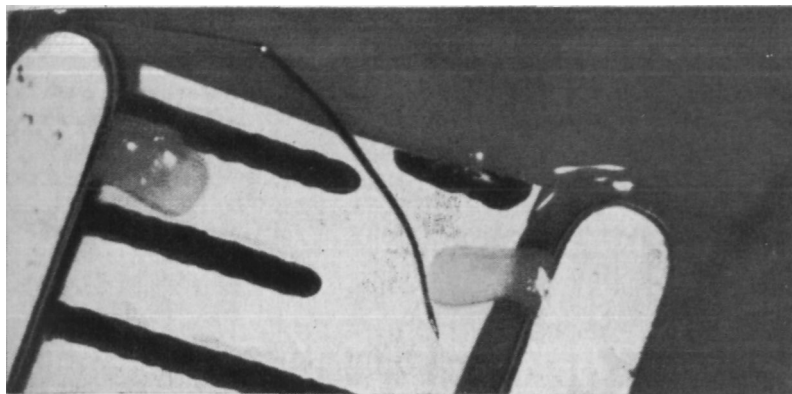


Рис. 5.15А. Сшивание артерии диаметром 0,5 мм металлизированной нейлоновой микронитью диаметром 19 мкм.

Рис. 5.15В. Та же артерия по окончании анастомоза перед снятием сосудистых зажимов.

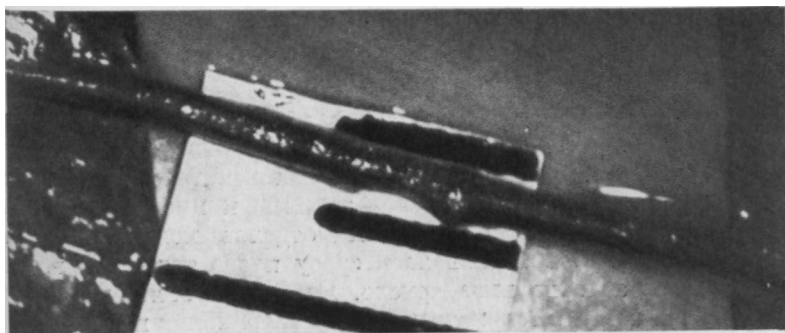


Рис. 5.15С. Та же артерия сразу после наложения анастомоза и снятия зажимов. Сосуд проходим. (x: ••)

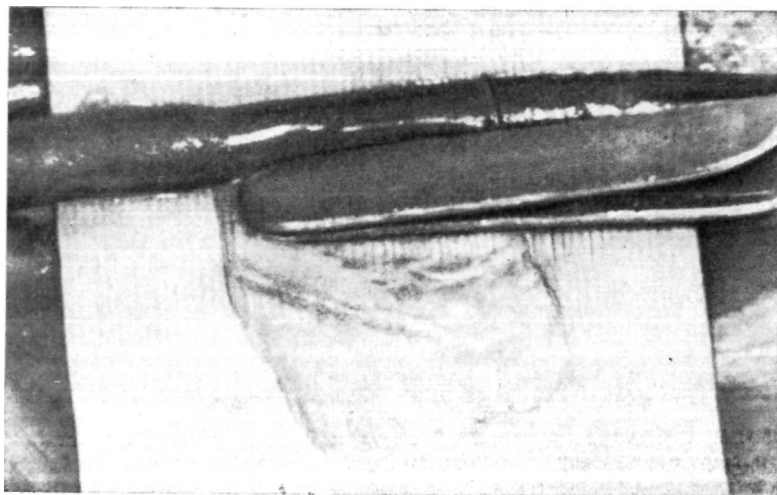


Рис. 5.16. Шов артерии диаметром 0,8 мм с использованием манжетки из целлофана, удерживаемой зажимом Льюиса.

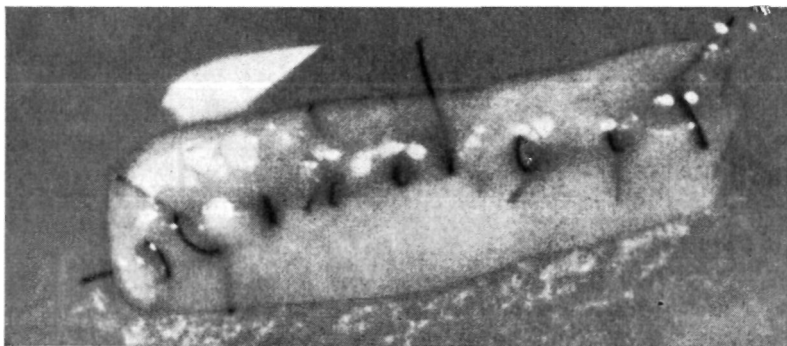


Рис. 5.17. Сшитая вена диаметром 1 мм, видны равномерные межшовные промежутки.

плантации пальцев не отмечали неблагоприятного эффекта, когда начинали операцию с наложения венозного анастомоза, после чего снимали сосудистые зажимы и пропускали кровь через анастомоз из проксимальных отделов конечности в реплантат. Эта кровь вымывалась сразу после того, как восстанавливалось артериальное русло. Если требуется наложение нескольких дополнительных швов для устранения просачивания крови после включения кровотока, то можно вновь затянуть жгут, но лучше накладывать швы без прерывания кровотока с тщательным отсасыванием крови из раны.

АНАСТОМОЗ КОНЕЦ В БОК

Показания к анастомозу конец в бок ставят редко, но он может быть показан при полном отсечении боковой ветви у стенки основной артерии или при неполном, по достаточно широком ее поперечном разрезе. Основной сосуд пережимают двумя одиночными или одним двойным сосудистым зажимом, а на донорский сосуд накладывают одиночный мягкий зажим.

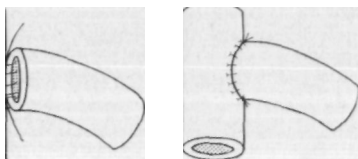


Рис. 5.18. Анастомоз конец в бок узловыми швами.

Вначале сшивают заднюю стенку, накладывая два направляющих шва, а затем ряд узловатых швов (рис. 5.18). Эти узловатые швы в нужном количестве обычно накладывают со стороны просвета, а узлы завязывают снаружи (рис. 5.19). Иногда удается развернуть сосуды задней стороной кпереди и ушить заднюю стенку снаружи от просвета. Затем ушивают переднюю стенку отдельными узловатыми швами, начиная с ее середины. Дистальные сосудистые зажимы снимают прежде, чем проксимальные, и восстанавливают кровоток.

ОЦЕНКА АНАСТОМОЗОВ

Если в ампутированном сегменте имеется явно хорошее кровообращение и отмечается кровотечение из дистальных краев раны, то можно считать, что анастомозы наложены удовлетворительно. Если же кровообращение оказывается недостаточным, то клинические признаки в реплантированном сегменте указывают на артериальную или венозную недостаточность. Сосуды следует проверить, чтобы убедиться в отсутствии перегиба и устранить возможный спазм с помощью местного применения 1,2% раствора папаверина. Следует избегать манипуляций на сосудах и подождать несколько минут, прежде чем проводить повторную их ревизию. Если спазм все еще держится, то нужно осторожно удалить адвентицию пинцетом и изогнутыми ножницами Весткотта. Может помочь в устранении спазма укладывание оперированной части тела в определенное положение. Если же по окончании этих консервативных мероприятий кровообращение не восстанавливается, то следует проверить анастомозы. Пробу на проходимость производят дистальнее анастомоза (рис. 5.20). Сразу дистальнее анастомоза пережимают сосуд пинцетом до прекращения кровотока. Вторым пинцетом перекрывают центральный кровоток,

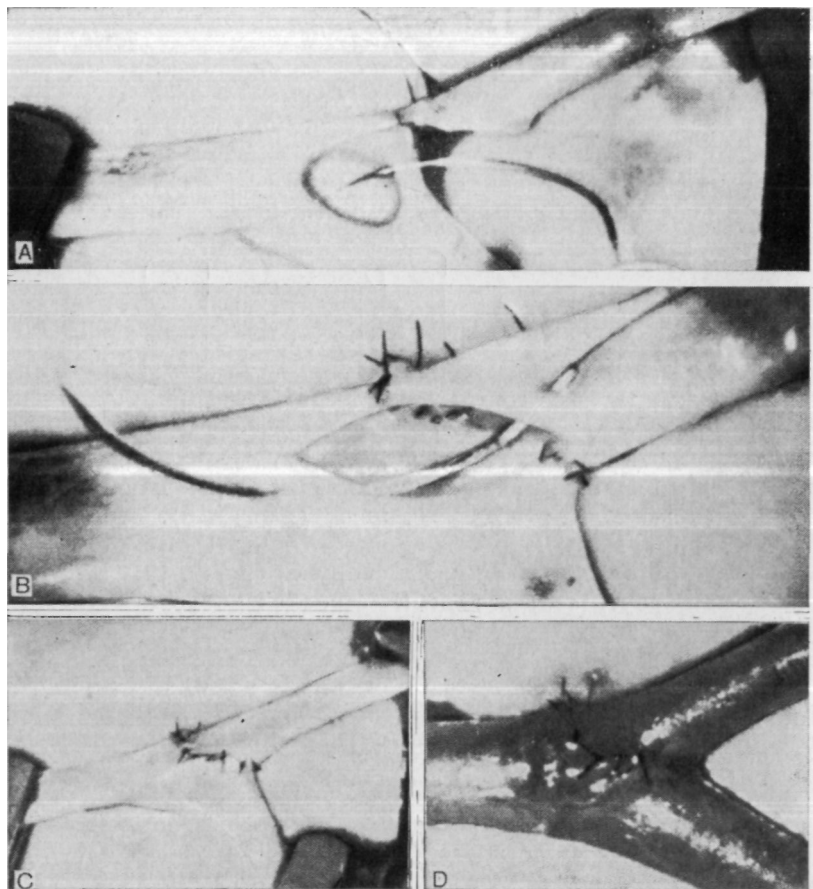


Рис. 5.19А. Второй направляющий шов — нейлоном 10—0 при анастомозе конец в бок артерии диаметром 0,9 мм. В. Анастомоз той же артерии. Накладывается передний центральный шов нейлоновой нитью 10—0 после сшивания задней стенки. С. Закончено зашивание передней стенки той же артерии. Д. Анастомоз проходим.

чтобы опорожнить сегмент сосуда с анастомозом. Затем, не снимая дистального пинцета, разжимают пинцет выше анастомоза. Если анастомоз проходим, то поступающая кровь сразу заполняет пустой сегмент сосуда. Эту пробу следует применять только тогда, когда имеется сомнение в отношении проходимости анастомоза. Если анастомоз непроходим, это почти всегда связано с ошибкой в наложении шва. Недостаточно сместить сгустки, закрывающие просвет, в надежде, что анастомоз сделается проходимым. Такое устранение тромбоза часто оборачивается повторной окклюзией сосуда в самое неподходящее

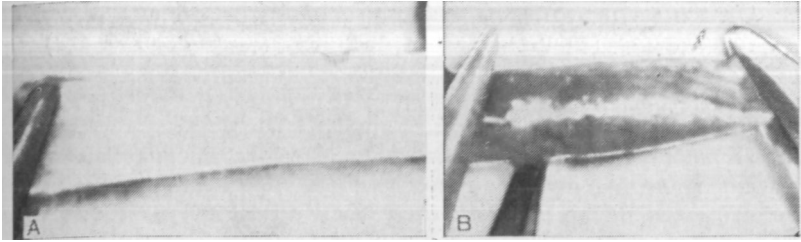


Рис. 5.20А. Тест на проходимость. Опорожнение сосудистого сегмента между двумя микропинцетами, наложенными по бокам от анастомоза. В. Снятие проксимального пинцета и немедленное заполнение сосудистого сегмента, указывающее на проходимость анастомоза.

время. При всякой технической погрешности анастомоз нужно иссечь и наложить заново. Наиболее важным моментом в прогнозировании успеха служит оценка хирургом технической адекватности микрососудистого анастомоза. Сосудистый спазм и перивазальная гематома представляют собой менее важные факторы (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Субъективная оценка хирургом проходимости бедренных вен у кроликов (средний диаметр 1,1 мм)

Анастомозы	Количество вен	Количество окклюзии	Процент окклюзии
A1	1	0	0
A2	39	7	17,9
A3	8	2	25,0
A4	2	1	50,0
Спазм S1	7	1	13,8
S2	35	7	20,0
S3	8	2	25
S4	0	0	0
Кровь B1	0	0	0
B2	36	7	19,4
B3	11	3	27,3
B4	3	0	0

Техническая адекватность венозного анастомоза (А); степень венозного спазма (S); количество крови (В), соприкасающейся с наружной поверхностью вены <math>mm < 1</math> — отличный или минимальный; 2 — хороший или небольшой; 3 — удовлетворительный или средний; 4 — плохой или значительный.

ПРИМЕНЕНИЕ АНТИКОАГУЛЯНТОВ

Высокий процент проходимости может быть достигнут при хороших анастомозах сосудов диаметром приблизительно 1 мм без применения антикоагулянтов (Hayhurst, O'Brien, 1975; Hayhurst, Mladic, Adamson, 1975).

Отличные результаты без применения антикоагулянтов были получены (при сшивании сосудов диаметром 1 мм) при экспериментальных пересадках микрососудистого лоскута и реплантации полового члена (O'Brien, Sharmugan, 1973; Nayhurst et al., 1975; Hertton et al., 1975).

В экспериментальных микрососудистых исследованиях некоторые авторы показали повышение процента проходимости анастомозов после применения таких антикоагулянтов, как гепарин, аспеносу marin pluronic F 68 (Elcock, Fredrickson, 1972; Kolar, Wieberdink, Veneman, 1973; Ketchum et al., 1974). При реплантации пальцев в клинике почти все микрососудистые хирурги применяют антикоагулянты в различной форме (O'Brien et al., 1973a, b; Lendvay, 1973; Buncke, 1974; Nayhurst, 1975; Kleinert et al., 1975; Nayhurst et al., 1975).

СИСТЕМНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АНТИКОАГУЛЯНТОВ

Гепарин

Механизм действия

Гепарин представляет собой гетерогенный мукополисахарид с молекулярной массой приблизительно от 6 000 до 20 000, получаемый в первую очередь из органов животных: легких, печени или кишечника. Основное действие гепарина на процесс свертывания крови заключается в подавлении перехода протромбина в тромбин, в основном путем торможения образования тромбопластина. Чтобы подавить действие уже образовавшегося тромбина, требуется в 30—40 раз большая доза гепарина, чем для предотвращения его образования (Goodman, Gilman, 1970).

Только при назначении очень высоких доз гепарин подавляет ответную реакцию тромбоцитов на коллаген и АТФ (Mustard, Packham, 1970). Однако, как было показано, гепарин уменьшает адгезивность тромбоцитов *in vitro*, но не препятствует приклеиванию тромбоцитов к месту повреждения в сосудистой стенке (Salzman, 1965; Negus, Pinto, Slack, 1971). Некоторые авторы утверждают, что применение гепарина в обычных дозировках оказывает небольшое или вообще не оказывает действия на функцию тромбоцитов (Mustard, Packham, 1970). Гепарин, как было сказано, подавляет агрегацию тромбоцитов, инактивируя тромбин, но не АТФ (Goodman, Gilman, 1970).

Даже после небольшой операции, такой, как грыжесечение, часто наблюдается заметное повышение адгезивности тромбоцитов, обнаруживаемое не ранее 4 ч после операции и обычно достигающее своего пика через 48 ч (Ham, Stack, 1967). Как было показано, небольшие дозы гепарина резко уменьшают эту повышенную адгезивность тромбоцитов через 10 мин после

инъекции с продолжительностью эффекта более часа (Negus, Pinto, Slack, 1971). Такие же небольшие дозы гепарина не оказывают влияния на нормальный, предоперационный уровень адгезивности тромбоцитов.

Экспериментальные исследования по реплантации пальцев, подвергнутых длительной ишемии, у обезьян показали, что гепарин способствует поддержанию жизнеспособности пальцев (Hayhurst et al., 1974). В этих небольших по объему исследованиях не было установлено, где находится точка приложения этого благоприятного действия: в артериях, венах или в тех и других сосудах.

В исследованиях вен на крысах наблюдали отложение фибрина непосредственно на эндотелиальных клетках, с кровяными пластинками, осевшими на нитях фибрина (Sraet, Gaynor, Goldstein, 1969). Было высказано предположение, что в некоторых случаях отложение фибрина может предшествовать или даже служить пусковым моментом в образовании тромба. Благодаря своему действию по предотвращению образования фибрина гепарин может предупреждать развитие тромбов такого типа.

Гепарин обладает также сродством с межклеточным цементирующим веществом эндотелия, как это было доказано с помощью синего толуидина, специфического для гепарина красителя (Samuels, Webster, 1952). В этой работе отмечена способность гепарина предупреждать агрегацию тромбоцитов на межклеточном веществе и поврежденном эндотелии.

В настоящее время еще не имеется достаточного количества экспериментальных работ, с очевидностью доказывающих, что гепарин предотвращает окклюзию в нормальных артериях и венах диаметром до 1 мм при хорошем микрососудистом шве.

Недавние клинические исследования продемонстрировали благоприятное влияние небольших доз гепарина в снижении послеоперационного венозного тромбоза (Kakkar et al., 1971), вероятно, вследствие снижения высокой послеоперационной адгезивности тромбоцитов.

При реплантации пальцев применяли много различных антикоагулянтов, но чаще других применялся один гепарин (O'Brien et al., 1973; Lendvay, 1973; Kleinert et al., 1975; Hayhurst, 1975). Однако во многих опубликованных работах по микрососудистой пересадке свободного кожного лоскута, требующей анастомозирования сосудов такого же диаметра, были получены хорошие результаты без применения гепарина (Narii, Ohmori, Ohmori, 1974; O'Brien et al., 1974; Hayhurst et al., 1975). Гепарин может оказаться полезным в профилактике окклюзии артерий и вен, подвергшихся значительной химической или механической травме. При хорошем микрососудистом шве на нормальных артериях гепарин не улучшает процент проходимых анастомозов.

Кумарин

Механизм действия: он состоит в нарушении синтеза витамина К, который необходим для образования протромбина. Дериваты кумарина подавляют также активность факторов VII, IX и X, уменьшая тем самым адгезивность тромбоцитов, хотя прямого влияния на них *in vitro* не было доказано (Murphy, Mustard, 1960; Goodman, Gilman, 1970).

Одна группа хирургов при реплантации пальцев проводила антикоагулянтную терапию гепарином сразу во время операции или в раннем послеоперационном периоде, переходя в последующем на введение кумарина перорально (Kleinert et al., 1975). Но результаты при полных и неполных ампутациях у них были даже несколько хуже, чем у других авторов (O'Brien et al., 1973b; Lendvay, 1973).

Ацетилсалициловая кислота

Механизм действия: как было показано, ацетилсалициловая кислота угнетает агрегацию коллагена и тромбина, активированных АТФ (Evans, Packham, Nishizawa, 1967; Mustard, Packham, 1970), хотя здесь имеется некоторое расхождение мнений. Она подавляет также «реакцию высвобождения» тромбоцитов (Mustard, Packham, 1970).

Клинические исследования: при изучении с помощью двойного слепого метода назначение 600 мг ацетилсалициловой кислоты перед операцией 1 раз в день не уменьшало случаев послеоперационного венозного тромбоза (O'Brien, Butterfield, 1973). Но в другом исследовании, когда 600 мг ацетилсалициловой кислоты давали 4 раза в день, было отмечено уменьшение случаев венозного тромбоза после операций, как и при назначении варфарина (Warfarin) и декстрана-40, до 10—12% против 34% в контрольной группе. В той же работе отмечена неэффективность дипиридамола (Salzman, Marris, De Sanctis, 1971).

У больных после реконструкции сердечных клапанов ежедневное назначение 400 мг дипиридамола предупреждало отложение тромбоцитов. Дополнительное применение 600 мг ацетилсалициловой кислоты в день позволяло уменьшить дозу димипидамола с 400 до 100 мг. Создается впечатление, что ацетилсалициловая кислота потенцирует действие дипиридамола на тромбоциты у человека (Harker, Slichter, 1970). При реплантации пальцев мы назначали ацетилсалициловую кислоту по 1 г в день в сочетании с дипиридамолом, который давали по 100 мг 4 раза в день.

Дипиридамол (персантин)

Механизм действия: дипиридамол вводят через рот или парентерально с целью подавления активности АТФ, уменьшения агрегации тромбоцитов и их «реакции высвобождения». Он также ускоряет дезагрегацию кровяных пластинок (Emmons et al., 1965; Mustard, Packham, 1970). Он обладает сосудорасширяющим действием, вероятно, действуя как релаксант на гладкие мышцы (Goodman, Gilman, 1970). В нашей лаборатории отмечено его быстрое сосудорасширяющее действие при местном применении на мелких сосудах.

Клиническое применение: было доказано, что у больных с протезированными клапанами сердца дипиридамол может полностью предотвратить отложение тромбоцитов (Harker, Slichter, 1970). В этом же исследовании было показано, что если дипиридамол комбинировать с ацетилсалициловой кислотой, то для полной профилактики отложения тромбоцитов его дозировка может быть снижена в 4 раза против обычной (Harker, Slichter, 1970). Renney, L'Sullivan, Burke (1975) показали, что сочетание ацетилсалициловой кислоты (1 г в день) и дипиридамола (100 мг в день) на 50% уменьшало развитие тромбоза глубоких вен. Высказано мнение, что дипиридамол особенно полезен в качестве профилактического средства для предотвращения образования тромбов из кровяных пластинок (Sullivan, Harken, Gorlin, 1971). При реплантации пальцев широко использовали дипиридамол в комбинации с ацетилсалициловой кислотой, гепарином и низкомолекулярным декстраном (O'Brien et al., 1973b; Hayhurst, 1975; Hayhurst et al., 1975).

При экспериментальном исследовании по реплантации пальцев, подвергнутых длительной ишемии, у обезьян ацетилсалициловая кислота и персантин не оказывали положительного действия на сохранение пальцев. Когда же их комбинировали с гепарином, процент жизнеспособности заметно повышался (Hayhurst et al., 1974).

Дипиридамол может быть полезным для предупреждения оседания и агрегации тромбоцитов благодаря его действию на АТФ, активизирующую агрегацию кровяных пластинок и «реакцию высвобождения». Его особенно полезно применять вместе с ацетилсалициловой кислотой, которая угнетает агрегацию коллагена и тромбоцитов и явно потенцирует действие дипиридамола.

Декстран

Механизм действия: декстран представляет собой гетерогенное соединение из разветвленных полисахаридов с молекулами глюкозы в основной цепи и с молекулярной массой, достигающей 40000000 (Goodman, Gilman, 1970). В клинике он применяется в виде декстрана-40 (средняя молекулярная мас-

са 40 000) и декстрана-70 (средняя молекулярная масса 70 000). Приблизительно на 20% декстран-40 состоит из молекул, масса которых превышает 50 000 и превосходит почечный порог. В этой связи повторные назначения декстрана приведут в конечном счете к перестройке его молекул и последующему метаболизму. Высокомолекулярные фракции декстрана относятся к активным компонентам, которые вызывают уменьшение адгезивности тромбоцитов, нарушение в «реакции высвобождения» и в агрегации тромбоцитов (Salzman et al., 1971; Glagett, Salzman, 1974). Декстран образует покрытие на тромбоцитах, вступая в реакцию с белками плазмы, необходимыми для агрегации тромбоцитов. Он также улучшает микроциркуляцию посредством предупреждения застоя крови, действие, которое может быть вторичным к гемодилюции.

Клиническое применение: при изучении тромбоэмболических осложнений после артропластики тазобедренного сустава было найдено, что эффективность декстрана-40 по предупреждению венозного тромбоза приравнивается к варфарину и ацетилсалициловой кислоте (12—14%). Было установлено, что результаты лучше, чем при назначении дипиридамола (26%) и в контрольной группе (39%) (Salzman et al., 1971). Если декстран-70 вводили во время операции, а вторую дозу примерно через 24 ч после операции, то у больных, подвергнутых большим общехирургическим операциям, количество тромбозов, по клиническим и секционным данным, уменьшалось на 50%. Его дозировка поддерживалась на уровне 0,4 мг/100 мл в течение 72 ч после операции (Stadil, 1970). Декстран-40 также предупреждает тромбообразование после раздавливающей травмы, электротравмы и повреждения эндотелия, вызванного катетером Фогарти (Sawyer, 1973).

Pluronic F-68

Pluronic F-68 представляет собой вещество с молекулярной массой приблизительно 8000, содержащее гидрофильную и гидрофобную группы. Он не всасывается при назначении через рот и не метаболизируется, но выводится почками через 90 мин после назначения. Доказано, что он снижает адгезивность тромбоцитов и улучшает микроциркуляцию путем снижения вязкости крови без гемодилюции. Было также установлено, что он является ингибитором VIII фактора и фактора Хагемана (Haegeman) (Ketchum et al., 1974).

МЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АНТИКОАГУЛЯНТОВ

Сульфат магния: примененный местно изотонический раствор (3,5%) сульфата магния представляет собой вазодилататор и был описан (Acland, 1972b) в качестве антитромбо-

генного агента. Этот автор установил, что если предотвратить тромбообразование в первые 20—30 мин после наложения микрососудистого анастомоза, то дополнительные тромбы не образуются. На артериях диаметром 0,5 мм у 20 крыс, которым вначале операции вводили внутримышечно гепарин (1000 ИЕ/кг), он показал, что через час в контрольной группе, где сосуды промывали изотоническим раствором, проходимость составила 30%, в то же время в группе, где применяли сульфат магния, она составила 90%. Через неделю проходимость в обеих группах равнялась 90%. Однако Fujimake и сотр. (1975) получили 77% проходимых анастомозов через 1 ч после сшивания артерий диаметром 0,5 мм у 26 крыс, промывая сосуды изотоническим раствором. При ревизии через 8—10 дней проходимость повысилась до 85%. Кроме того, во второй группе (20 артерий), где в начале операции вводили внутримышечно гепарин (1000 ИЕ/кг), при промывании изотоническим раствором сосудов проходимость анастомозов через час составляла 80%, а при ревизии через 8—10 дней — 90% (табл. 5.5).

Таблица 5.5

Пройодимость артерий диаметром 0,5 мм

	Пройодимость через 1 ч	Пройодим осьть через 8—10 дней
Количество артерий с промыванием изотоническим раствором —26	20(77%)	22(85%)
Количество артерий с промыванием изотоническим раствором + внутримышечное введение гепарина перед операцией —20	16(80%)	18(90%)

В группе из 32 вен со средним диаметром 0,4 мм, промываемых изотоническим раствором, была получена проходимость через 1 ч в 100%, а через 7—8 дней — 94% (два тромбоза). Fujimake с сотр. (1975) изучали действие 20% сульфата магния, но не смогли получить статистически достоверного улучшения проходимости анастомозов через 1 ч или через 8—10 дней даже тогда, когда перед операцией вводили гепарин (табл. 5.6). Поскольку в обеих группах Окленда не установлено статистической разницы в результате проходимости анастомозов через 1 нед, то можно заключить, что сульфат магния в изотоническом или 20% растворе не представляет никакой ценности в качестве антитромбогенного агента при операциях на нормальных мелких сосудах.

Обычно применяют дипиридабол (персантин), который обладает антитромбогенным действием при внутрисистемном введении. Он представляет также сосудорасширяющее средство.

Пройодимость артерий диаметром 0,5 мм после местного применения 20% раствора сульфата магния

	Пройодимость через 1 ч	Пройодимость через 8—10 дней
Промываемых раствором сульфата магния — 26 артерий	21 (81%)	22(85%)
Промывание раствором сульфата магния + внутримышечное введение гепарина перед операцией — 20 артерий	18(90%)	18(90%)

Менее известно местное сосудорасширяющее действие дипиридамола по отношению к мелким сосудам. Оно наблюдалось в нашей лаборатории, но широко не изучалось (Hayhurst, O'Brien, неопубликованная работа).

Для промывания сосудов в операционном поле чаще всего применяют гепаринизированный физиологический раствор, но это не улучшает проходимость анастомозов (Elcock, Frederickson, 1972). Одно из достоинств промывания гепаринизированный солевым раствором состоит в том, что он делает менее «липким» микрососудистое операционное поле, чем один физиологический раствор.

При хорошем шве на нормальных сосудах не требуется применение антикоагулянтов для получения высокого процента проходимости или жизнеспособных микрососудистых реплантатов. Однако при неадекватном микрососудистом шве, на сосудах, подвергшихся значительной травме, или при других подобных клинических ситуациях разумное применение антикоагулянтов может улучшить процент проходимости анастомозов и жизнеспособность микрососудистых реплантатов.

Хирург не должен полагаться на магические свойства антикоагулянтов, якобы способные сделать проходимым сосуд с плохо наложенным анастомозом. Если хирург наложил неадекватный анастомоз, то он должен скорее диагностировать это, установить причину недостаточности, сделать надлежащие поправки и произвести ревизию анастомоза, прежде чем привлекать на помощь любой вид антикоагулянтной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Acland R.* A new needle for microvascular surgery. *Surgery*, 1972a, 71, 130—131.
- Acland R.* Prevention of thrombosis in microvascular surgery by the use of magnesium sulphate. *British Journal of Plastic Surgery*, 25, 1972b, 292—299.
- Baxter, Thelma J., O'Brien B. McC, Henderson P. N., Bennett R. C.* The histopathology of small vessels following microvascular repair. *British Journal of Surgery*, 1972, 59, 617—622.
- Buncke H. J., Jr.* Personal communication, 1974.
- Carrel A.* La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des visceres. *Lyon Medical*, 1902, 98, 859—864.
- Chase M. D., Schwartz S. I.* Consistent patency of 1,7 mm arterial anastomoses. *Surgical Forum*, 1962, 13, 220—222.
- Chase M. D., Schwartz S. I.* Suture anastomosis of small arteries. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1963, 117, 44—46.
- Clagett G. P., Salzman E. W.* Prevention of venous thromboembolism in surgical patients. *New England Journal of Medicine*, 1974, 290, 93—96.
- Cobbett J. R.* Small vessel anastomosis. *British Journal of Plastic Surgery*, 1967, 20, 16—20.
- Dibisheim P.* Inhibition by dipyridamole of arterial thrombosis in rats. *Thrombosis et Diathesis Haemorrhagica*, 1968, 20, 257—266.
- Elcock H. W., Frederickson J. M.* The effect of heparin on thrombosis at microvenous anastomotic sites. *Archives of Otolaryngology*, 1972, 95, 68—71.
- Emmons P. R., Harrison M. J. G., Honour A. J., Mitchell J. R. A.* Effect of dipyridamole on human platelet behaviour. *Lancet* 1965, 2, 603—606.
- Evans G., Packham M. A., Nishizawa E. E.* The effect of acetylsalicylic acid on platelet function. *Journal of Experimental Medicine*, 1968, 128, 877—894.
- Fujimaki A., O'Brien B. McC, Kurata T., Threljall G. N.* Microsurgical Repair of 0,5 mm Vessels. (In preparation).
- Goodman L. S., Gilman A.* The Pharmacological Basis of Therapeutics. 4th edition. London: MacMillan C, 1970.
- Guthrie C. C.* Blood Vessel Surgery and its Applications. 1912 Reprinted by University of Pittsburgh Press, 1959.
- Ham J. M., Slack W. W.* Platelet! adhesiveness after operation. *British Journal of Surgery*, 1967, 54, 385—389.
- Harii K., Ohmori J., Ohmori S.* Free dcftopocrotal skin flaps. *British Journal of Plastic Surgery*, 1974, 27, 231—239.
- Barker L. A., Slichter S. J.* Studies of platelet and fibrinogen kinetics in patients with prosthetic heart valves. *New England Journal of Medicine*, 1970, 283, 1302—1305.
- Hayhurst J. W.* Complications of digital replantation. Symposium on Microsurgery. St. Louis: C V. Mosby Co, 1975.
- Hayhurst J. W., O'Brien B. McC.* An experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors. *British Journal of Plastic Surgery*, 1975, 28, 128—132.
- Hayhurst J. W., Mladick R. A., Adamson J. E.* Experimental and clinical microvascular flaps. In preparation, 1975.
- Hayhurst J. W., O'Brien, B. McC, Ishida H., Baxter T. J.* Experimental digital replantation after prolonged cooling. *The Hand*, 1974 6, 134—141.
- Henderson P. N., O'Brien B. McC, Pericic L. J.* Mobile arms rests. *The Medical Journal of Australia*, 1970, 1, 720—721.
- Henderson P. N., North I. McL., Baxter J., O'Brien B. McC, Oakes B. W.* An assessment of microvascular techniques in the anastomosis of 3—4 mm arteries. In preparation, 1975.

- Hershey F. B., Calnan C. H.* Atlas of vascular surgery. St Louis: C V. Mosby Co, 1967.
- Horton C E., Devlne C, Morgan R. G., Hayhurst J. W.* Replantation of the penis. An experimental study in dogs. In preparation, 1975.
- Jacobson J. H., Suarez E. L.* Microsurgery in anastomosis of small vessels. Surgical Forum, 1960, 11, 243—245.
- Jorgensen L., Harem J. W., Moe N.* Platelet thrombosis and nontraumatic intimal injury in mouse aorta. Thrombosis et Diathesis Haemorrhagica, 1973, 29, 470—489.
- Kakkar V. V., Field E. S., Nicolaidis A. N., Flute P. T.* Low doses of heparin in prevention of deep-vein thrombosis. Lancet, ii, 1971, 669—671.
- Ketchum L. D., Wennen W. W., Masters F. W., Robinson D. W.* Experimental use of Pluronic F68 in microvascular surgery. Plastic and Reconstructive Surgery, 1974, 53, 288—292.
- Kleinert H. E., Kutz J. E., Atasov E., Neale H. W., Serafin D.* Replantation of non-viable digits: 10 years experience. 1975. Journal of Bone and Joint Surgery. In Press.
- Kolar L., Wieberdink J., Reneman R. S.* Anticoagulation in microvascular surgery. European Surgical Research, 1973, 5, 52—57.
- Lendvay P. G.* Replacement of the amputated digit. British Journal of Plastic Surgery, 1973, 26, 398—405.
- Leonard E. F.* The role of flow in thrombogenesis. Bulletin of the New York Academy of Medicine, 1972, 48, 273—280.
- McLean D. H., Bancke H. J., Jr.* Use of Saran Wrap cuff in microsurgical arterial repairs. Plastic and Reconstructive Surgery, 1973, 51, 624—627.
- Mac Millan D. C., Sim A. K.* A comparative study of platelet aggregation in man and laboratory animals. Thrombosis et Diathesis Haemorrhagica, 1970, 24, 385—394.
- Murphy E. A., Mustard J. F.* Dicumarol therapy: some effects of platelets and their relationship to clotting tests. Circulation Research, 1960, 8, 1187—1199.
- Mustard J. F., Packham M. A.* Thromboembolism: a manifestation of the response of blood to injury. Circulation, 1970, 42, 1—21.
- Negus D., Pinto D. J., Slack W. W.* Effect of small doses of heparin on platelet adhesiveness and lipoprotein lipase activity before and after surgery. Lancet, i, 1971, 1202—1204.
- O'Brien B. McC., Shanmugan M.* Experimental transfer of composite free flaps with microvascular anastomoses. The Australian and New Zealand Journal of Surgery, 1973, 43, 285—288.
- O'Brien B. McC., Henderson P. N., Bennett R. C., Crock G. W.* Microvascular surgical technique. Medical Journal of Australia, 1970, 1, 722—725.
- O'Brien B. McC., MacLeod A. M., Hayhurst J. W., Morrison W. A.* Successful transfer of a large island flap from the foot by microvascular anastomosis. Plastic and Reconstructive Surgery, 1973a, 52, 271—278.
- O'Brien B. McC., MacLeod A. M., Miller G. D. II., Newing R. K., Hayhurst J. W., Morrison W. A.* Clinical replantation of digits. Plastic and Reconstructive Surgery, 1973b, 52, 490—502.
- O'Brien B. McC., Morrison W. A., Tshida H., MacLeod A. M., Gilbert A.* Free flap transfers with microvascular anastomoses. British Journal of Plastic Surgery. 1974, 27, 220—230.
- O'Brien J. R., Butterfield W. V.* Aspirin in the prevention of thrombosis. American Heart Journal, 1973, 86, 711—712.
- Renney J. T. G., O'Sullivan E. F., Burke P. F.* The prevention of postoperative deep-vein thrombosis using Dipyridamole (Persantin) and aspirin—a controlled trial. 1975. British Medical Journal. In press.
- Salzman E. W.* The limitation of heparin therapy after arterial reconstruction. Surgery, 1965, 57, 131—138.

- Salzman E. W., Harris W. H., De Sanctis R. W.* Reduction in thromboembolism by agents affecting platelet function. *New England Journal of Medicine*, 1971, 284, 1287-1292.
- Samuels P. B., Webster D. R.* The role of venous endothelium in the inception of thrombosis. *Annals of Surgery*, 1952, 136, 422-438.
- Sawyer P. N., Stanczewski B., Pomerance A., Lucas T., Stover G., Srinivasan S.* Utility of anticoagulant drugs in vascular thrombosis: Electron microscope and biophysical study. *Surgery*, 1973, 74, 263-275.
- Seidenberg B., Hurwitt E. S., Carton C. A.* Technique of anastomosing small arteries. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1958, 106, 743-746.
- Shumacker II. B., Lowenberg R. I.* Experimental studies in vascular repair. *Surgery*, 1948, 24, 79-89.
- Spaet T. H., Gaynor E., Goldstein M. L.* Defective platelets in essential thrombocythaemia. *Archives of Internal Medicine*, 1969, 124, 135-141.
- Spaet T. II., Gaynor E., Sterman M. B.* Thrombosis, atherosclerosis and endothelium. *American Heart Journal*, 1974, 87, 661-668.
- Stadil F.* Prevention of venous thrombosis. *Lancet*, ii, 1970, 50.
- Sullivan J. M., Harken D. E., Gorlin R.* Pharmacologic control of thromboembolic complications of cardiac-valve replacement. *New England Journal of Medicine*, 1971, 284, 1391-1394.

6. ГИСТОПАТОЛОГИЯ МИКРОСОСУДИСТЫХ АНАСТОМОЗОВ

В 1972 г. Baster и сотр. опубликовали материал, касающийся сшивания 105 бедренных артерий и 89 бедренных вен у кроликов английской породы. Артерии и вены имели в среднем диаметр 0,8 и 1 мм соответственно. Биопсию анастомозируемых сегментов сосудов производили в различные сроки после операции, но не позднее 18 нед. Эти анастомозы были подвергнуты микроскопическому и гистологическому исследованиям в электронном микроскопе. Препараты готовили посредством фиксации в формалине (10%) и серийных срезов толщиной 4 мкм по обе стороны от линии анастомоза. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином, альдегидным фуксином (Gomori, 1950) толуидиновым синим и по Ван-Гизопу. Соответствующие препараты отбирали для электронной микроскопии. Артериальные сегменты промывали физиологическим раствором и фиксировали в 4% глютаральдегиде с буфером (приблизительно при 4°C) в течение 24 ч. Блоки из тканей, взятых на уровне линии швов и выше нее, были обработаны для электронной микроскопии путем дополнительной фиксации в 4-окиси осмия (Dalton, 1955) и заключены в аралдит. Среды окрашивались цитратом свинца по Рейнольдсу (Reynolds, 1963) и уранилацетатом и изучались под электронным микроскопом Siemens 1A,

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Гистологическое строение нормальных бедренных артерий и вены кролика представлено на рис. 6.1. При различных микрососудистых операциях изменения в артериях возникают раньше и в более выраженной степени, чем в венах; эти изменения будут описаны в первую очередь.

АРТЕРИИ

Точность сопоставления краев пересеченных сосудов

В препаратах проходимых при макроскопическом исследовании анастомозов всегда отмечалось совпадение всех сло-

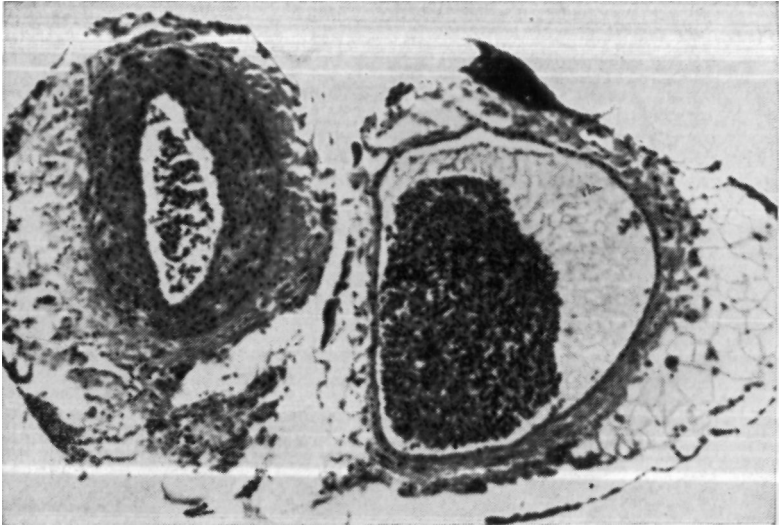


Рис. 6.1. Поперечный срез нормальной бедренной артерии и вены кролика. Окраска гематоксилин-эозином. X22,5.

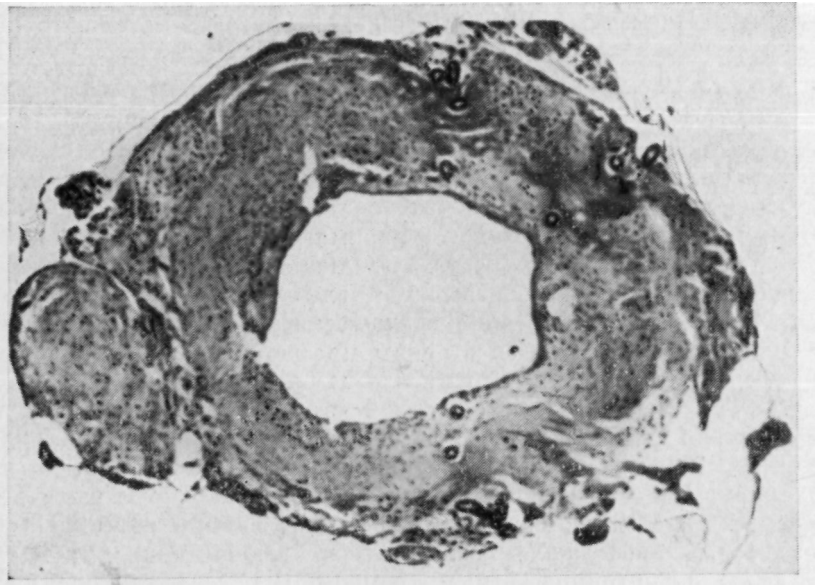


Рис. 6.2. Поперечный срез на уровне анастомоза проходимой артерии через 2 нед после наложения шва. Виден небольшой пристеночный тромб на левой стенке. Окраска гематоксилин-эозином.

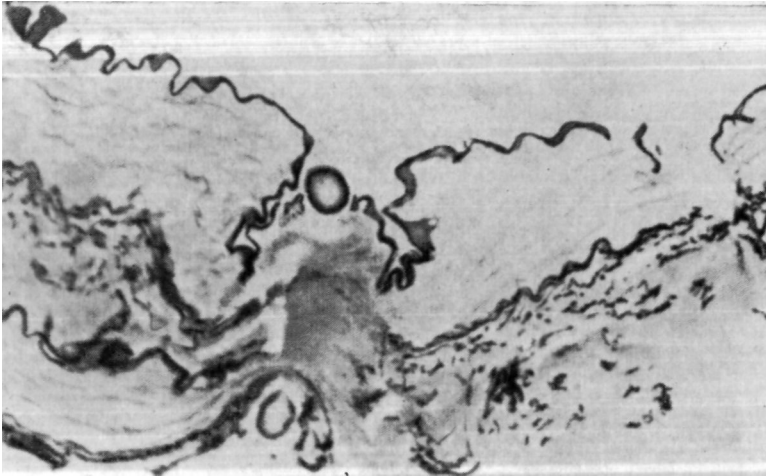


Рис. 6.3. Поперечный срез артериальной стенки на уровне анастомоза. Видно неточное сопоставление концов сосуда. Равномерность среднего слоя нарушена из-за чрезмерного затягивания швов. В результате этого адвентиция втянулась между двумя слоями средней оболочки. Пристеночный тромб распространяется из просвета в эту щель, виден разрыв внутренней эластической мембраны. Окраска по Гоморн X180. (Опубликовано с разрешения «British Journal of Surgery».)

ев среза сосудистых краев (рис. 6.2). Но даже при этих условиях при биопсии в сроки от 8 до 12 дней наблюдалось наличие сгустка менаду противоположными краями, который служил продолжением тонкослойного пристеночного тромба, выстилающего весь просвет сосуда по периметру. На 2-й неделе тромбы уплотнялись и в них вращали гладкомышечные клетки. Наблюдалось также новообразование эластических и коллагеновых волокон (рис. 6.3). Дополнительно к этому в указанный период поверхность тромба со стороны просвета сосуда начинает покрываться эндотелиальными клетками.

Так, где не было точного сопоставления краев сосудов, неизбежно развивался более интенсивный частичный или даже полный тромбоз. Обычно он наблюдался не ранее 3-го дня после операции, но мог возникать и раньше. Тканевые щели в сосудистой стенке опять были заполнены фибриновым сгустком, который продолжался между несовпадающими краями и сливался с внутрисосветным тромбом. Пространства, образовавшиеся во внутрисосветном тромбе, содержали группы свежих клеток крови. Через 7 дней начиналась организация тромба посредством вращания мелких капиллярных петель из адвен-

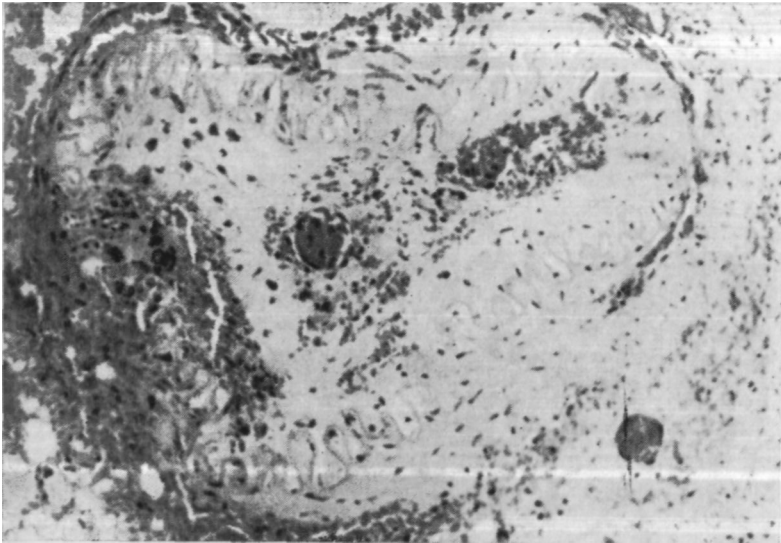


Рис. 6.4. Поперечный срез тромбированной артерии рядом с линией шва. Виден кровоток как через промежутки в некротизированной адвентиции (вверху), так и через тромб в просвете сосуда. На срезе видны мелкие петли капилляров в положении на 5 ч. Биопсия через 8 нед после наложения анастомоза. Окраска гематоксилин-эозином X63. (Опубликовано с разрешения «British Journal of Surgery».)

тиции, через края среза и через проколы от швов. Множество фибробластов проникало внутрь тромба и начиналась реканализация. Однако если недостаточно хорошее сопоставление краев сопровождалось значительным повреждением тканей, особенно средней оболочки, то реканализация образовавшегося тромба в пораженном сосудистом сегменте затягивалась на длительное время, иногда от 8 до 10 нед (рис. 6.4).

Повреждение средней оболочки артерии

Наиболее важными факторами, приводящими к повреждению средней оболочки, являются неточное сопоставление краев сосуда (см. рис. 6.3) и наложение швов (рис. 6.5). Количество, расположение и натяжение швов представляют важные моменты, влияющие на степень повреждения ткани. В некоторых случаях швы вызывают сборивание или ущемление стенки сосуда (рис. 6.6), в то время как другие прорезываются через всю толщу стенки (рис. 6.7). Такие полосы некроза в стенке появляются вследствие чрезмерного затягивания швов и часто бывают связаны с неправильным сопоставлением краев сосуда.

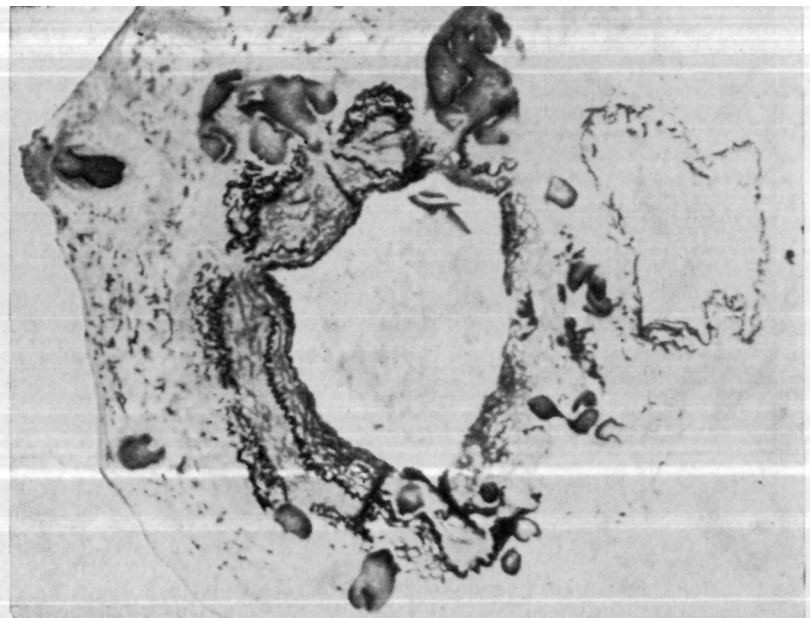


Рис. 6.5. Поперечный срез проходимых артерий и вены на уровне анастомозов. Видны неравномерные межшовные промежутки в артериях, явления «искривления», образовавшиеся в результате чрезмерного затягивания швов. Выражена субинтимальная гиперплазия. Вена, хотя и проходима, но спавшаяся, с частично некротизированной и разрушенной стенкой. Биопсия произведена через 6 нед. после наложения анастомозов. Окраска по Гомори ХЗО. (Опубликовано с разрешения «British Journal of Surgery».)

Сопутствующие клеточные изменения играют важную роль в определении степени повреждения средней оболочки. В начальной стадии (до 7 дней) после восстановления сосуда в отдельных препаратах швы были окружены популяциями клеток различной плотности, но состоящих главным образом из округлых фибробластов гладкомышечных клеток и макрофагов. Вскоре количество этих клеток уменьшалось и после 14-го дня большинство швов было окружено зоной гиалинового некроза (рис. 6.8). Однако в некоторых препаратах даже через 4—8 нед. скопление клеток оставалось еще более выраженным, чем присоединившийся некроз. Зона некроза была больше там, где швы были плотно затянуты (см. рис. 6.8) или наложены в избыточном количестве (см. рис. 6.5). При этих условиях некротические участки часто сливались и захватывали какую-то часть сосудистой стенки. Распространение такого механического повреждения средней оболочки в значительной степени определяло ее последующую жизнеспособность.

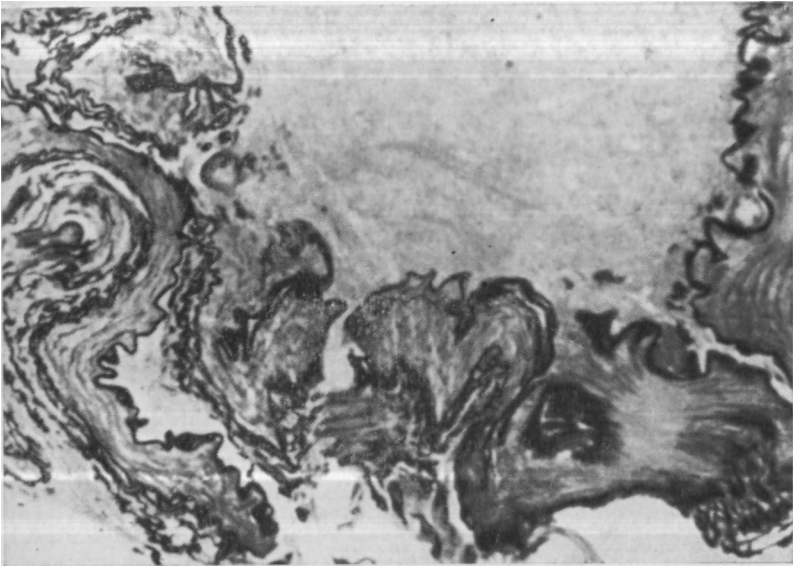


Рис. 6.6. Поперечный срез проходимой артерии на уровне анастомоза. Видны пристеночный тромб и разрушение артериальной стенки в месте наложенных швов. Биопсия произведена через неделю после наложения анастомоза. Окраска по Гомори.

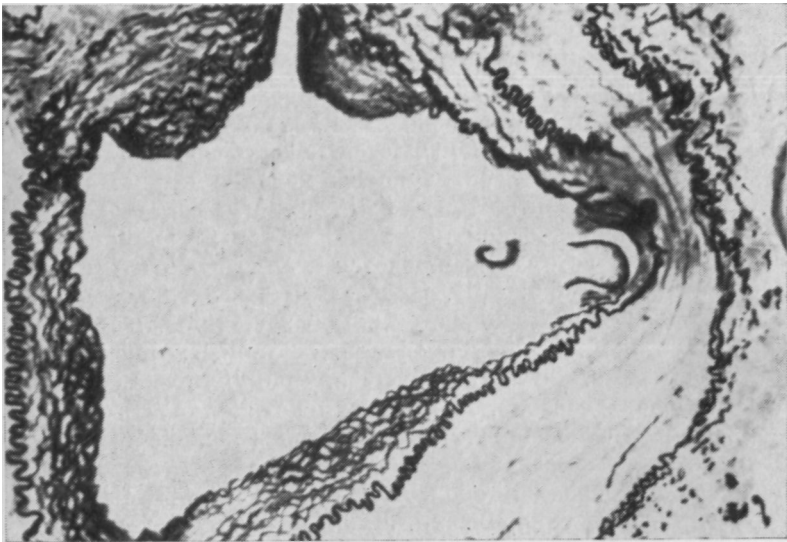


Рис. 6.7. Небольшая субинтимальная гиперплазия в проходимой артерии через 10 нед с образованием эластической ткани в субинтимальном слое. На 3 и 12 ч. видны прорезавшиеся швы. Окраска по Гомори.

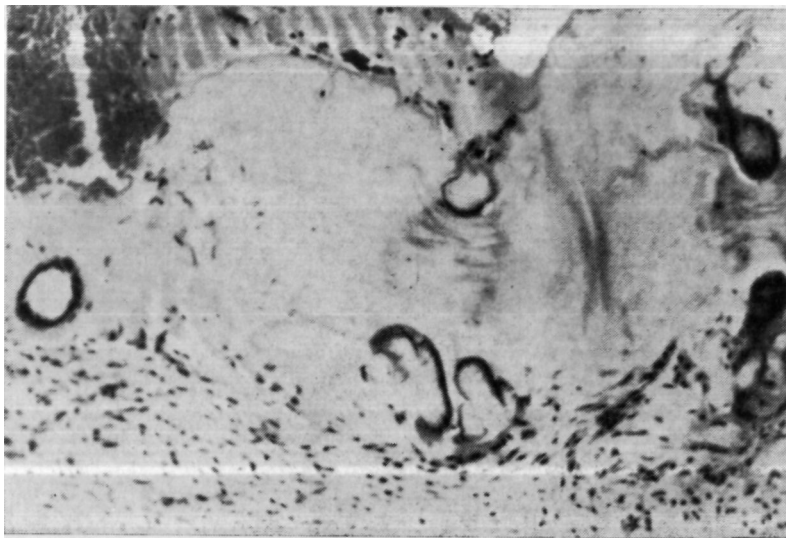


Рис. 6.8. Поперечный срез проходимой артерии. Видны тесно наложенные швы и слияние гиалиновых некротических участков. Биопсия произведена через 6 нед. после наложения анастомоза. Окраска гематоксилин-эозином.

Субинтимальная гиперплазия

Степень жизнеспособности средней оболочки представляет собой критический фактор для определения удачного анастомоза. Поскольку узловатые швы проходят через всю толщину стенки на месте анастомоза, всегда прокалывается средняя оболочка и неизбежно нарушается целостность внутренней эластической оболочки. Эффективное заживление и восстановление этих двух компонентов могут быть достигнуты только при помощи гиперпластической реакции составных элементов средней оболочки, которая выражается в виде субинтимальной гиперплазии (рис. 6.5; 6.9). Скорость и эффективность такого восстановления находилась в прямой зависимости от размеров жизнеспособной средней оболочки, оставшейся после наложения анастомоза. Во всяком случае, если 73 средней оболочки была нежизнеспособна, гиперплазия не начиналась и сосудистый сегмент неизбежно тромбировался (рис. 6.4). В сосудах, полностью тромбированных по линии швов, отсутствовала жизнеспособная средняя оболочка и никогда не наблюдалась субинтимальная гиперплазия. Лишь в редких случаях при исследовании препаратов на протяжении до 300 мкм в обе стороны от тромбированного участка отмечалась небольшая интимальная гиперплазия в проходимых сегментах, где средняя оболочка была повреждена незначительно.

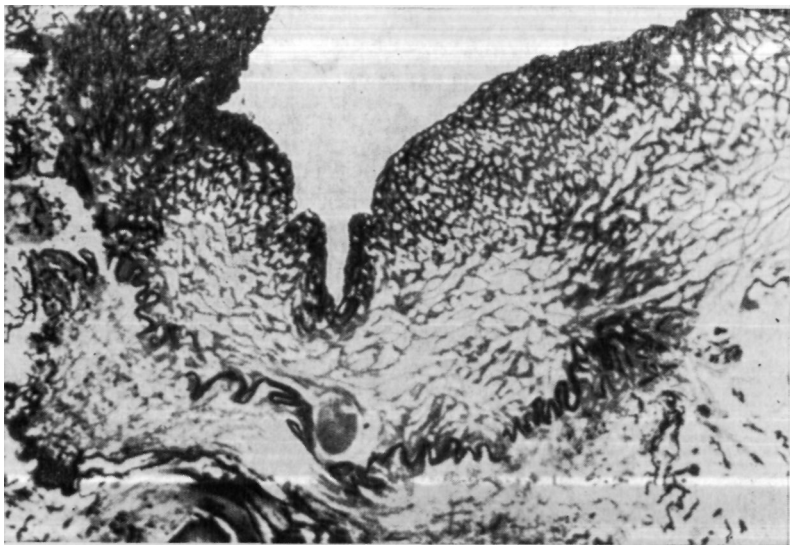


Рис. 6.9. Поперечный срез проходимой артерии через 7 нед. Видны разрыв внутренней эластической мембраны; гиперплазия эластических волокон и мышечных клеток в субинтимальном слое; нити швов.

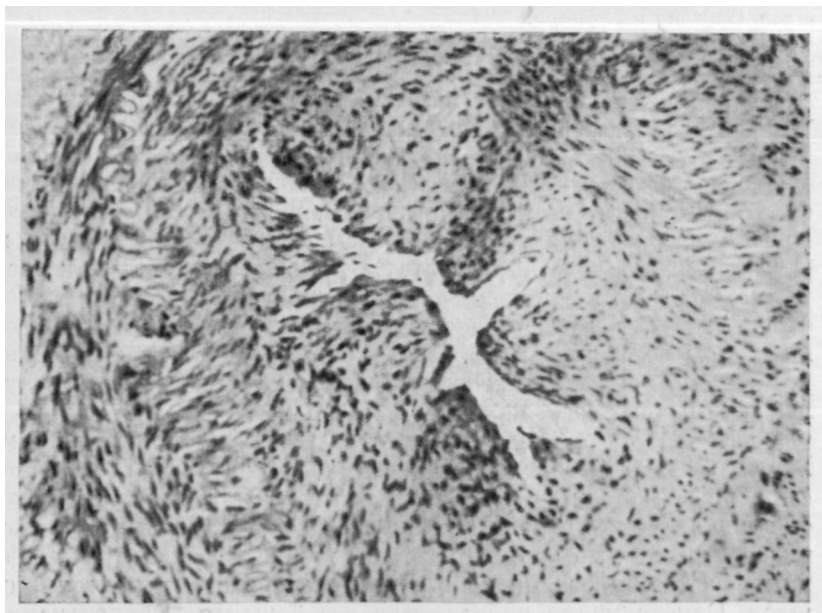


Рис. 6.10. Поперечный срез еще проходимой артерии через 6 нед. Выраженная субинтимальная гиперплазия. С обеих сторон видна старая эластическая мембрана, отделенная от среднего слоя гиперплазией.

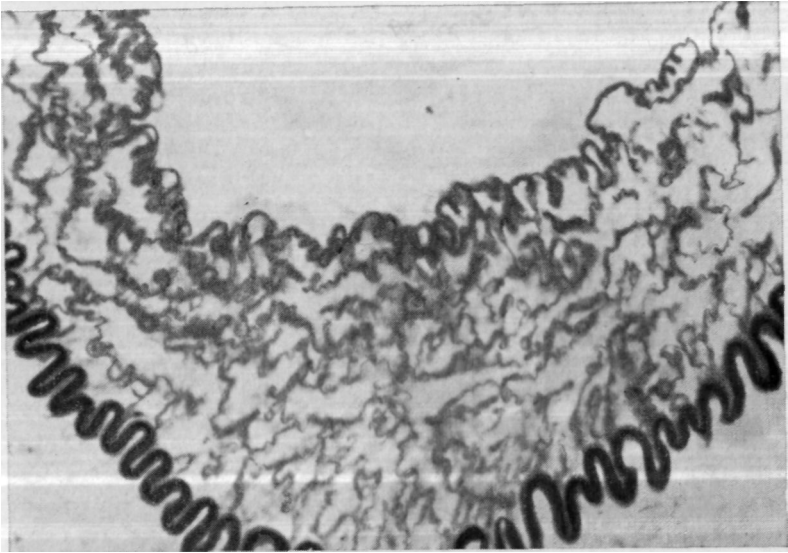


Рис. 6.11. Поперечный срез артериальной стенки. Видны большое количество эластической ткани при субинтимальной гиперплазии и скопление ее пучков ближе к просвету с образованием новой внутренней эластической мембраны. Биопсия произведена через 8 нед. после наложения швов. Окраска по Гомори.

Уже через неделю в проходимом сосуде с пристеночным тромбом по окружности поверхность его со стороны просвета была покрыта незрелыми эндотелиальными клетками. В пристеночном тромбе присутствовали клетки средней оболочки, фибробласты, эластические и коллагеновые волокна, а также клетки, проникающие через разрывы во внутренней эластической мембране (рис. 6.10). В этом скоплении клеток находились также продольно ориентированные гладкомышечные клетки и фибробласты. Нежные эластические волокна выявлялись окрашиванием по Гомори (рис. 6.3). С помощью электронной микроскопии было установлено, что эластические элементы появляются вначале в изолированных группах или в виде длинных микрофибрилл, примыкающих к гладкомышечным клеткам. Между 2-й и 4-й неделях гладкомышечных клеток постепенно становилось больше, чем фибробластов, а эластические волокна окрашивались все более интенсивно. Эти клетки и волокна располагались как по окружности, так и вдоль сосуда на различном расстоянии от 250 до 320 мкм по обе стороны от линии швов. Одновременно происходила все большая концентрация волокон непосредственно под эндотелием (рис. 6.11). Иногда субинтимальная гиперплазия может быть настолько выраженной, что вызывает резкий стеноз (рис. 6.12).

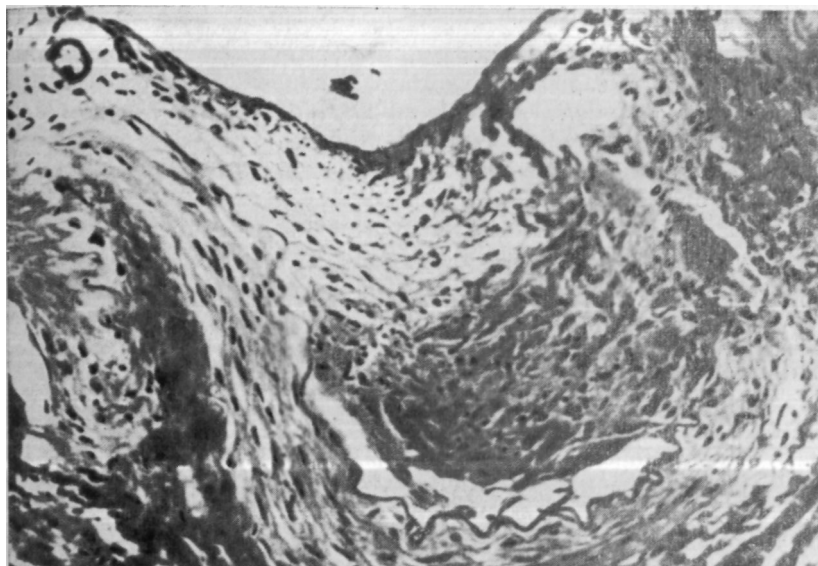


Рис. 6.12. Организация тромба в просвете. Видна старая эластическая мембрана, четко ограниченная от организуемого тромба. Щель в правом верхнем углу образовалась от нити, выпавшей в процессе приготовления препарата. Окраска гематоксилин-эозином.

В сроки от 4 до 6 нед плотность волокон обычно становится достаточной, чтобы образовать новую внутреннюю эластическую мембрану. Это было подтверждено с помощью электронной микроскопии, которая показала, что группы эластических волокон срастались, образуя тонкий эластический слой, окруженный типичными периферическими микрофибриллами. Толщина вновь образованной внутренней эластической мембраны колебалась от 2 до 2,5 мкм. Всегда были отчетливо видны остатки бывшей поврежденной внутренней эластической мембраны (см. рис. 6.5), и там, где разрывы в ней были шире, присутствовало больше вновь образованных волокон.

В некоторых случаях субинтимальная гиперплазия распределялась по окружности неравномерно, при этом наибольшая концентрация составных элементов средней оболочки отмечалась в участках с наибольшим повреждением внутренней эластической мембраны.

Иногда гиперплазия была еще более беспорядочной, образуя сосочковые выросты в просвет и этим значительно уменьшая его внутренний диаметр. Иногда эти сосочки образовывали сеть, так что просвет сосуда был разделен на три или четыре канала без признаков предшествующего тромбоза.

Повреждение адвентиции

Дополнительно к травме, наносимой при выделении артерии еще до наложения анастомоза, повреждение адвентиции происходит в момент наложения швов и артериальных сосудистых зажимов. Гистологически не было отмечено, чтобы адвентиция втягивалась в просвет между краями сосуда или через проколы от швов.

Чтобы определить влияние пережатия на сосудистую стенку, накладывали сосудистый зажим на непересеченную артерию сроком на 1 ч и через неделю производили биопсию. В таком сосуде отмечались небольшое повреждение и некроз адвентиции и расщепление внутренней эластической мембраны (см. рис. 2.7), в то время как средняя оболочка оставалась неповрежденной. Через 7 дней наблюдалось вращение в поврежденную адвентицию небольших капиллярных петель и множества фибробластов для организации некротических участков. В анастомозированных артериях, биопсию которых производили через 4—8 нед, восстановление было обычно полным. Однако там, где участки повреждения были интенсивнее, восстановление происходило значительно медленнее.

ВЕНЫ

В целом заживление после анастомозирования вен происходит тем же путем, что и заживление артерий, и первостепенную роль играют те же четыре фактора. Однако отмечается и некоторое различие. Суть его сводится к следующему:

1. Точность сопоставления краев сосуда оказалась более важной при сшивании вен, чем артерий. Во всех препаратах тромбированных вен, исследованных через неделю, отмечено отсутствие хорошего сопоставления.

2. Независимо от того, что венозная стенка часто была почти полностью некротизированной, сосуд оставался проходимым (рис. 6.5).

3. В большинстве вен выявлена некоторая степень стенозирования. Однако это не влияло в сколько-нибудь значительной степени на их окончательную проходимость.

4. Темп заживления был заметно медленнее. Эндотелизации пристеночного тромба не отмечалось вплоть до 4—6 нед. После этого срока появлялась субинтимальная гиперплазия, но она была менее выраженной, чем в артериях, с относительно меньшим содержанием компонентов средней оболочки в венозной стенке.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как было показано, первым требованием для успешного анастомоза является точное сопоставление краев пересеченного сосуда. Последующее заживление происходит посредством

организации как пристеночного тромба, так и сгустка, расположенного между краями сосуда. Параллельно с этим поверхность тромба эндотелизируется путем пролиферации клеток интимы.

Процесс заживления зависит от активности средней оболочки и, как показали исследования, ее минимальное повреждение представляет наиболее важное, неперемное условие для успешного восстановления сосуда. При наблюдении за развитием гистопатологических процессов было установлено, что даже при самой тщательной хирургической технике ткани сосуда подвергаются заметному повреждению.

Стоит еще раз подчеркнуть, что правильное сопоставление краев сосуда представляет один из наиболее важных факторов в предупреждении тромбоза в течение первой недели после наложения анастомозов. В тех наблюдениях, где удавалось избежать выбухания краев сосуда, покрывающий эти края пристеночный тромб был минимальным. Неточное сопоставление чаще сопровождалось тромбозом вен, чем артерий, что, вероятно, следует отнести за счет более тонкой структуры венозной стенки. Положение швов и степень их затягивания представляют безусловно важный фактор в точном сопоставлении краев сосуда.

В артериях эндотелий начинает покрывать пристеночный тромб со стороны просвета сосуда в сроки от 8 до 12 дней, но в венозных анастомозах это наблюдается не раньше, чем через 4 нед. По мнению разных авторов, процесс эндотелизации при восстановлении артерий значительно варьирует в отношении как сроков, так и происхождения клеток. Обычно сроки колебались от 24 ч (Buck, 1961) до 2 нед (Murray, Schrodt, Berg, 1966). Однако Poole, Sanders, Florey (1958) опубликовали наблюдение, при котором поврежденная интима аорты кролика не восстановилась полностью даже через 33 нед. О происхождении новых эндотелиальных клеток имеется два принципиальных соображения:

1. Интимальная поверхность восстанавливается за счет неповрежденных клеток эндотелия, расположенных по краям повреждения, разрастающихся и покрывающих обнаженную область (Poole et al., 1959).

2. Непрерывность клеточного слоя просвета сосуда восстанавливается за счет циркулирующих моноклеарных клеток (Ghani, Fibbs, 1962).

Альтернативное предположение было основано на том факте, что молодые покровные клетки были похожи на макрофаги (Buck, 1961) или гладкомышечные клетки (Nomura, 1970). Zweifach (1959) еще более усложнил проблему, предположив, что клетки обладают различными потенциальными возможностями, которые проявляются в зависимости от их локализации в сосудистой системе. В представленном материале новый эндо-

телей возникал и распространялся посредством деления эндотелиальных клеток, прилегающих к краям сосуда.

Средняя оболочка представляет собой наиболее важный компонент стенки для заживления мелких сосудов. Реакция средней оболочки заключается в гиперплазии клеток и образовании эластических волокон, которые формируют внутреннюю эластическую мембрану. Эти процессы необходимы для успешного заживления. Термину «субинтимальная гиперплазия») следует отдать предпочтение для отличия этого процесса от всевозможных реакций интимы или эндотелия. Гиперплазия, несомненно, исходит из средней оболочки, и когда восстанавливалась целостность внутренней эластической мембраны, клеточные и внеклеточные составные элементы занимали свое прежнее положение под интимой.

В конце первой недели гиперплазия была хорошо выраженной, клетки среднего слоя и эластические волокна наблюдались в пристеночном тромбе. Эти гиперпластические клетки мигрировали через щели во внутренней эластической мембране и в последующем образовывали нежные эластические волокна. Волокна сближались все более плотно и «конденсировались» под эндотелием, приводя в конечном счете к формированию новой эластической мембраны. Такая реакция средней оболочки была пропорциональна степени тканевых повреждений, но при условии, что нарушение средней оболочки не было чрезмерным. Гиперплазия была максимальной в тех участках, где повреждение внутренней эластической мембраны было наибольшим. Эти клетки описывались, как измененные гладкомышечные, или (Buck, 1961) как «гладкомышечные клетки, подвергшиеся дифференциации в различной степени». В прежних работах начало клеточной пролиферации относили к срокам от 10-го до 14-го дня (Buck, 1961; Murray et al., 1966; Davies, Woolf, Bradley, 1969), но только Buck относил к этому периоду образование эластической ткани.

Bunting (1939) выдвинул положение, что если развивающуюся соединительную ткань постоянно подвергать «попеременному сокращению и расслаблению», то в результате образуется эластическая ткань. Он обосновывал свои выводы той частотой, с которой наблюдалось образование эластической ткани в рубцах после инфаркта миокарда и в плевральных спайках. Работа Williams (1970) подтвердила эту концепцию. После повреждения интимы аорты у кроликов Friedman, Yuers (1965) наблюдали, что все поперечные ранения вызывали выраженную гиперплазию, а продольные ранения вызывали относительно слабую клеточную реакцию. Björkerud (1969) приписывал такое различие тому факту, что поперечные ранения подвергались большому гемодинамическому стрессу.

Murray и соавт. (1966) отдавали должное роли гладкомышечных клеток в репаративном процессе; но важность образо-

ваяя эластической ткани была недооценена прежде всего потому, что ее образование связывали исключительно с заболеванием сосуда. Дибл (Dible, 1966) правильно заметил, что под термином «расслоение» внутренней эластической мембраны неправильно описывалась «гипертрофированная, эластозная интима», потому что она на самом деле имела в своем составе вновь образованную эластику.

Наши исследования показали, что субинтимальная гиперплазия не только является частью репаративного процесса, но ее возникновение неизбежно. Кроме того, значительное повреждение внутренней эластической мембраны и средней оболочки ведет к чрезмерной гиперплазии, которая может вызвать стеноз или перегораживание просвета сосуда. Отсюда вытекает законное стремление ограничить эту реакцию, избегая чрезмерного повреждения вышеназванных структур. Лучше всего это достигается путем деликатного обращения с тканями, использованием тонких игл и шовного материала, ограничения количества швов и осторожного их завязывания. Определенное значение также имеют артериальные сосудистые зажимы, поэтому сроки их наложения должны быть ограничены.

Лучше всего это достигается при адекватном увеличении и применении соответствующего инструментария.

СКАНИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ МИКРОСОСУДИСТЫХ АНАСТОМОЗОВ

Гистопатологическое изучение заживления тканей после микрососудистых операций основано на исследовании множества поперечных срезов на уровне линии швов и вблизи от них (Вахтер et al., 1972). Если бы в дополнение к этому можно было рассматривать просвет сосудов en face, то наше представление о различных стадиях эндотелизации и заживления значительно расширилось.

Сканирующий микроскоп с его возможностями увеличения и почти втрое лучшей видимостью представляет собой альтернативное решение для изучения такого материала. Однако имеется несколько проблем в приготовлении предварительно сшитых сосудов для сканирующей микроскопии (SEM), которые будут обсуждены.

Приводимые результаты представляют собой первую фазу обширного электронно-микроскопического исследования, проводимого отделением микрохирургии больницы Св. Винсента в Мельбурне и отделением офтальмологии Мельбурнского университета, и в некотором смысле служат продолжением предшествующей работы, включенной в бюллетень медицинских наук этих двух отделений (Fonda, 1972).

Материал и метод

Для исследований были использованы бедренные артерии и вены кроликов. Средняя масса кроликов составляла 2,74 кг, наружный диаметр артерий равнялся в среднем 1 мм, а наружный диаметр вен — 1,25 мм. Сосуды пересекали и сшивали вновь, общая длительность операций колебалась от 9 до 15 мин, составляя в среднем 10 мин. Для каждого сосуда использовали от 7 до 9 отдельных швов нейлоновой нитью 10—0, проникающих в просвет сосуда. Через различные промежутки времени удаляли сегмент сосуда примерно 10 мм длины с линией швов в центре.

Затем сосуд рассекали продольно, прикалывали к пробке интимой наружу и погружали для фиксации в 3% раствор глутаральдегида с буфером Соренсона (Sorensen) из расчета 0,15 моль/л при pH 7,2. В процессе всего приготовления ткань была приколотата к пробке.

После кратковременного промывания в буфере Соренсона ткань дополнительно фиксировали в 1% тетроксиде с буфером 0,15 моль/л в течение 1 ч при температуре 4°C, вновь промывали в буфере и обезвоживали в этиловом спирте восходящей концентрации, включая трехкратное пребывание в абсолютном этиловом спирте.

Ткань промывали в течение 5 мин в окиси пропилена и опускали на 30 мин в раствор, состоящий из равных частей окиси пропилена и скипидара, при температуре 45°C, а затем — в чистый раствор скипидара на 30 мин при температуре 45°C согласно методу Уоттерса и Бака (Watters, Buck, 1971). Удаления скипидара из ткани достигали посредством испарения в вакууме. Снимали булавки, ткань наклеивали на препараточную площадку, напыляли золотом и исследовали с помощью Кембриджского стереоскана MarkII.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В нормальных контрольных препаратах и вены и артерии выглядели одинаково. Эндотелиальные клетки ориентировались вдоль оси сосуда и содержали пучки микроворсинок (особенно артериальная ткань), обычно окружающие центрально расположенные, слегка вытянутые ядра. Межклеточные мостики эндотелиальных клеток характеризовались слегка приподнятыми краями с небольшими выступами (рис. 6.13 и 6.14).

При большем увеличении (рис. 6.15) были заметны полоски цитоплазмы, протягивающиеся от одной клетки к другой, появление которых, вероятно, обусловлено травмой в момент прикалывания препарата. Наличие небольшой поперечной складчатости ткани, без всякого сомнения, было вызвано аго-

Рис. 6.13. Контроль. Нормальная бедренная вена кролика. Эндотелиальные клетки соединены отростками (межклеточными мостиками), заметными по небольшим выступам вдоль них, и образуют покров. В некоторых клетках можно увидеть ядра. X715.

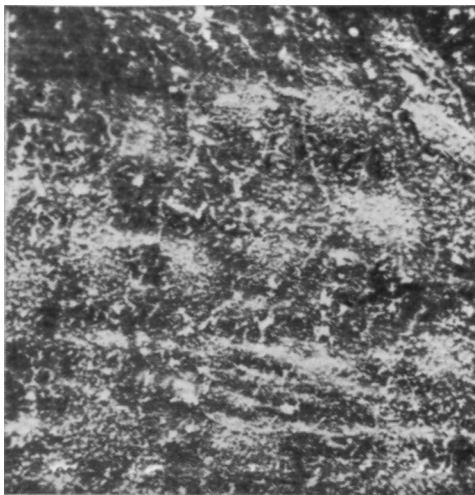
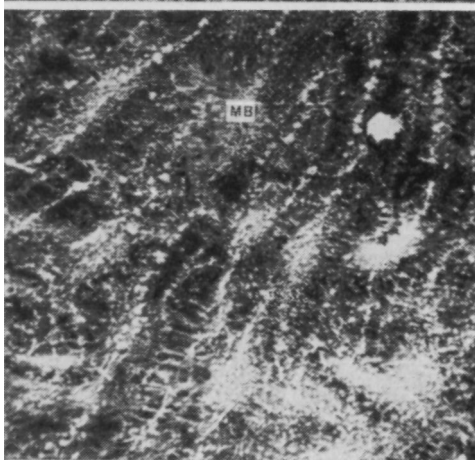


Рис. 6.14. Контроль. Артерия. Клетки отчетливо разграничены и видно скопленные микроворсин (mb) вокруг клеточных ядер. (X650).



нальным сокращением эластической мембраны, выстилающей просвет.

Анастомозированные сосуды исследовались тем же способом. В артериях и венах через 6 и 24 ч после сшивания (рис. 6.16—6.18) ткани по линии шва были покрыты сетью фибрина, которая включала в себя множество полиморфноядерных лейкоцитов. В двух препаратах нити были обнажены в "вязи с сильным затягиванием швов и отсутствовало необходимое сопоставление краев сосуда (рис. 6.19).

Через 7 дней после операции начиналась регенерация эндотелия. Сшитые участки были покрыты или фибринозной сетью, или вновь образованными эндотелиальными клетками. При малом увеличении заживление было более выраженным



Рис. 6.15. Контроль. Артерия. Под большим увеличением видно, что эндотелиальные клетки содержат множество микроворсин (mv), сконцентрированных вокруг ядер. «Сморщивание» по ходу клеточных пучков вызвано растяжением препарата и представляет артефакт (—>) X1300.



Рис. 6.16. 6 ч. Вена. Среднее увеличение линии швов, проходящей горизонтально через микрофотографию. Нить (ш) не обнажена. Остальные ткани покрыты сетью фибрина. X325.

в артериях, чем в венах (рис. 6.20 и 6.21), а при большем увеличении в артерии отмечался «ковёр» из эндотелиальных клеток с четко очерченными межклеточными мостиками, достигающими почти линии шва (рис. 6.22). Нити швов были покрыты аморфным фибринозным материалом, «расслоенная» средняя оболочка примыкала к линии швов (рис. 6.20 и 6.25). Нигде, кроме артерий, не было отмечено такого выраженного восстановления за указанный срок. Это может быть продемонстрировано посредством сравнения препаратов вен при малом увеличении через 7 (рис. 6.20) и 14 дней (рис. 6.25 и 6.26) и артерий в те же сроки (рис. 6.21 и 6.22; рис. 6.23 и 6.24).

Регенерация эндотелия по линии швов происходила в артериях через 14 дней (см. рис. 6.24), и хотя в этот срок вены

Рис. 6.17. 24 ч. Артерия. Большая часть линии швов покрыта нежной фибринозной сетью. Скопление полиморфноядерных лейкоцитов (пял) в правом нижнем углу. (X65).

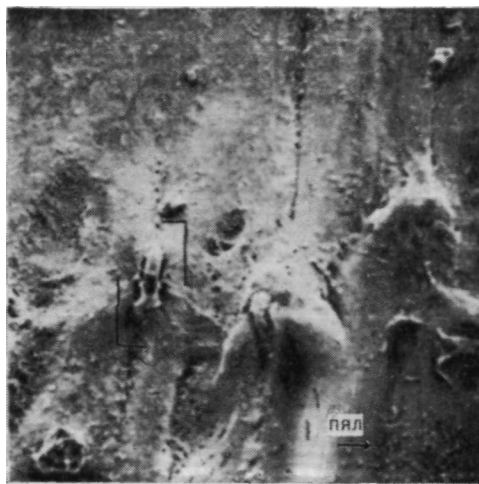
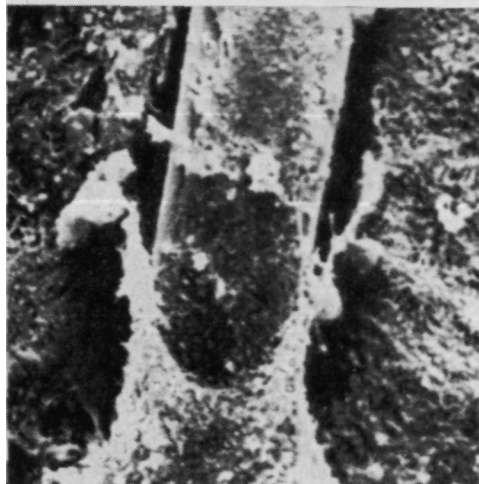


Рис. 6.18. 24 ч. Артерия. Шов, показанный на рис. 6.17, под большим увеличением. Боковые поверхности шва «чистые», но поверхность, выступающая в просвет сосуда, покрыта фибрином. Отделение нити от прилежащих тканей следует считать артефактом. X650.



при малом увеличении тоже казались гладкими, как это бывает при законченной эндотелизации, при большем увеличении отчетливых контуров эндотелиальных клеток не обнаруживалось. В этих венах линия швов была частично покрыта остатками фибринозной сети, перемешанной с множеством полиморфноядерных лейкоцитов и тромбоцитов (см. рис. 6.26).

К 28-му дню просвет анастомозированных артерий и вен выглядел гладким и целостным, но с еще не законченной эндотелизацией. В одном препарате артерии (рис. 6.27) имелась небольшая продольная щель, почти полностью заполненная фибрином, но в связи с небольшим размером не нарушающая кровотока. Все нити швов были покрыты регенерированными эндотелиальными клетками, а в двух венах, в которых нити



Рис. 6.19. 24 ч. Артерия. Образование фестончатых краев между швами и оголенные нити служат доказательством чрезмерного их затягивания во время операции. Отмечается отсутствие проксимально-дистального сопоставления тканей. Х30.



Рис. 6.20. 7 дней. Вена. Видны шели по линии шва. Нити шва покрыты окружающими тканями. Можно видеть границы эндотелиальных клеток э. Х65.

швов слегка выступали в просвет, отмечалось небольшое отложение фибринозного детрита, покрытого вновь образованными эндотелиальными клетками (рис. 6.28 и 6.29).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Было опубликовано много работ по гистологическому исследованию при микрососудистом шве, а также по электронной микроскопии эндотелиальных клеток нормальных сосудов или процесса регенерации эндотелия в сосудах, подвергнутых различного вида травмам (Fishman, Ryan, Karnovsky, 1975; Thurston et al., 1976). Кроме прежних работ, вышедших из указанных двух отделений, нам неизвестны работы по скани-

Рис. 6.21. 7 дней. Артерия. Линия швов под малым увеличением. Ткань гладкая, продолжается эндотелизация, в мелких щелях остается небольшое количество фибрина (оф). ХЗ0.



Рис. 6.22. 7 дней. Артерия. Большое увеличение части рис. 6.21. Эндотелизация просвета достигла той стадии, когда отчетливо видны границы клеток. (x325).



рующей микроскопии при микрососудистых анастомозах. При этом в самом процессе эндотелизации нас интересовало, как заживление тканей в сшитых сосудах отражается на их внутренней поверхности.

При исследовании просвета сшитых сосудов мы столкнулись со следующими проблемами:

1. Когда удаляют сосудистый сегмент, то обязательно возникает продольное агональное сокращение. В сшитых сосудах такое сокращение может повредить нежную регенерирующую ткань, прилежащую к линии швов.

2. Расправление сосуда на плоскости почти неизбежно приводит к нарушению тканей по линии шва и может способствовать «оголению» тканей средней оболочки.



Рис. 6.23. 14 дней. Атерия, Линия швов (лш) гладкая, что свидетельствует о почти закончившейся регенерации эндотелия. Х30.



Рис. 6.24. 14 дней. Артерия, Участок, очерченный на рис. 6.23, под большим увеличением. Видна достаточно выраженная эндотелизация. Небольшие разрывы, вероятно, представляют артефакты, образовавшиеся во время приготовления препарата. Х130.

Первую проблему можно разрешить посредством перфузии сосуда *in situ* фиксирующим раствором.

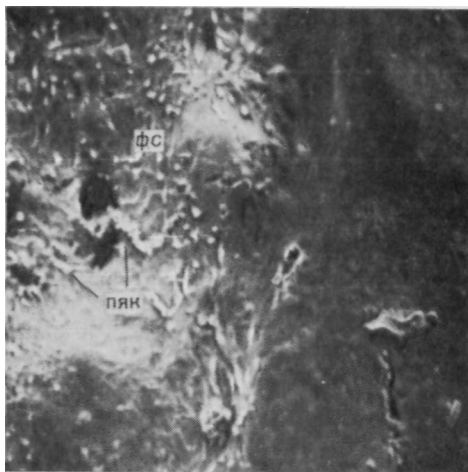
Fishman и сотр. (1975), изучая регенерацию в экспериментальных условиях, вызывали слушивание эндотелия в общей сонной артерии у крыс с помощью нагнетания воздуха во временно перевязанные сосуды, которые в последующем удаляли через разное время после первичной травмы. Ткани фиксировали перфузией, иссекали сегмент сосуда и вскрывали его продольно только после полной дегидратации и затвердения ткани. Их метод оказался свободным от артефактов и может помочь в преодолении трудностей, которые существуют при исследовании внутренней поверхности шитых сосудов.

Контрольные препараты, выполненные при нашем исследовании, близко совпадают с препаратами, представленными

рис. 6.25. 14 дней. Вена. Линия швов выглядит достаточно гладкой. Однако между швами остаются щели, свидетельствующие о разрыве средней оболочки и возможности субинтимального тромба. Х30.



Рис. 6.26. 14 дней. Вена. Участок, очерченный на рис. 6.25, под большим увеличением. Имеются признаки регенерации эндотелия, но контуров клеток нет. Хорошо заметна фибриновая сеть (ФС), множество полиморфно ядерных (пьяк) клеток. Х130.



Fishman с соавт. и другими авторами, и позволяют считать наши наблюдения верными, несмотря на различную технику их приготовления. Схожесть результатов при исследовании с помощью сканирующей и световой микроскопии служит дополнительным подтверждением их правильности (Baxter et al., 1972).

В других экспериментальных моделях внимание было сосредоточено на происхождении регенерирующего эндотелия при восстановлении сосудов. В них отмечались присутствие «пласта» или «ковра» из тромбоцитов на месте слущенного эндотелия и миграция эндотелиальных клеток из неповрежденных

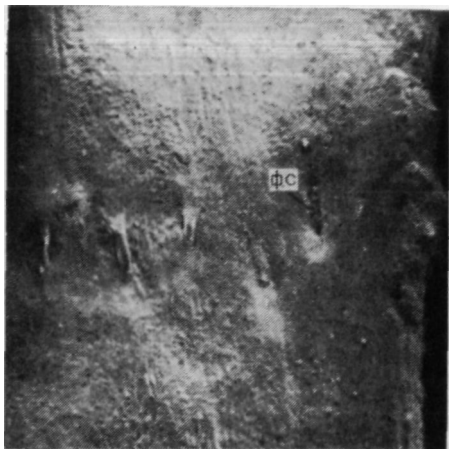


Рис. 6.27. 28 дней. Артерия. Видна законченная эндотелизация сосуда. Швы также покрыты эндотелиальными клетками. На одном участке можно видеть фибриновую сетку (фс), фибрина мало по сравнению с более ранними препаратами.



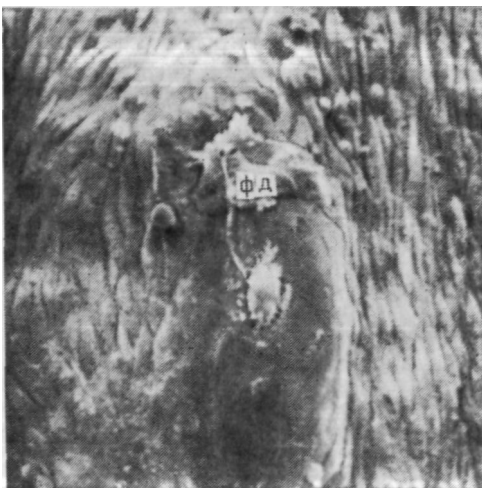
Рис. 6.28. 28 дней. Вена. Эндотелизация вены полная. Нити швов, покрытые эндотелием, значительно выступают в просвет сосуда. Небольшое количество фибринозного детрита (гфд) лежит на поверхности двух швов. X130.

участков к месту травмы, которая сопровождалась исчезновением тромбоцитов.

В нашем исследовании место травмы — линия швов — была покрыта в большей степени фибриновой сетью, нежели тромбоцитами. Однако в этих случаях повреждение не только касалось выступающего просвета эндотелия, но захватывало всю сосудистую стенку. Фибриновые отложения могут быть особенно наглядными на поверхности тромба, выступающего в просвет сосуда и распространяющегося сквозь стенку между его краями.

Регенерация эндотелия вначале возникала проксимальнее и дистальнее от линии швов и продвигалась, покрывая ее через

Рис. 6.29. 28 дней. Вена. Просвет вены полностью выстлан регенерировавшим эндотелием. Фибриновый детрит (фд) лежит вновь образованных эндотелиальных клеток, покрывающих швов. Х325.



некоторое время. Оказалось, что регенерация происходит быстрее в артериях, чем в венах, которые полностью эндотелизируются только через 4 нед после наложения микрососудистого шва. В двух венах, исследованных через 4 нед после микрохирургической операции, были обнаружены фибриновый детрит поверх вновь образованного эндотелия, которым были покрыты линия швов и сами нити. Это позволило предположить, что растущие эндотелиальные клетки, продвигающиеся к месту травмы с обеих сторон, обладают способностью распространяться под фибриновым детритом и образовывать непрерывный слой, соединяясь между собой мостиками.

Нами доказано, что вены проявляют большую тенденцию к продольному «расслоению», чем артерии, вероятно, вследствие большей нежности структуры венозной стенки по сравнению с артериальной. Мы не имеем законченных исследований, чтобы высказать мнение о времени заживления ран и регенерации эндотелия, полученных на отдельных препаратах вен, по сравнению с большинством венозных анастомозов. Сканирующая электронная микроскопия внутренней поверхности сосудов также не позволяет нам высказаться определенно о возможной связи между скоростью эндотелизации и заживлением раны на месте швов. На следующем этапе исследований мы надеемся сопоставить данные электронной и световой микроскопии, чтобы получить лучшее представление о различных факторах, принимающих в этом участие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Baxter, Thelma J., O'Brien B. McC, Henderson P. N., Bennet J. C The histopathology of small vessels following microvascular repair. *British Journal of Surgery*, 1972, 59, 617–622.

- Bjorkerud S.* Reaction of the aortic wall of the rabbit after superficial, longitudinal, mechanical trauma. *Virchows Archiv Abteilung A Pathologische Anatomie (Berlin)*, 1969, 347, 197—210.
- Buck R. C.* Intimal thickening after ligation of arteries. An electron-microscopic study. *Circulation Research*, 1961, 9, 418—426.
- Bunting C. H.* New formation of elastic tissue in adhesions between serous membranes and in myocardial scars. *Archives of Pathology*, 1939, 28, 306—312.
- Dalton A. J. K.* chrome osmium fixative for electron microscopy. *Anatomical Record*, 1955, 121, 281.
- Davies M. J., Woolf N., Bradley J. P. W.* Endothelialization of experimentally produced mural thrombi in the pig aorta. *Journal of Pathology*, 1969, 97, 589—594.
- Bible J. H.* In *Pathological Monographs*. No 3, ed. Cameron, Sir R. & Wright G. Payling. Edinburgh: Oliver & Boyd. 1966.
- Fishman J. A., Ryan G. B., Karnovsky M. J.* Endothelial regeneration in the rat carotid artery and the significance of endothelial denudation in the pathogenesis of myointimal thickening. *Laboratory Investigations*, 1975, 32, 339—351.
- Fonda D.* The application of microsurgery in small vessel anastomoses and the scanning electron microscopy of normal aortic endothelium. Thesis for the degree of Bachelor of Medical Science. Microsurgery Research Unit, St. Vincent's Hospital, Melbourne and Department of Ophthalmology, University of Melbourne, 1972.
- Friedman M., Byers S. O.* Aortic atherosclerosis intensification in rabbits by prior endothelial denudation. *Archives of Pathology*, 1965, 79, 345—356.
- Ghani A. R., Tibbs D. J.* Role of blood cells in organization of mural thrombi. *British Medical Journal*, i, 1962, 1244—1247.
- Gomori G.* Aldehyde-fuchsin: a new stain for elastic tissue. *American Journal of Clinical Pathology*, 1950, 20, 665—666.
- Murray M., Schrodt G. R., Berg H. G.* Role of smooth muscle cells in healing of injured arteries. *Archives of Pathology*, 1966, 82, 138—146.
- Nomura Y.* The ultra-structure of the pseudo intima lining synthetic arterial grafts in the canine aorta with special reference to the origin of the endothelial cell. *Journal of Cardiovascular Surgery*, 1970, 11, 282—291.
- Poole J. C. F., Sanders A. G., Florey H. W.* The regeneration of aortic endothelium. *Journal of Pathology and Bacteriology*, 1958, 75, 133—143.
- Poole J. C. F., Sanders A. G., Florey H. W.* Further observations in the regeneration of aortic endothelium in the rabbit. *Journal of Pathology and Bacteriology*, 1959, 77, 637.
- Reynolds E. S.* The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy. *Journal of Cell Biology*, 1963, 17, 208—
- Thuston J. B., Buncke H. J., Chater N. L., Weinstein P. R.* A scanning electron microscopy study of micro-arterial damage and repair. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1976, 57, 197—203.
- Watters W. B., Buck R. C.* An improved simple method of specimen preparation for replicas of scanning microscopy, 1971, 94, 185—187.
- Williams G.* The preural reaction to injury: a histological and electron-optical study with special reference to elastic tissue formation. *Journal of Pathology*, 1970, 100, 1—7.
- Zweifach B. M.* In *The Arterial Wall*. ed. Lansing A., 1959, p. 15. Baltimore: Williams & Wilkins.

7. МИКРОСОСУДИСТЫЕ ТРАНСПЛАНТАТЫ

В клинической микрососудистой хирургии не так уж редко возникает проблема, связанная с недостаточной длиной сосуда. Особенно часто это случается при реплантации пальцев и иногда при микрососудистых пересадках свободного лоскута и пальцев с ноги на руку. Такие дефекты сосудов могут быть различной длины как в артериях, так и в венах. Хотя имеется много работ о протезировании артерий и вен диаметром более 1 мм, лишь несколько сообщений касаются протезирования сосудов диаметром 1 мм (Jasargil, 1967; Overton, Owen, 1970; Buncke, Murray, 1971). Buncke и Murray Произвели 14 ауто-трансплантаций артерий на крысах (диаметр трансплантатов был меньше 1 мм). Они получили 72% проходимых сосудов в этой группе без применения антикоагулянтов с тремя неудачными результатами при первых трех операциях. Проходимость сосудов оценивали при ревизии через 10 нед после операции и последующей ангиографии.

Чаще всего для коррекции дефекта в артерии пользуются венозным трансплантатом. В клинической практике вены как более доступные и менее важные большинством хирургов применяются в виде микрососудистого трансплантата для замещения мелких артерий. Иногда небольшой сегмент второстепенной артерии может послужить трансплантатом при реконструкции вены, но предпочтение при замещении недостающей вены следует отдавать венозному трансплантату. Иногда может быть использована второстепенная артерия, например артерия пальца, для замещения дефекта в другой артерии. В техническом отношении легче обращаться с небольшим артериальным сегментом, чем с венозным такого же диаметра. Если хирург может гарантировать функцию микрососудистого трансплантата, то это в значительной мере зависит от искусства клинического применения микрососудистой техники. Отличная микрососудистая техника немислима без применения подходящего инструментария.

Требуют рассмотрения и такие факторы, как вид трансплантата, его длина и ценность спазмолитиков. Техника микро-

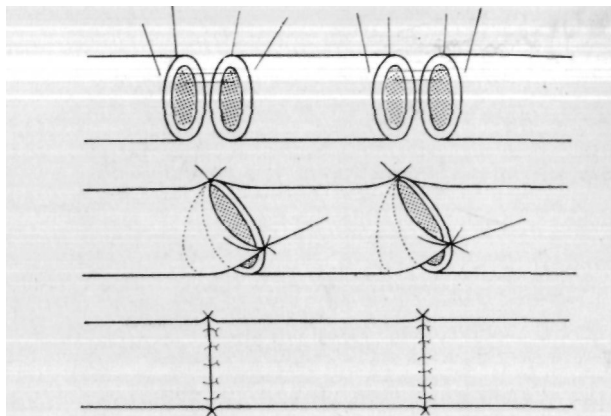


Рис. 7.1. Два фиксирующих шва наложены на каждый конец трансплантата в положении 120° один от другого. Последующая техника швта же, что и при наложении одиночного анастомоза.

сосудистой трансплантации основана на тех же принципах микрососудистого шва, которые были описаны в главе 5 (рис. 7.1).

Замещение дефекта мелких артерий микровенозным трансплантатом

Это наиболее часто применяемый микрососудистый трансплантат. Дефект в артерии образуется в тех случаях, когда резецировались концы сосуда до их нормального состояния под микроскопом и получения нормального кровотока.

В эксперименте на кроликах удаляли из бедренной вены сегмент длиной 1—1,5 см, и этот трансплантат промывали гепаринизированным физиологическим раствором. Вначале 45 трансплантатов были пересажены в бедренные артерии, которые пересекали между зажимами. В большинстве случаев двойной регулируемый микрососудистый зажим требовалось раздвинуть на всю его ширину, чтобы можно было вшить трансплантат. При трансплантатах большей длины каждый из концов артерии пережимали мягкими зажимами и промывали гепаринизированным раствором. Каждый из анастомозов формировали по той же методике, которую использовали для одиночного анастомоза, за исключением начальной пары направляющих швов, накладываемых на каждый конец для обеспечения правильного положения трансплантата (рис. 7.2). После ушивания передней стенки анастомоза сосудистый зажим поворачивали и ушивали заднюю стенку (рис. 7.3). По завершении анастомозов снимали дистальный зажим и включали обратный кровоток с низким давлением, чтобы линия швов пропиталась кровью. Затем снимали проксимальный сосудистый зажим и констатировали проходимость трансплантата (рис. 7.4). Ревизию производили в различные сроки — от 1 до

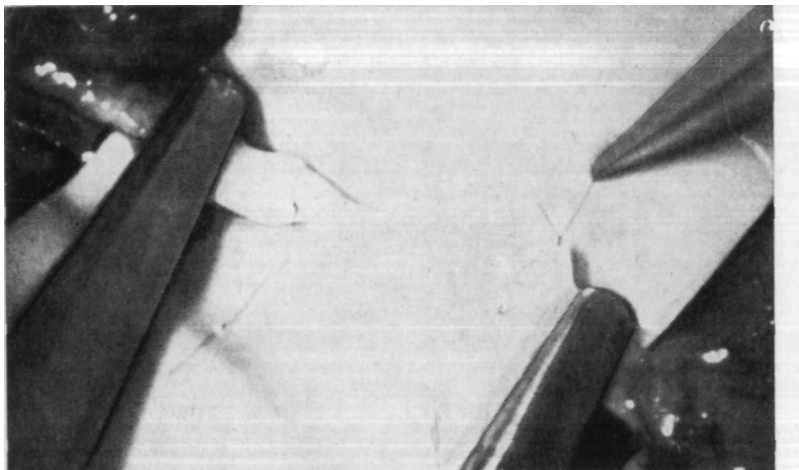


Рис. 7.2. Замещение дефекта в бедренной артерии диаметром 0,9 мм трансплантатом из бедренной вены длиной 1 см. Восстановление еще не закончено.

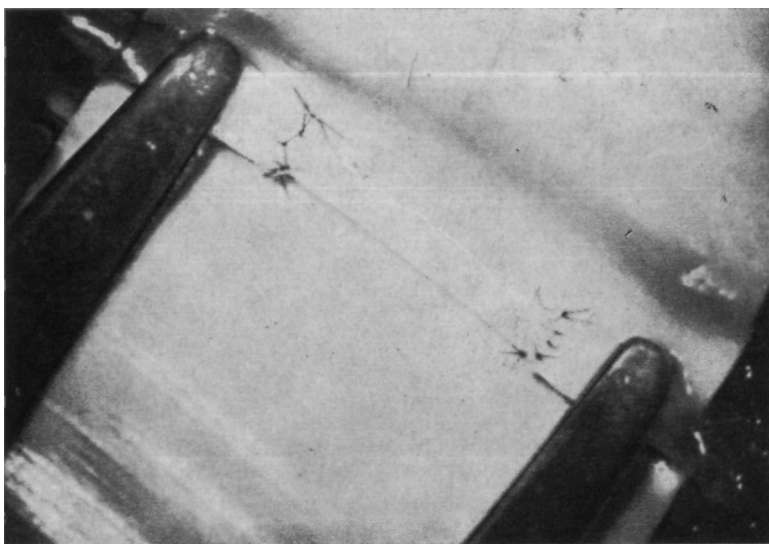


Рис. 7.3. Закончено восстановление бедренной артерии кролика с помощью трансплантата из бедренной вены.

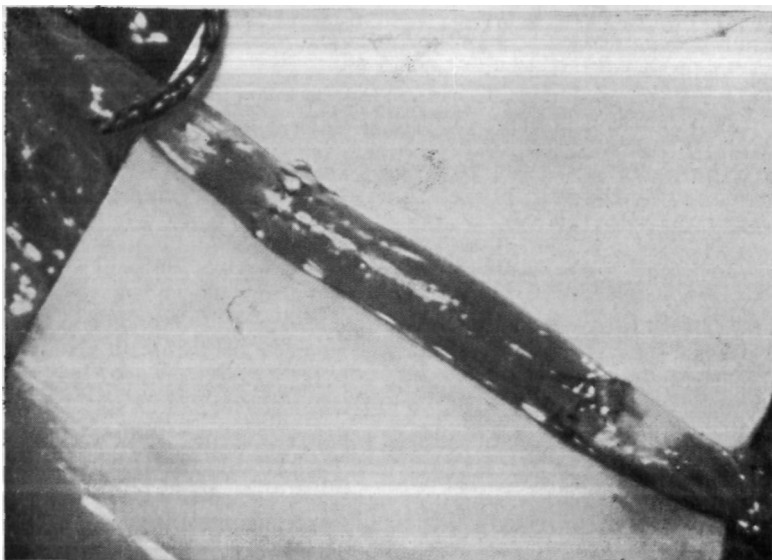


Рис. 7.4. Прходимый микровенозный трансплантат (приблизительный диаметр 1 мм) после снятия сосудистых зажимов.

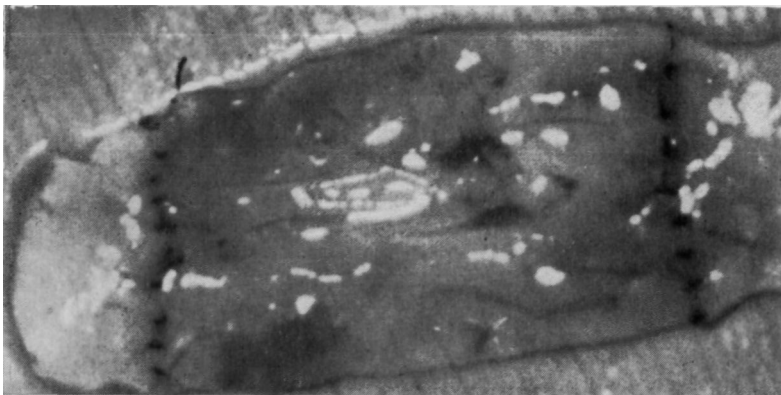


Рис. 7.5. Тот же микровенозный трансплантат, вскрытый продольно через 2 нед.

21 нед (рис. 7.5). В начальной группе из 45 бедренных венозных трансплантатов проходимость была получена в 71% случаев (Nicholls et al., 1976). В следующей группе, состоящей из 25 бедренных венозных трансплантатов, 24 (96%) оставались проходимыми через 2 нед после операции.

При гистологическом исследовании удаленных препаратов было обнаружено распространение субинтимальной гиперпла-

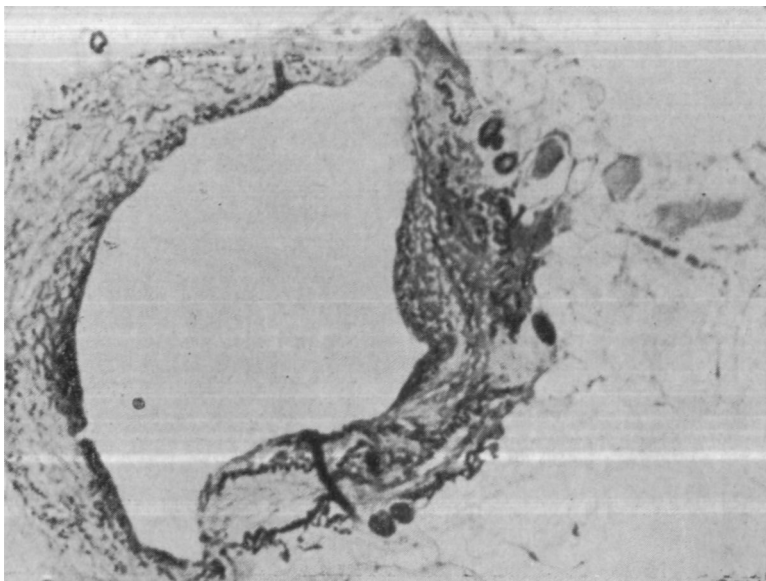


Рис. 7.6А. Поперечный срез микровенозного трансплантата из бедренной вены кролика, пересеженного 2 мсс назад в бедренную артерию. Анастомозы проходимы. В правой половине среза артерия, в левой — венозный трансплантат. В обоих сегментах отмечается небольшая субинтимальная гиперплазия. Внутренняя эластическая мембрана артерии значительно нарушена на этом уровне. Окраска гематоксилин-эозином.

зии из артерии в венозный трансплантат с частичной его артериализацией (рис. 7.6).

В клинических условиях венозный трансплантат обычно брали с тыльной поверхности лучезапястного сустава и дистального отдела предплечья. Здесь можно найти вены разного диаметра с боковыми ветвями или без них. Делали продольный разрез над веной, которую можно видеть через кожу, и забирали трансплантат нужной длины. Венозный сегмент тщательно выделяли тупыми ножницами и все мелкие боковые ветви коагулировали с помощью биполярного коагулятора. Длина трансплантата должна быть чуть меньше, чем дефект в артерии, в противном случае при восстановлении кровообращения наполненная вена становится слишком длинной. Иногда может потребоваться V-образный венозный трансплантат, который применяют в реверсированном положении. Трансплантат промывали гепаринизированным физиологическим раствором, чтобы выявить клапаны, которые бывают заметнее до удаления вены. В одном случае клапан в венозном трансплантате был обнаружен уже после шивания в артерию.

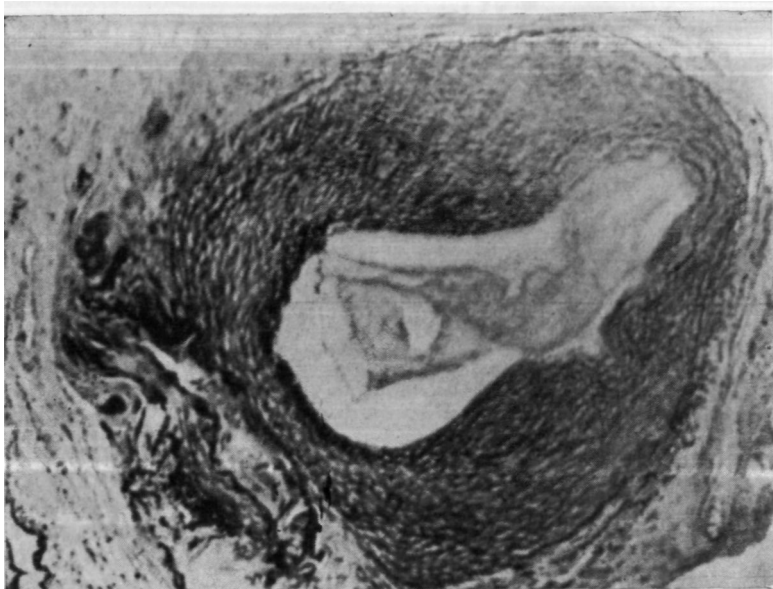


Рис. 7.6В. Поперечный срез микровенозного трансплатата в бедренной артерии кролика с небольшим сегментом артерии в правой половине среза.

Трансплантат проходит через 1 мес. Отмечается выраженная субинтимальная гиперплазия с ранним появлением внутренней эластической мембраны вблизи от артериального сегмента. Окраска гематоксилин-эозином.

Препятствующий клапан был иссечен, вена сшита и таким образом получился двойной венозный трансплантат. В тех случаях, когда трансплантат был средней длины и применялись одиночные мягкие сосудистые зажимы, первым формировали проксимальный анастомоз. После этого отмеряли необходимую длину трансплантата, несколько меньшую, чем дефект в артерии, избегая этим перегиба его после восстановления кровотока. Дистальный анастомоз накладывали под небольшим натяжением, после чего первым снимали дистальный сосудистый зажим.

Микровенозный трансплантат часто применяли для замещения дефектов в артериях пальцев при реплантации пальцев, и его роль в этой области особенно велика. Иногда микровенозный трансплантат может потребоваться при реплантации крупных ампутированных сегментов конечности, которые часто сопровождаются большими дефектами и в сосудах, даже после значительного укорочения костей. Сегментом вены с голени, например, большой подкожной вены, может быть замещен такой крупный сосуд, как плечевая артерия. При микрососудистой

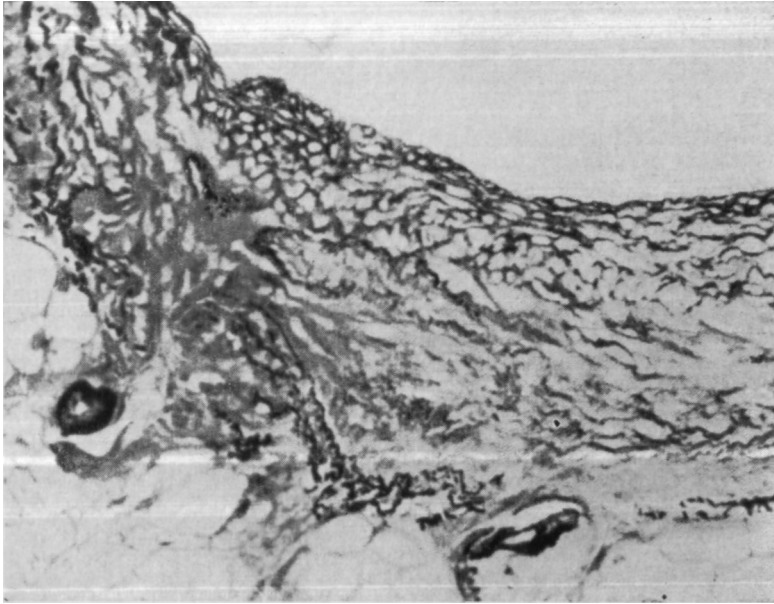


Рис. 7.6С. Поперечный срез венозного трансплантата на уровне анастомоза под большим увеличением. Можно видеть нить шва в положении 8 ч. Субинтимальная гиперплазия распространяется на трансплантат. Окраска гематоксилин-эозином.

пересадке свободного лоскута тоже иногда требуется венозный трансплантат для замещения артерии или вены. Необходимость в венозном трансплантате может возникнуть также при пересадке пальца со стопы на кисть.

Замещение дефекта мелких вен микровенозным трансплантатом

В эксперименте пользовались той же техникой для трансплантации мелких вен, накладывая по паре швов-держалок дистально и проксимально. На каждый конец требовалось наложить от 8 до 10 швов. В нашей лаборатории проведено исследование на кроликах по оценке результатов проходимости микровенозных трансплантатов и роли местного применения гепарина. Венозный трансплантат брали из одной бедренной вены и пересаживали в противоположную бедренную вену. Соразмеряли длину трансплантата перед его забором и создаваемый дефект таким образом, чтобы трансплантат был на 5—10 мм короче. Хотя у кроликов проксимальный отдел бедренной вены не содержит клапанов, вену всегда реверсировали, чтобы не пропустить наличие клапана и этим не нарушить

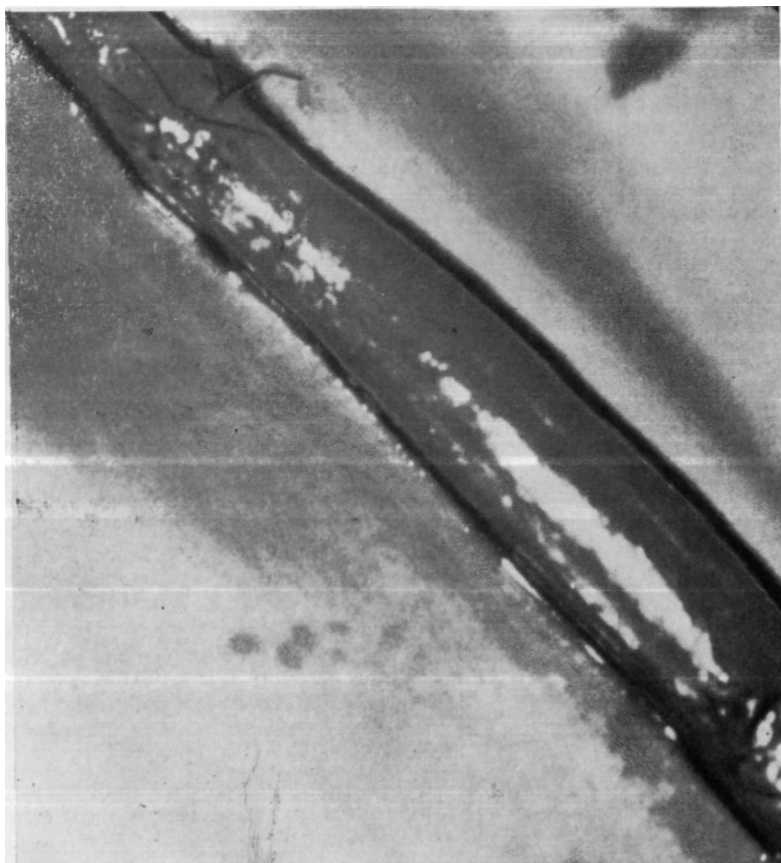


Рис. 7.7. Проходимый микровенозный трансплантат в бедренной вене кролика. Диаметр около 1 мм.

кровоток. Анастомозы накладывали между двойным сосудистым зажимом металлизированной нитью 19 мкм или нейлоновой нитью 10—0.

Все трансплантаты исследовались на проходимость под микроскопом, а также подвергались ревизии на второй послеоперационной неделе, чтобы исключить возможность реканализации (Hayhurst, O'Brien, 1975). Проходимость оценивали путем прямого осмотра трансплантатов (рис. 7.7), с помощью пробы на проходимость, перекрывая кровоток в вене над проксимальным анастомозом, и посредством гистологического исследования удаленных трансплантатов с анастомозами.

В первой группе, состоящей из 60 трансплантатов, промываемых изотоническим раствором, проходимость равнялась 63%

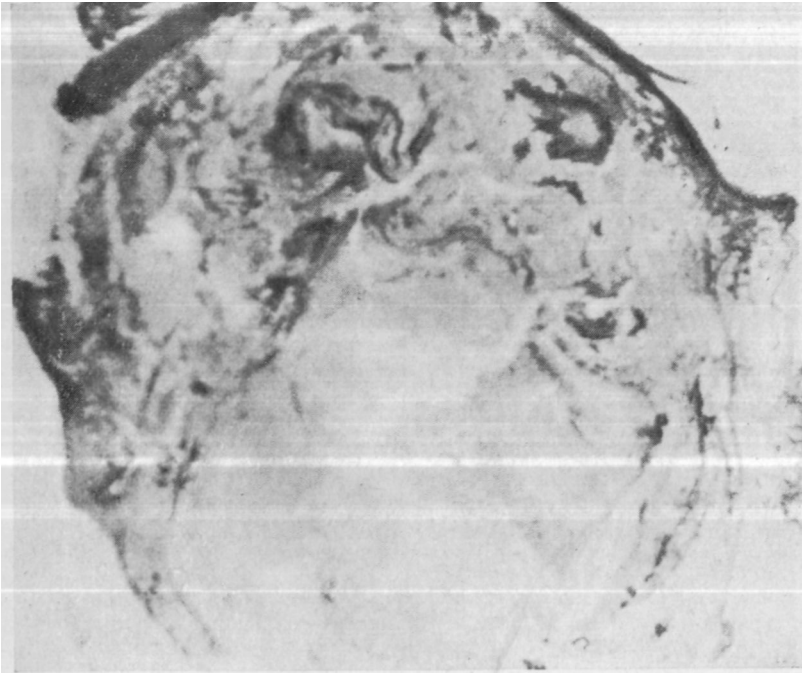


Рис. 7.8. Поперечный срез микровенозного трансплантата в бедренной вене кролика. Биопсия произведена через 7 дней после наложения анастомозов. Отмечается плохое сопоставление концов сосуда и множество кровоизлияний в периадвентициальную ткань. Окраска по Гомори.

(38 проходимых трансплантатов). Из 52 трансплантатов второй группы, промываемых гепаринизированным раствором, 98% были проходимы (один трансплантат тромбировался) (Kubo et al.).

Гистологическая картина при исследовании трансплантатов соответствовала данным, наблюдаемым при изучении простых венозных анастомозов. Необходимо было точное сопоставление краев сосуда, иначе часто развивался тромбоз (рис. 7.8; 7.9).

Лишь в редких клинических ситуациях требуется заместить венозным трансплантатом дефект в вене, как это бывает при некоторых реплантациях пальцев.

Замещение дефекта вен микроартериальным трансплантатом

Иногда такой вид трансплантата может быть применен в клинике. Используют ту же технику, что и при других микрососудистых трансплантатах (рис. 7.10—7.16). Длина арте-

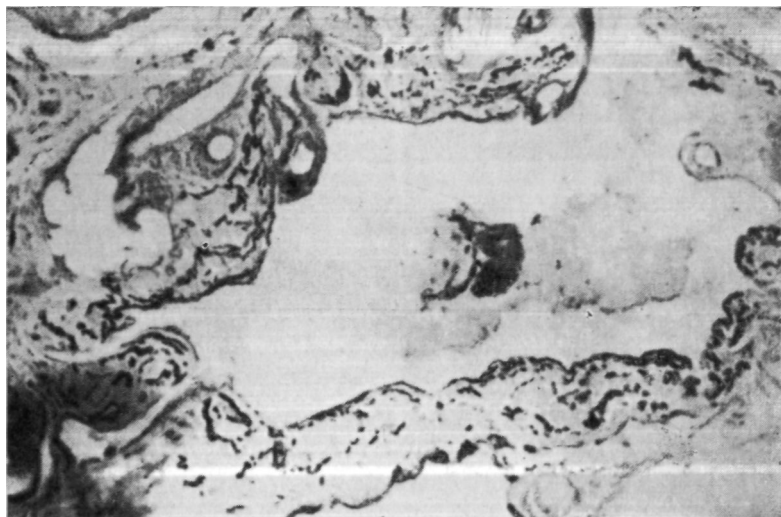


Рис. 7.9. Поперечный срез проходимого микровенозного трансплантата, вшитого в бедренную вену кролика. Биопсия произведена через 2 нед после наложения анастомозов. Светлые промежутки на месте нитей швов, выпавших в процессе приготовления препарата. Отмечается фестончатый вид сосудистой стенки в местах, где швы прорезались из-за чрезмерного затягивания. Окраска по Гоморри.



Рис. 7.10. Трансплантат из бедренной артерии кролика. Диаметр 0,9 мм. Длина трансплантата до забора равнялась 1 см.

риального трансплантата должна быть несколько меньше, чем протяженность дефекта в вене. Разница в толщине стенок не оказывает влияния на проходимость. В нашей лаборатории было произведено 40 таких трансплантаций на бедренных сосудах кроликов в трех группах опытов (15; 15 и 10 трансплан-

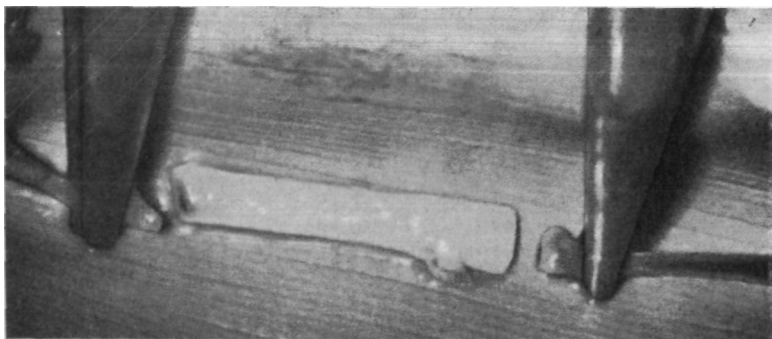


Рис. 7.11. Тот же микроартерпальвый трансплантат, подготовленный для замещения дефекта в вене.

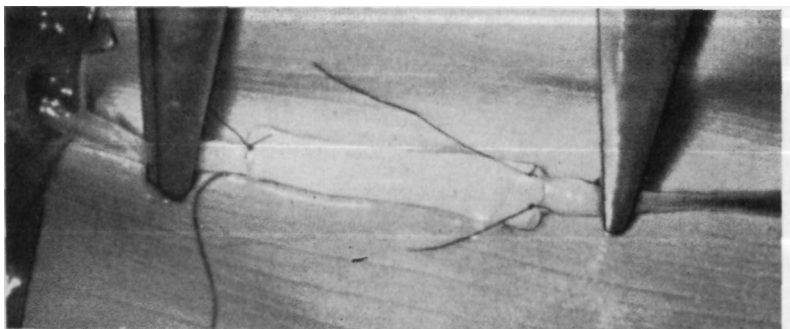


Рис. 7.12. Наложение двух фиксирующих швов на каждый анастомоз микроартериального трансплантата.

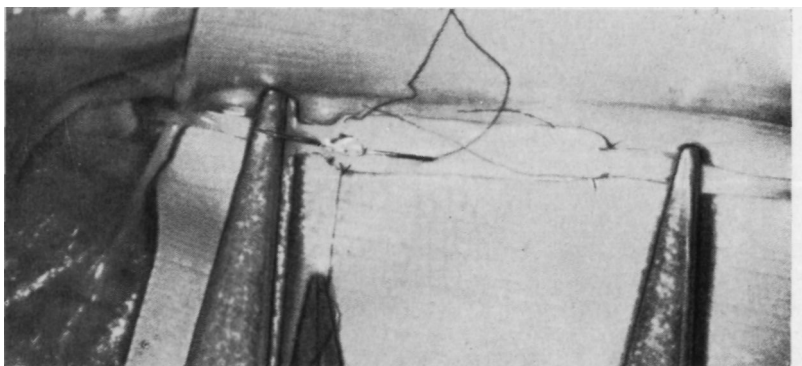


Рис. 7.13. Ушивание задней стенки одного из анастомозов с использованием атравматической иглы 10-0 (Ethicon).

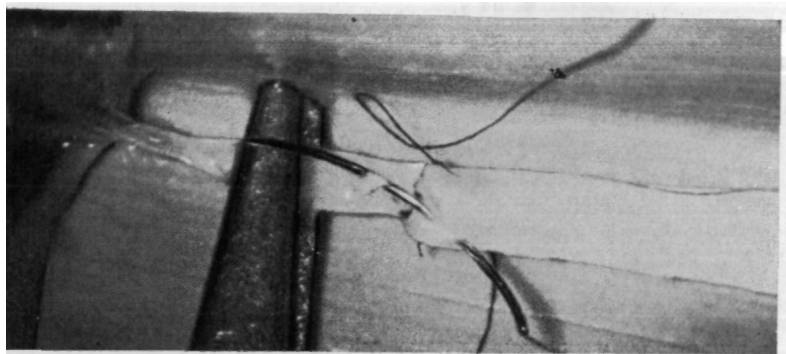


Рис. 7.14. Шов той же задней стенки под большим увеличением.

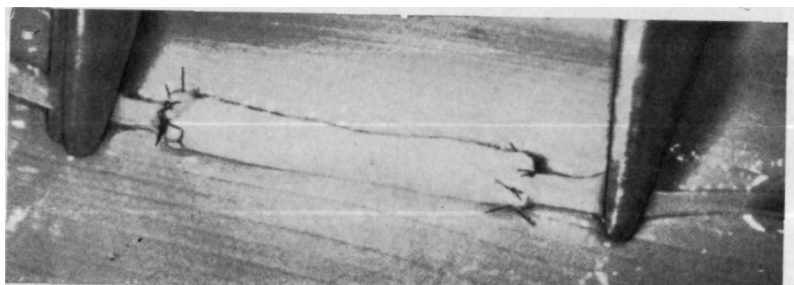


Рис. 7.15. Микроартериальный трансплантат вшит.

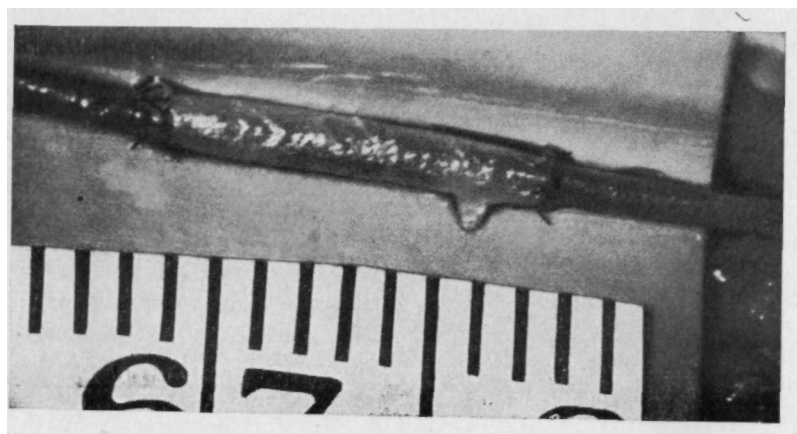


Рис. 7.16. Проходимый микроартериальный трансплантат после снятия сосудистых зажимов.

татов). Трансплантаты промывали гепаринизированным изотоническим раствором и раствором сульфата магния. Удаленный сегмент длиной 5 мм вены замещали артериальным трансплантатом длиной 15 мм. Во всех трансплантатах была получена 100% проходимость сразу после операции. Через 7—14 дней в первой группе проходимость оставалась равной 100%. В двух других группах она снизилась до 87 и 90% соответственно (табл. 7.1) (Kubo et al.). Однако разница в результатах не

Таблица 7.1

Пройодимость микроартериальных трансплантатов длиной 15 мм, швитых в вены диаметром 1 мм

	Промывание	Количество	Пройодимость через / — ь дней
Группа I	Гепарпзпровапный физиологический раствор	15	100 %
» II	Физиологический раствор	15	87 % (2 тромбириванных)
» III	Сульфат магния	10	90 % (1 тромбириванный)

была статистически достоверной. Кроме удобства, мы не отметили других преимуществ применения микроартериальных трансплантатов для замещения дефектов в венах по сравнению с венозными трансплантатами, когда последние промывались гепаринизированным физиологическим раствором.

В этих артериальных трансплантатах наблюдались те же гистологические изменения, что и в артериальных анастомозах, описанные в главе 6 (рис. 7.17; 7.18; 7.19).

Клиническое применение: использование не подлежащей восстановлению артерии в качестве трансплантата для реконструкции тыльной вены имеет клиническое значение при реплантации пальцев. Она может оказаться также полезной при восстановлении вен в оторванном кожном лоскуте на пальцах. Это уменьшает заботу о поисках других источников пластического материала и ускоряет операцию, так как обращение с небольшим сегментом артерии бывает проще. При реплантации пальцев в большинстве случаев требуется укорочение костей. Однако применение микрососудистого трансплантата может упразднить такую потребность. Это особенно применимо при перемещении пальцев, когда сохраняются суставные поверхности. Артериальный трансплантат сокращается при заборе, но не настолько, как венозный трансплантат такой же длины. Все мелкие сосуды, особенно вены, склонны к стенозированию

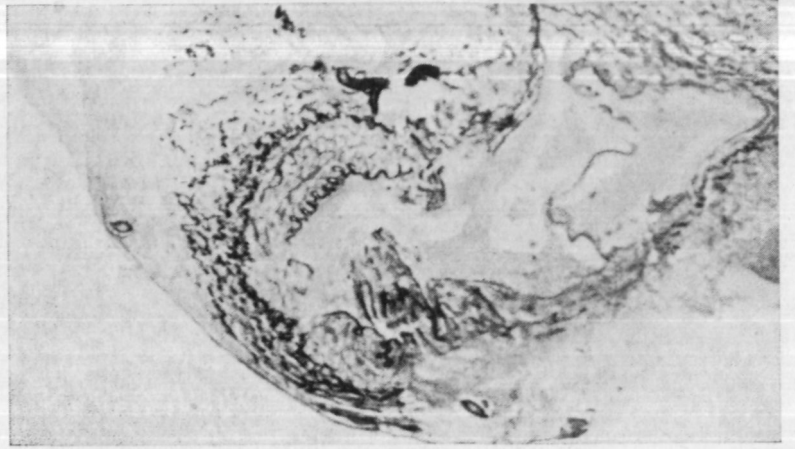


Рис. 7.17. Поперечный срез микроартериального трансплантата в бедренной вене кролика. Биопсия произведена через 1 нед. Артериальный сегмент виден слева. Отмечаются плохое сопоставление в месте анастомоза и массивный тромб в просвете артерии. Окраска по Гомори.

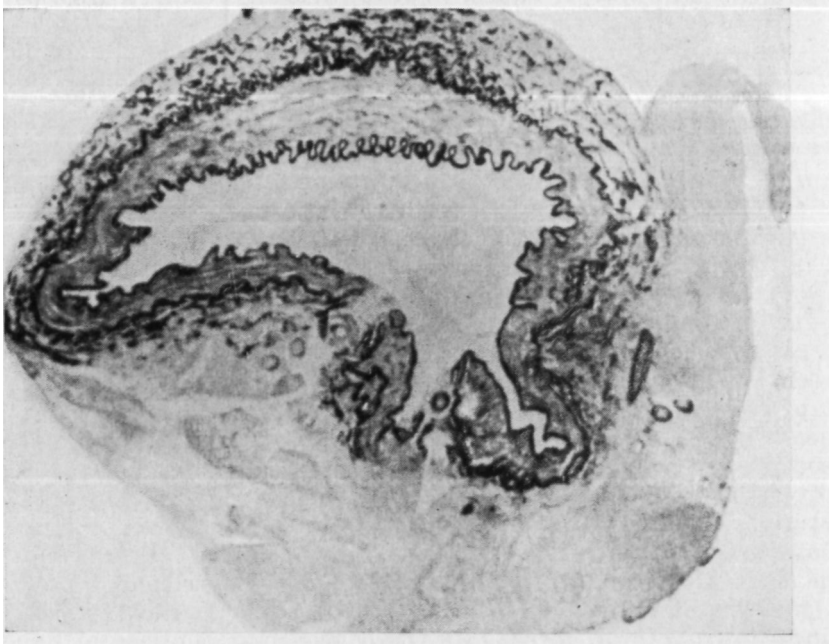


Рис. 7.18. Поперечный срез проходимого микроартериального трансплантата в бедренной вене кролика. Биопсия артериального сегмента на уровне анастомоза произведена на 2-й неделе. Отмечается несколько участков кровоизлияний в ткани; субинтимальная гиперплазия слабо выражена. Окраска по Гомори.

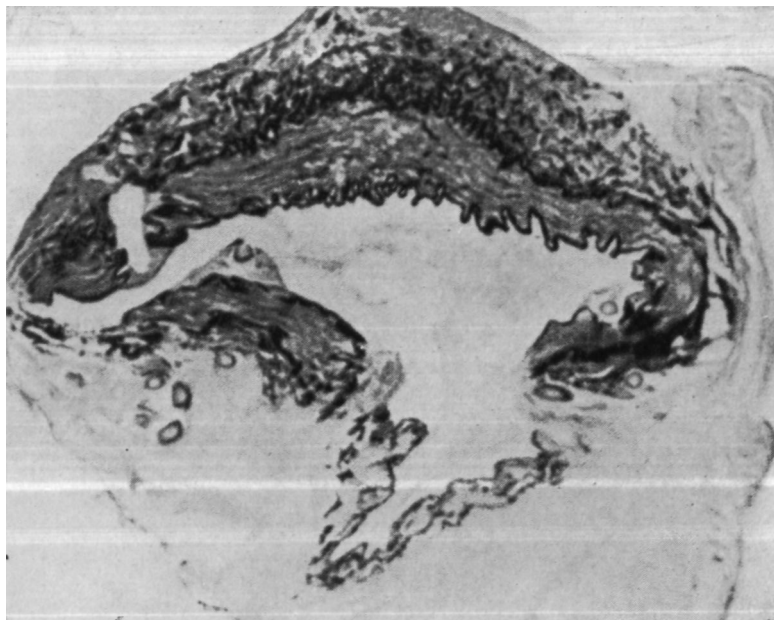


Рис. 7.19. Поперечный срез микроартериального трансплантата в бедренной вене кролика. Биопсия анастомоза произведена на 2-й неделе после операции. Артерия в верхних двух третях и вена в нижней трети фотографии. Трансплантат проходим. Окраска по Гоморп.

просвета, если анастомозируются с натяжением. Выбор раствора для промывания сосудов не имеет значения при использовании небольших артериальных трансплантатов.

Замещение дефекта артерий микроартериальным трансплантатом

Техника, применяемая для замещения мелких артерий микроартериальным трансплантатом, не отличается от ранее описанной для других микрососудистых трансплантатов. Необходимы в большей степени совпадение диаметров и толщины стенок. Также трансплантат должен быть короче, чем дефект в артерии (рис. 7.20; 7.21). Экспериментальная оценка этих трансплантатов может быть дана по ранее описанной методике. В серии, включающей 45 бедренных артерий кроликов, из которых иссекали небольшой артериальный сегмент, реверсировали и вновь вшивали, проходимость составила 61%. При последующих 46 трансплантациях, выполненных с улучшенной микрохирургической техникой, эти результаты улучшились до 91% (Browning et al., 1976). В проходимых микроартериаль-

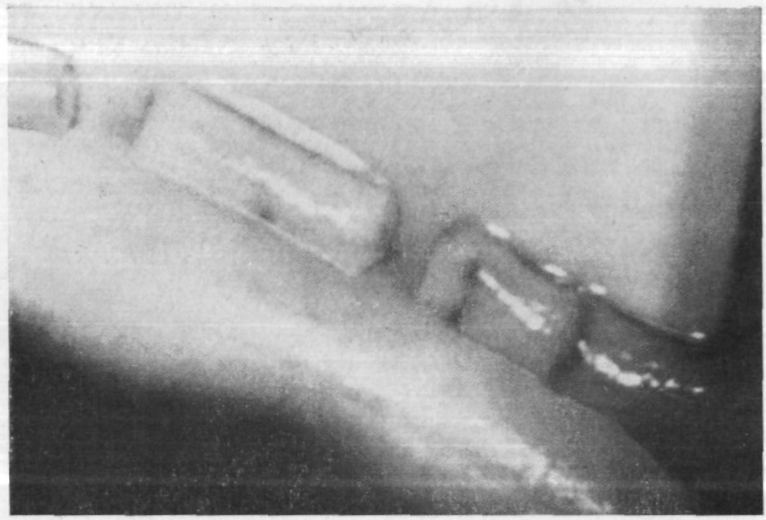


Рис. 7.20. Микроартериальный трансплантат для замещения дефекта в бедренной артерии кролика. Длина трансплантата меньше, чем длина дефекта артерии.

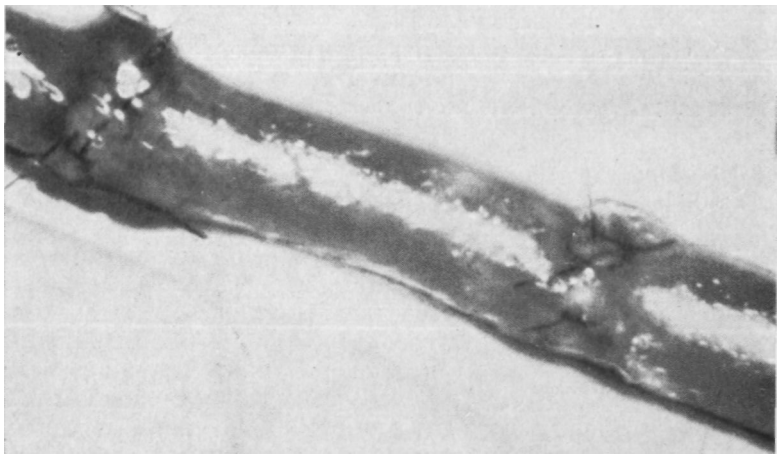


Рис. 7.21. Тот же микроартериальный трансплантат, проходимый после наложения анастомозов.

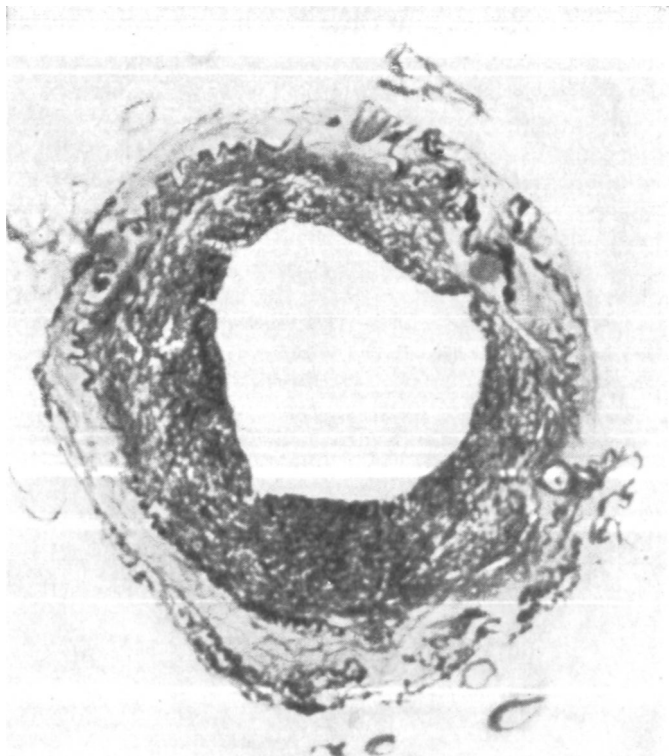


Рис. 7.22. Поперечный срез микроартериального трансплантата на уровне анастомоза в бедренной артерии кролика. Биопсия произведена через 6 нед. Трансплантат проходим, отмечается умеренная субинтимальная гиперплазия.

ных трансплантатах в качестве существенного признака наблюдалась субинтимальная гиперплазия (рис. 7.22).

В клинической микрососудистой хирургии нечасто представляется возможность для замещения мелких артерий микроартериальными трансплантатами. При сосудистой операции на пальцах можно взять одну из артерий оперируемого или другого пальца и использовать в качестве трансплантата.

ДЛИНА ТРАНСПЛАНТАТА

Чтобы судить о влиянии длины венозного трансплантата на результаты замещения им дефектов в артериях или венах, вшивали различной длины (от 20 до 40 мм) венозные сегменты в мелкие сосуды диаметром приблизительно 1 мм. Длина венозного трансплантата не влияла на проходимость

анастомозов (Fujikawa, O'Brien, 1975). Проведено три группы опытов А 1 — длина трансплантата 20 мм, А 2 — 30 мм и А3 — 40 мм. Венозные трансплантаты содержали в гепаринизированном растворе; сегмент, удаляемый из бедренной артерии, был на 10 мм короче, чем трансплантат. Ревизию осуществляли в различные сроки от 7 до 14 дней, проверяя проходимость посредством пересечения артерии непосредственно ниже дистального анастомоза и регистрируя кровоток. Сразу после операции проходимость во всех венозных трансплантатах была 100%. При ревизии через 7—14 дней в группе А 1 осталось 87,5% проходимых трансплантатов, в группе А 2 — 94% и в группе А 3 — 84% трансплантатов (табл. 7.2). Несколько неудачных результатов следует отнести за счет технических погрешностей.

Таблица 7.2

Прогнозируемость венозных трансплантатов при замещении бедренных артерий у кроликов (7—14 дней после операции)

	Всего	Прогнозируемые
Группа А 1	16	14 (87,5%)
» А 2	17	16 (94,1%)
» А 3	19	16 (84,3%)

А 1 — длина трансплантата 20 мм; А 2 — длина трансплантата 30 мм; А3 — длина трансплантата 40 мм.

В таких же группах опытов иссекали сегменты из бедренных вен, которые были короче предполагаемого трансплантата на 10 мм. Обычно анастомозы сшивали 10 или 11 узловыми нейлоновыми микрошвами 10—0 BV-2 Ethicon. Мягкие одиночные сосудистые зажимы соединяли силиконовым стержнем и использовали вместо двойного регулируемого зажима, который нельзя было развести на требуемое расстояние (O'Brien, Kayhurst, 1976). Ревизию трансплантатов производили па вто-

Таблица 7.3

Прогнозируемость венозных трансплантатов при замещении бедренных вен у кроликов (7—14 дней после операции)

	Всего	Прогнозируемые
Группа VI	10	7 (70%)
» V2	10	8 (80%)
» V3	10	8 (80%)

V 1—длина трансплантата 20 мм; V 2—длина трансплантата 30 мм; V 3—длина трансплантата 40 мм.

рой неделе после операции и установили, что в группе VI 70% венозных трансплантатов (длина 20 мм), в группе 2 — 80% (длина 30 мм) и в группе 3 — 80% (длина 40 мм) оставались проходимыми (табл. 7.3). Таким образом, длина венозного трансплантата не оказывала сколько-нибудь заметного влияния на проходимость восстанавливаемых вен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Browning F. S. C., O'Brien B. McC, Bosen P., Baxter Theima J.* Microarterial grafting of small arterial defects. In preparation, 1976.
- Buncke H. J., Murray D. E.* Autogenous arterial interposition of grafts of less than 1 mm in external diameter in rats. Transactions of the Sixth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, 1971, pp. 572. London: Butterworths.
- Fujikawa S., O'Brien B. McC.* An experimental evaluation of microvenous grafts. British Journal of Plastic Surgery, 1975, 28, 244—246.
- Hayhurst J. W., O'Brien B. McC.* Experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors. British Journal of Plastic Surgery, 1975, 28, 128—132.
- Kubo T., O'Brien B. McC, Haw C S., Baxter Theima J., Gilbert A., Hayhurst J. W.* Microvenous grafting of small vein defects. In preparation.
- Kubo T., O'Brien B. McC., Threlfall G. N., Baxter Theima J.* Microarterial grafts to veins. In preparation.
- Nicholls B. W., O'Brien B. McC. Threlfall G. N., Browning F. S., C Baxter Theima J.* Microvenous grafts for small arterial defects. In preparation.
- O'Brien B. McC, Hayhurst J. W.* Principles and techniques of microvascular surgery. In Plastic and Reconstructive Surgery of Converse J. M., 1976. Philadelphia: Saunders W. B. & Co. In press.
- Overton J. H., Owen E. B.* The successful replacement of minute arteries, Surgery, 1970, 68, 713—723.
- Yasargil M. G.* Experimental small vessel surgery in the dog including patching and grafting of cerebral vessels and the formation of functional extracranial shunts. In Microvascular Surgery, ed Donaghy R. P. M. Yasargil M. G., 1967, p. 87, St. Louis: C V. Mosby Co.

8. ОБЕЗБОЛИВАНИЕ ПРИ МИКРОСОСУДИСТЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Начальный опыт обезболивания при микрососудистых операциях в основном был получен при неотложной реплантационной хирургии, а затем и при плановых микрососудистых операциях. К ним относятся микрососудистая пересадка свободного кожного лоскута, костного трансплантата, свободного мышечного трансплантата, одномоментная пересадка пальцев с ноги на руку и микролимфенозные анастомозы при слоновости, вызванной нарушением путей оттока лимфы. Наш анестезиологический опыт основывается более чем на 200 микрососудистых операциях без летальных исходов.

ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

В реплантационной хирургии анестезиолог обычно сталкивается с такой медицинской проблемой, что к нему попадают не только физически крепкие больные в возрасте от 20 до 40 лет, но иногда и дети (в возрасте 1 года) и люди пожилого и старческого возраста (до 79 лет).

Среди наших больных преобладали мужчины и большинство экстренных больных принимали пищу за 4—6 ч до операции.

Как правило, у неотложных больных кровопотеря была небольшой и не требовалось переливания крови перед операцией, за исключением детей и случаев реплантации конечностей. Обычно в предоперационном периоде назначали внутривенное капельное вливание, но оно не считалось обязательным.

Перед операцией обычно ограничивались клиническим обследованием, дополняя его самыми необходимыми дополнительными исследованиями, такими, как рентгеноскопия грудной клетки. При проведении премедикации методом выбора считали сочетание опиопона со скополамином. Но часто больным не назначали никакой премедикации, за исключением препаратов опиоя, которые давали для аналгезии и снятия испуга после несчастного случая.

ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

Обезболивание должно отвечать следующим требованиям: обеспечение для хирурга полностью неподвижного операционного поля, устранение болей и дискомфорта у больного, поддержание стабильной гемодинамики, а также водного и электролитного баланса на нормальном уровне.

Там где предполагается длительное обезболивание, например, больше 3—4 ч, должны быть приняты меры по поддержанию теплового баланса и дренированию мочи. Указанные требования могут быть достигнуты с помощью:

1. Общего обезболивания.

2. Регионарной анестезии в сочетании с седативными или нейролептическими средствами.

Такие кратковременные операции, как микрохирургическое восстановление периферического нерва, обычно не составляют проблемы для анестезиолога. Но более длительные операции, продолжительностью от 6 до 12 ч или еще дольше, рождают проблемы, связанные с длительностью анестезии.

ОБЩЕЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

Техника общей анестезии является общепринятой и хорошо отработанной. Она включает в себя вводный наркоз тиопенталом, интубацию с релаксацией, поддерживаемой периодическими назначениями курарина или тубарина, этими наиболее часто применяемыми препаратами. Основной наркоз дают закисью азота с кислородом с добавлением опиатов, морфина и фенотеридина.

Как показали многие исследователи, длительная вентиляция с переменным положительным давлением приводит к очаговым ателектазам. Такую тенденцию можно предотвратить путем проведения периодических глубоких дыханий под высоким давлением (Bendixen, Smith, Mead, 1964).

Длительное нахождение эндотрахеальной трубки в гортани и трахее приводит к патологическим изменениям в них. Профилактические мероприятия для предупреждения этих изменений включают:

1. Применение трубок, изготовленных из менее раздражающего материала, например, силиконовых вместо резиновых.

2. Недопустимость перераздувания манжеты, а в последнее время использование силиконовых трубок с манжетами низкого давления.

Галотан применяли редко в качестве дополнительного анестетика и при непродолжительных операциях в качестве основного, поскольку он ведет к потере тепла больными, послеоперационной дрожи, и мышечным судорогам, которые могут подвергать опасности проходимость микроанастомозов на паль-

цах. Несмотря на длительность некоторых операций, не возникло осложнений, связанных с релаксацией. Больные обычно приходили в сознание и вступали в контакт в конце операции.

В группе наших больных не было осложнений во время общего обезболивания, вызванных длительным применением закиси азота, даже в случаях повторных длительных наркозов. При анализах крови не наблюдалось лейкопении. Постоянное изучение всех параметров дает достаточно оснований, чтобы еще раз предостеречь от применения слишком длительных операций и в этой связи подчеркнуть важность тщательной разработки плановых операций в предоперационном периоде. Можно надеяться, что вместе с прогрессом микрохирургической техники будет сокращаться продолжительность операций и отпадет всякая опасность длительного обезболивания.

РЕГИОНАРНАЯ АНЕСТЕЗИЯ

После внедрения бапивакаина следует признать удовлетворительным другой вид обезболивания — регионарную анестезию. Мы с успехом применяли блокаду плечевого сплетения, используя межлестничный, надключичный и подмышечный доступы. От 30 до 40 мл 0,5% раствора бапивакаина с адреналином давали анестезию продолжительностью от 7 до 12 ч.

Регионарная анестезия также включает в себя блокаду симпатической нервной системы, вызывающую расширение сосудов и повышение периферической перфузии, что оказывает благоприятное влияние на микросудистые анастомозы. Регионарная анестезия вполне достаточна для операций такого типа, а также в тех случаях, где вначале применяется жгут сроком до 2 ч. Если одновременно требуется анестезия верхней и нижней конечностей, то блокаду плечевого сплетения можно сочетать с эпидуральной или субарахноидальной анестезией. Тщательно сбалансированная техника проведения таких двойных блокад намного уменьшает возможность токсических осложнений, связанных с большими дозами анестезирующих веществ.

Техника регионарной анестезии предусматривает дополнительное применение нейролептиков. Чаще всего применяли комбинацию диазепама и дроперидола с внутривенным введением морфина. Это значительно уменьшало основную жалобу больных, связанную с дискомфортом и болями в спине и ягодицах, когда они вынуждены были лежать неподвижно в течение нескольких часов. Всякое устранение движений служит безусловным требованием для проведения тонкой, микроскопической работы. Даже небольшие движения тела вдали от места операции передаются в микрохирургическое операционное поле.

При таких обстоятельствах комфортабельность положения больных обеспечивалась двойным матрасом из губки, но более эффективным является надувной матрац. Движения и дискомфорт больных чаще встречаются при проведении регионарной анестезии.

Ввиду угнетения дыхания, обусловленного применением нейролептиков, рекомендуется интрапазальное введение кислорода на протяжении всей операции во избежание гипоксии, которая в свою очередь может служить причиной беспокойства больного.

В тех редких случаях, когда больные бывают неконтактны и беспокойны, продолжительность анестезии оказывается недостаточной или технически трудно продлить анестезию, применяют общее обезболивание, чтобы закончить операцию. В большинстве случаев анестезия проходит гладко, а преждевременное возвращение чувствительности случается в самом конце операций.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА БОЛЬНЫМИ ВО ВРЕМЯ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ

Длительность микрососудистых операций диктует необходимость динамического наблюдения за больными.

Артериальное давление измеряли непрямым аускультативным методом; динамическое прямое измерение внутриартериального давления применяли редко. При прямом методе измерения следует избегать использования для этих целей тыльной артерии стопы и бедренной артерии, так как в последующем они могут потребоваться при пересадке свободного лоскута, пальцев или мышечного трансплантата.

С помощью пульсометра определяли частоту пульса и производили непрерывную запись электрокардиограммы. Если применяли общее обезболивание, то дыхательный объем контролировали автоматически. Дыхательный объем и поток смеси измеряли респиратором Райта в контуре наркозного аппарата.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА

Проводили динамическое измерение ректальной температуры у взрослых и детей. Теплопотерю уменьшали с помощью применения одеял с циркулирующей водой. Чтобы уменьшить конвекционную потерю тепла, необходимы достаточная изоляция тела за пределами операционного поля и повышение окружающей температуры в операционной. Теплопотеря у маленьких детей может быть резко снижена посредством применения экранов из алюминиевой фольги. Температуру одеял измеряли постоянно, чтобы избежать перегревания. Мы отдаем предпочтение одеялам с циркулирующей водой, так как

они дают лучшее распределение тепла по сравнению с электрическими одеялами. С их помощью поддерживается тепловой баланс, предупреждая возникновение дрожи во время операции и в послеоперационном периоде. Дрожь затрудняет проведение микрохирургических операций и может подвергнуть опасности микрососудистые анастомозы и жизнеспособность тканей в послеоперационном периоде.

ПОДДЕРЖАНИЕ ОБЪЕМА КРОВИ И ЖИДКОСТИ

В течение длительного времени бывает трудно установить кровопотерю, а она может быть различной и иногда значительной. Как показали исследования гемоглобина и гематокрита в послеоперационном периоде, интраоперационная кровопотеря часто недооценивается. При проверке проходимости микрососудистых анастомозов не всегда достигается полный гемостаз и на этом этапе возможна повышенная кровопотеря. Желательно определять кровопотерю калориметрическим способом, так как большая часть крови впитывается в салфетки, вытекает на пол и часто смешивается с промывающими растворами. Применение жгута при реплантации может уменьшить кровопотерю во время подготовки к операции, но она бывает на удивление небольшой. Всякую кровопотерю возмещали переливанием цельной крови. Водный баланс поддерживали введением жидкостей, за исключением тех случаев, где требовалась трансфузия крови.

Если проводили регионарную анестезию в комбинации с нейрореплетаналгезией, которая может сопровождаться длительной гиповентиляцией, то считали обязательным определение газов крови, рН и кислотно-щелочного состояния.

Регистрировали мочевыделение после введения в мочевой пузырь катетера в стерильных условиях операционной. Это предохраняет от перерастяжения мочевого пузыря, которое может случиться во время длительных операций, и снимает один из источников раздражения больного.

ПРОЧИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При длительных операциях большое значение следует придавать профилактике глубоких венозных тромбозов. Мы применяли стимуляцию и массаж мышц голени пневматическим методом.

Профилактическое введение гепарина во время операции не проводили из-за потенциальной опасности повышенной кровоточивости и образования гематом. Его применяли только при реплантации пальцев, но не раньше чем через 24 часа после операции, когда рана склеивалась.

РАННИЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Непосредственно после реплантации пальцев назначали ацетилсалициловую кислоту и дипиридамол per os, 6% раствор декстрана-70 внутривенно.

Непосредственная послеоперационная фаза анестезии протекала с минимальными осложнениями или без осложнений как при проведении общего обезболивания, так и при регионарной анестезии в сочетании с нейролептиками. Больных приводили в сознание и переключивали на кровать в операционной, размещали травмированную часть тела в нужном положении.

Иногда больные нуждались в повторном обезболивании для проведения ревизии и повторной операции, которые по своей длительности могут равняться или даже превышать первую операцию. Могут потребоваться также другие небольшие операции. Применялись те же способы обезболивания. Больной может быть анемизированным или гепаринизированным. Если принимали решение о повторной операции, то введение гепарина прекращали.

После повторного или неоднократного обезбоживания может увеличиваться количество таких осложнений, как воспаление легких. Также остается проблема тромбоза глубоких вен, которая становится еще острее в связи с повторными наркозами и операциями. Мы наблюдали в двух случаях эмболию легочной артерии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bendixen H. И., Smith G. M., Mead J.* Pattern of ventilation in young adults. *Journal of Applied Physiology*, 1964, 19, 195—198.

9. РЕПЛАНТАЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ

Реплантационная хирургия существует чуть больше одного десятилетия, но уже выявились две важнейшие ее области — реплантация конечностей и реплантация пальцев. Первые экспериментальные работы начали производиться полстолетия назад, но только в начале 60-х годов был достигнут первый клинический успех. Однако имеется различие как в самом лечении, так и в результатах между реплантацией крупных сегментов конечностей, ампутированных в пределах от пястно-фаланговых суставов до средней трети предплечья и сегментов, расположенных выше этого уровня. Это различие в основном обусловлено большим мышечным массивом при более проксимальных ампутациях. В нашей клинике произведено 17 полных и неполных реплантаций конечностей у больных в возрасте от 2 до 56 лет с успешными результатами у 13. Неполные ампутации представляли собой тяжелую, сложную травму с повреждением сухожилий, нервов, костей и кожи и сопровождалась ишемией вследствие повреждения сосудов.

Первую успешную реплантацию конечности обычно связывают с именем Норпинг (1903), который произвел в эксперименте на собаках эту операцию со сроками приживления в 1, 2, 3 и 9 дней. Carrel, Guthrie (1906) также добились успешных результатов при реплантации в эксперименте и по меньшей мере в одной успешной аллотрансплантации у собак. Reichert (1931) опубликовал исследование сосудов при 52 реплантациях на собаках.

Значительная экспериментальная работа была проделана рядом русских хирургов в 50-х годах и доведена до сведения западных хирургов А. Г. Лапчинским (1960), который представил отдаленные результаты наблюдения за собакой с реплантированной функционирующей задней ногой. Он описал технику операции и детали консервации конечности, обычно охлаждаемой до 4°C. Snyder и соавт. (1960) сообщили об успешной реплантации задней ноги у собаки через 24 ч после ее консервации с помощью оксигенатора. В публикациях 6-й народной больницы Шанхая (1973) упоминается китайский хирург Tu Kia-Yuen, который успешно реплантировал ноги у собак, но подробностей не сообщается.

Kleinert, Kasdan (1963) и Kleinert, Kasdan, Romero (1963) продемонстрировали значение сосудистой хирургии для реваскуляризации верхней конечности после тяжелой травмы в клинических условиях. Malt, McKhan (1964) первыми добились успешной реплантации верхней конечности (выше локтевого сустава) в мае 1962 г. у 12-летнего мальчика. После этого в течение короткого срока были опубликованы данные о многих успешных реплантациях (Ch'en, Ch'ien, Pao, 1963; Horn, 1964; Shorey, Schreewind, Paul, 1965; Williams et al., 1966).

Ампутации часто происходят в сельскохозяйственных районах, где применяют острые ножи (мачете). Ramirez и соавт. (1967) собрали 7 случаев реплантации кисти: 5 — с полной и 2 — с неполной ампутацией. Среди них в 2 случаях операция закончилась неудачно (полные ампутации), а одна кисть была реплантирована через 22 ч ишемии. Inoue и соавт. (1967) описали 6 случаев реплантации: 4 — при неполной ампутации (один неудачный результат) и 2 — при полной ампутации (тоже один неудачный результат). Обобщая свой опыт по травматическим ампутациям, 6-я народная больница в Шанхае (1967) сообщила о 7 успешных реплантациях полностью и 10 частично ампутированных конечностей. Horn (1969) превзошел эти данные и сообщил о реплантации при 10 полных ампутациях без неудачных исходов и при 18 неполных ампутациях с 4 плохими результатами.

Автор был приглашен в КНР для обсуждения с китайскими хирургами вопросов реплантационной хирургии в октябре 1972 г. В 6-й народной больнице в Шанхае состоялся симпозиум и были посещены больницы Chi — Sui — Tan в Пекине и 1-я народная больница в Квангхове. Более подробное описание этого симпозиума было опубликовано O'Brien (1974). Ch'en (1972) из Шанхая сообщил, что с 1963 г., когда была успешно реплантирована оторванная рука, до декабря 1971 г. было произведено 94 реплантации (10% у детей) как верхних (в основном), так и нижних конечностей с приживлением в 84% наблюдений. В этих данных не фигурировали неполные ампутации. У 43 больных ишемия ампутированной конечности составила 6 ч, у 27 больных — от 6 до 10 ч и у 24 больных — более 10 ч. В последней группе 14 полностью ампутированных конечностей были успешно реплантированы. Из 94 больных 62 наблюдались не меньше одного года; у 41 больного достигнута функция конечности, позволяющая вернуться к прежней профессии; 15 больных нуждались в перемене профессии и 6 были нетрудоспособны вследствие плохого восстановления функции. Производилась также реплантация после удаления злокачественных опухолей костей. С 1966 г. 5 таких больных успешно оперированы и у них была достигнута удовлетворительная функция конечности без рецидива злокачественного заболевания (Ch'en, 1972). Malt, Remensnyder и Harris (1972) сообщили еще о

7 реплантациях с отдаленными результатами приживления у 5 больных. В Пекинской больнице Chi — Sui — Cap (1973) с сентября 1964 г. по 1972 г. было произведено 40 реплантаций конечностей (15 полных ампутаций и 25 неполных) с приживлением у 27 больных (68%). Жизнеспособными за время наблюдения оставались 23 конечности и 21 из них удовлетворительно функционировала. Сюда было включено 3 реплантации нижних конечностей, из которых прижили две. Самая большая длительность ишемии равнялась 30 ч, составляя в среднем 8 ч.

O'Brien с сотр. (1974) сообщили о 8 реплантациях конечностей, из них 7 верхних и одна нижняя. Среди верхних конечностей в 5 случаях отмечалась полная ампутация (4 успешные) и в 2 — неполная ампутация, при которых реплантация закончилась неудачно. Уровень ампутации варьировал от дистального отдела плеча до лучезапястного сустава, а вид травмы включал гильотинную, умеренное размножение и отрывную ампутацию с большим повреждением мышц, кожи и сосудов ниже уровня ампутации двойным переломом.

Все эти публикации продемонстрировали, что у отдельных больных реплантация может дать заслуживающий внимания функциональный результат.

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ В РЕПЛАНТАЦИОННОЙ ХИРУРГИИ

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Большую важность представляет ознакомление амбулаторной медицинской службы, службы скорой помощи и широкой публики с возможностями реплантации ампутированных частей тела. Ампутированный сегмент помещают в чистый пластиковый мешок и укладывают в контейнер со льдом, чтобы его охладить без замораживания. Культю закрывают стерильной повязкой, а при неполной ампутации применяют простую иммобилизацию конечности, чтобы предотвратить перегиб сосудов. Для остановки кровотечения никогда не следует использовать жгут и в редких случаях допустимо наложение сосудистого зажима, но на самый конец сосудов, чтобы уменьшить потерю сосудистой ткани. Сосудистый зажим не должен свисать из раны без фиксации, так как это неизбежно приведет к дальнейшему повреждению сосуда. Все ткани должны быть тщательно собраны и зарегистрированы, чтобы ампутированный сегмент был в полном составе. Ранняя помощь и роль амбулаторной службы были нами описаны (O'Brien, Haw, 1976).

Необходимо знакомство с достижениями современной микрососудистой техники, чтобы избежать трагической ошибки и

не игнорировать единственную возможность реплантации ампутированной части конечности. В дополнение к этому следует также помнить, что необратимо поврежденный ампутированный сегмент, который не может быть реплантирован на свое место, может оказаться ценным в качестве донорских тканей для другой частично поврежденной области у того же больного. Нервы, вены и артерии могут использоваться в качестве трансплантатов для замещения дефектов в другой поврежденной конечности у того же больного. Можно взять кожный трансплантат для закрытия каких-либо участков тела, лишенных кожи. Кожа и подкожная клетчатка могут быть пересажены в виде микрососудистого свободного лоскута, а при необходимости вместе с мышцей для закрытия дефекта при сшивании сосудов лоскута с сосудами области, куда он пересаживается.

Если произошло значительное органическое загрязнение ампутированных тканей, то необходимо промыть их аккуратно водой из-под крана. Ткани не следует ни в коем случае погружать в жидкость, особенно антисептическую, которая может вызвать повреждение клеток. Никогда не следует удалять ткани из ампутированного сегмента, какими бы поврежденными они ни казались. При отсутствии пластикового мешка можно использовать увлажненное полотенце, полностью изолирующее ткани от прямого контакта со льдом.

Если общее состояние больного остается удовлетворительным, то необходимо быстро организовать транспортировку его вместе с ампутированной конечностью в ближайший микрохирургический центр. Связь с центром должна быть установлена возможно скорее после травмы, и детали начального лечения и последующей пересадки обсуждены с хирургическим персоналом. Всякая информация о причине травмы имеет большое значение и ускоряет подготовку в центре. Заблаговременно может быть подготовлена операционная и созвано необходимое количество хирургов-специалистов. При расстояниях более 150 км желательно использовать воздушный транспорт, особенно в случаях больших реплантаций, когда ранняя операция является жизненно необходимой.

ЛЕЧЕНИЕ РАНЕННОГО

Охлаждение ампутированной конечности продолжают до тех пор, пока не будут оценено местное и общее состояние больного. Производят трансфузию крови и фотографирование. Выполняют рентгенографию культи и ампутированной конечности, чтобы установить уровень травмы и характер костных повреждений. Начинают введение антибиотиков (пенициллин и ампицилин) и повторяют их через каждые четыре часа. Проводят также профилактические мероприятия против столбняка.

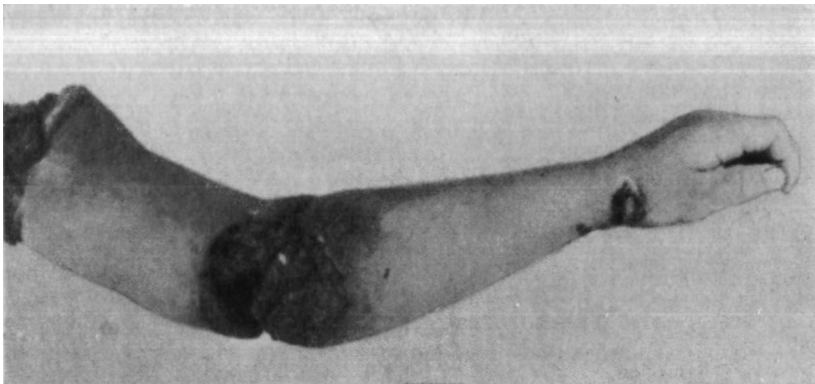


Рис. 9.1. Ампутация левой руки у 4-летнего мальчика на уровне плечевого сустава и почти полная ампутация на уровне локтевого сустава.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ РЕПЛАНТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ

Отбор подходящих больных представляет наиболее важный фактор. Следует отказаться от реплантации в тех случаях, где имеются сопутствующие травмы, такие, как черепная, или чрезмерные местные повреждения. Хотя первичное приживление ампутированной конечности зависит от сосудистых анастомозов, ее окончательная функциональная способность зависит от адекватного восстановления нервов, сухожилий и костей. Поэтому показание к реплантации ампутированной конечности должно определяться вероятным исходом восстановления перечисленных структур (рис. 9.1 и 9.2). Самому старому нашему больному с успешной реплантацией было 56 лет, Malt с сотр. (1972) производили успешную реплантацию в такой же возрастной группе. Кроме возраста больного, имеют значение, какой рукой он преимущественно владеет, его профессия и желание. Полезной бывает консультация с родственниками больного относительно его личности и всяких относящихся к делу сведений. Решение выполнить реплантацию часто оказывается сложным, так как затрагивает экономический, социальный, психологический и эмоциональный факторы. Если имеется возможность, больной должен быть полностью информирован и участвовать в принятии решения. Часто не удается принять окончательного решения до начала операции, но лечение должно проводиться так, как если бы предполагалось произвести реплантацию. Реплантированная рука приносит больше пользы и нуждается в меньшей реабилитации, чем рука, подвергнувшаяся тяжелой раздавливающей травме или ожогу и не ампутированная. Кроме того, в первом случае время госпитализации и реабилитации значительно сокращается.

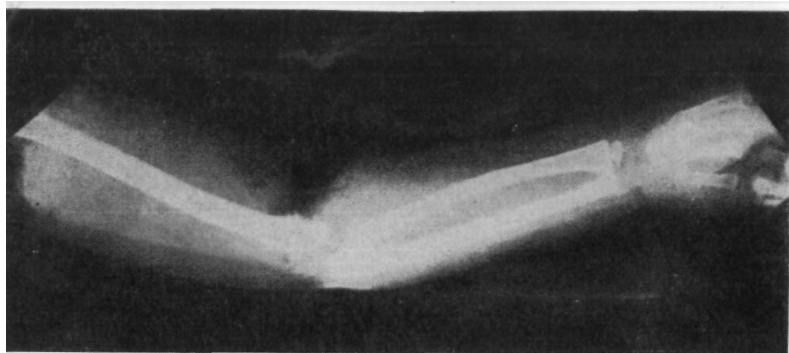


Рис. 9.2. Рентгенограмма той же руки. Перелом дистального отдела плечевой кости. Было принято решение не реплантировать эту руку, однако в таком возрасте можно получить хороший функциональный результат после реплантации. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Hand».)

Сильно искаленная рука с видимостью значительной потери тканей на самом деле при более внимательном осмотре может иметь небольшую потерю тканей. Каждую систему обследуют во время хирургической обработки до тех пор, пока не будет получено глубокое представление о травме. Чрезвычайно важно учитывать дополнительные нижележащие повреждения. Ch'en (1972) из 6 -й народной больницы в Шанхае сообщил о 10 реплантациях конечностей с повреждением на двух уровнях, 6 из которых закончились приживлением. Не менее важными являются точные сведения о механизме травмы, потому что неправильная или недостаточная информация может повести к ошибочному решению. Гильотинная травма (редкая) и умеренное раздавливание пригодны для реплантации, а отрывная травма представляет наибольшую трудность не только для реплантации, но также и для вторичной реконструкции. Там, где имеется обширное повреждение кожи, мышц и костей, показания к реплантации вызывают сомнения, и Ch'en (1972) разделяет эту точку зрения (рис. 9.3; 9.4; 9.5). Кроме того, если время тепловой ишемии превышает 6 ч, то маловероятно, что реплантация окажется успешной, так как развивается некроз мышечной ткани. При ампутациях выше локтевого сустава труднее получить равномерное охлаждение мышц, особенно вблизи от линии ампутации. Иногда отмечаются сегментарная васкуляризация в одних мышечных группах и отсутствие кровообращения в других. Если кровообращение сохраняется только в кисти и отсутствует в нескольких мышцах предплечья, хирург не должен настаивать на реплантации, и руку следует ампутировать. Установлено, что при отрывной травме, особенно автомобильной, локализуемой выше локтевого сустава,

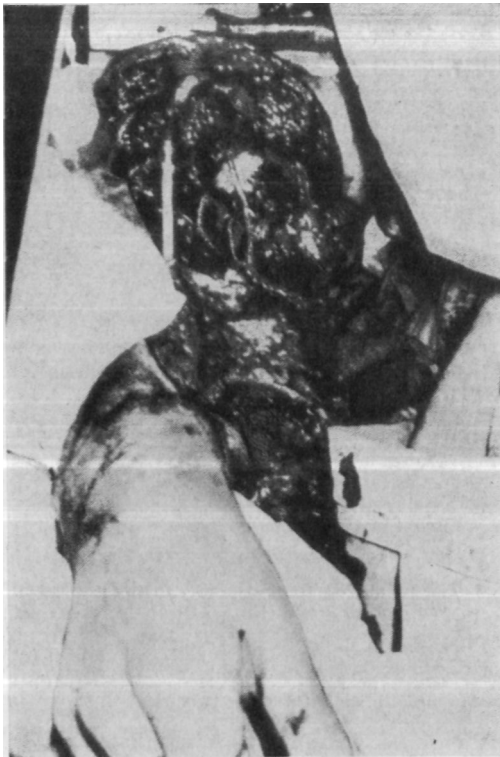


Рис. 9.3. Почти полная ампутация руки выше локтевого сустава. Рука не подлежит реплантации.

имеется мало шансов на успех. Больше того, оторванные нервы плохо регенерируют, а травма основного сосуда на протяжении ведет к повреждению интимы, предрасполагающему к тромбозу. Поэтому тяжелые отрывные травмы сопровождаются высоким процентом неудачных результатов, но и в случаях приживления не всегда удается добиться удовлетворительной функции.

ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

Вначале у всех больных применяли общее обезболивание, но в настоящее время у взрослых мы обычно пользуемся регионарной анестезией в комбинации с внутривенным введением седативных препаратов. Если больной начинает беспокоиться, то легко перейти к общему обезболиванию, однако без применения галотана, который повышает риск возникновения дрожи в послеоперационном периоде. Этот аспект лечения был подробно изложен в предыдущей главе. Ch'en (1972) показал, что анестезия с помощью иглоукалывания неприменима в реплантационной хирургии.

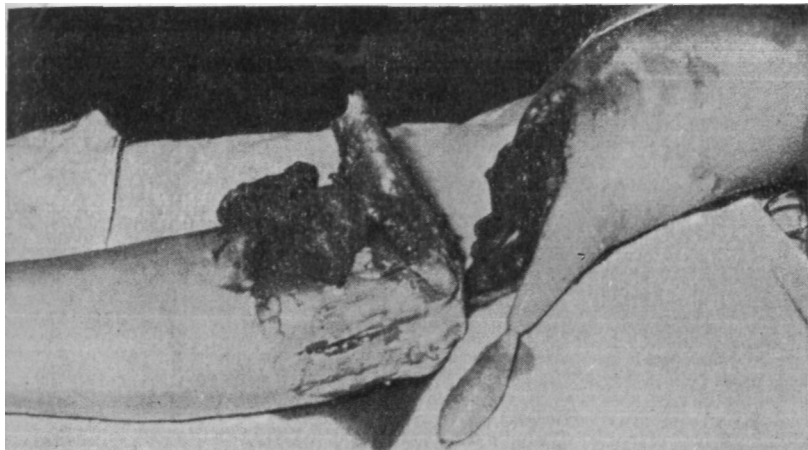


Рис. 9.4. Почти полная ампутация выше локтевого сустава с обширным раздавливанием. Рука была реплантирована, но не прижила.

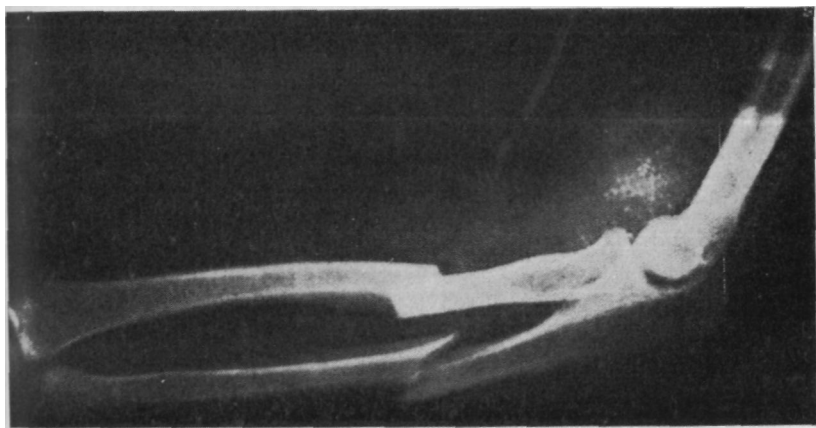


Рис. 9.5. Рентгенограмма того же больного. Перелом лучевой и локтевой костей. (Опубликовано с разрешения редактора «Clinics in Plastic Surgery».)

ИНСТРУМЕНТАРИЙ

В общем бывает достаточно набора для операций на кисти и травматологического инструментария, применяемого при больших переломах, с добавлением набора микрохирургических инструментов. Сосуды на кисти и на уровне лучезапястного сустава желательно сшивать атрауматическими иглами с нейлоновой нитью 10—0, а на предплечье и плече — иглами от 8—0 до 10—0.

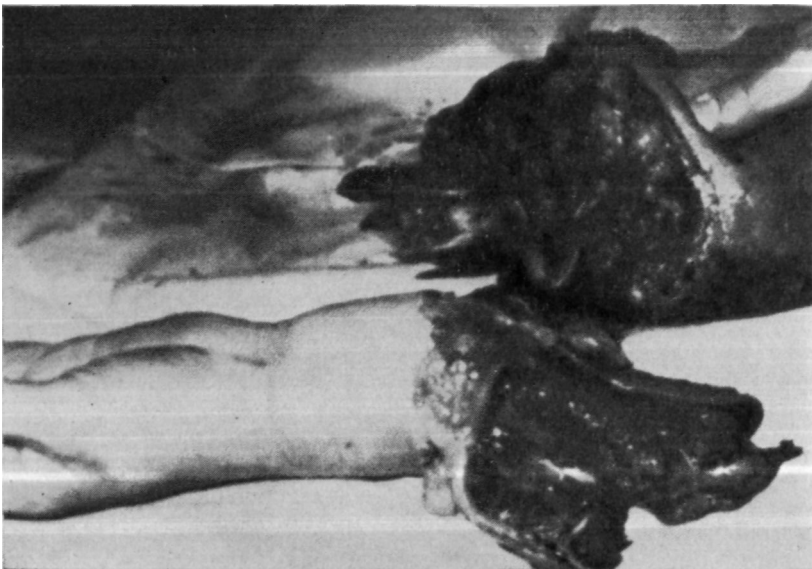


Рис. 9б. Ампутация левого предплечья у рыбака 21 года. Срок холодовой ишемии до восстановления кровообращения 20 ч.

ОХЛАЖДЕНИЕ КОНЕЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОПЕРАЦИИ

Охлаждение продолжают до тех пор, пока не закончат наложение артериального анастомоза. Основное благоприятное действие охлаждения, вероятно, заключается в снижении обмена веществ тканей с уменьшением потребности в кислороде и снижением накопления непереработанных метаболитических продуктов. Как было доказано в эксперименте, охлаждение тканей до наступления ишемии уменьшает послеоперационный отек (Eileen et al., 1964), повышает кровоток, уменьшает развитие послеоперационного шока и летальность (Eiken et al., 1964; Hammel, Мое, 1964). В наших наблюдениях максимальный срок холодовой ишемии при успешной реплантации конечности равнялся 20 ч (рис. 9.6—9.10). В двух наблюдениях, приведенных в китайской литературе, срок ишемии (в основном холодовой) превысил 30 ч. Однако чем продолжительнее ишемия, тем меньше шансов на успех и тем больше повреждение мелких сосудов (Hayhurst et al., 1975). Трудно добиться полного охлаждения. В зависимости от величины ампутированного сегмента руки к нему можно прибинтовать стерильный пластиковый мешок с углекислым снегом или льдом. Однако обнаженные мышцы невозможно охладить адекватно.

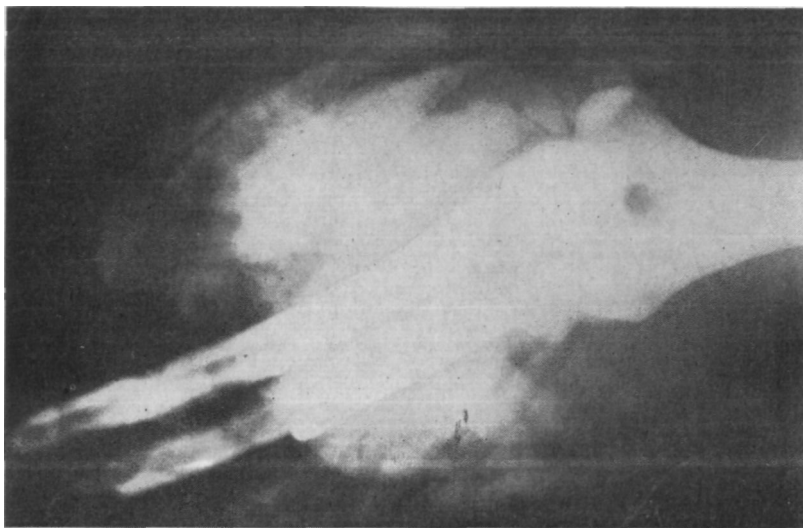


Рис. 9.7. Рентгенограмма того же больного.

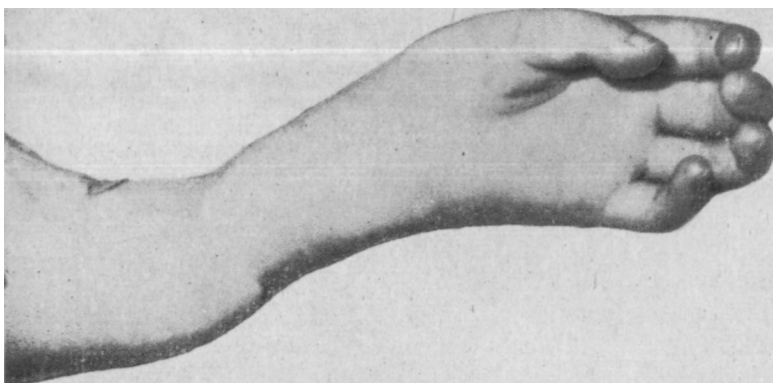


Рис. 9.8. Через 1 год после реплантации и укорочения костей на 8 см. На ладонной поверхности произведена кожная пластика. Двухточечная проба на различение составляет 2,5 см, но движения в пальцах ограничены.

РОЛЬ ПЕРФУЗИИ

Нет убедительных данных о преимуществе проведения перфузии ампутированной конечности. В клинических публикациях по реплантации часто подчеркивается, что во время перфузии не получали сгустков и перфузат оставался прозрач-

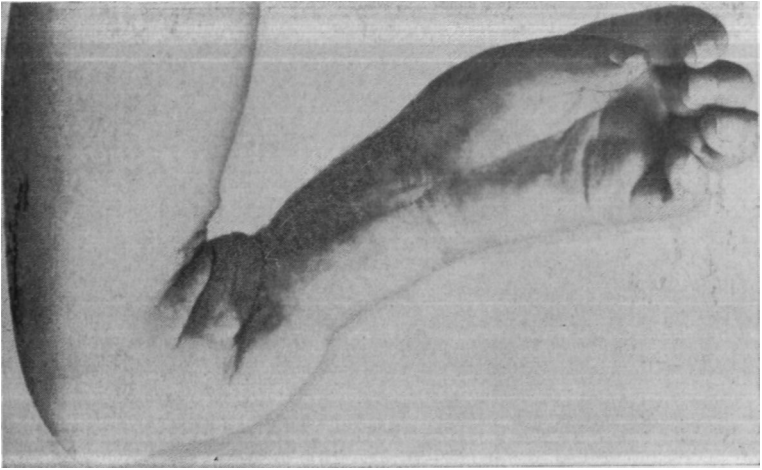


Рис. 9.9. Хорошее сгибание в локтевом суставе через год.

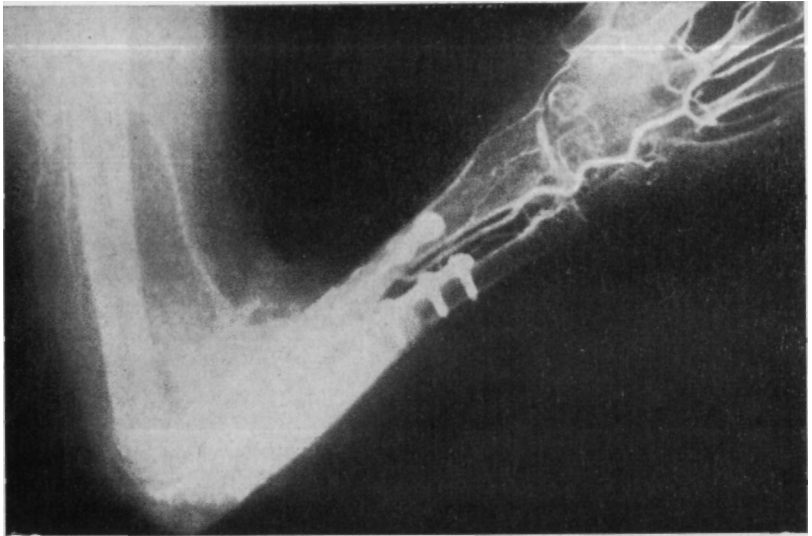


Рис. 9.10. Артериограмма через 4 мес с проходимой локтевой артерией. (С разрешения редакторов журналов «Clinics in Plastic Surgery» и «Hand».)

ным. Сразу после ампутации часть крови выталкивается из ампутированного сегмента благодаря оставшемуся давлению в сосудистом русле. Не встречающий сопротивления сосудистый тонус вызывает сокращение сосудов, способствуя истечению крови, чем объясняются характерная бледность ампутированной конечности и уменьшение количества крови в перфузате такой конечности. Небольшое количество крови, которое задерживается в мелких сосудах, служит полезным буфером, защищаящим эндотелий от снижения рН на этом тканевом уровне. При травме на двух уровнях перфузия и уменьшенный отток будут указывать на дистальное повреждение сосудов, которые следует восстановить вначале (Ch'en, 1972). Травма, расположенная ниже, может быть простой или сложной. На обескровленной конечности бывает часто трудно оценить протяженность тканевых повреждений.

ПЕРВИЧНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Широкое иссечение поврежденных тканей выполняют в первую очередь. На первых этапах выделения и обработки различных структур с успехом могут быть использованы 4-кратные увеличительные лупы Килера. Вслед за этим применяют два микроскопа для детального исследования культи и ампутированной конечности, отыскивая и подготавливая для соединения поврежденные сосуды, нервы и другие ткани. Неповрежденные кожные мостики сохраняют, так как по ним обеспечивается лимфатический и венозный отток. При реплантации конечностей оперируют под малым увеличением микроскопов, и оба хирурга могут сравнивать результаты исследования культи и ампутированного сегмента. Сосуды плеча и предплечья обычно восстанавливают под малым увеличением микроскопа. При работе на лучезапястном суставе и кисти используют большее увеличение.

УКОРОЧЕНИЕ КОСТЕЙ

Адекватное укорочение кости позволяет в любом случае сопоставить такие важные образования, как сосуды и нервы. Укорочение и фиксацию костей следует производить **просто** и быстро. Используют различные способы остеосинтеза, включая пластинки, спицы Киршнера и интрамедуллярные гвозди; каждый из них применяется в зависимости от характера костной травмы. Было доказано, что в некоторых случаях компрессионные пластинки обладают преимуществом (Malt, 1972). Там, где это возможно, Ch'en (1972) рекомендует производить «ступенчатую» остеотомию с фиксацией костей одним шурупом; Дополнительно он сшивает межкостную мембрану. По его данным, отсутствие консолидации костей было найдено в 5% слу-

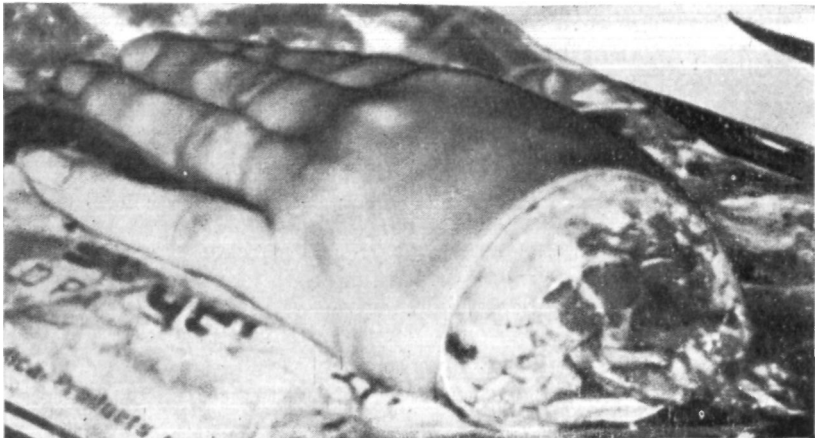


Рис. 9.11. Гильотинная ампутация левой кисти на уровне лучезапястного сустава топором у 25-летней женщины.

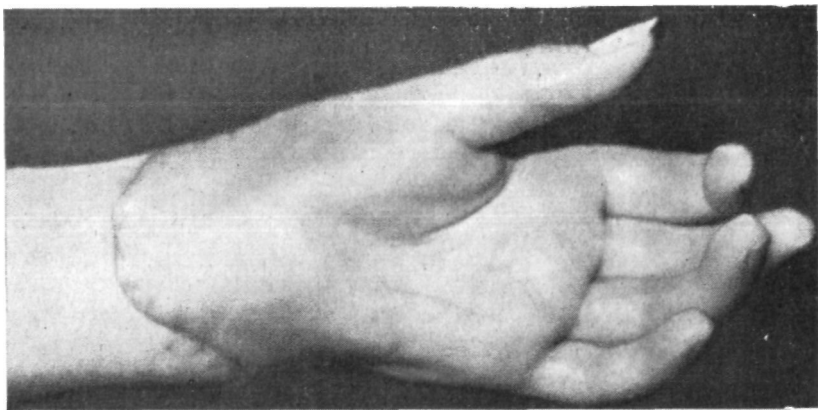


Рис. 9.12. Полное приживление через 8 нед после тотальной первичной реконструкции.

чаев, которые в последующем были скорректированы при помощи костного трансплантата из подвздошной кости. При одной успешной реплантации верхней конечности, выполненной нами, остеосинтез лучевой кости не удался, а локтевая кость была успешно соединена. В наших наблюдениях наименьшее укорочение костей равнялось 3 см, а самое большое - 10 см, хотя Ch'en сообщил о максимальной резекции кости, равной 18 см, а в среднем — 8 см. В экспериментальных работах показано (Furnas, 1970), что у молодых животных не нарушается рост

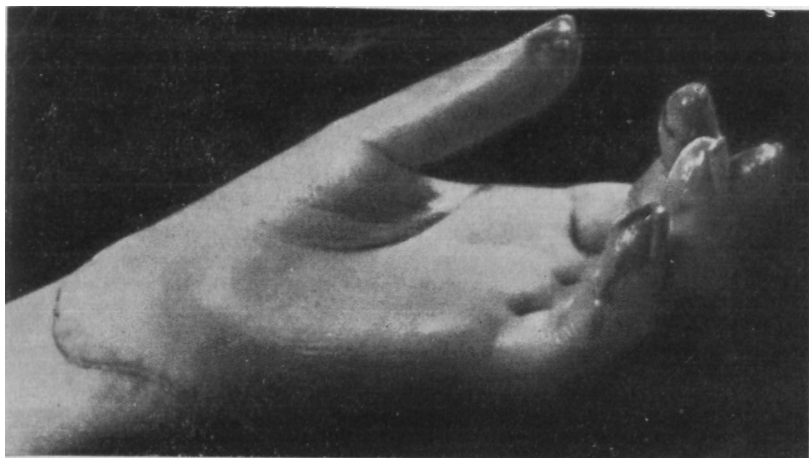


Рис. 9.13. Та же больная через 3 мес. Видны поверхностные ожоги на концах пальцев, лишенных чувствительности.



Рис. 9.14. Ампутация левой кисти, попавшей в станок, у 28-летнего мужчины на уровне запястья.

в реплантированной конечности, и клипический опыт Ch'en (1972) подтвердил эти данные.

При ампутации на уровне лучезапястного сустава удаляли проксимальный ряд костей запястья (рис. 9.11—9.13), а при ампутации, проходящей на уровне запястья, иссекали дистальный ряд костей, сохраняя тем самым лучезапястный сустав (рис. 9.14—9.20). Можно добиться значительного объема движений.



Рис. 9.15. Рентгенограмма культи (тот же больной, что на рис. 9.14).

Рис. 9.16. Рентгенограмма кисти, ампутированной на уровне запястья. Перелом I пястной кости (тот же больной, что на рис. 9.14).

СПШИВАНИЕ МЫШЦ И СУХОЖИЛИЙ

Крупные мышцы, расположенные на предплечье выше мышечно-сухожильных соединений, по возможности восстанавливали вначале, чтобы избежать повреждения хрупких сосудистых анастомозов. В тех случаях, когда ампутированная часть конечности содержала большое количество мышц, по нашему опыту, артериальный анастомоз следует накладывать сразу после остеосинтеза, чтобы реваскуляризировать чувствительные к ишемии мышцы. При травмах, расположенных ниже перехода мышц в сухожилия, первыми сшивают разгибатели лучезапястного сустава и пальцев, а вслед за ними — не менее двух крупных тыльных вен. Однако на ладонной поверхности не восстанавливают сухожилия глубокого сгибателя V пальца и лучевого сгибателя кисти до тех пор, пока не будут наложены артериальные анастомозы.

СОСУДИСТЫЕ АНАСТОМОЗЫ

Необходимо строгое соблюдение принципов микрососудистой хирургии:

1. Сшивать можно только нормальные сосуды с нормальным кровотоком. Оценку сосудов следует производить под микро-

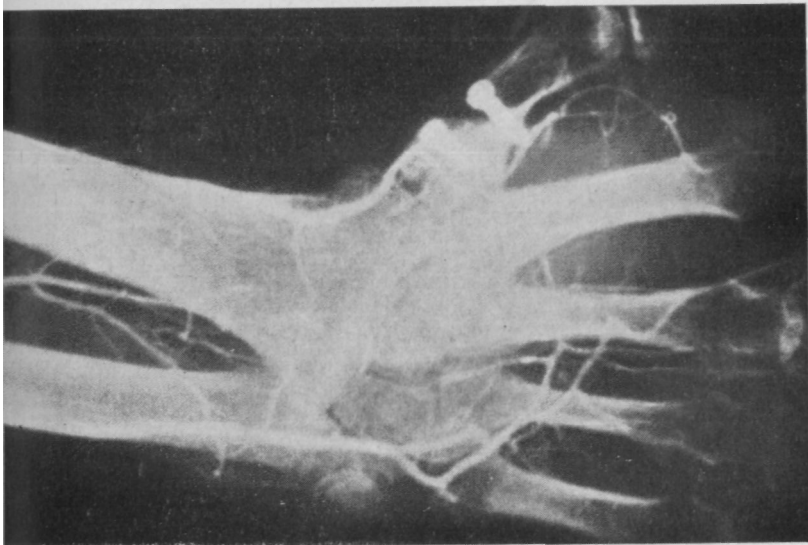
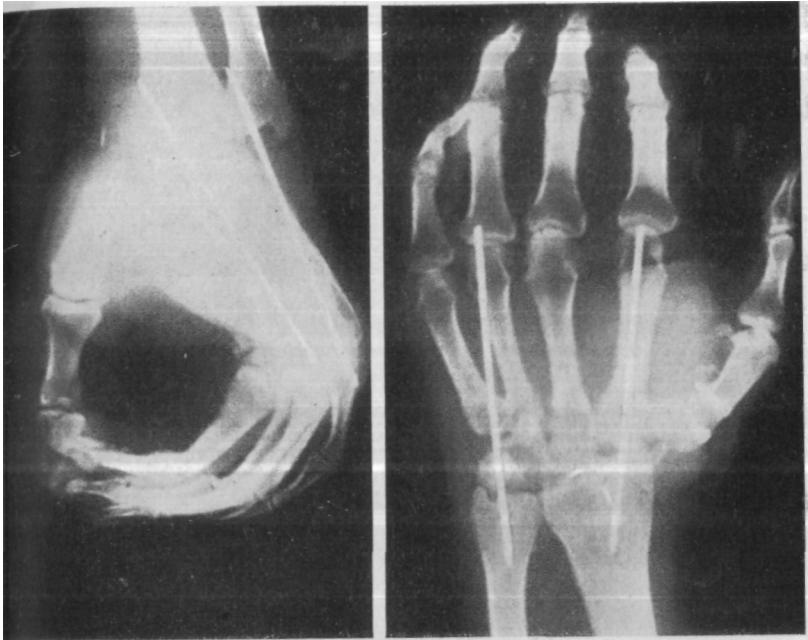


Рис. 9.17. Рентгенограмма (тот же больной, что на рис. 9.14). Удален проксимальный ряд костей запястья и кисть фиксирована к лучевой и локтевой костям. Остеосинтез перелома I пястной кости произведен шурупами.

Рис. 9.18. Артериограмма через 4 мес. Лучевая и локтевая артерии проходимы.

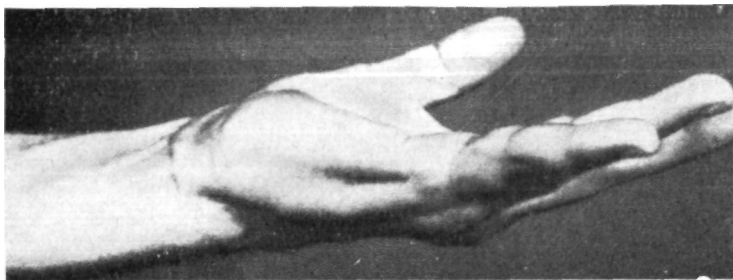


Рис. 9.19. Тот же больной, что на рис. 9.14, через 1 год после операции. Полное разгибание пальцев.

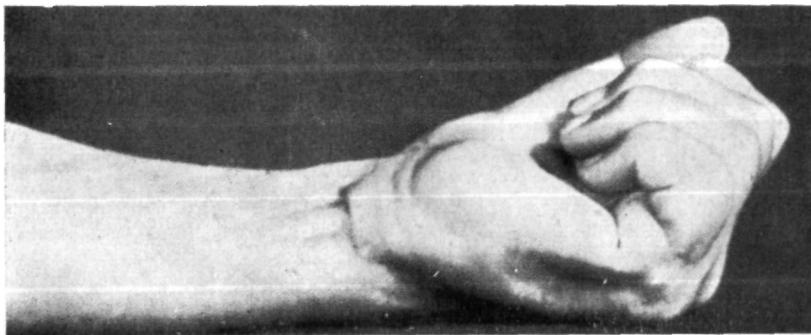


Рис. 9.20. Тот же больной, что на рис. 9.14, через 1 год. Полное сгибание пальцев. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Recent Advances in Orthopaedics».)

скопом. Всякий поврежденный сосуд необходимо резецировать. Любые манипуляции или проведение катетера с целью получения кровотока указывают на патологию, и такие сосуды будут тромбироваться.

2. Следует сшивать только сосуды одинакового диаметра. Если такой возможности нет, то косой срез одного из концов сосуда создаст лучшую симметрию.

3. Рекомендуются анастомозы по типу конец в конец. В виде исключения можно применить анастомозирование конец в бок. Сосуды должны быть сшиты при нормальном натяжении и с правильными межшовными промежутками.

4. Следует избегать перегиба или перекручивания сосуда.

При всяком сосудистом дефекте его замещают венозным трансплантатом, который чаще всего берут с ладонной поверхности противоположного предплечья, тыла стопы и паховой области. Все сосудистые анастомозы накладывали отдельными узловыми швами. Если срок ишемии был относительно неболь-

шим, то вначале анастомозировали крупные вены. Количество восстанавливаемых вен должно превышать примерно в 2 раза количество артерий, а иногда анастомозировали вены, сопровождающие артерии. Эти сопровождающие вены могут играть благоприятную роль по уменьшению напряжения в глубине раны. Непригодные для восстановления вены должны быть перевязаны, чтобы уменьшить послеоперационное кровотечение. Если срок ишемии был продолжительным, особенно без охлаждения, то вначале восстанавливают артерию. Основные вены могут оставаться непережатými до тех пор, пока не будут сшиты; при таких обстоятельствах кровопотеря может оказаться значительной. После наложения артериальных анастомозов следует проверить кровообращение в мышцах и если оно не восстановилось, то операцию продолжать не следует.

В наших случаях не наблюдалось токсикоза вследствие накопления токсических продуктов метаболизма в руке. В значительной степени это объясняется ранним применением охлаждения в этих случаях, которое угнетало метаболизм в достаточной степени, чтобы предотвратить освобождение большого количества токсических продуктов сразу после восстановления кровообращения.

СШИВАНИЕ НЕРВОВ

Если позволяют условия, нужно производить первичный шов нервов, и он удастся легче в сочетании с укорочением костей. Хотя общепринятым является эпинеуральный метод шва нерва, перинеуральный шов (сшивание отдельных нервных пучков) может дать лучшие результаты. Если при реплантации конечности нет достаточных шансов на восстановление чувствительности, то не следует предпринимать операцию или продолжать ее. Это наблюдается при отрывной травме, когда могут повреждаться длинные оторванные нервы. В некоторых случаях, когда имеется большой дефект в нерве, его можно заместить трансплантатом на ножке, например, из проксимального отдела локтевого нерва в проксимальный сегмент срединного. При небольших дефектах методом выбора остается трансплантат из икроножного нерва, вшиваемый между нервными пучками. Задачей реплантационной хирургии является первичное соединение пересеченных структур во всех случаях, где это бывает возможно. Это особенно важное требование, так как вторичные операции, производимые на плотных рубцовых тканях, представляют большую трудность.

ЗАКРЫТИЕ КОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ

Укорочение костей позволяет легче сблизить края кожи. Когда вначале сшивают артерии и рано включают кровоток, то из-за возникающего отека бывает невозможно сшить

кожу. Тогда прибегают к кожным трансплантатам. В наших наблюдениях не требовалось ни разу закрывать кожу с помощью трансплантата. В реплантационной хирургии невозможно переоценить важность гладкого, первичного заживления кожи. В некоторых случаях требуется произвести декомпрессию тканей (послабляющие разрезы), особенно в проксимальном отделе предплечья. При реплантации кисти такой необходимости нет. При реплантации конечности Ch'en (1972) не делает декомпрессию в обязательном порядке. Иммобилизацию конечности производят при помощи простой пластмассовой шины, накладываемой по ладонной поверхности, оставляя открытыми тыльную поверхность кисти или стопы. Избегают применения круговых повязок, а конечность укладывают в возвышенное положение.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Должно проводиться почасовое наблюдение за окраской кожи, заполнением капилляров и температурой конечности. Манипуляции сокращают до минимума и в течение нескольких дней не сменяют повязки. Избегают сдавления, не позволяя сгусткам крови накапливаться в ране, так как они могут затруднить венозный отток. Поддерживают комфортабельную температуру в палате. Конечность держат в возвышенном положении не менее 10 дней, чтобы предупредить развитие отека. Регулярно проверяют уровень гемоглобина и гематокрита и поддерживают его на должных значениях. В течение 10 дней вводят пенициллин по 1000 000 ЕД (начинают введение уже во время операции) и ампициллин по 0,5 г 4 раза в день внутривенно. Запрещают курение.

При больших реплантациях конечности не имеется доказательств какой-либо пользы от применения антикоагулянтов, но привести к серьезным осложнениям они могут. Ch'en (1972) установил, что в послеоперационном периоде иногда оказывается полезной гипербарическая оксигенация.

Иммобилизацию конечности продолжают 6—8 нед, а затем разрешают движения в пальцах, лучезапястном и локтевом суставах под постоянным наблюдением физиотерапевта. Для последующей функции конечности и поддержания морального тонуса в период реабилитации чрезвычайно важны общественная работа и занятия в трудовых мастерских.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

При реплантации крупных сегментов конечности всегда появляется небольшой отек, но при реплантации кисти при адекватном восстановлении вен он бывает минимальным. При

проксимальных ампутациях отек становится заметным уже к концу операции и может потребоваться декомпрессия глуболежащих тканей. Иногда потребность в декомпрессии возникает в ближайшем послеоперационном периоде с трансплантацией кожи или без нее. Регенерация лимфатических сосудов начинается через 4 дня и эти вновь сформированные протоки могут играть важную роль в уменьшении отека (Reichert, 1926).

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ АРТЕРИАЛЬНОГО АНАСТОМОЗА

Она проявляется медленным заполнением капилляров, мраморной окраской кожи, снижением температуры, потерей чувствительности в кончиках пальцев и отсутствием пульса на лучевой или локтевой артерии. Начальное лечение заключается в перемене положения конечности, но если после этого не восстанавливается нормальная окраска кожи и не улучшается заполнение капилляров, то следует предпринять срочную повторную операцию с ревизией артериальных анастомозов или замещением венозным трансплантатом. Плетизмография пальцев может быть полезной для сестринского персонала, но наиболее достоверной является клиническая оценка.

При анализе неудачных результатов при реплантациях конечности самой частой их причиной служил артериальный тромбоз (McNeil, Wilson, 1970). В большинстве публикаций наибольшее число неудачных результатов отмечалось после реплантаций на уровне лучезапястного сустава или возле него; в наших наблюдениях — при реплантации конечности, ампутированной выше локтевого сустава.

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ВЕНОЗНОГО АНАСТОМОЗА

Ее распознают по снижению температуры в ампутированном сегменте, багряно-фиолетовой окраске его, связанной с очень быстрым заполнением капилляров, и по набуханию или напряжению подушечек пальцев. Рекомендуется еще выше приподнять конечность, но если это мероприятие оказывается неэффективным, то показана срочная повторная операция с ревизией анастомозов или вшиванием венозного трансплантата. Задержка повторной операции может привести к вторичному тромбозу артериального анастомоза.

ИНФЕКЦИЯ И НЕКРОЗ ТКАНЕЙ

Эти два осложнения служили причинами неудачных результатов. По-видимому, несмотря на адекватное исследование поврежденных тканей, неполное охлаждение и задержка при транспортировке, способствующие промедлению с реваску-

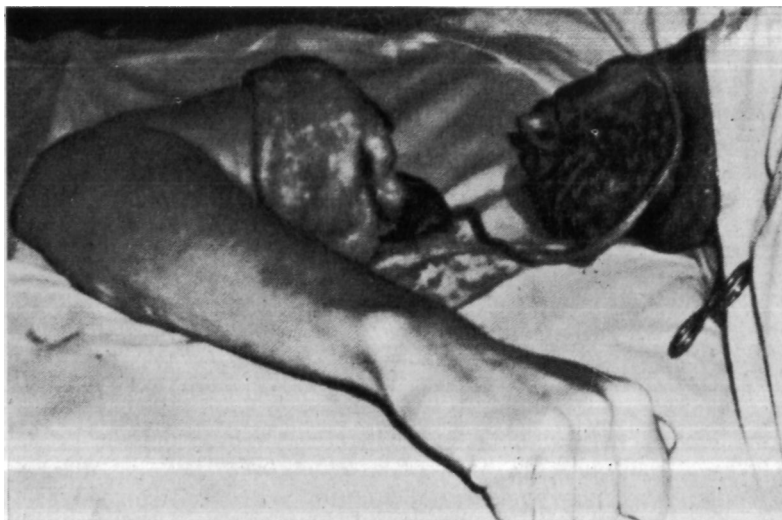


Рис. 9.21. Отрыв правого плеча у женщины 21 года во время автомобильной аварии.

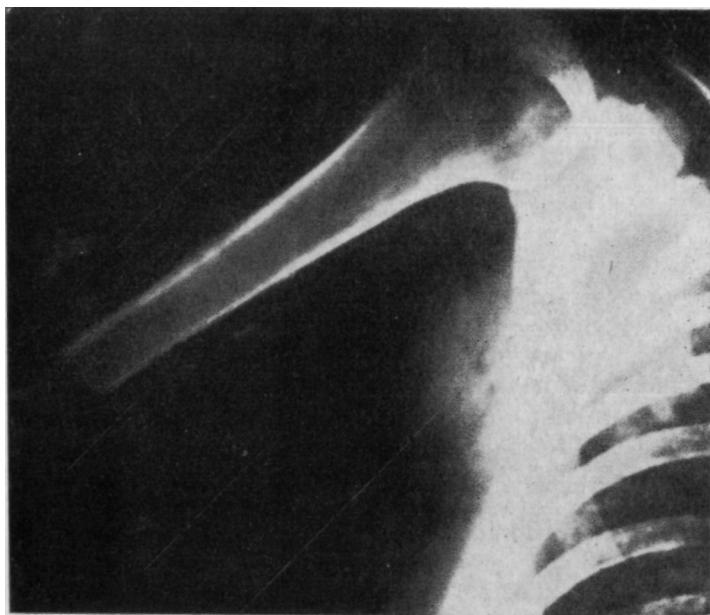


Рис. 9.22. Рентгенограмма верхнего отдела плечевой кости (та же больная, что на рис. 9.21).

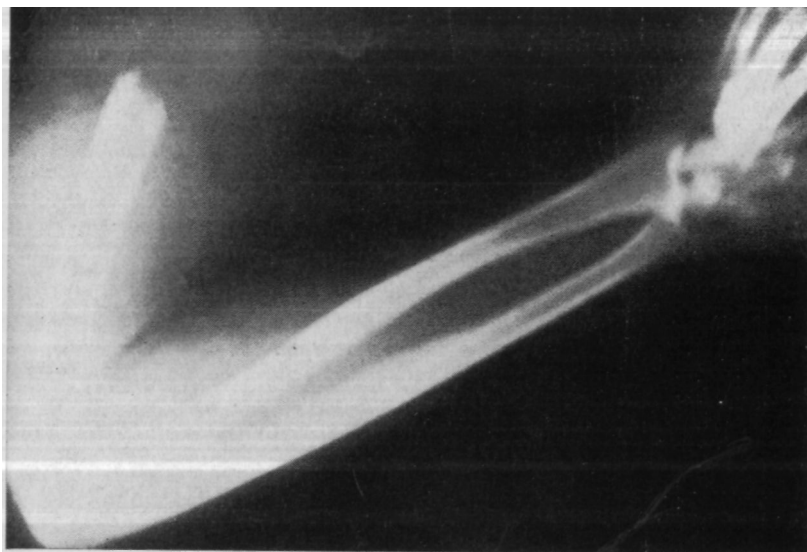


Рис. 9.23. Рентгенограмма ампутированной руки.



Рис. 9.24. Хорошее кровоснабжение кисти после реплантации. Однако из-за присоединения анаэробной инфекции потребовалась ранняя реампутация (та же больная, что на рис. 9.21).



Рис. 9.25. Ампутация левой стопы на уровне голеностопного сустава у 2-летнего мальчика.

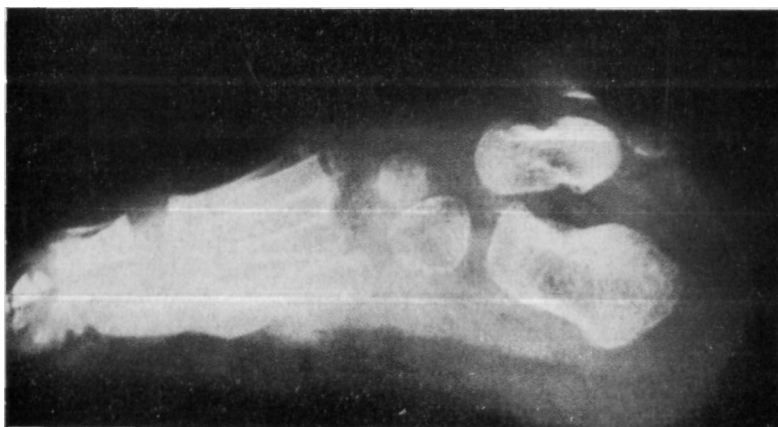


Рис. 9.28. Рентгенограмма стопы (тот же больной, что на рис. 9.25).

ляризация, приводят к некрозу мышц в культе и ампутированном сегменте конечности. Некроз мышц служит очагом для развития инфекции, что наблюдалось нами в двух случаях (рис. 9.21—9.24). Чаше других микроорганизмов высеивались *V. coli* и в *pseudomonas* (Ramirez et al., 1967; Inouye et al., 1967).

Радикальное иссечение нежизнеспособных тканей и ранняя васкуляризация представляют наиболее важные звенья в общей цепи лечения. Тяжелая инфекция и/или обширный некроз мышц требуют срочной реампутации.

РЕПЛАНТАЦИЯ СТОПЫ

У 2-летнего мальчика была ампутирована правая стопа трактором, который вел его отец по высокой траве. Линия ампутации проходила на уровне голеностопного сустава с пере-

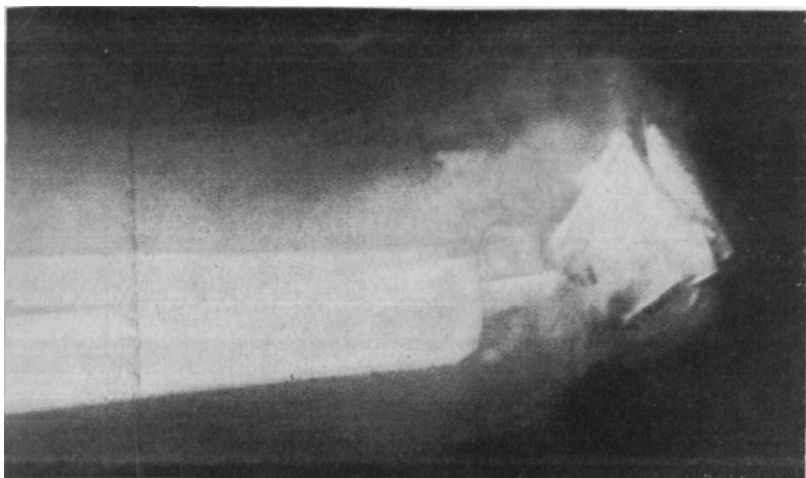


Рис. 9.27. Рентгенограмма (тот же больной, что на рис. 9.25). Перелом дистального отдела большеберцовой кости и разрушение ее эпифиза.

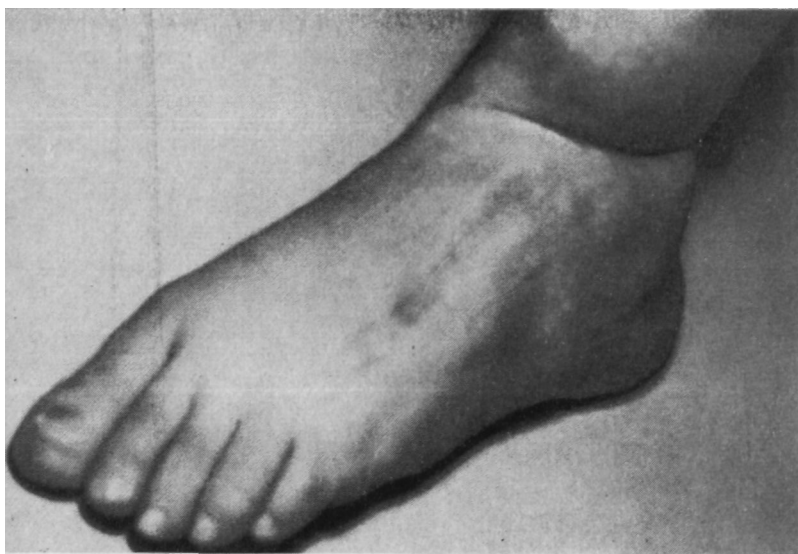


Рис. 9.28. Приживление стопы после полной реконструкции. Имеется вальгусная деформация и в последующем необходим артродез.

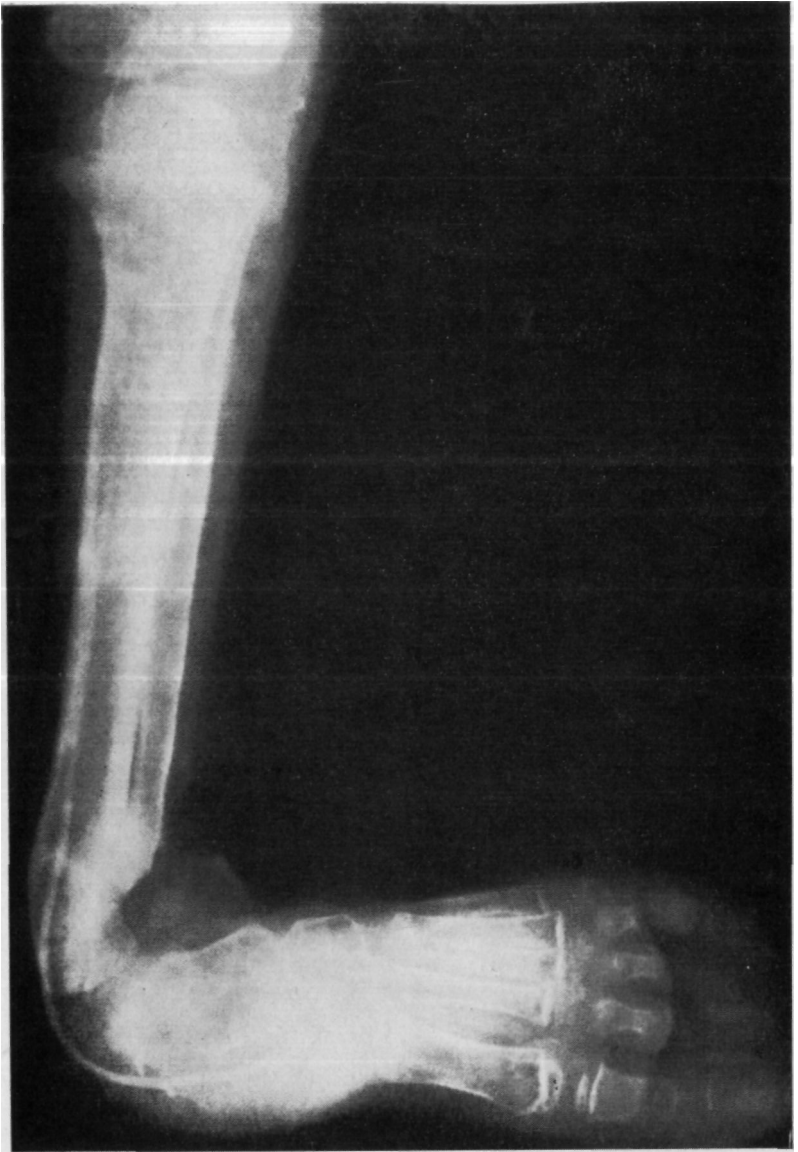


Рис. 9.29. Артерпограмма через 4 мес. Задняя большеберцовая артерия проходима.

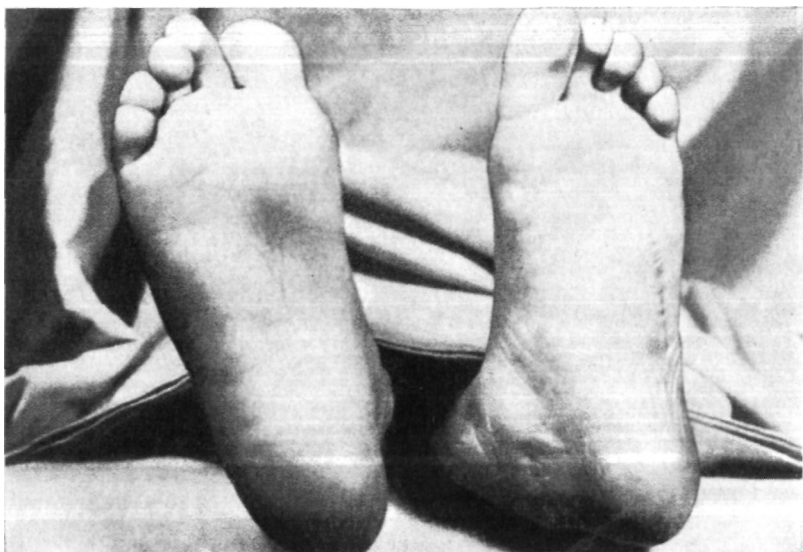


Рис. 9.30. Правая и левая стопы через 2 года после операции. Реплантированная левая стопа не отличается по величине. Больной носит обувь одинакового разлхера.

ломом дистального отдела большеберцовой кости и разрушением ее эпифиза (рис. 9.25—9.30). Операция на сухожилиях была отложена на второй этап. В голеностопном суставе сформировалась вальгусная деформация и в ближайшем будущем потребуется произвести артродез этого сустава. Мальчик носит простую обувь, бегает и играет в футбол. Отмечаются нормальная чувствительность и хорошие движения в пальцах. Он носит одинакового размера обувь на обеих ногах, но реплантированная стопа несколько уже, чем нормальная.

При травме обеих нижних конечностей иногда бывает удобно реплантировать стопу с одной конечности на другую. Два таких случая были опубликованы в Китае (O'Brien, 1974). Если, однако, сохраняется чувствительность в пятке, то лучше сделать ампутацию по Сайму (Symes). При трансплантации стопы после ее остеосинтеза можно без труда сопоставить сосуды, нервы и сухожилия, используя достаточную длину этих структур, сохранившихся в трансплантате.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 17 произведенных реплантаций в 13 наблюдениях получены хорошие результаты (8 полных и 5 неполных ампутаций). Четыре неудачные реплантации имели место при

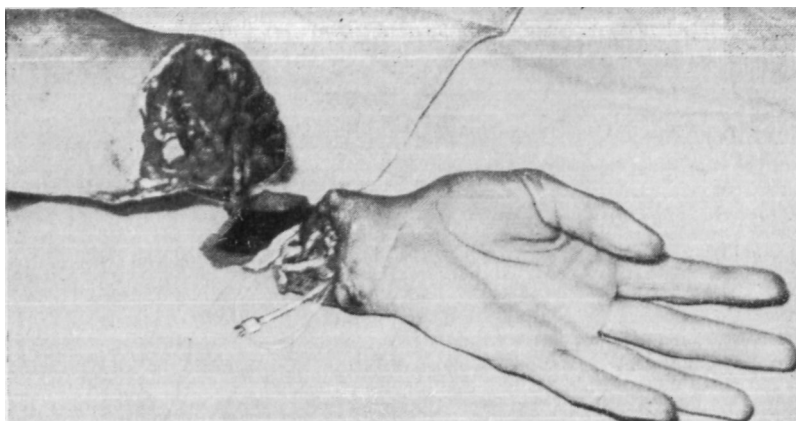


Рис. 9.31. Ампутация с раздавливанием тканей в дистальном отделе предплечья. Перфузия кисти начата в периферийной больнице.

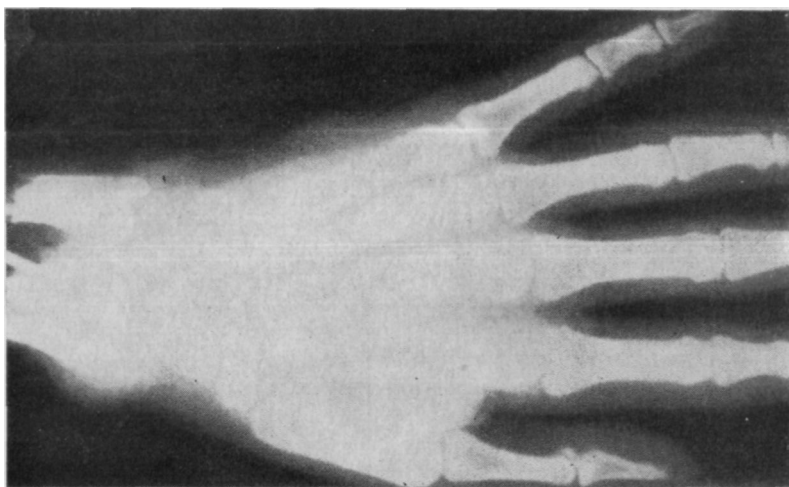


Рис. 9.32. Рентгенограмма ампутированной руки на уровне дистальных концов лучевой и локтевой костей (тот же больной, что на рис. 9.31).

2 полных и 2 неполных ампутациях верхней конечности. В двух случаях причиной неудач послужила инфекция на месте ампутации и в обоих потребовалась ампутация конечности в раннем послеоперационном периоде. Повторные операции бывают трудны вследствие плотного рубцевания тканей и их не следует планировать, пока не пройдет 6 мес после травмы. При этом могут потребоваться операция на сухожилиях и трансплантация нервов.

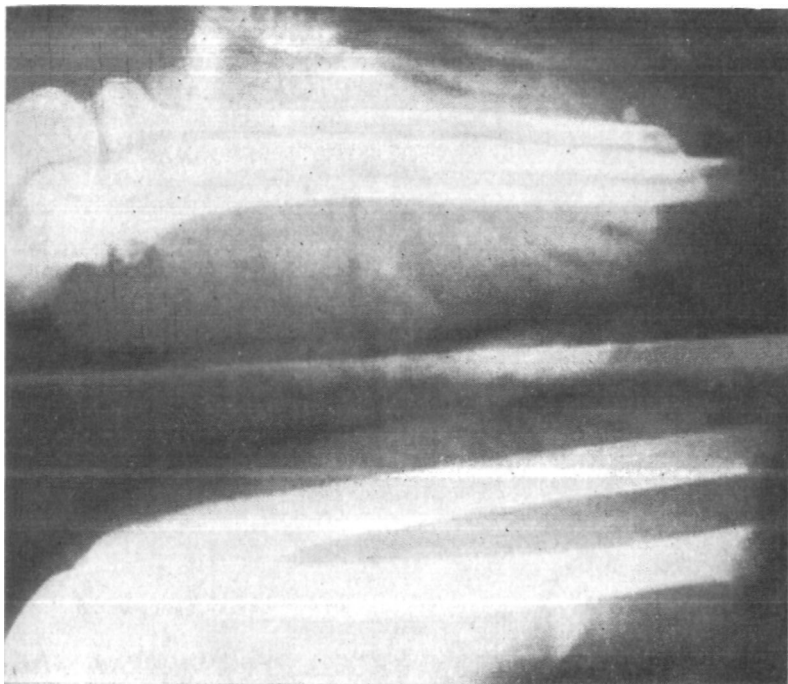


Рис. 9.33. Рентгенограммы культи предплечья (тот же больной, что на рис. 9.31).

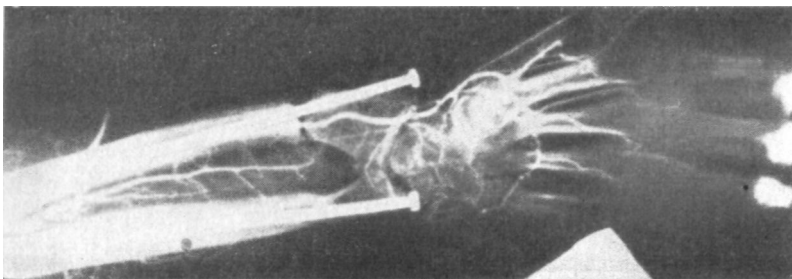


Рис. 9.34. Артериограмма через 6 мес. Видна проходима лучевая артерия. Локтевая кость срослась, а сращение лучевой кости отсутствует.

Из 7 успешных реплантаций кисти при полной ее ампутации, включая 2 случая ампутации на уровне запястья, в 5 случаях было достигнуто хорошее сгибание и разгибание в пальцах и лучезапястном суставе. В остальных реплантациях кисти срок наблюдения пока недостаточный. При 3 реплантациях кисти потребовалась пересадка сухожилия для противо-

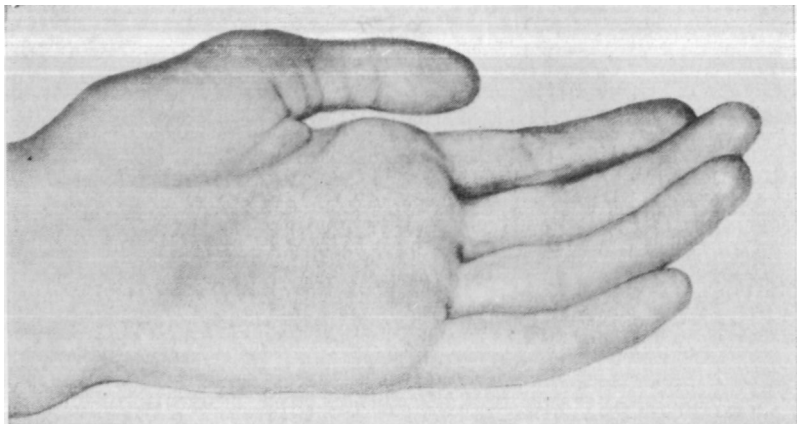


Рис. 9.35. Хорошие разгибание пальцев через 15 мес. Через 5 мес после реплантации было произведено замещение дефекта локтевого нерва трансплантатом из икроножного нерва. На всех концах пальцев двухточечная проба на различение составляет 2,5 см.

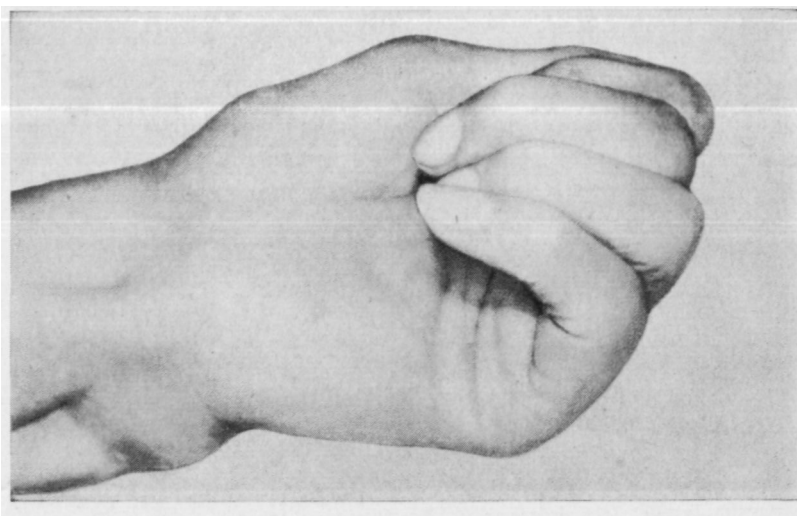


Рис. 9.36. Почти нормальное сгибание.

поставления большого пальца и, как показали отдаленные результаты, ее рекомендуется производить путем соединения с поверхностным сгибателем пальцев, сохраняя последний на локтевой кости в качестве потенциально двигательной единицы для сухожилия противопоставляющей мышцы (рис. 9.31—9.37).

При всех успешных реплантациях крупных сегментов конечности в отдаленном периоде восстановилась дискриминант-

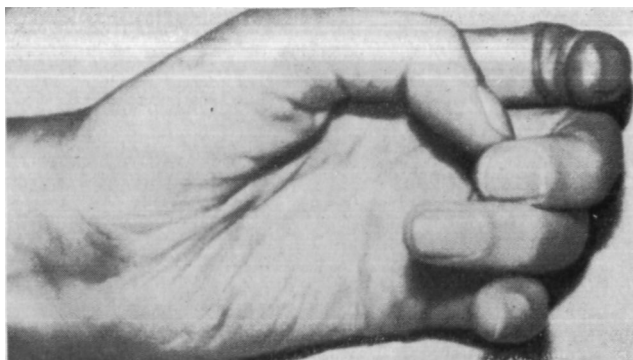


Рис. 9.37. Противопоставление I и III пальцев через 3 мес, замещение дефекта сухожилия, противопоставляющего палец, трансплантатом пз сухожилия поверхностного сгибателя пальцев. (С разрешения редактора журнала «Clinics in Plastic Surgery».)

ная чувствительность с уровнем (остротой) от 2 до 2,5 см п удовлетворительная тактильная чувствительность.

Двигательная функция была ограничена из-за слабости мелких мышц, прикрепляющихся к разным костям. После приживления при неполных и полных ампутациях на уровне верхней трети предплечья отмечались мышечная атрофия, фиброз и значительное ограничение движений в пальцах. В этой группе больших объем движений в конечности был неодинаков с тем, который был достигнут при успешной реплантации сегментов, ампутированных на уровне лучезапястного сустава или чуть выше него. Однако небольшой объем движений в пальцах, сочетающийся с восстановлением защитной чувствительности, представляет собой лучший исход, чем ампутация или протез. В отдаленные сроки не было произведено ни одной ампутации из-за болей или других осложнений.

При успешных реплантациях все больные, за исключением недавно оперированных, возвратились к работе, хотя и не все по своей прежней профессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Carrel A., Guthrie C. C.* Complete amputation of the thigh with replantation. American Journal of the Medical Sciences, 1906, 131, 297—301.
- Ch'En C. W.* Personal communication, 1972.
- Ch'En C. W., Ch'ien Y. C., Pao Y. S.* Salvage of the forearm following complete traumatic amputation: Report of a successful case. Chinese Medical Journal, 1963, 82, 633—638.
- Ch'Eng S. S.* Personal communication, 1972.
- Chi Sui-Tan Hospital, Peking.* Replantation of severed limbs, analysis of 40 cases. Chinese Medical Journal, 1973, 6, 323—330 passim.
- Eiken O., Nabseth D. C., Mayer R. F., Deterling R. A., Jr.* Limb re-implantation. (1) The technique and immediate results. (2) The pathophysio-

- logical effects. • (3) Long-term evaluation. *Archives of Surgery*, 1964, 88, 48—53; 54—65; 66—77.
- Furnas D. W.* Growth and development in replanted forelimbs. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1970, 46, 445—453.
- Hammel A. L., Moe J. H.* Effect of total ischaemia on hind limbs of dogs subjected to hypothermia. *Surgery*, 1964, 55, 274—280.
- Hayhurst J. V., O'Brien B. McC., Ihida #., Baxter T. J.* Experimental digital replantation after prolonged cooling. *The Hand*, 1974, 6, 134—141.
- Hopfner E.* Ueber Gefassnaht, Gefasstransplantationen und Replauation von amputierten Extremitaten. *Archiv fur Klinische Chirurgie*, 1903, 70, 417—471.
- Horn J. S.* Successful reattachment of a completely severed forearm; a commentary. *Lancet*, i, 1964, 1152—1154.
- Horn J. S.* The reattachment of severed extremities. In *Recent Advances in Orthopaedics*, ed. Apley A. G., 1969, pp. 47, London: Churchill.
- Inouye T., Toyoshima Y., Fukusumi H., Uemichi A., Inui K., Harada S., Hirohashi K., Kotani T., Shiraha Y.* Replantation of severed limbs. *Journal of Cardiovascular Surgery*, 1967, 8, 31—39.
- Kleinert H. E., Kasdan M. L.* Salvage of devascularized upper extremities, including studies on small vessel anastomoses. *Clinical Orthopaedics*, 1963, 29, 29—38.
- Kleinert H. E., Kasdan M. L., Romero J. I.* Small blood vessel anastomosis for salvage of the severely injured extremity. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1963, 45A, 788—796.
- Lapchinsky A. G.* Recent results of experimental transplanation of pre-served limbs and kidneys and possible use of this technique in clinical practice. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1960, 87, 539—571.
- Malt R. A., McKhann C.* Replantation of severed arms. *Journal of American Medical Association*, 1964, 189, 716—722.
- Malt R. A., Remensnyder J. P., Harris W. H.* Long term utility of replanted arms. *Annals of Surgery*, 1972, 176, 334—342.
- McNeill I. F., Wilson J. S.* The problems of limb replacement. *British Journal of Surgery*, 1970, 57, 365—377.
- O'Brien B. McC.* Replantation surgery in China. *Medical Journal of Australia*, 1974, 2, 255—259.
- O'Brien B. McC., Haw C. S.* Microsurgical reattachment of traumatic amputation: the role of the ambulance officer. *Journal of the Institute Ambulance Officers (Australia)*, 1976, 1, (3) 2—4.
- O'Brien B. McC., MacLeod A. M., Hayhurst J. W., Morrison W. A., Ishida H.* Major replantation surgery in the upper limb. *The Hand*, 1974, 6, 217—228.
- Ramirez M. Z., Duque M., Hernandez L., Londono A., Cadavid G.* Reimplantation of limbs. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1967, 40, 315—324.
- Reichert F. L.* Regeneration of lymphatics. *Archives of Surgery (Chicago)*, 1926, 13, 871—881.
- Richert F. L.* The importance of circulatory balance in the survival of replanted limbs. *Bulletin of John Hopkins Hospital*, 1931, 49, 86—93.
- Shorey W. D., Schneewind J. H., Paul H. A.* Significant factors in the reimplantation of an amputated hand. *Bulletin of the Society of International Chirurgie*, 1965, 24, 44—49.
- Sixth People's Hospital Shanghai* Reattachment of traumatic amputations. A summing up of experience. *China's Medicine*, 1967, 5, 392—402.
- Sixth People's Hospital, Shanghai*, Severed Limb Replantation Research Unit. Developments in reimplantation of limbs and fingers. *Chinese Medical Journal*, 1973, 1, 3—10 (English abstract).
- Snyder C. C., Knowles R. P., Mayer P. W., Hobbs I. C.* Extremity replantation. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1960, 26, 251—263.

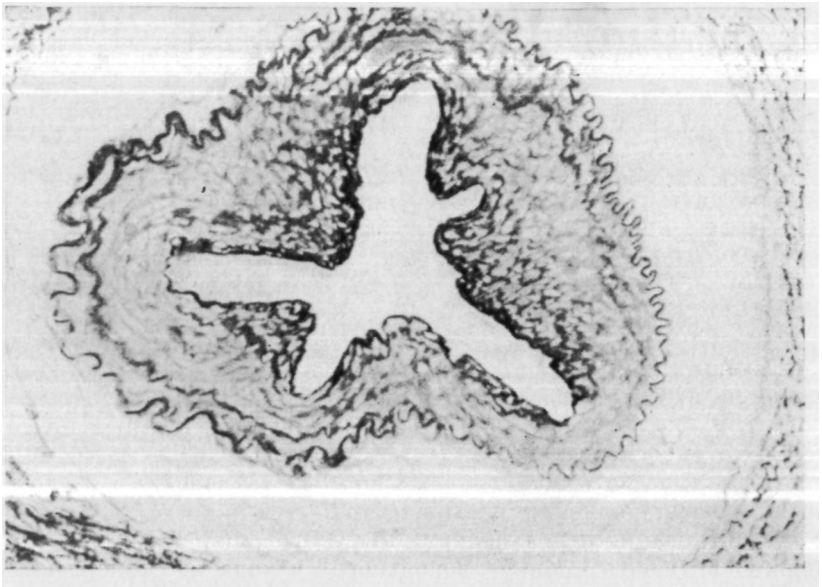
10. РЕПЛАНТАЦИЯ ПАЛЬЦЕВ

Реплантация ампутированных пальцев представляет собой сложную проблему в смысле приживления и удовлетворительной функции. Хотя начальное приживление ампутированного сегмента зависит от состояния сосудистых анастомозов, его окончательная функциональная способность зависит от адекватного восстановления нервов, сухожилий и костей. В связи с этим показание к реплантации ампутированной части пальца должно включать оценку вероятного исхода восстановления различных структур. Реплантация дистального отдела ампутированного пальца без восстановления микрососудов была ранее описана Douglas (1969). 10 подобных операций с охлаждением в послеоперационном периоде были произведены автором в 1958 г. с несколькими успешными результатами.

РЕПЛАНТАЦИЯ ПАЛЬЦЕВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Bucke, Schultz (1965) сообщили о реплантации большого, указательного пальцев и мышц тенара на обезьянах, соединив головную вену и лучевую артерию и получив приживление в одном случае из девяти. Дуглас (Douglas, 1959) сообщил о нескольких успешных реплантациях пальцев у обезьян на уровне проксимального и дистального межфаланговых суставов без восстановления микрососудов.

O'Brien, Baxter (1974) сообщили о 2 отдаленных результатах приживления указательного пальца в группе из 11 обезьян, которым производили ампутацию на уровне дистального отдела пястной кости. При этом сшивали артерию пальца и две тыльные вены. Успех был получен в тех случаях, когда применяли антибиотики и антикоагулянты. Наружный диаметр этих сосудов составлял 0,5—0,6 мм, что значительно меньше диаметра пальцевых артерий человека, которые на этом же уровне достигают диаметра 1—1,5 мм. Производили укорочение пястной кости и интрамедуллярный остеосинтез спицей. Были восстановлены нервы, сухожилия сгибателя и разгибателя пальца.



% *

Брьлм -•• •

•••
•/лЛ

Рис. 10.1. Микрофотография поперечного среза общей пальцевой артерии через 16 мес после реплантации пальца обезьяны. В результате субинтимальной гиперплазии просвет сосуда значительно сузился и сформировалась новая внутренняя эластическая мембрана. Отчетливо видна прежняя эластическая мембрана с нарушением ее целостности во многих местах. Окраска по Гомори. X85. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Hand».)

Гистологически были исследованы 17 сосудов, 9 артерий (5 проходимых) и 8 вен (5 проходимых). В сроки от 1 до 2 нед проходимые артерии были выстланы по окружности умеренно выраженным пристеночным тромбом, за исключением одной артерии, просвет которой был частично окклюзирован. Было отмечено появление субинтимальной гиперплазии в клетках средней оболочки, которые прорастали в пристеночный тромб 2 из этих сосудов. Однако в пальцевой артерии, изъятая через 16 мес после реплантации, выраженная субинтимальная гиперплазия вызывала некоторое сужение просвета сосуда и была хорошо заметна вновь сформированная внутренняя эластическая мембрана (рис. 10.1). В 4 тромбированных артериях не отмечено реканализации через 1—2 нед. В 5 проходимых венах пристеночный тромб был меньше, чем в артериях, и не было заметно субинтимальной гиперплазии. В тромбированных венах также не было отмечено реканализации.

Nayhurst и сопр. (1974) произвели 10 ампутаций указательных пальцев у обезьян, охлаждение их и реплантацию приблизительно через 24 ч, применяя ту же технику, но с местным применением сульфата магния и назначением персантина и



Рис. 10.2А. У обезьяны ампутирован II палец на уровне дистального конца пястной кости. В. Тот же палец, реплантированный после 24-часового охлаждения при температуре 4°C через 28 дней после операции. С. Ангиограмма того же реплантированного II пальца через 4 нед после операции. Хорошо видна пальцевая артерия с локтевой стороны II пальца. Отчетливо видно место реплантации на II пястной кости. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Hand».)

ацетилсалициловой кислоты через рот. Первые три эксперимента закончились неудачно, но в остальных 7 опытах был добавлен гепарин и в 5 из них получено полное приживление реплантатов с проходимость сосудов, подтвержденной ангиографически (рис. 10.2). При гистологическом исследовании было обнаружено, что, несмотря на недостаточное образование эластических волокон в процессе заживления, проходимость сосудов не нарушалась.

Отмечалась повышенная хрупкость сосудов в ампутированных пальцах после их охлаждения. Концы сосудов перед сшиванием иссекали. При гистологическом исследовании венозных сегментов после 24-часового охлаждения в них не обнаружено отклонения от нормы, за исключением одного препарата (рис. 10.3). Во всех без исключения артериях средняя оболочка

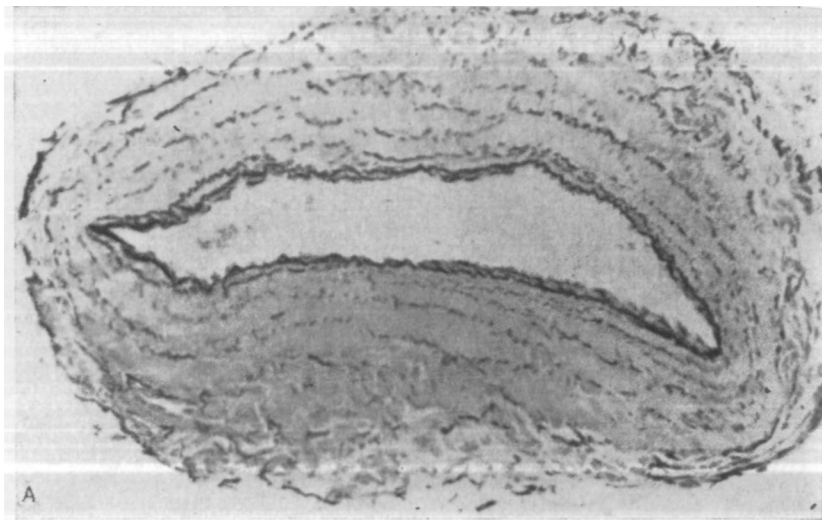


Рис. 10.3А. Поперечный срез дистальной вены, подвергшейся 24-часовому охлаждению перед имплантацией. Окраска по Гомори. Х60.

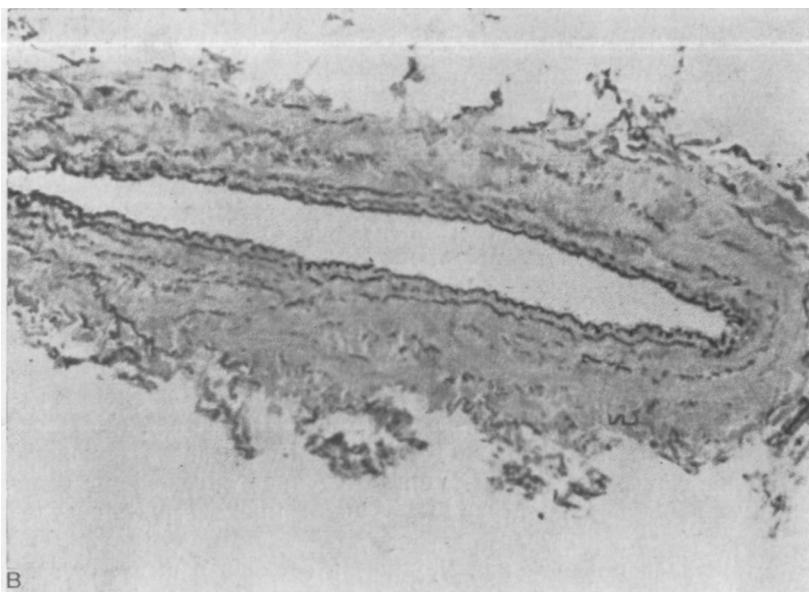


Рис. 10.3В. Поперечный срез нормальной проксимальной вены, не подвергавшейся 24-часовому охлаждению. Окраска по Гомори. Х60. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Hand».)

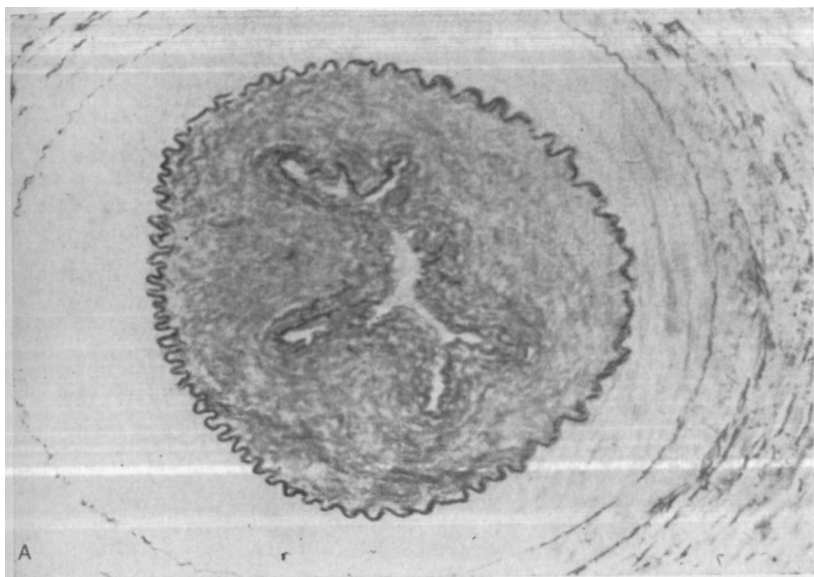


Рис. 10.4А. Поперечный срез проксимальной артерии после 24-часового охлаждения перед имплантацией. Отмечается нарушение целостности внутренней эластической мембраны и развитие субинтимальной гиперплазии. Окраска по Гомори. X80.

ка окрашивалась менее интенсивно, чем в нормальных контрольных сосудах (рис. 10.4). Несколько проходимых вен содержали в своем просвете по окружности массивный пристеночный тромб. В проходимых артериальных анастомозах обнаружена выраженная субинтимальная гиперплазия. Образование эластической ткани не было выражено; даже через 5 нед после реплантации в зоне гиперплазии едва различались эластические волокна при окрашивании их альдегидным фуксином. Эти эксперименты с охлаждением подтвердили, что при реплантации пальцев больным следует назначать гепарин, особенно когда ампутированный палец длительное время пребывал в состоянии ишемии. Ишемия, продолжающаяся в течение 6 ч при нормотермии (от 20 до 25°C) или 24 ч при гипотермии (от 0 до 4°C), еще не вызывает таких повреждений, которые бы исключали возможность приживания реплантированного пальца. Реплантация ампутированного пальца, подвергшегося длительной ишемии, не обязательно обречена на неудачу. Однако при таких реплантациях в тканях имеются большие ишемические повреждения, особенно в сосудах, что уменьшает шансы на приживание.

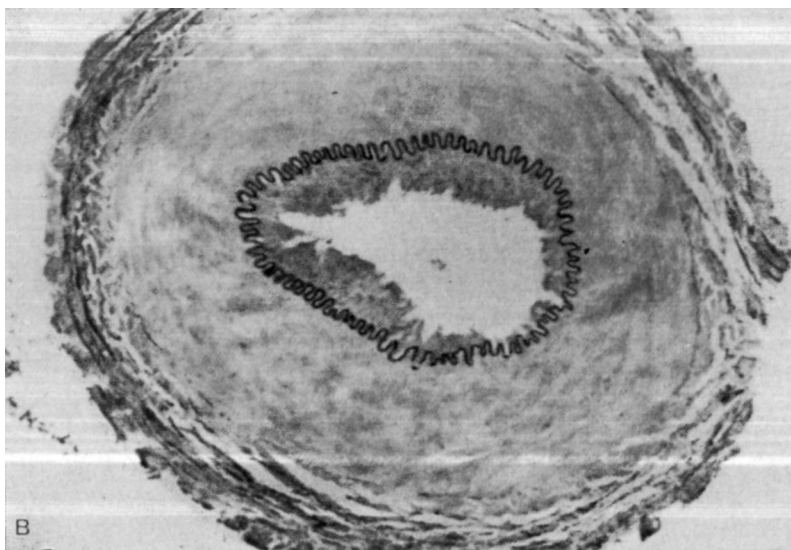


Рис. 10.4В, Поперечный срез пальцевой ладонной артерии через 4 мес после имплантации (после 24-часового охлаждения). Видны выраженная субинтимальная гиперплазия и слабое развитие новой внутренней эластической мембраны в просвете. Окраска по Гомори. X124. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Hand».)

РЕПЛАНТАЦИЯ ПАЛЬЦЕВ В КЛИНИКЕ

Первый успешный результат реплантации полностью ампутированного пальца с наложением микрососудистых анастомозов был опубликован Komatsu и Tamaï (1968). 7 июля 1965 г. они реплантировали большой палец кисти после ряда предварительных неудачных попыток. С того времени Tatsumi и соавт. (1974) было реплантировано 57 ампутированных пальцев с приживлением в 81,4% случаев. Данные по реплантации конечностей при неполных ампутациях содержатся в публикациях Kleinert и Kasdan, (1963, 1965); Kleinert, Kasdan, Romiro (1963). Kutz, Nay и Kleinert (1969); Cozzett (1969) и Lendvay (1968). В обзоре по реплантации верхней конечности при травматических ампутациях, вышедшем из 6-й народной больницы в Шанхае в 1967 г., упоминается о 20 успешных реплантациях полностью ампутированных пальцев. Horn (1969), анализируя результаты реплантационной хирургии в Китае, отметил, что с января 1966 г. после 20 неудачных исходов за 14 мес было произведено 34 реплантации полностью ампутированных пальцев, из которых 24 закончились успешно. Lendvay и Owen (1970) описали гистологические изменения в

сосудах реплантированного пальца, который был ампутирован через 6 мес в результате несчастного случая.

Snyder, Stevenson и Browne (1972) сообщили об успешной реплантации большого и указательного пальцев, хотя впоследствии их пришлось ампутировать из-за недостаточной длины и отсутствия чувствительности. В серии публикаций приведены данные о 49 реплантациях пальцев у 36 больных с приживлением в 71% случаев (O'Brien, Miller, 1973; O'Brien et al., 1973a, O'Brien, 1974), Ch'en (1972) сообщил, что до конца 1971 г. его группой хирургов было оперировано 155 больных, у которых было ампутировано больше 200 пальцев, при этом приживление достигнуто приблизительно в 50% наблюдений. Ампутированные пальцы с одним интактным сухожилием сгибателя были отнесены в группу полных ампутаций Cheng и Chi Sui — Tan (1972) из Пекинской больницы произвели 20 реплантаций при полных ампутациях, 4 из которых были успешными. Успешные результаты реплантации были получены и в других китайских городах, включая несколько случаев Huang Chen — Ta из Квангхоу. Lendvay (1973) описал 63 операции реплантации полностью ампутированных пальцев, половины кисти и одновременно 4 пальцев с приживлением в 29 случаях (46%). В 1975 г. он же сообщил о приживлении 57 пальцев, из них 8 больших пальцев. Iknta (1975) опубликовал 49 случаев с приживлением в 72%, при этом лучшие результаты были получены при ишемии менее 8 ч. Tsai (1975) с Тайваня быстро накопил материал, включающий 66 реплантаций пальцев, из которых 45 закончились успешно.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Она подобна той, что была описана при реплантации конечностей, но травма пальцев встречается чаще, чем травма всей конечности, и у детей, и у взрослых. При травме нескольких пальцев необходимо «рассортировать» ампутированные пальцы, изучить рентгенограммы и по возможности точнее выяснить причину несчастного случая. В 2 случаях сверхактивное охлаждение привело к замораживанию пальцев на короткий период, но после их оттаивания была выполнена реплантация с хорошими результатами.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ РЕПЛАНТАЦИИ ПАЛЬЦЕВ

При множественной травме кисти нужно реплантировать все ампутированные части, от которых можно ожидать хоть небольшого восстановления функции (O'Brien, MacLeod, 1975). Основным показанием для реплантации пальцев служат травма нескольких пальцев и ампутация одного большого пальца. Показание к реплантации одного какого-либо полностью

ампутированного пальца, включая указательный, у взрослых должно исходить из особых обстоятельств. Некоторые женщины настойчиво требуют реплантации одного ампутированного пальца. Может потребоваться много месяцев для того, чтобы получить его удовлетворительную функцию. В этот период невозможна работа рукой и ее активность становится настолько ограниченной, что даже когда она может быть использована это игнорируется больным. Однако большинство женщин рассматривают потерю пальца как значительный косметический недостаток и согласны терпеть длительный срок реабилитации, особенно если он не ведет к большим экономическим затратам. У детей должна быть реплантирована любая ампутированная часть, которую можно восстановить, так как хорошие результаты операций на сухоязлиях и нервах делают полезными все реплантированные участки.

Общие замечания, касающиеся показаний к реплантациям конечностей, одинаково приложимы к реплантации пальцев. Наиболее благоприятными считаются гильотинные ампутации и ампутации с умеренным раздавливанием тканей. Полные и неполные травматические ампутации пальцев с умеренным раздавливанием тканей составляют наибольшую группу и от 80 до 90% их могут быть успешно реплантированы. При реплантации необходимо учитывать возраст больного, профессию и какой рукой он преимущественно владеет, общее настроение и желание больного. Отрывные ампутации представляют собой трудную проблему, и успешные результаты при них были получены лишь в нескольких случаях. Только при отрыве большого пальца рекомендуется попытка реплантации, при этом с первоначальным восстановлением артерии с помощью длинного микровенозного трансплантата. Если при отрывной травме сосуда оторваны слишком дистально, то реплантация пальца не показана.

Непригодны для реплантации ампутированные пальцы с сильным раздавливанием тканей, значительной их потерей, обширным повреждением сосудов множественными переломами.

Уникальная возможность для импровизации существует при множественных ампутациях, когда менее поврежденный ампутированный сегмент можно реплантировать на более необходимую культю, достигая этим лучшей функции пальца, чем при реплантации на прежнее место. Лучше получить один хорошо функционирующий палец на оптимальном месте, чем иметь два слабо функционирующих пальца (рис. 10.5). В 6-й народной больнице Шанхая (1973) произведена транспозиция 13 сильно поврежденных пальцев и в 9 случаях получены успешные результаты. Показание к реплантации часто не удается поставить до тех пор, пока не будут идентифицированы все структуры и выяснена распространенность повреждения.

Подлежащие реплантации пальцы доставляют из разных

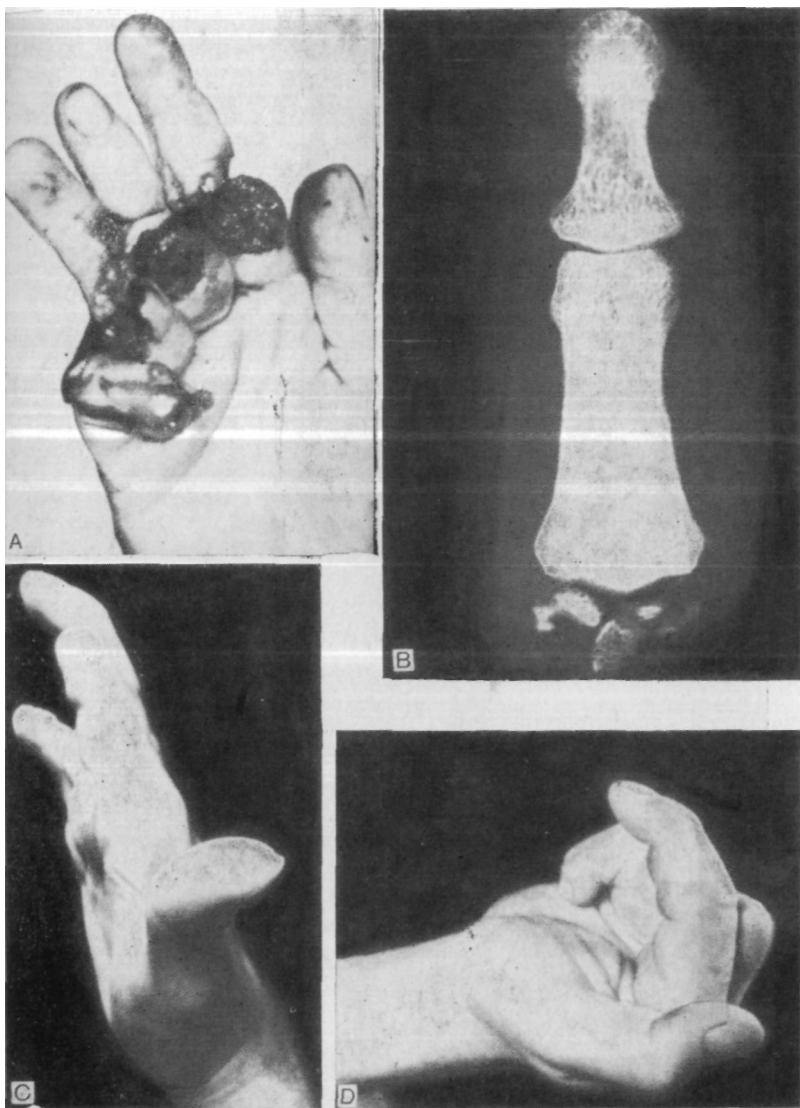


Рис. 10.5А. Ампутация II, III и IV пальцев кисти у 29-летнего мужчины циркулярной пилой. В. Рентгенограмма III пальца, единственного пригодного для реплантации. С. Реплантация III пальца на культю II пальца на уровне проксимального межфалангового сустава через 4 мес после операции. D. Сгибание в этом пальце через 4 мес.

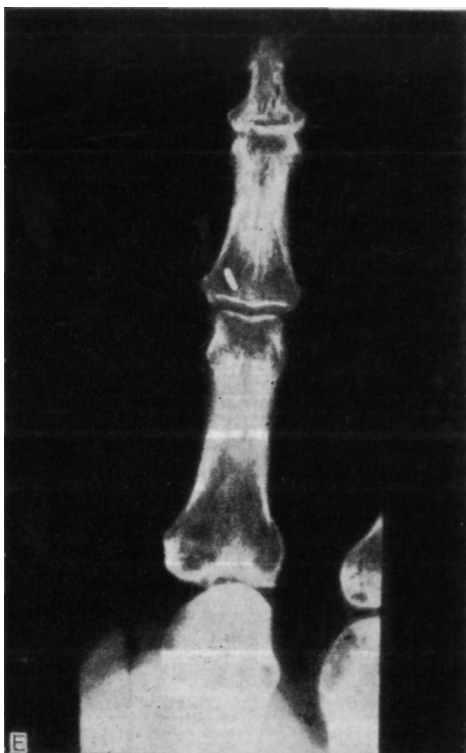
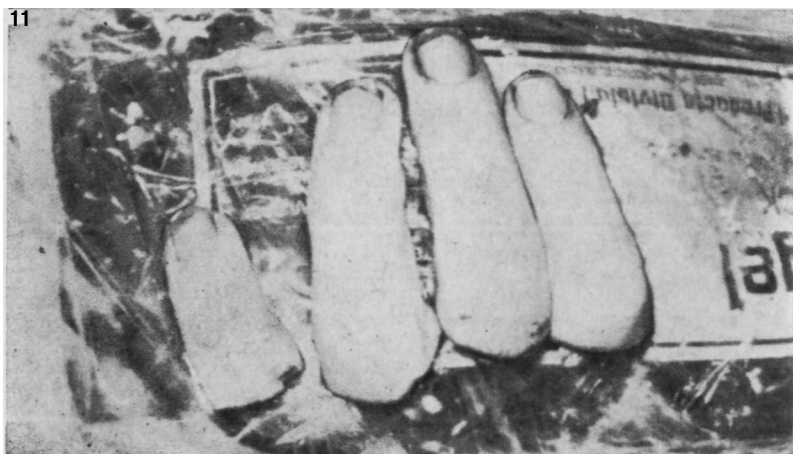


Рис. 10.5Е. Рентгенограмма того же III пальца, реплантированного на культю II, через 4 мес. Реплантация произведена на уровне проксимального межфалангового сустава.

Рис. 10.6. Четыре ампутированных пальца, охлаждаемых углекислым снегом во время операции. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Annals of the Royal College of Surgeons of England».)



мест, включая машины, цветочные плантации, поля, мусорные баки и даже компостные кучи. Наибольший срок, прошедший с момента травмы до начала операции, составлял 8 ч. Благодаря отсутствию мышц в реплантате задержка с реплантацией пальцев не бывает такой критической или серьезной, как это наблюдается при реплантациях конечностей. Однако при реплантации пальцев применяли тот же метод охлаждения, что и при реплантации крупных сегментов конечности. При неполных ампутациях пальцев следует заботиться об их шинировании, чтобы предотвратить всякое последующее повреждение интактных сосудов.

При множественной реплантации рекомендуется участие как минимум двух владеющих микрохирургической техникой хирургов. Это сокращает срок операции и позволяет выполнить ее первично в максимальном объеме.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

Применяли проводниковую анестезию плечевого сплетения с дополнительным внутривенным введением седативных препаратов. Иногда переходили на наркоз. Детальное хирургическое обследование ампутированного пальца иногда может предшествовать операции. Ампутированные пальцы в течение 3—4 мин отмачивали. Палец охлаждался «сухим льдом» до тех пор, пока не заканчивали восстановление артерии (рис. 10.6).

Для оценки повреждений сосудов и нервов ампутированного пальца и культи использовали два микроскопа. Во время идентификации структур применяли жгут и все концы поврежденных сосудов отмечали небольшими металлическими сосудистыми клипсами. Перфузию не производили, так как введение тонкого катетера повреждает интиму.

Тщательное иссечение нежизнеспособных тканей производили в основном под микроскопом, но сохраняли неповрежденные кожные мостики, обеспечивающие лимфатический и венозный отток. Края кожи разводили с помощью швов-держалок, наложенных по обе стороны раны. При значительном раздавливании тканей или при отрывной травме часто производили разрез вдоль сосудисто-нервного пучка. После вытягивания из сухожильного влагалища глубокого сухожилия на его проксимальный конец накладывали сухожильный П-образный шов нитью 4—0. Сухожилие не сшивали до тех пор, пока не заканчивали восстановления сосудов и нервов.

При множественной ампутации наиболее важный палец реплантируют в первую очередь, а остальные пальцы — в порядке их значимости. Часто бывает трудно предсказать, какой палец приживет лучше. Отсутствие хирургического персонала или ограничение срока операции может изменить этот план.

Обработка кости

Чтобы можно было сопоставить мягкие ткани без натяжения, требуется укорочение кости приблизительно от 0,5 до 1 см. Концы костей фиксировали спицей, проведенной ретроградным способом косо, по возможности в отдалении от суставов. Интрамедуллярный остеосинтез часто бывает неполноценным, так как не исключает ротации, а при переломах вблизи от сустава — вообще непригодным. Линия ампутации может проходить через сустав, и тогда можно произвести артродез под углом 15° в указательном пальце для возможности сжатия и под углом 50° в пальцах на локтевой стороне — для усиления захвата. В нескольких случаях при транспозиции пальцев сохраняли суставную поверхность (см. рис. 10.5).

Этапы реплантации пальцев (табл. 10.1)

Таблица 10.1

Последовательность восстановления **структур при**
реплантации пальцев

Остеосинтез
Сухожилие разгибателя
Тыльные вены (в удвоенном количестве по отношению к артериям)
Кожа на тыльной поверхности
Нервы на ладонной поверхности
Пальцевые артерии (желательно две)
Сухожилия глубокого сгибателя
Кожа на ладонной поверхности

Если на ладонной поверхности пальца имеются кожные мостики, то восстановление структур следует проводить в обратном порядке. Тогда вначале производят восстановление сухожилия глубокого сгибателя, затем сшивают нервы и артерии пальца, производят остеосинтез, восстановление сухожилия разгибателя, наложение микровенозных анастомозов и, наконец, ушивание кожи на тыльной поверхности (рис. 10.7). При ампутациях большого пальца его артерия с локтевой стороны трудно доступна на уровне пястно-фалангового сустава. Лучший подход к ней открывается на тыльной поверхности.

Сухожилие разгибателя, включая боковые пучки, сшивали матрачными швами и полиэфирной нитью 4—0.

Сосудистые анастомозы

Поврежденные концы сосудов иссекали острыми прямыми ножницами Весткота до тех пор, пока под микроскопом не появлялась нормальная сосудистая стенка. Следует восстанавливать только нормальные на вид сосуды.

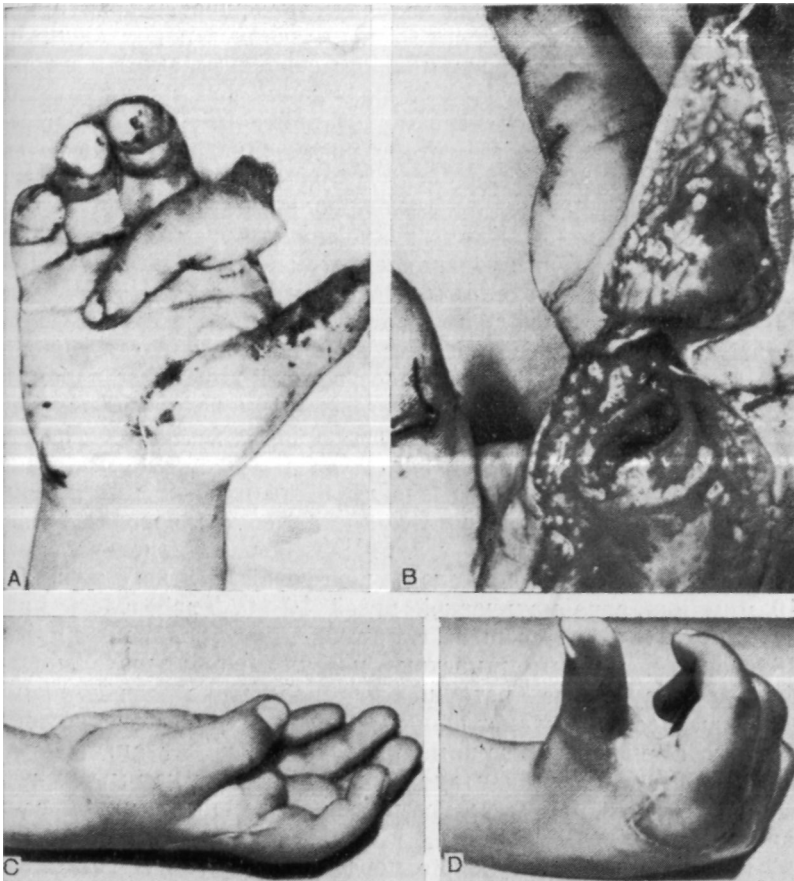


Рис. 10.7А. Почти полная ампутация II пальца правой кисти у 4-летнего мальчика.

В. Палец удерживается только на кожном мостике.

Рис. 10.7С. Успешная реплантация через 3 мес — палец разогнут.

Д. Сгибание того же пальца через 3 мес. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Annals of the Royal College of Surgeons of England».)

Сшивание вен

Тыльные вены восстанавливали с помощью ранее описанной микрососудистой техники. Обычно они находились по лучевому и локтевому краям тыльной поверхности пальца, хотя могут быть использованы и другие вены. Иногда более круп-

ные вены располагаются на ладонной поверхности и их нужно отыскивать там, если тыльные вены оказались неподходящими. Вены проще найти в проксимальном отделе (культе) и их расположение здесь указывает на положение вен в ампутированном пальце. Если вены невозможно найти ни на тыльной, ни на ладонной поверхности, то они почти определенно были вырваны и реплантацию не следует продолжать. Периадвентициальную ткань удаляли на небольшом протяжении с концов вены и накладывали на них двойной регулируемый сосудистый зажим на время формирования анастомоза. Концы сосуда промывали гепаринизированным раствором Рипгера (1000 ИЕ гепарина/100 мл) до удаления всех сгустков. Расширение узкого конца сосуда или косой срез его помогают достигнуть совпадения диаметров; других преимуществ косой анастомоз перед поперечным не имеет. Небольшую полоску зеленого пластика помещали под сосуд и спавшиеся стежки на концах сосуда разделяли с помощью промывания. Спазм сосуда иногда можно снять путем осторожного введения в его просвет микрохирургического пинцета. Бранши пинцета нежно разводят в двух направлениях под прямым углом. Накладывали отдельные узловые швы металлизированной нейлоновой нитью толщиной 19 мкм или атравматической иглой 10—0. Требовалось наложить от 6 до 8 таких швов с применением увеличения в 10—16 раз. Биполярным пинцетом коагулировали тщательно все боковые сосудистые веточки или небольшие кровоточащие участки. После восстановления вены не требовалось наложения мягкого сосудистого зажима проксимальнее от анастомоза с целью предотвратить контакт крови с ним, так как мы никогда не наблюдали при этом тромбирования вены в клинической практике.

При дефекте вены можно пересадить венозный сегмент на ножке с соседнего пальца или вшить небольшой венозный трансплантат. Венозный трансплантат подходящего размера можно взять с ладонной поверхности лучезапястного сустава обычно без боковых ветвей, в противном случае мелкие веточки можно коагулировать биполярным коагулятором. Иногда требовался Y-образный венозный трансплантат. Все непригодные вены перевязывали или коагулировали, чтобы предотвратить послеоперационное кровотечение у гепаринизированного больного. Кожу тыльной поверхности пальца зашивали без натяжения атравматическими иглами с шелковой нитью 5—0, проводя швы в стороне от восстановленных вен. Иногда кожный трансплантат размещался непосредственно над сшитой веной. Если обнажено сухожилие, то кожный лоскут может быть перемещен с соседнего пальца или с более отдаленного места. Тогда кисть переворачивали и продолжали охлаждение.

Сшивание нерва

Оба пальцевых нерва сшивали прежде, чем артерию, иначе кровь закрывает операционное поле. Применяли эпинеуральный метод шва с помощью атравматических игл с нейлоновой нитью 10—0 или металлизированной нейлоновой нити толщиной 19 мкм.

Сшивание артерии

Повреждение конца артерии иссекали до уровня, где наблюдался хороший кровоток. Иногда единственной возможностью для восстановления кровообращения служил поперечный анастомоз с противоположной пальцевой артерией или венозный трансплантат, уложенный над сухожилием сгибателя. В таких случаях сухожилие глубокого сгибателя необходимо сшивать вначале. Для наложения артериального анастомоза достаточно 6 или 7 узловых швов с той же техникой, что и при восстановлении вен. Если в сосуде имелся дефект, то его замещали венозным трансплантатом, взятым с ладонной поверхности лучезапястного сустава, а иногда — артериальным трансплантатом, взятым из противоположной пальцевой артерии (рис. 10.8). При этом длина трансплантата должна быть чуть меньше, чем дефект в сосуде. В оторванном пальце крайне необходима резекция сосудов с поврежденными интимой и средней оболочкой в обоих направлениях от линии ампутации, но особенно в проксимальном. Часто требуются боковые разрезы для отыскания проксимальных сосудов. При этих отрывных ампутациях, даже при наличии нормального кровотока из нормальных на вид сосудов, может иногда развиться тромбоз. Для увеличения шансов на приживание при этом виде травмы лучше сшивать или протезировать две мелкие артерии вместо одной.

Количество артериальных швов сокращали за счет «окутывания» анастомоза полоской из прозрачного материала, закрепляя ее с помощью клипсы. Иногда наблюдался сосудистый спазм, но его обычно устраняли местным применением папаверина (1—2% раствор). Может оказаться полезным одновременное удаление периадвентициальной ткани. По возможности следует восстанавливать две артерии, чтобы увеличить шансы на приживание. В неосложненных случаях кровообращение в пальце восстанавливается сразу. Замедление в реваскуляризации может быть обусловлено охлаждением, которое следует немедленно прекратить после окончательного восстановления артерий. Свешивание руки с операционного стола так, чтобы она была ниже уровня сердца, редко помогает в ликвидации спазма (рис. 10.9). Если кровоснабжение остается сомнительным, сосуд деликатно пережимают по обе стороны от анастомоза двумя микрохирургическими пинцетами и проводят пробу

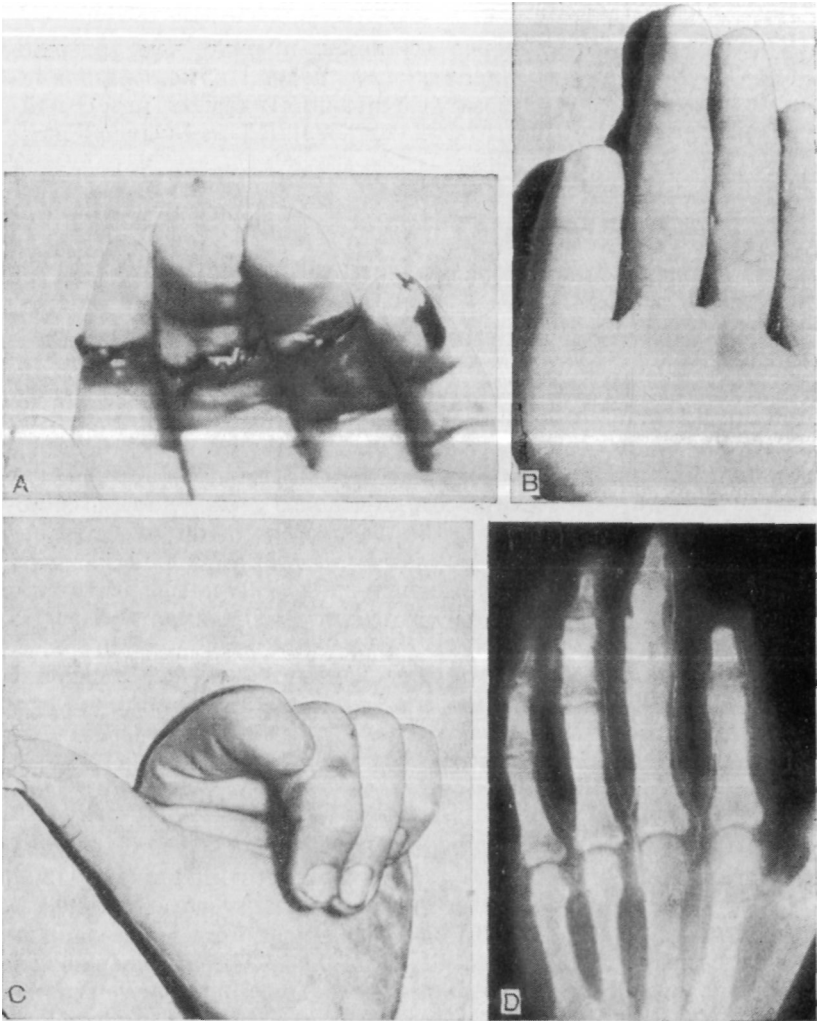


Рис. 10.8А. Раздавливание четырех пальцев у мужчины 21 года с ишемией II и III пальцев. В. Через 4 мес после восстановления кровообращения в III пальце с помощью микроартериального трансплантата, взятого из пальцевой локтевой артерии того же пальца. Конец II пальца ампутирован. С. Сгибание через 4 мес. D. Артериограмма через 4 мес. Проходимый микроартериальный трансплантат на лучевой стороне III пальца на месте прежней ампутации. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Clinics in Plastic Surgery».)

рис. 10.9. Опускание руки ниже операционного стола с целью улучшения кровообращения в реплантированных пальцах.



на проходимость. Если эта проба отрицательна, ее повторяют, пережимая сосуд проксимальнее от анастомоза. Если закупорен анастомоз, то производят его ревизию. Операционное поле увлажняют гепаринизированным физиологическим раствором, используя для этих целей маленькие кусочки губки, которые должны быть точно сосчитаны, а избыточную жидкость отсасывают с помощью отсоса.

Последовательность при сшивании вен и артерий

Ch'en (1972) также предпочитает сшивать вены прежде, чем артерии, но Lendvay (1973) добился успеха, восстанавливая первыми артерии под жгутом. Жгут снимали перед включением кровотока и вновь накладывали во время сшивания вен; однако если охлаждение было налажено и продолжалось, нет срочности для включения артериального кровотока. Сшивание артерии в первую очередь приводит к отеку пальца после включения кровотока, что может затруднить первичное ушивание кожи.

Самый короткий срок ишемии составлял 6 ч. Однако было получено приживление пальцев, ишемизированных в продолжение 22 ч. Экспериментально доказано (Hayhurst, O'Brien,

1975), что с применением охлаждения полное приживание пальцев может быть получено после 24-часовой ишемии.

Пересечение обеих пальцевых артерий может нарушить кровообращение при неполной ампутации пальца, хотя его жизнеспособность и может быть обеспечена тыльными ветвями пальцевых артерий. Но в холодном климате может наступить затруднение кровотока и по этим ветвям, в связи с чем и рекомендуется восстановление пальцевой артерии.

Сшивание сухожилий сгибателя и кожи

Сухожилие глубокого сгибателя сшивают простым сухожильным швом полиэфирной нитью 4—0, добавляя непрерывный шов атравматической иглой 6—0 нейлоновой нитью (Kleinert, 1972) и следя за тем, чтобы не нарушить кровоснабжение сухожилия. Необходимость тщательной операции на сухожилии диктуется его последующей функцией. Кожу ладонной поверхности пальца ушивают атравматическими иглами 5—0 с шелковой нитью без натяжения. Рану пальца покрывали марлей, избегая круговой повязки. Слегка согнутый палец поддерживается пластмассовой шиной с ладонной поверхности, а его тыльная поверхность остается открытой для наблюдения.

Общие замечания

Во время операции антикоагулянты не применяют. Трудности, возникающие при восстановлении кровообращения, не могут быть разрешены с помощью назначения гепарина. При такой технике кровопотеря во время операции минимальна и трансфузия крови требуется лишь в тех случаях, когда имелась значительная предоперационная кровопотеря. Сшивание только артерий пальца без восстановления вен (Snyder et al., 1974) приводит к значительной кровопотере у гепаринизированных больных. Без применения гепарина тромбоз скорее развивается в венах, а вслед за этим и в артериях. Решение восстанавливать только одни артерии основано на ошибочном представлении, что микровенозные операции представляют непреодолимые трудности по сравнению с микроартериальными операциями. По нашему опыту, артериальный тромбоз чаще служил причиной неудачных результатов, чем тромбоз вен. Введение антибиотиков продолжали во время операции. Продолжительность операций была различной в зависимости от количества реплантируемых пальцев, но не менее 2 ч для одного пальца.

Отрыв пальцев

Редко отрывные повреждения пальца возникают после ущемления обручальным кольцом, но при них не показана реплантация. Кожа отрывается по окружности пальца и сдвигается

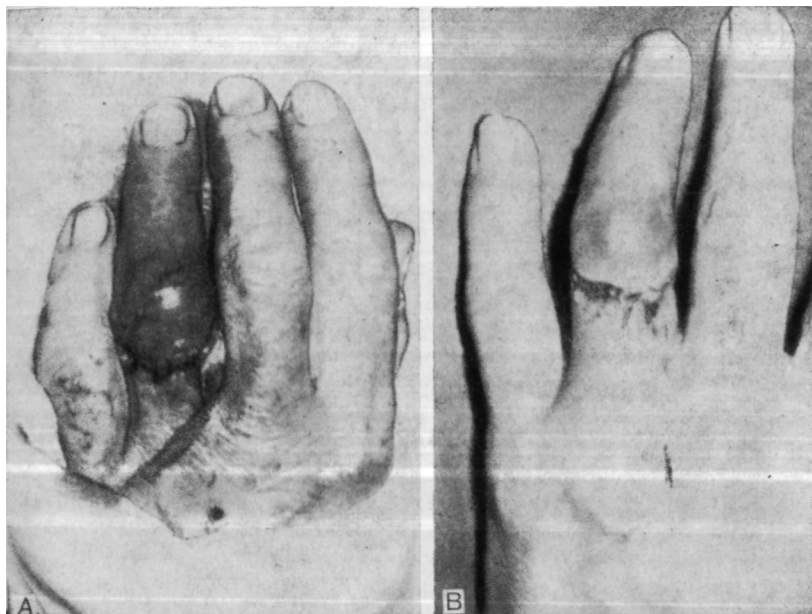


Рис. 10.10А. Отрыв кожи на IV пальце левой кисти с тромбозом вен. В. Тот же больной через 1 нед после восстановления двух тыльных вен пальца. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Recent Advances in Orthopaedics».)

гается в дистальном направлении приблизительно до уровня дистального межфалангового сустава. Необходимо кожу осторожно расправить и оценить кровоснабжение пальца. Обычно при этом отмечается нарушение венозного кровообращения, но иногда возникают ишемические изменения в кончике пальца, когда пересечены пальцевые артерии. В некоторых случаях кожные повреждения бывают необратимыми и может быть показана ампутация. Несмотря на удовлетворительный вид пальца, кровообращение в оторванном лоскуте без операции сомнительно (рис. 10.10). Кожный дефект по периметру пальца, который бывает трудно закрыть, может способствовать развитию венозного тромбоза. При этом виде травмы имеет смысл произвести восстановление крупной тыльной вены и, если необходимо, пальцевой артерии с последующей иммобилизацией пальца на 10—14 дней и назначением гепарина. Операцию лучше производить в первые 24 ч, и она должна быть срочной, когда наблюдается ишемия пальца. В таких пальцах остаются нормальными суставы и сухожилия и их не следует терять из-за задержки с операцией.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

За неосложненным микрососудистым реплантатом требуется минимальный послеоперационный уход. Должно проводиться постоянное наблюдение младшим и средним медицинским персоналом за температурой пальца, его окраской и капиллярным кровотоком, который является наиболее важным показателем кровообращения. Заполнение капилляров, вероятно, служит отражением общего количества крови, находящегося в капиллярном русле, и тонуса этого русла. На него может влиять скорость артериального кровотока в капиллярном русле и/или скорость венозного оттока. Изменение окраски микрососудистого реплантата оценивается медицинскими сестрами различно, и их задача еще более осложняется при плохом освещении в ночное время. У людей с темным цветом кожи, у негров изменение окраски кожи часто остается незаметным и у них нужно внимательно осматривать ногтевые пластинки.

Для оценки состояния кровообращения автор не испытывал потребности в применении специальной аппаратуры и убежден, что она имеет меньшее значение по сравнению с основными клиническими симптомами.

В палатах поддерживают комфортабельную температуру. Температура реплантированного пальца зависит от многих факторов, включая температуру тела больного, окружающую температуру, влажность, вид повязки и общую гемодинамику больного.

Температура реплантированного пальца служит надежным показателем общего кровообращения в пальце. Так как палец является концевым органом, то основную часть своего тепла он получает через кровообращение из организма. Состояние кровообращения в кисти хорошо коррелирует с температурой пальца. Всякое нарушение кровообращения в пальце быстро ведет к снижению температуры в части его, лишенной кровоснабжения. Термометр для пальца с системой отчета, коррелирующей с температурой тела, мог бы принести пользу в динамическом наблюдении за реплантированными пальцами. Это будет особенно полезно для больных с сильно пигментированной кожей, у которых капиллярный кровоток и цвет кожи мало помогают в оценке кровообращения в реплантированном пальце.

Движения сокращают до минимума и повязку не меняют в течение нескольких дней. Следят за тем, чтобы не было скопления сгустков крови в окружности раны, так как они могут затруднять венозный отток.

Руку укладывают в возвышенном положении на срок не меньше 10 дней, чтобы предотвратить развитие отека из-за неадекватного венозного и лимфатического оттока. Чрезмерное поднятие конечности приводит к снижению артериального кровотока с возможным развитием тромбоза, поэтому оно и не ре-

комендуется даже в случаях небольшой венозной недостаточности. Обычно палец бывает более розовым и теплым, чем в норме, с меняющимся капиллярным заполнением в первые 4—5 дней. Поддерживают нормальное артериальное давление, так как его снижение способствует возникновению тромбоза. Ежедневно проверяют гемоглобин и гематокрит и поддерживают их на нормальном уровне. Назначают внутривенное введение 1 000 000 ЕД пенициллина и 0,5 г ампициллина 4 раза в сутки. Запрещают курение.

Антикоагулянты

Вначале введение гепарина начинали перед снятием сосудистых зажимов с артерии, но это вызывало кровотечение, осложняющее операцию (когда смотрят через операционный микроскоп), особенно на раннем этапе работы, когда артерию восстанавливали в первую очередь. В нескольких случаях потребовалась трансфузия крови, чтобы восполнить кровопотерю, вызванную ранним применением антикоагулянтов. В последующем антикоагулянты назначали через 24 ч после операции, давая возможность краям раны склеиться.

В курс лечения вводили ацетилсалициловая кислота (1 г в день) и персантин (дипиридамол по 25 мг 4 раза в день), назначаемые через рот сразу после операции с целью снизить адгезивность тромбоцитов и уменьшить количество фибриногена плазмы. Сразу после операции вводили 6% раствор макродекса, 500 мл за 4 ч; введение такой же дозы повторяли на 2-й и 3-й дни.

Введение гепарина начинали с первой дозы в 5 000 ИЕ внутривенно через 24 ч после операции, а затем в течение суток вводили от 25 000 до 30 000 ИЕ в 1 л физиологического раствора внутривенно капельно. Время свертываемости поддерживали на цифрах от 25 до 30 мин, и этот уровень должен быть достигнут в течение 24 ч. Каждый второй день определяли тромбопластиновое время, которое должно быть более 55 с. Этот показатель является более информативным, чем ежедневное определение времени свертываемости.

Внутривенное введение лекарств прекращали через 12 дней, так как после этого периода не наблюдалось отторжения пальцев. Лечение ацетилсалициловой кислотой и персантином продолжали до 2-й недели. Из антикоагулянтов наибольшее значение имеет гепарин, но его не применяли при ампутациях, проходящих выше шеек пястных костей, поскольку сосуды на этом уровне имеют достаточно большой диаметр, а кровотечение из мышечного массива может привести к образованию гематомы.

Иммобилизацию прекращали через 4 нед, начиная разработку пальца под постоянным наблюдением физиотерапевта.

Ikuta (1975) и Lendvay (1975) рекомендуют приступать к физиотерапии с первого дня. Для последующей удовлетворительной функции чрезвычайно важна реабилитация с привлечением больного к работе.

ОСЛОЖНЕНИЯ

Отсутствие реваскуляризации

При реплантации пальцев в 4 случаях не удалось получить первичной реваскуляризации. При ретроспективном анализе представляется, что более удовлетворительный результат мог быть получен при использовании венозного трансплантата для восстановления артерий.

Отек

Он возникал в каждом случае, но был минимальным тогда, когда сшивали вдвое больше вен, чем артерий, и они оставались проходимы. Все туго завязанные швы снимали. Тыльная декомпрессия из-за циркуляторных расстройств потребовалась только у 2 больных. В одном из этих случаев палец прижыл, а во втором его пришлось в конце концов ампутировать. Этот неудачный результат был при отрывной ампутации указательного и среднего пальцев со значительным дефектом кожи, при которой средний палец был реплантирован на культю указательного. Декомпрессию следует считать важной процедурой и выполнять в операционной с использованием увеличительной оптики, чтобы избежать повреждения сосудистых структур, расположенных на тыле пальца.

Венозный застой

Его распознают по снижению температуры в реплантированном сегменте и по его полнокровному, багровому виду, связанному с очень быстрым заполнением капилляров. В ранней стадии венозного застоя окраска микрососудистого реплантата может быть мало изменена, но очень быстрое заполнение капилляров представляет собой тревожный сигнал. Чем короче становится время капиллярного заполнения, тем быстрее окраска пальца меняется с розовой на красную, затем на багровую и, наконец, на темно-синюю. Подушечка застойного пальца приобретает повышенный тургор и теряет чувствительность.

При первых признаках венозного застоя реплантата следует проверить, нет ли сдавления повязкой, туго затянутых швов или гематомы. Подозрительные швы должны быть сняты и руке придано еще более возвышенное положение. Нежное «сдаивание» вдоль тыла пальца в сторону микровенозных анастомозов

может иногда сместить слабо прикрепленный тромб и улучшить венозный отток. Разрезы на подушечке пальца подтверждают диагноз и могут улучшить окраску пальца.

Должна быть рассчитана концентрация антикоагулянтов и соответственно отрегулирована. Если есть показание, может быть продолжено введение 6% раствора макродекса. Если консервативные мероприятия через 3—4 ч не приводят к положительному результату, то показана повторная операция, а антикоагулянтную терапию прекращают. С повторной операцией не следует медлить, так как может развиваться вторичный тромбоз артериального анастомоза. Венозный тромбоз в первые 10 дней после операции наблюдался в 6 случаях и один частичный тромбоз на 28-й день. В этой группе только одна повторная операция закончилась успешно.

«

Недостаточность артериального анастомоза

Она служит наиболее частой причиной плохих результатов и Tsai (1975) подтвердил это на своем материале. Первым признаком недостаточности артериального анастомоза служит замедленное заполнение капилляров, и это замедление становится все более выраженным по мере ухудшения сосудистого кровотока. Цвет реплантата может меняться от синюшного и мраморного до мертвенно-бледного в крайних случаях. Реплантат становится холоднее, а подушечка пальца — спавшейся.

Следует проверить дозу антикоагулянтов и скорректировать ее, если это необходимо.

Тромбоз развивался самое раннее через несколько часов и самое позднее — через 12 дней, за исключением одного случая, когда тромбоз развился на 28-й день.

Здесь также следует устранить действие сдавливающей повязки, туго затянутых швов или гематомы, хотя эти факторы редко бывают причиной артериальной недостаточности. Довольно часто опускание реплантата ниже уровня сердца приносит некоторую пользу, особенно если до этого он находился в приподнятом положении, но, улучшая артериальный приток, нужно следить за симптомами венозного застоя или недостаточности. Легкая артериальная недостаточность может пройти спонтанно вследствие рассасывания тромба или разрешения спазма. Раннее хирургическое вмешательство представляет лучшее решение вопроса.

Повторная операция

Вначале осматривают и проверяют на проходимость анастомозы, которые чаще всего служат местом окклюзии. Если повторная операция будет предпринята быстро, то нахо-

дят поражение только одного анастомоза, артериального или венозного. Если же операция задерживается, то может быть обнаружена окклюзия и артерий, и вен. Обычно, начиная операцию, прекращают введение гепарина. Сосуды проверяют на наличие чрезмерного натяжения, перегиб или другое неблагоприятное положение, на сдавливание извне, нарушающее венозный отток. Если внешняя причина окклюзии не была обнаружена и легко корригирована, следует резецировать анастомоз и произвести повторное наложение анастомоза или вшить венозный трансплантат. При резекции должен быть нормальный кровоток из проксимального отдела артерии и сама артерия должна выглядеть нормально под операционным микроскопом. Если после этого не наступает улучшения состояния пальца, то осматривают другие анастомозы и поступают с ними так же, как указано выше.

Если все усилия по реваскуляризации реплантата оказываются безуспешными, то реплантированный сегмент не следует удалять до тех пор, пока не появится явный некроз. Реплантированный палец может быть оставлен на месте на несколько дней и в некоторых случаях хирург бывает удивлен, особенно у детей, постепенным восстановлением нормального цвета части или всего пальца и восстановлением кровообращения в нем. Это происходит отчасти за счет периферического кровообращения, отчасти за счет реканализации прежде закупоренного сосуда. Если реплантация закончилась безуспешно, то не следует намечать повторную операцию, а если была множественная ампутация, то одномоментная пересадка пальца ноги на руку может быть предпринята через 6 мес.

Послеоперационное кровотечение

Оно возникает в результате неудовлетворительной коагуляции или перевязки поврежденных вен, а иногда из небольшого отверстия в артериальном анастомозе, что может потребовать значительной трансфузии крови. Профилактику этих осложнений нужно проводить во время первичной операции. Обычно кровотечение возникает в тех случаях, когда кровообращение пальца бывает достаточным; в таких случаях консервативные мероприятия дают равные или даже большие шансы для сохранения пальца, чем повторная операция. Во время операции нарушается заживление раны из-за выключения периферического кровообращения. Даже после остановки кровотечения во время операции может развиваться артериальный тромбоз и, несмотря на ревизию сосудов, кровообращение не может быть восстановлено адекватно. В связи с этим рекомендуется вместо операции прекратить введение гепарина и вести пристальное наблюдение за кровообращением в пальце.

Иногда может возникнуть кровотечение вследствие передозировки гепарина. В одном случае в систему для внутривенного вливания не была включена детская бюретка и из-за чрезмерной гепаринизации образовалась большая гематома в окружности анастомозов. Развился артериальный тромбоз, который не мог быть устранен, несмотря на замещение тромбированного анастомоза артериальным трансплантатом на ножке, взятым с соседнего пальца.

Инфицирование рамы

Назначают высокие дозы антибиотиков, обычно пенициллина и ампициллина. Нагноение наблюдалось только в одном случае, несмотря на тот факт, что ампутированные пальцы доставлялись из различных мест.

Некроз кожи

Иногда возникал небольшой некроз кожи, обычно на тыльной поверхности пальцев. Если он располагается над венозными анастомозами, то это угрожает развитием тромбоза в этих сосудах. Некроз кожи следует лечить консервативно, пока отсутствуют признаки сосудистых нарушений. Тогда некротизированную кожу нужно иссечь и использовать венозный трансплантат или вену на ножке с соседнего пальца или с тыла кисти. Для закрытия дефекта требуется трансплантат из расщепленного лоскута кожи или местная пластика. Если кровообращение не нарушается, то кожу следует удалять по частям через 2 нед. Если кровообращение в пальце остается удовлетворительным, то нет нужды восстанавливать какую-либо тромбированную вену, лежащую под некротизированным участком кожи.

Несращение костей

В одном случае отмечалось отсутствие сращения костей в области основания проксимальной фаланги большого пальца кисти, но сформировался ложный сустав, который не препятствовал функции пальца. Хотя это осложнение встречается нечасто, все же следует подчеркнуть необходимость адекватного первичного остеосинтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Они представлены в табл. 10.2—10.4 и включают 103 реплантации пальцев у 74 пострадавших.

При реплантации 60 полностью ампутированных пальцев приживление наступило в 38 случаях (63%), причем в этой

группе собраны все случаи,- включая один неудачный исход, наблюдавшийся до получения первого успешного результата. При 43 неполных ампутациях получено приживление 34 пальцев (80%). Возраст пострадавших колебался от 13 мес до 70 лет, а уровень ампутации—от пястно-фалангового до дис-

...".

Таблица 102

Результаты реплантации ампутированных пальцев. Сюда вошли все случаи, включая один неудачный

Количество пострадавших	74
Ампутированные пальцы	103
Неполная ампутация	43
Приживление при неполной ампутации	34(80 %)
Полная ампутация.	60
Приживление	38(63%)

Таблица 103

Анализ реплантации пальцев

	Вид травмы	Приживление	Всего
Полная ампутация	60 Гильотинная	11	9 } 26 } 3 }
	Местное раздавливание	30	
	Отрыв	19	
Неполная ампутация	43 Местное раздавливание	27	25 } 9 }
	Отрыв и/или обширное раздавливание	16	

Таблица 104

Приживление: реплантация пальцев

Гильотинная ампутация и Местное умеренное раздавливание Отрыв и/или обширное раздавливание	} Полная 85% Полная 16%	Неполная 93%
		Неполная 56%

тального межфалангового сустава (рис. 10.11). Из 38 успешных реплантаций полностью ампутированных пальцев приживление при гильотинной травме составило 9 из 11 (81%), а при локализованном раздавливании — 26 из 30 (90%). Из 19 пальцев, реплантированных после их обширного раздавливания или отрыва, прижили только 3 (рис. 10.12). Из 27 неполных ампу-

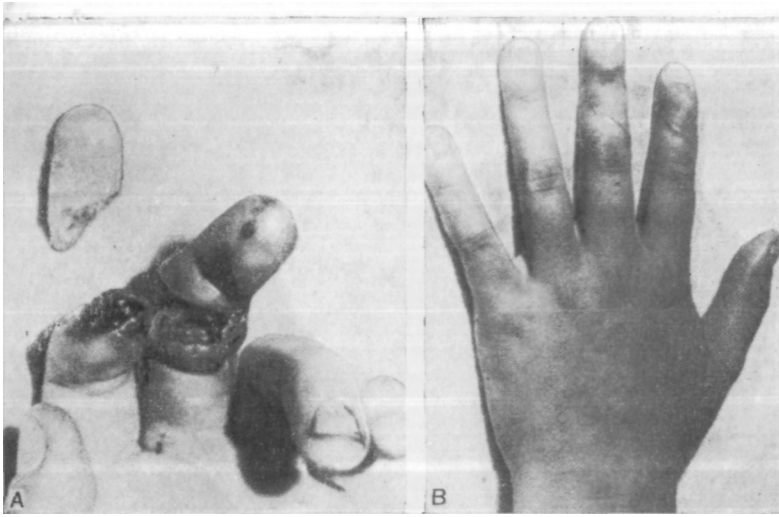


Рис. 10.11А. Ампутация II пальца левой кисти на уровне дистального конца средней фаланги у 10-летнего мальчика и неполная ампутация III пальца. В. Реплантированный II палец через 1 год (после сшивания одной артерии и двух тыльных вен пальца). Больному был также «пришит» III палец.

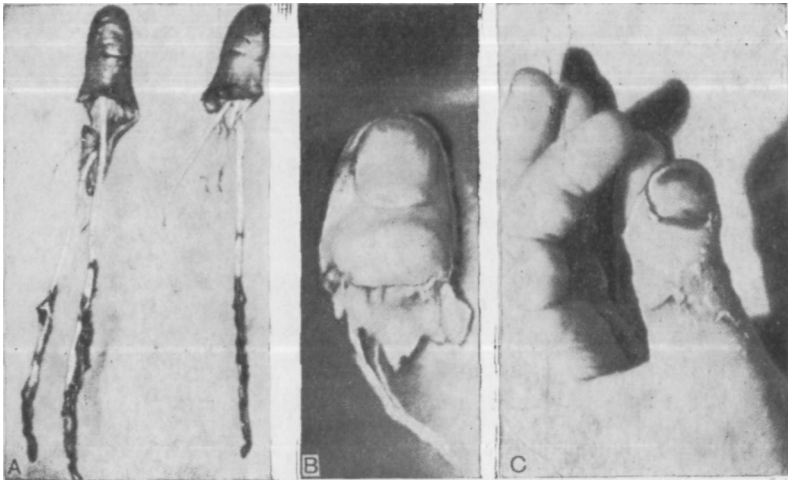


Рис. 10.12А. Отрыв обоих больших пальцев. В них невозможно восстановление кровообращения. В. Отрыв дистальной половины I пальца левой кисти.-С. Тот же больной через 2 мес. Пальцевая артерия восстановлена с помощью микровенозного трансплантата. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Recent Advances in Orthopaedics».)

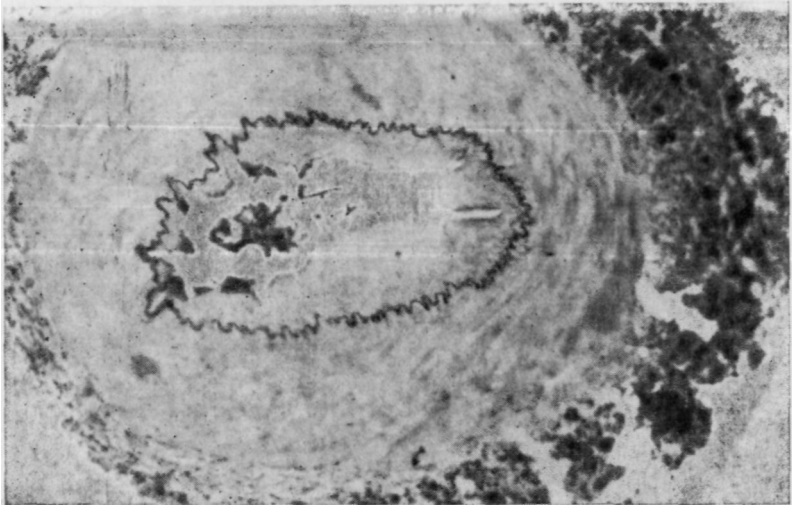


Рис. 10.12D. Поперечный срез оторванной пальцевой артерии. Видны разрывы и кровоизлияния в ее стенке. Окраска гематоксилин-эозином.

Рис. 10.12E. Поперечный срез той же артерии на более проксимальном уровне. Хорошо выраженная субинтимальная гиперплазия указывает на то, что этот участок был ранее поврежден.

таций с местным раздавливанием получено приживление 25 пальцев (93%), а из 16 неполных ампутаций с отрывом или обширным раздавливанием 9 пальцев остались жизнеспособными. При неполных ампутациях часто наблюдается сложная



Рис. 10.13А. Травма правой кисти циркулярной пилой с почти полной ампутацией I пальца. В. Через 8 мес после восстановления лучевой пальцевой артерии, нерва, двух тыльных вен пальца и сухожилия разгибателя. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Plastic and Reconstructive Surgery».)

травма с ишемией пальца, и лечение иногда может оказаться очень трудным (рис. 10.13). В одном случае гильотинной ампутации неудачный исход последовал из-за того, что были восстановлены мелкие тыльные вены пальца, а более крупная вена ладонной поверхности пальца не сшивалась. Если исключить пострадавших с отрывными ампутациями пальцев, то в группе полных ампутаций с гильотинным видом травмы и местным раздавливанием приживление пальцев составило 85%, а в группе неполных ампутаций — 93%. При отрыве и/или обширном раздавливании в группе с полной ампутацией приживление наступило в 16%, а в группе с неполной ампутацией — в 56%. Большинство повторных операций требовалось производить при отрыве пальцев, что составляет приблизительно 80% всех повторных операций.

Срок отдаленного наблюдения составлял 5 лет. Для восстановления хорошей функции реплантированного пальца требуется не менее 3 лет. В отдаленные сроки не было сделано ни одной ампутации реплантированных пальцев. У некоторых пострадавших функциональная способность кисти почти целиком зависела от реплантированных одного или нескольких пальцев.

Чувствительная функция

После первичного шва нерва уровень (острота) дискриминационной чувствительности колебался от 3 до 10 мм. У 60-летнего мужчины с реплантацией 4 пальцев дискриминацион-

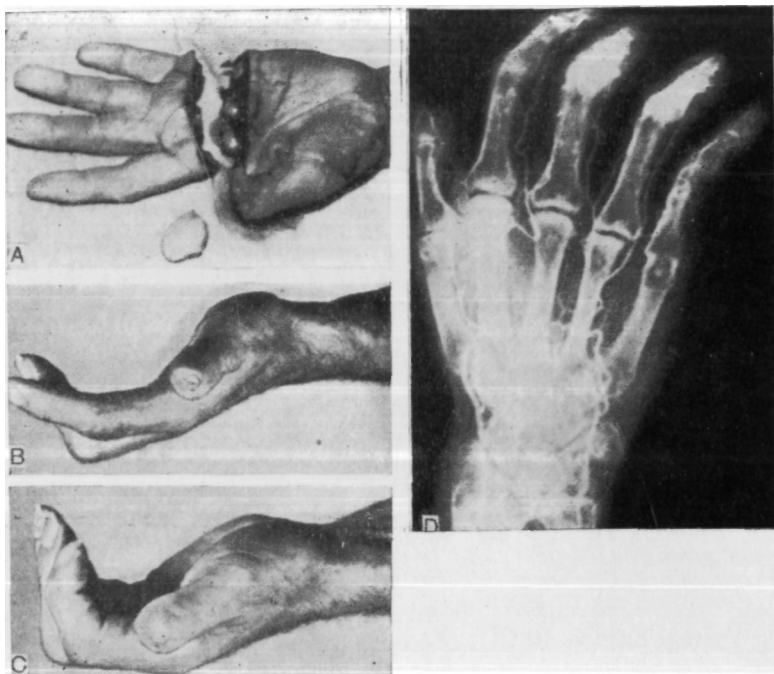


Рис. 10.14А. Гильотинная ампутация четырех пальцев левой кисти на уровне пястно-фаланговых суставов и ампутация дистального конца I пальца у 60-летнего мужчины. В. Через 16 мес после реплантации. Была произведена резекция головок пястных костей, восстановление трех общих пальцевых артерий пяти тыльных вен, шести пальцевых нервов и четырех сухожилий разгибателей. Через 3 мес была произведена двухмоментная пересадка сухожилий сгибателя. Показано разгибание. С. Сгибание пальцев в межфаланговых суставах через 3 мес после двухмоментной пересадки сухожилий сгибателя. Возможно сгибание до 20° в ложных пястно-фаланговых суставах. D. Артериограмма кисти через 16 мес. Все общие пальцевые артерии проходимы. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Plastic and Reconstructive Surgery».)

ная проба на концах всех пальцев равнялась 4 мм (рис. 10.14). В одном случае нежелательная гиперестезия затрудняла функцию реплантированного пальца, хотя со временем она уменьшилась. У всех пострадавших возвратилось пространственное ощущение. Продолжительность ишемии ампутированных пальцев существенно не влияла на качество регенерации нервов, и степень восстановления чувствительности не отличалась от той, которая наблюдалась после простой травмы нерва.

Значение тщательного восстановления нерва нельзя переоценить, так как функциональная способность прижившего пальца будет зависеть от его чувствительности. Если не сделано первичного восстановления нерва, то происходит его вовлече-

ние в плотную рубцовую ткань, заполняющую дефект, что потребует в последующем трансплантации нерва в тяжелых хирургических условиях (рис. 10.15). При этом не исключена опасность повреждения ранее восстановленной пальцевой артерии, обеспечивающей жизнеспособность пальца. Протезирование нерва в обход сосудистого анастомоза может уменьшить этот риск.

Двигательная функция

Все больные были удовлетворены объемом движений реплантированных пальцев, даже если он был ограничен. Из 3 пострадавших с реплантацией 4 пальцев у 2 достигнут полный объем движений (рис. 10.16), а у одного движения остались недостаточными, несмотря на двухэтапную пересадку сухожилия сгибателя. Если ампутация произошла на уровне проксимального межфалангового сустава, то можно произвести первичный артродез в физиологическом положении. Силу пальца можно увеличить

с помощью тенодеза, например дистального межфалангового сустава (рис. 10.17). Тенолиз производили редко, хотя Ch'en (1972) рекомендует его во многих случаях. Все усилия должны быть направлены на то, чтобы достичь высокого качества первичного восстановления сухожилия глубокого сгибателя.

Повторная реконструктивная операция

Плотный рубец, образующийся на месте реплантации, служит мощным аргументом в пользу первичной реконструкции и желания избежать повторной операции. Если во время первого этапа операции остаются сомнения в отношении кровоснабжения в пальце, то восстановление сухожилий и нервов может быть отложено. Обычно удается восстановить вместе с

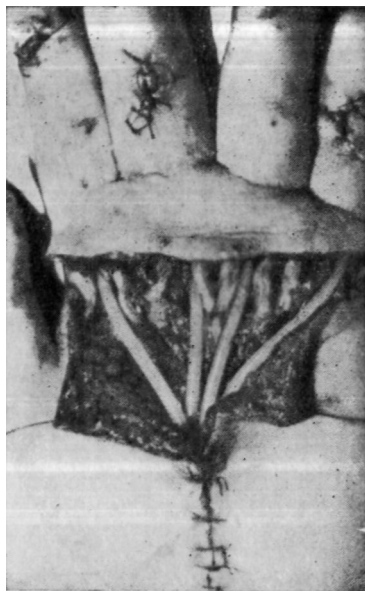


Рис. 10.15. Повторная операция на четырех реплантированных пальцах с протезированием пальцевых нервов восемью трансплантатами из икроножного нерва и вшиванием 4 пластиковых трубок для последующей пересадки сухожилий сгибателя. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Recent Advances in Orthopaedics».)

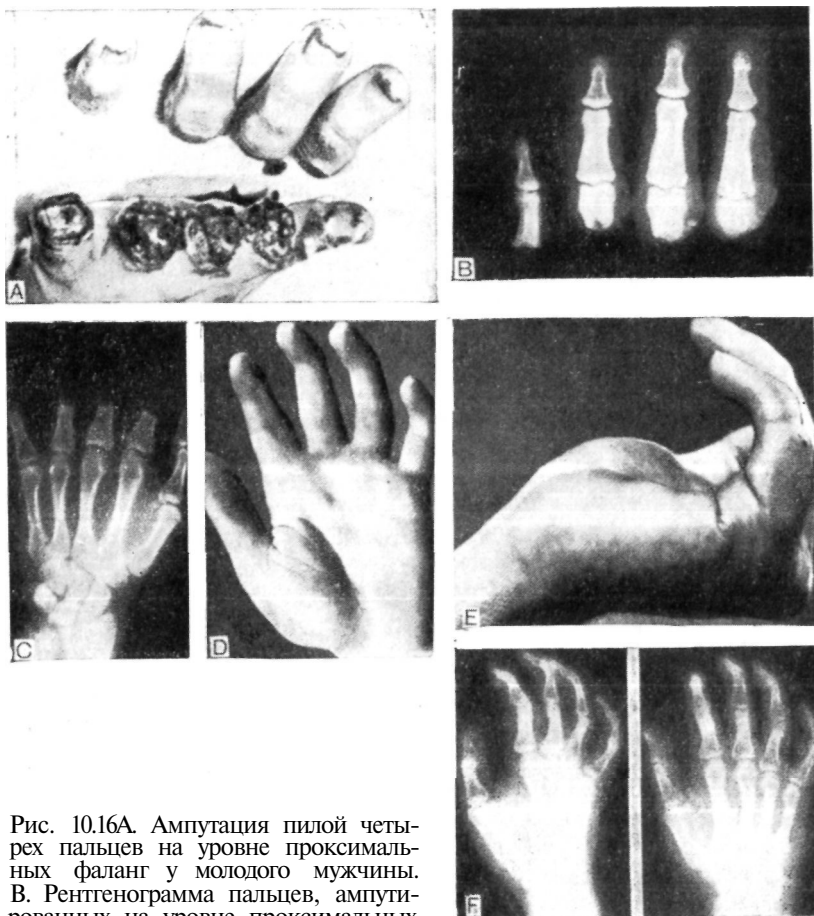


Рис. 10.16А. Ампутация пилой четырех пальцев на уровне проксимальных фаланг у молодого мужчины. В. Рентгенограмма пальцев, ампутированных на уровне проксимальных фаланг.

С. Рентгенограмма кисти того же больного. D. Общий вид кисти через 1 год после успешной реплантации четырех пальцев. E. Сгибание реплантированных пальцев через 1 год у того же больного. F. Рентгенограмма тех же реплантированных пальцев через 1 год. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Annals of the Royal College of Surgeons of England».)

пальцевой артерией и нерв, избегая этим самым последующего обнажения этой области и возможности ивовреждения сшитой артерии.

При двухэтапной пластике сухожилия сгибателя применяли силиконовые трубки. Иногда их можно вшить и первично для предотвращения облитерации сухожильных влагалищ, удалив через 2 мес перед пересадкой сухожилий.

Были использованы также силиконовые суставы (рис. 10.18), а Lindsay (1972) имплантировал силиконовый

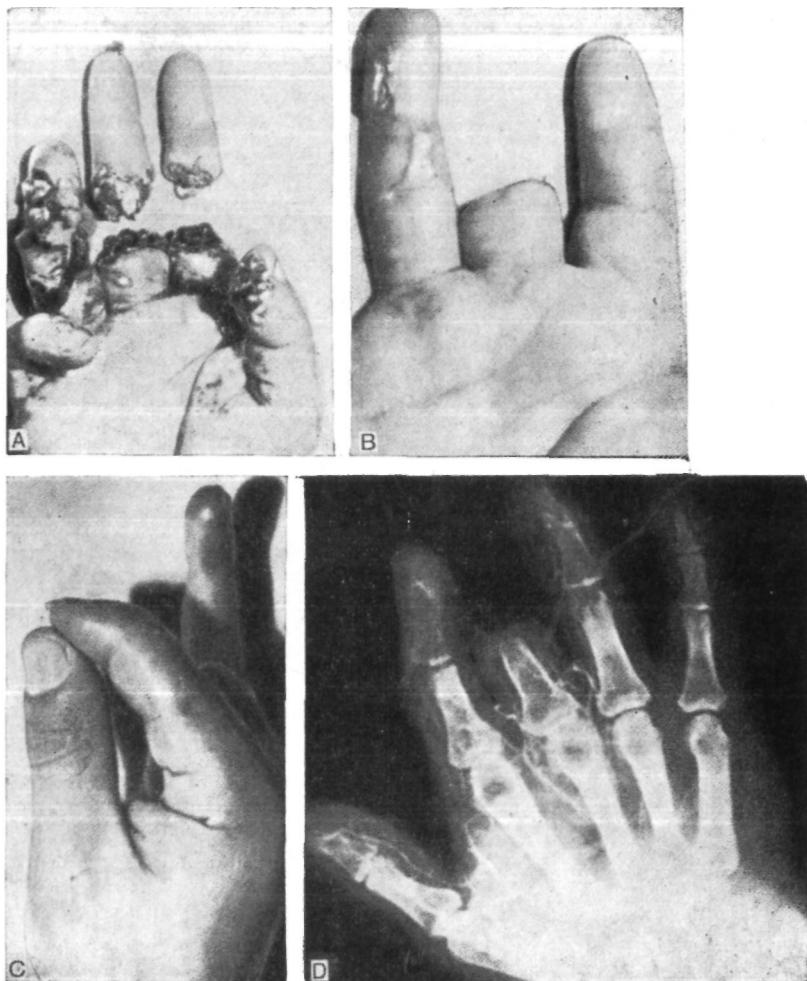


Рис. 10.17А. Ампутация циркулярной пилой II и III пальцев правой кисти. В. Второй палец через 12 мес после травмы и реплантации с восстановлением пальцевых лучевых артерий и нерва двух тыльных вен и сухожилия разгибателя. С. Тенодез дистального межфалангового сустава спустя 4 мес. D. Артериограмма того же больного. Видна проходящая артерия II пальца с лучевой стороны. (Опубликовано с разрешения редактора «Journal of Bone and Joint Surgery».)

пястно-фаланговый сустав большого пальца кисти при его реплантации.

Во всех реплантированных пальцах отмечалась некоторая степень атрофии и укорочения. На некоторых реплантированных пальцах наблюдался более быстрый рост ногтей и они были тверже, чем в норме.



Если не был поврежден эпифиз, рост костей у детей происходил нормально, так что возможно было их укорочение во время реплантации (рис. 10.19).

Прочие указания

При множественных ампутациях желательно иметь хирургическую бригаду, состоящую не менее чем из 2 хирургов и 2 ассистентов, которым помогают обученные операционные сестры. При активной микрохирургической исследовательской деятельности важное преимущество представляет наличие обученного персонала и достаточного опыта в хирургии кисти. Каждый крупный город должен иметь оснащенный центр по оказанию квалифицированной помощи при таком виде повреждений кисти. Реабилитация очень важна для этих пострадавших. Очень важно, чтобы выполняемая при реабилитации работа походила на прежнюю, доставляя максимальное удовлетворение. Иногда этому может помешать недостаточное медицинское обслуживание, географическое положение их дома или юридические моменты. Средства для такой работы могут видоизменяться. Чел: выше уровень мотивации, тем лучше конечный функциональный результат. Удовлетворительный окончательный результат был получен почти у всех пострадавших, но он нуждается в непрерывной оценке. Реплантация дает лучшие результаты, чем ампутация или протезирование, и требует меньшей реабилитации, чем неампутированная кисть, подвергшаяся тяжелому раздавливанию или ожогу.

Рис. 10.18А. Реплантация II, III и IV пальцев правой кисти у 70-летнего мужчины через 6 мес. В пальцах развилось локтевое отклонение. В. Рентгенограмма того же больного через 6 мес, показывающая смещение в пястно-фаланговых суставах реплантированных пальцев и отклонение их в локтевую сторону. Видны маленькие артериальные клипсы, наложенные во время реплантации. С. Сгибание через 3 мес после протезирования силистпковыми протезами второго и третьего пястно-фаланговых суставов и артродеза четвертого пястно-фалангового сустава. D. Хорошее положение пальцев через 3 мес после протезирования второго и третьего пястно-фаланговых суставов силистпковыми протезами. E. Рентгенограмма через 3 мес после замещения второго и третьего пястно-фаланговых суставов силистпковыми протезами. Видно хорошее положение пальцев.

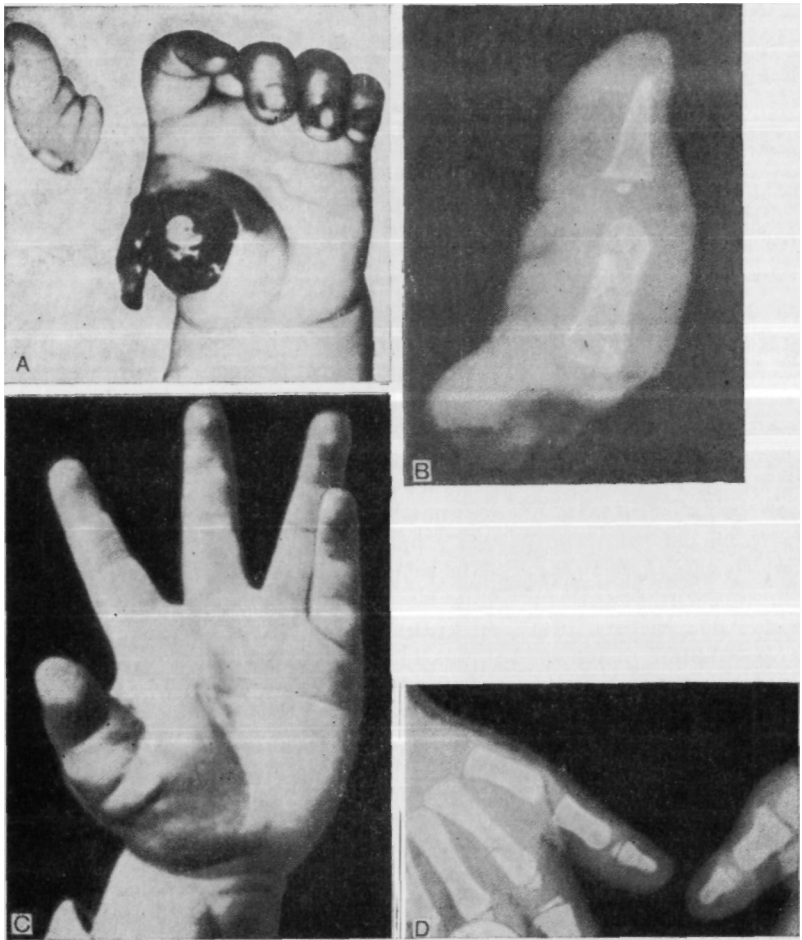


Рис. 10.19А. Ампутация I пальца левой кисти у 20-месячного ребенка. В. Рентгенограмма ампутированного I пальца на уровне пястно-фалангового сустава. С. Через 4 мес — ладонная поверхность. Укорочение кости не производилось. D. Рентгенограмма того же больного через 18 мес. Реплантированный I палец расположен слева; его проксимальная фаланга несколько укорочена по сравнению с нормальной вследствие повреждения эпифиза. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Recent Advances in Orthopaedics».)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Buncke H. J., Jr., Schult W. P.* Experimental digital amputation and reimplantation. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1965, 36, 62—70.
- Ch'En C. W.* Personal communication, 1972.
- Ch'eng S. S.* Personal communication, 1972.
- Cobbett J. R.* Small vessel surgery in the hand. *The Hand*, 1969, 1, 57.
- Douglas D.* Successful replacement of completely avulsed portions of fingers with composite grafts. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 23, 1959, 213—225.
- Hayhurst J. W., O'Brien B. McC.* An experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors. *British Journal of Plastic Surgery*, 1975, 28, 128—132.
- Hayhurst J. W., O'Brien B. McC., Ishida H., Baxter Thelma J.* Experimental digital replantation after prolonged cooling. *The Hand*, 1974, 6, 134—141.
- Horn J. S.* The reattachment of severed extremities. In *Recent Advances in Orthopaedics*, ed. Apley A. G. 1969, pp. 49—78. London—Churchill.
- Ikuta Y.* Microvascular Panel—Thirteenth Pan Pacific Surgical Association Congress, Honolulu, 1975.
- Ikuta Y.* *Microvascular Surgery*, 1975, pp. 42.. Lens Press: Hiroshima.
- Kleinert H. E.* Personal communication. 1972.
- Kleinert H. E., Kasdan M. L.* Salvage of devascularized upper extremities, including studies on small vessel anastomoses. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1963, 29, 29—38.
- Kleinert H. E., Kasdan M. L.* Anastomosis of digital vessels. *Journal of the Kentucky Medical Association*, 1965, 63, 106—108.
- Kleinert H. E., Kasdan M. L., Romero J. L.* Small blood vessel anastomosis for salvage of the severely injured upper extremity. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1963, 45A, 788—796.
- Komatsu S., Tamai S.* Successful replantation of a completely cutoff thumb: Case report. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1968, 42, 374—377.
- Kutz J. E., Hay E. L., Kleinert H. E.* Fate of small vessel repair. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1969, 51A, 792.
- Lendvay P. G.* Anastomosis of digital vessels. *Medical Journal of Australia*, 1968, 2, 723—724.
- Lendvay P. G.* Replacement of the amputated digit.. *British Journal of Plastic Surgery*, 1973, 26, 398—405.
- Lendvay P. G.* Sixth International Plastic and Reconstructive Surgery Congress, Paris, 1975.
- Lendvay P. G., Owen E. R.* Microvascular repair of completely severed digit. Fate digital vessels after six months. *Medical Journal of Australia*, 1970, 2, 818—820.
- Lindsay W. R. N.* Personal communication. 1972.
- O'Brien B. McC, Miller G. D. H.* Digital reattachment and revascularization. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1973, 55A, 714—724.
- O'Brien B. McC, Miller G. D. H., MacLeod A. M., Newing R. K.* Saving the amputated digit and hand. *Medical Journal of Australia*, 1973a, 11, 558—562.
- O'Brien B. McC, MacLeod A. M., Miller G. D. H., Newing R. K., Hayhurst J. W., Morrison W. A.* Clinical replantation of digits. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1973b, 52, 491—502.
- O'Brien B. McC* Replantation surgery.. In *Clinics in Plastic Surgery*, ed. Converse J. M., 1, 3, 1974. Philadelphia: W. B. Saunders. Co.
- O'Brien B. McC, Baxter Thelma J.* Experimental digital replantation *The Hand*, 6, 1974, 11—16.
- O'Brien B. McC, MacLeod A. M.* Replantation surgery. *Transactions of the Sixth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery*, Paris, 1975.

- Sixth* People's Hospital, Shanghai Reattachment of traumatic amputations. A summing up of experience.. Chinese Medical Journal, 1967, 1, 392—401.
- Sixth* People's Hospital, Shanghai Replantation of severed limbs and fingers. Chinese Medical Journal, 1973, 1, 3—10.
- Snyder C. C, Stevenson R. M., Browne E. Z.* Successful replantation of a totally severed thumb. Plastic and Reconstructive Surgery. 1972, 50, 553—559.
- Snyder C. C, Crouch R. II., Hathaway B. N., Sterzer S. K.* Bridging the gap between promedical and medical education. Plastic and Reconstructive Surgery, 1974, 53, 214—215.
- Tatsumi Y., Tamai S., Komatsu S., Hori Y., Okuda H., Kashiwagi H., Nakamura Y., Mil Y.* Functional recovery following digit replantation. In Proceedings of 17 the Annual Meeting, Japanese Society for Surgery of the Hand, Tokyo, May, 1974.
- Tsai, Tse-Min.* Experimental and clinical application of microvascular surgery. Annals of Surgery, 1975, 2, 169—177.

И. ОДНОМОМЕНТНАЯ ПЕРЕСАДКА ПАЛЬЦА СТОПЫ НА КИСТЬ

Многоэтапная операция **Николадони** (Nicoladoni, 1900), при которой для реконструкции большого пальца кисти используется большой палец стопы, применялась некоторыми хирургами на протяжении многих десятилетий (Freeman, 1956; Clarkson, 1962). При ней требуется длительная и трудная иммобилизация кисти со стопой и не обеспечивается артериальное кровоснабжение. Эти отрицательные моменты послужили причиной отказа от этого метода и предпочтения нолицизации указательного пальца или остеопластической реконструкции с лоскутом на нервно-сосудистой ножке. Успешный результат был получен в эксперименте Buncke, Buncke, Schultz (1966) при одномоментной пересадке I и II пальцев стопы одним блоком на кисть обезьянам. Первая успешная пересадка большого пальца со стопы на кисть в клинике была опубликована Cobbett (1969, 1971), а затем Buncke и соавт. (1973). Для артериального кровоснабжения I пальца стопы Cobbett использовал подошвенные пальцевые сосуды, а группа Buncke — первую плюсневую артерию. В обоих случаях были использованы тыльные вены. В обеих публикациях подчеркивались послеоперационные сосудистые осложнения, потребовавшие повторной операции. Tamaï (1974), который добился успеха в этой области, также сообщает о послеоперационных осложнениях, связанных с сосудистыми анастомозами. Те же факты были отмечены в нескольких других незарегистрированных успешных случаях. Эта операция была упрощена и сделана более надежной O'Brien и соавт. (1975, 1976a) при реконструкциях как большого пальца кисти с использованием I пальца стопы, так и других пальцев кисти с использованием II и III пальцев стопы. Продолжительность госпитализации диктовалась сроком возвращения больного к ходьбе.

АНАТОМИЯ СОСУДОВ I И II ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ - ,

Тыльная поверхность

Данные по анатомии сосудов основаны на препаровке 30 свежих трупов и подтверждены клиническим опытом при 9 пересадках пальцев стопы. Тыльная артерия стопы представ-

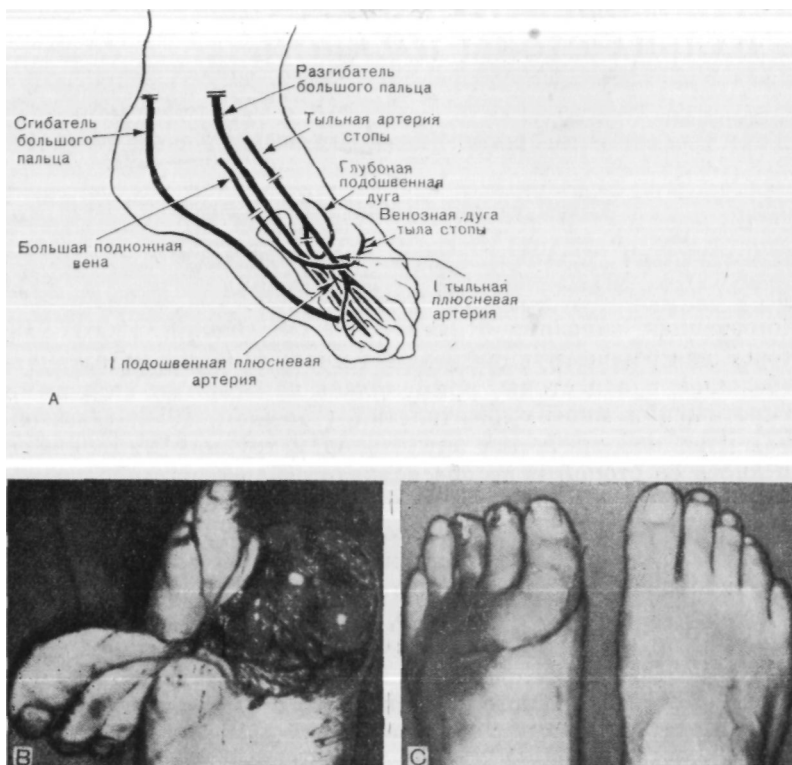


Рис. 11.1 А. Анатомия тыла левой стопы. Показан уровень пересечения сухожилий и сосудов. В. Ампутация трех первых пальцев левой стопы, держащихся на небольшом кожном мостике. С. Успешная реплантация трех первых пальцев стопы. Кровоснабжение восстановлено через первую тыльную плюсневую артерию с применением микровенозного трансплантата и крупную тыльную вену I пальца. (Опубликовано с разрешения Dr. J. Steichen.)

ляет основной бассейн, обеспечивающий кровоснабжение трех первых пальцев стопы. Она следует от тыла стопы к проксимальному отделу промежутка, образованного I и II плюсневыми костями, проходя книзу между волокнами первой тыльной межкостной мышцы на подошвенную поверхность (рис. 11.1). Она отдает первую тыльную плюсневую артерию, которая проходит вдоль первого межплюсневого промежутка, обычно на поверхности или в глубине первой тыльной межкостной мышцы. Эта артерия разделяется на уровне шеек плюсневых костей на две тыльные пальцевые ветви, из которых одна проходит по наружной поверхности I пальца, а вторая — по внутренней поверхности II пальца. В двух клинических случаях первая плюсовая артерия была расположена в глубине первой

тыльной межкостной мышцы, а в межплюсневом промежутке находилась только плюсовая артерия, отдающая две подошвенные пальцевые артерии к I пальцу. Потребовалось глубокое рассечение первого межплюсневого промежутка для мобилизации этой артерии, которая располагалась на подошвенной поверхности мышцы, приводящей I палец. Gilbert (1975), изучив анатомию тыльной артерии стопы с помощью ее наливки на трупах, установил, что в первом межплюсневом промежутке имеется вертикальный анастомотический круг, образуемый двумя плюсовыми артериями, отходящими от тыльной артерии стопы. В большинстве случаев поверхностная ветвь крупнее, а меньшая глубокая ветвь соединяется с поверхностной ветвью в дистальном отделе межплюсневого промежутка. Когда глубокая плюсовая артерия бывает преобладающей, то она проходит под межплюсневой связкой на подошвенную поверхность до разделения на основные пальцевые артерии I пальца. При мобилизации I пальца линия рассечения должна проходить в межплюсневом промежутке снаружи от сосуда и по другую сторону от сосуда — при мобилизации II пальца.

Во многих случаях от тыльной артерии стопы отходит длинная ветвь для кровоснабжения второго межпальцевого промежутка. Тыльная артерия стопы идет в сопровождении двух вен, которые бывают относительно крупными на уровне голеностопного сустава и постепенно уменьшаются и становятся менее пригодными для наложения микрососудистых анастомозов, как только достигают межплюсневого промежутка. Однако на более проксимальном уровне они бывают почти необходимого диаметра. Иногда тыльная артерия стопы отсутствует и ее заменяет удлиненная перфорирующая ветвь малоберцовой артерии, которая располагается более кнаружи. Успешная реплантация ампутированных первых трех пальцев стопы путем анастомозирования первой тыльной плюсовой артерии с применением микровепозного трансплантата и крупной тыльной вены большого пальца показала важность этих сосудов (Steichen, Strickland, 1975) (см. рис. 11.1). По тыльной венозной дуге происходит отток крови от всех пальцев, а слившись воедино, эта система образует большую подкожную вену, которая проходит по внутреннему краю тыла стопы, пересекая переднюю поверхность внутренней лодыжки.

Подошвенная поверхность

На подошвенной поверхности глубокая подошвенная дуга образована на внутреннем краю медиальной подошвенной и тыльной артериями стопы, а по наружному краю — наружной подошвенной артерией (рис. 11.2). От внутреннего края этой дуги отходит первая подошвенная плюсовая артерия и разделяется на две пальцевые ветви, кровоснабжающие обра-

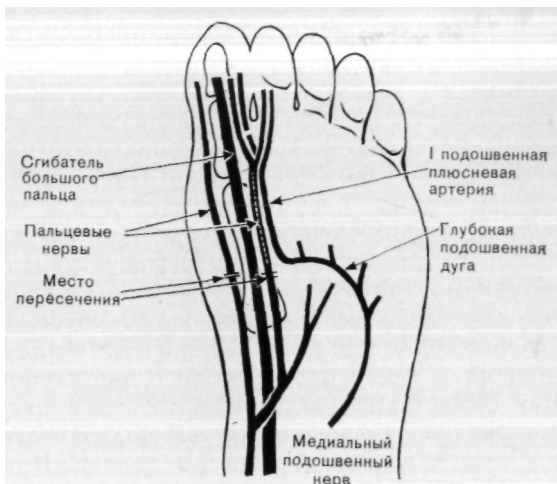


Рис. 11.2. Анатомия подошвы. Показан уровень пересечения сосудов и нервов.

щенные друг к другу поверхности I и II пальцев. Первая подошвенная плюсовая артерия обычно меньше диаметром, чем первая тыльная плюсовая артерия.

ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕСАДКЕ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

Показания к трансплантации пальцев стопы стали более определенными после того, как была достигнута безопасность при этой операции. В тех случаях, когда вместе с большим пальцем кисти отсутствуют и рядом расположенные пальцы, имеется очень веский аргумент для одномоментной пересадки I пальца стопы. При нашей первой пересадке I пальца стопы с использованием тыльных сосудов остальные четыре пальца на кисти были сохранены, хотя был ампутирован концевой отдел указательного пальца. Однако здесь были особые причины для полного восстановления кисти, обусловленные профессией и тем фактом, что пострадавший перенес в детстве полиомиелит и пользовался костылями. Кроме того, I палец ноги у него был функционально малоцепным. Безопасность пересадки в настоящее время обеспечена до такой степени, что одномоментную пересадку I пальца стопы на кисть следует рассматривать как альтернативу к другим методам реконструкции большого пальца кисти. Возникает также вопрос: чем легче пожертвовать — I пальцем стопы или указательным пальцем кисти? Имеются данные, что отсутствие I пальца стопы не приводит к значительной инвалидности. Косметический вид пересаженного I пальца стопы более удовлетворителен, чем веретенообразного поллицизированного указательного пальца. Хотя I палец стопы несколько больше, чем нормальный большой палец кисти, с течением времени он все больше становится

похожим на палец кисти. Имеются некоторые индивидуальные различия в форме пальцев стопы, но в преобладающем большинстве они вполне подходят для пересадки. В тех случаях, когда при ампутации остается $\frac{2}{3}$ первой пястной кости, I палец стопы пересаживают на уровне основания его проксимальной фаланги. При взятии со стопы I пальца в качестве трансплантата функция стопы нарушается минимально, и Buncke (1975) подтвердил это на своем опыте 6 пересадок I пальца стопы. В редких случаях, когда первая пястная кость отсутствует или бывает короткой, в состав трансплантата включают плюснефаланговый сустав. Автор произвел пересадку 3 первых пальцев стопы вместе с плюснефаланговым суставом, и больные ходили нормально.

Трансплантация II пальца стопы на кисть показана в тех случаях, когда отсутствуют четыре пальца кисти, за исключением большого, или когда остаются только большой и указательный пальцы, большой и мизинец. В косметическом отношении II палец стопы не подходит для замещения целого или части большого пальца кисти. Вопрос о месте пересадки II пальца стопы остается спорным. Требуется хороший объем сгибания в пястно-фаланговом суставе, когда проксимальная фаланга пальца стопы будет фиксирована к проксимальной фаланге пальца кисти. Если отсутствует пястно-фаланговый сустав, то в трансплантат включается плюснефаланговый сустав. Объем движений II пальца стопы не только намного меньше, чем указательного или среднего пальца, но в нем преобладает разгибание над сгибанием. Первичная функция пересаженного II пальца стопы заключается в прижатию его к большому пальцу, хотя это и не улучшает хватательной функции кисти, особенно захвата крупных предметов. Фиксация пальца стопы под углом к культе пальца кисти способствует его лучшему сгибанию. Второй палец стопы следует пересаживать на II или III пястные кости.

Если отсутствуют все пальцы кисти, включая большой, то пересадка I пальца с одной стопы и II пальца с другой стопы может помочь в создании удовлетворительной «клешны» из этой серьезно покалеченной кисти. Если отсутствуют четыре пальца, а большой палец сохранен, то для замещения двух пальцев кисти могут быть пересажены единым блоком II и III пальцы стопы на их тыльных сосудах.

ПЕРЕСАДКА I ПАЛЬЦА СТОПЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ БОЛЬШОГО ПАЛЬЦА КИСТИ

Большой палец может быть реконструирован с использованием I пальца стопы при его отсутствии в тех случаях, когда имеется широкая четырехпальная кисть (рис. 11.3) и когда

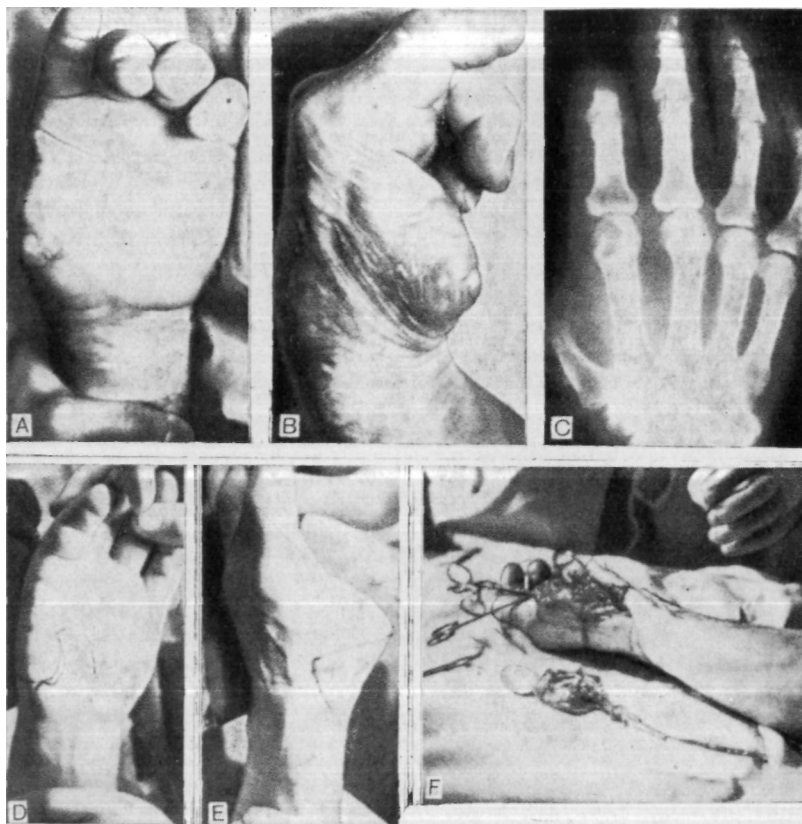


Рис. 11.3А. Ампутация I пальца кисти. Вид со стороны ладони. В. Ампутация I пальца кисти. Вид с тыла кисти. С. Рентгенограмма левой кисти. Видна ампутация I пальца на уровне пястно-фалангового сустава.

Рис. 11.3D. Разрез кожи на ладонной поверхности левой кисти. Е. Разрез кожи на тыле левой кисти. F. Пересаживаемый I палец левой стопы с длинными сухожилиями лежит рядом с кистью.

нет подходящих для полицизации пальцев. При этих обстоятельствах пересадка пальца со стопы предпочтительнее, чем полицизация пальца или использование костного трансплантата, или пластика отдаленным лоскутом или лоскутом на нервно-сосудистой ножке. Предварительная артериография не требуется, поскольку тыльная артерия стопы и лучевая артерия легко пальпируются. Вены хорошо различимы на стопе, а также на кисти в области анатомической табакерки. По рентгенограммам уточняют уровень ампутации большого пальца кисти (см. рис. 11.3).

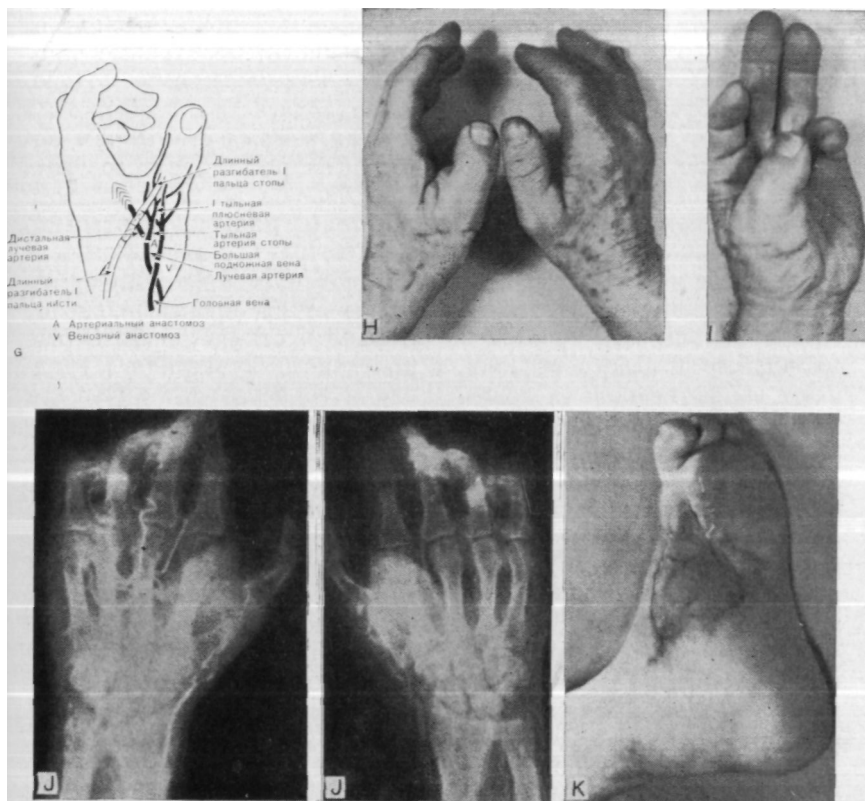


Рис. 11.3G. Восстановление сосудов и сухожилий на тыле кисти. Н. Сравнение пересаженного I пальца стопы (слева) со здоровым I пальцем правой кисти через 1 год. I. Почти полное противопоставление I и V пальцев через 1 год после операции. J. Артериограмма. Слева — артериальный анастомоз на уровне ладьевидной кости через 2 мес, справа — венозный анастомоз на том же уровне. К. Левая стопа через 4 мес после взятия трансплантата.

Обезболивание может состоять из комбинации эпидуральной анестезии и блокады плечевого сплетения, а при необходимости и нейролептанестезии. Жгут использовали при разрезах на кисти и стоне, и операцию производили одновременно двумя операционными бригадами.

Выделение пальца стопы

Разрез кожи делали по первому межпальцевому промежутку на стопе, помня о поверхностном расположении пальцевых ветвей первой тыльной плюсневой артерии. Разрез продолжали вокруг основания пальца, сразу выше уровня плюсне-

фалангового сустава. Количество иссекаемой кожи зависит от длины замещаемого большого пальца кисти; необходимо тщательное измерение длины отсутствующего пальца. Кожи всегда требуется больше, чем это предполагается, особенно на тыле кисти. Чем большей длины палец взят со стопы, тем более вероятно, что он и ткани области тенара не будут соответствовать. Поэтому следует забирать больше кожи из первого межпальцевого промежутка и тыла стопы. Включение в трансплантат кожи с тыла стопы поможет устранить необходимость проведения местной и свободной кожной пластики при формировании тенара. При резекции пальца стопы проксимально от плюснефалангового сустава желательно иссекать избыточные мышцы *in situ*, до пересадки, в противном случае они затрудняют закрытие пальца кожей. Если в трансплантат включали плюснефаланговый сустав, то мелкие мышцы пальца пересекали у места перехода их в сухожилия. Для обнажения сухожилий и сосудов к круговому разрезу добавляли продольный разрез, проходящий по тыльной поверхности. Выделяли тыльную артерию стопы и отыскивали ее продолжение в глубине тканей вместе с отходящей от нее первой ветвью тыльной плюсневой артерии (см. рис. 11.3). Требуется рассечь первую тыльную межкостную мышцу, чтобы найти место отхождения первой тыльной плюсневой артерии, где она и пересекается. Медиальный конец тыльной венозной дуги, в которую впадают тыльные вены I пальца, переходит в проксимальном отделе в большую подкожную вену, расположенную медиальнее, чем артерия. Если вместе с пальцем стопы в трансплантат включается большой участок кожи тыла стопы, первую тыльную плюсневую артерию легче выделить, отсепаровывая кожу снаружи внутрь. Находили сухожилие длинного разгибателя I пальца и конечные ветви переднего большеберцового нерва, которые также располагаются в первом межплюсневом промежутке. Коагуляция ветвей основных сосудов позволяет мобилизовать сосудистую ножку.

На подошве отыскивали расположенные поверхностно сухожилие длинного сгибателя I пальца и пальцевые нервы и мобилизовали их на достаточную длину (см. рис. 11.3). В подошвенных сосудах не было нужды.

Затем пересекали сухожилие длинного разгибателя I пальца на уровне лодыжки; сухожилие длинного сгибателя пересекали из отдельного разреза, сделанного позади внутренней лодыжки, перед тем как вытянуть его вниз в подошвенную рану. Иногда между длинным сгибателем I пальца и длинным сгибателем пальцев существовала сухожильная перемычка. Ее можно разорвать посредством потягивания или непосредственно пересечь. Палец вывихивали из плюснефалангового сустава с внутренней поверхности, тщательно сохраняя тыльные плюсневые сосуды. Если в трансплантат включали плюснефаланговый

сустав, то выделение кости облегчалось посредством начального пересечения тыльной артерии стопы и большой подкожной вены, которые сдвигали вниз, осторожно отделяя от кости. Затем перепиливали кость пилой Джигли. Основные тыльные сосуды обычно пересекали в момент окончания подготовки места для пересадки на кисти. Оставление длинной сосудистой ножки трансплантата обеспечивает ее подвижность на уровне лучезапястного сустава, особенно в тех случаях, когда лучевую артерию необходимо пересекать высоко из-за предшествующей травмы. Ни перфузии, ни охлаждения пальца не требуется. Сближали мягкие ткани в первом межплюсневом промежутке и закрывали рану стопы с помощью расщепленного кожного трансплантата.

Подготовка кисти к пересадке

Иссекали рубцы на культе большого пальца кисти, выкраивали ладонный и тыльный лоскуты кожи и отсепаровывали их (см. рис. 11.3). Обнажали сосуды в области анатомической табакерки и эту рану объединяли с раной большого пальца; это следует делать по возможности при всех видах пересадки пальцев стопы, чтобы избежать перекручивания сосудов под кожным мостиком. Лоскуты выкраивали таким образом, чтобы сосудистые анастомозы были ими хорошо прикрыты. Находили сухожилия длинного сгибателя и разгибателя и пальцевые нервы. Отыскивали начало головной вены и лучевую артерию, проходящую через анатомическую табакерку. Лучевую артерию временно пережимали, чтобы проверить кровообращение кисти. I палец стопы переносили на кисть (см. рис. 11.3) и производили фиксацию костей путем интрамедуллярного проведения тонкого стержня из плюсневой кости в проксимальный отдел пястной, а затем в проксимальную фалангу пальца стопы, с которой была удалена суставная поверхность. Дополнительную прочность можно обеспечить посредством проведения с тыльной поверхности спицы Киршнера в косом направлении к соединенным костям. Во время остеосинтеза внимательно следили за тем, чтобы не повредить сосудистую ножку. При пересадке трансплантата вместе с плюснефаланговым суставом плюсневую кость соединяли с остатками пястной кости. Остатки мышц тенара подшивали к сухожилиям мышц пальца стопы. Сухожилие длинного сгибателя I пальца стопы проводили через туннель в тенаре и сшивали с сухожилием длинного сгибателя большого пальца кисти в нижнем отделе предплечья, делая дополнительный разрез в нормальных тканях. При сшивании сухожилий натяжение их регулировали таким образом, чтобы придать межфаланговому суставу сгибание приблизительно до 30°. Сшивали пальцевые нервы I пальцев стопы и кисти, используя отдельные эпинеуральные

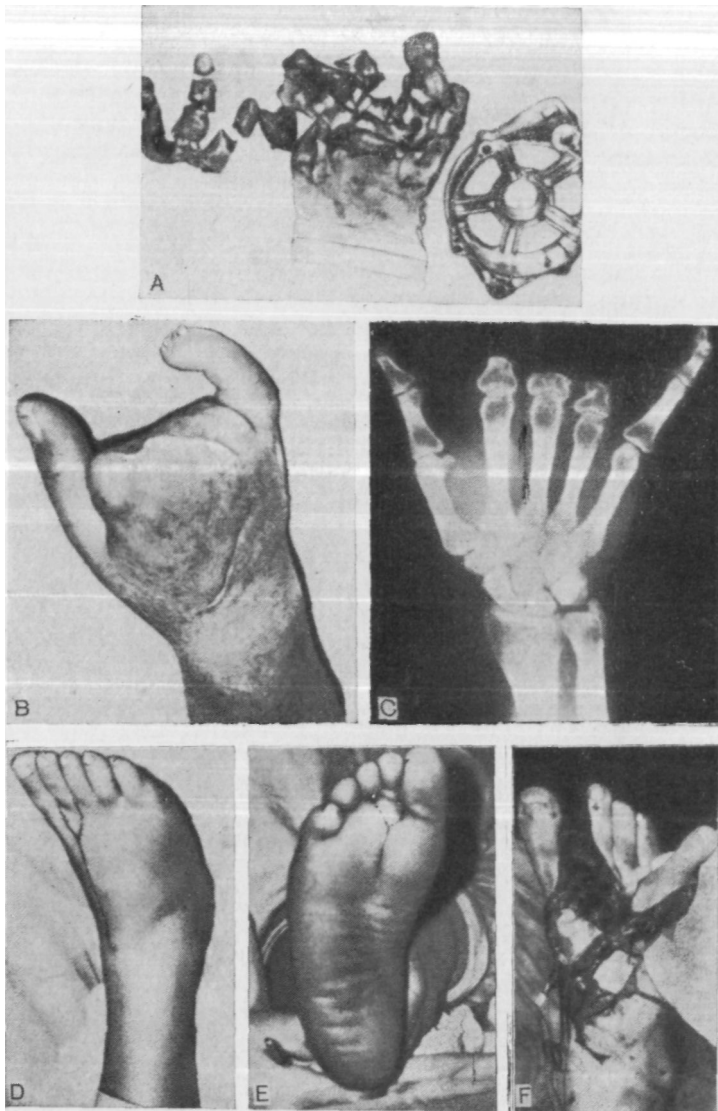


Рис. 11.4А. Ампутация II, III и IV пальцев правой кисти у 40-летней женщины в результате производственной травмы. Правая кисть была ишемизирована из-за сложной травмы и требовалась пластика кожи на ладонной поверхности предплечья свободным лоскутом. В. Ампутации II, III и IV пальцев правой кисти у той же больной. С. Рентгенограмма ампутированной кисти на уровне проксимальных фаланг у той же больной. D. Разрез на тыле стопы при пересадке II пальца. E. Разрез на подошве для пересадки II пальца у той же больной. F. Второй палец стопы мобилизован на тыльной артерии стопы и большой подкожной вене.

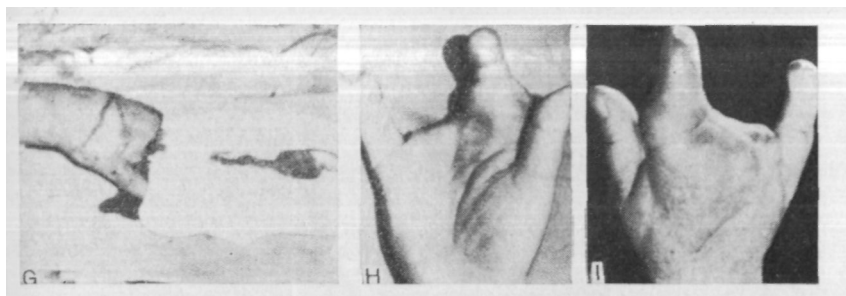


Рис. 11.4Г. Трансплантат II пальца стопы с сосудистой ножкой, лежащей рядом с кистью. Н. Второй палец стопы пересажен основанием своей проксимальной фаланги на основание проксимальной фаланги II пальца кисти. Ладонная поверхность кисти. I. Та же больная, тыльная поверхность кисти.

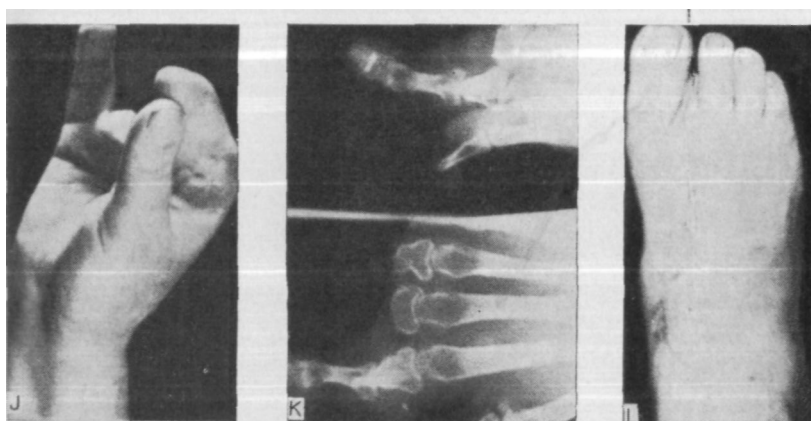


Рис. 11.4J. Хорошее противопоставление пересаженного пальца стопы и I пальца кисти. К. Рентгенограмма пересаженного II пальца стопы с интрамедулярным костным трансплантатом через 2 мес после операции. Л. Зажившая правая стопа после забора II пальца.

швы нейлоновой нитью 10—0, а затем зашивали кожу. Может отмечаться некоторое несовпадение в диаметрах сшиваемых нервов, так как пальцевые нервы I пальца стопы: обычно бывают тоньше, чем соответствующие нервы большого пальца кисти.

На тыльной поверхности на уровне лучезястного сустава или у основания I пястной кости сшивали сухожилия длинного и короткого разгибателей большого пальца кисти с длинным и коротким разгибателями I пальца стопы. Сосудистую ножку осматривали под микроскопом, чтобы не пропустить перекручивания сосудов. Головную вену или одну из ее крупных ветвей анастомозировали с большой подкожной веной и снимали сосудистый зажим. После пересечения лучевой артерии и перевязки ее дистального конца проксимальный конец артерии

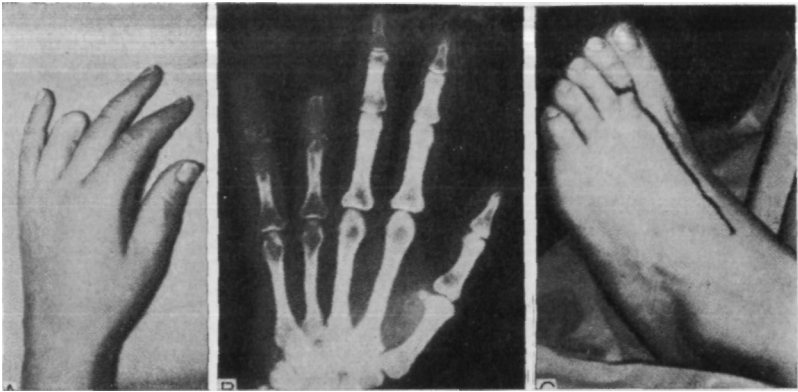


Рис. 11.5А. Ампутация IV пальца левой кисти на уровне проксимальной фаланги у 39-летней женщины. В. Рентгенограмма той же больной. С. Разрез на тыльной поверхности левой стопы для забора трансплантата из II пальца.

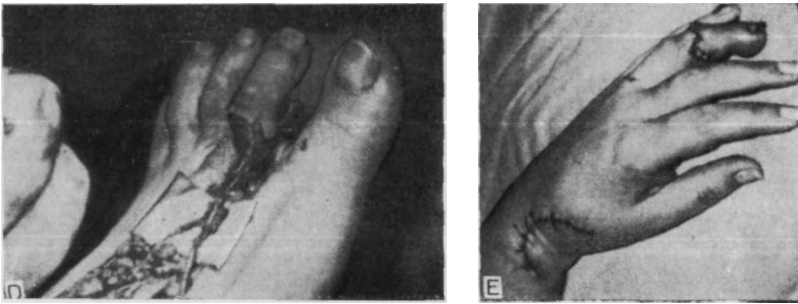


Рис. 11.5D. Второй палец стопы пересечен на уровне проксимальной фаланги и удерживается только на тыльной артерии стопы с ее первой тыльной плюсовой ветвью и на большой подкожной вене с ее ветвями. Е. Трансплантат из части II пальца стопы пересажен на основание проксимальной фаланги IV пальца кисти. Сосудистая ножка была осторожно проведена под кожей, на тыльной поверхности кисти, сосуды анастомозированы в области анатомической табакерки. Сухожилия длинного сгибателя и разгибателя и пальцевые нервы были сшиты на пальце.

сшивали с тыльной артерией стопы, используя нейлоновую нить 10—0 (см. рис. 11.3). Если лучевая артерия была необходима для кровоснабжения кисти, то с тыльной артерией стопы сшивали одну из ее ветвей. Затем зашивали кожу на тыльной поверхности кисти, накладывали повязку на палец и иммобилизовали его с помощью липкого пластыря на ладонной поверхности. Во время этой операции требуется трансфузия крови.

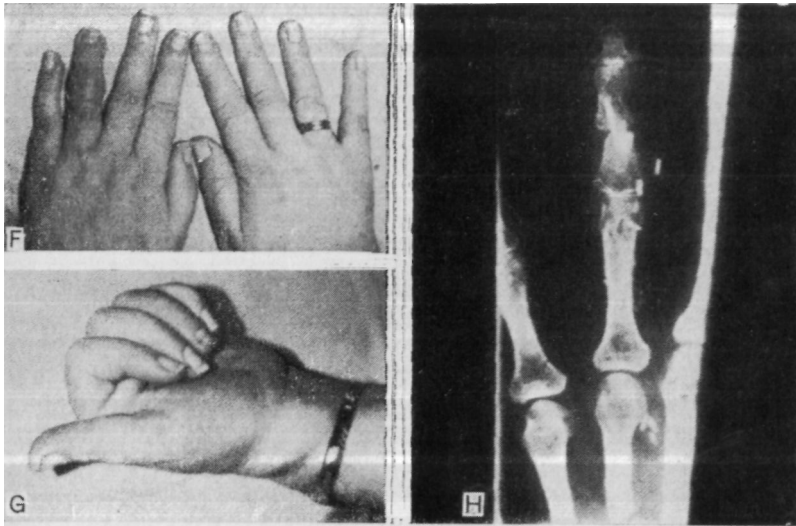


Рис. 11.5F. Сравнение правого и левого IV пальца у той же больной через 4 мес после операции. G. Сгибание IV пальца левой кисти через 4 мес. H. Рентгенограмма IV пальца той же больной. Виден интрамедулярный костный трансплантат.

ПЕРЕСАДКА II ПАЛЬЦА СТОПЫ

Существует несколько методов реконструкции кисти, на которой сохранился подвижный неповрежденный большой палец, а остальные пальцы отсутствуют (Kelleher et al., 1968; Michon, 1972; Miction, Jandeaux, 1974; Michon, Dolich, 1974). Цель всех этих методов состояла в создании кисти, способной захватывать крупные предметы. Пересадка II пальца стопы на кисть стала возможной после того, как была доказана легкость и безопасность пересадки I пальца стопы. Ее можно применять в тех случаях, когда сохранились только большой и указательный пальцы кисти или большой палец и мизинец (рис. 11.4). Для некоторых людей, особенно женщин, утрата даже одного, среднего или безымянного, пальца является недопустимой. Реконструкция с помощью части II пальца стопы представляет собой легко выполнимую операцию (рис. 11.5).

Подготовка кисти к пересадке

На кисти и на стопе оперируют две бригады хирургов одновременно. С лучевой стороны кисти отсепааровывают тыльный лоскут кожи и разрез продолжают проксимально, обнажая лучевую артерию и головную вену. Перед пересечением артерии на нее накладывают мягкий сосудистый зажим, чтобы убе-

даться в адекватности кровоснабжения кисти локтевой артерией. Находят также оба сухожилия разгибателей указательного пальца. Из небольшого дополнительного разреза у дистальной ладонной складки обнажают культю сухожилия глубокого сгибателя и пальцевые нервы указательного или среднего пальцев. Выделение структур производится под жгутом, который снимается после их идентификации.

Выделение пальца стопы

Накладывали жгут, оставляя небольшое количество крови в венах, проводили разрез на тыле стопы и выделяли тыльную артерию стопы и первую тыльную плюсневую ветвь в первом межпальцевом промежутке. Тыльную артерию стопы выделяли в глубине тканей до ее перехода на подошву между головками первой тыльной межкостной мышцы. Тыльную венозную дугу, в которую впадают две вены II пальца, прослеживали проксимально до большой подкожной вены. Затем пересекали на уровне лодыжки длинный разгибатель II пальца.

На подошве находили и пересекали сухожилие длинного сгибателя, а также отыскивали прилегающие к нему общие пальцевые нервы. Под увеличительной лупой производили интракравальное выделение до отхождения ветвей ко II пальцу. Благодаря такому приему удается сохранить чувствительность I и III пальцев.

Пересекали остальные мягкие ткани и межплюсневые связки. Палец резецировали на уровне плюснефалангового сустава, а если требовался трансплантат меньшей длины, то палец можно пересечь более дистально (см. рис. 11. 5). Перевязывали глубокий ствол тыльной артерии стопы и снимали жгут, восстанавливая кровообращение во II пальце. Всякое замедление восстановления кровообращения в пальце, возникающее вследствие спазма, корригировали с помощью местного применения папаверина и опускания стопы. После этого проксимально на уровне лодыжек пережимали и пересекали тыльную артерию стопы. Большую подкожную вену перевязывали сразу ниже внутренней лодыжки. Затем выделенный палец переносили на кисть (см. рис. 11. 4).

Пересадка пальца стопы

Для фиксации II пальца стопы на месте применяли интрамедуллярный остеосинтез костным штифтом, взятым из оставшейся II плюсневой кости, который подкрепляли спицей Киршнера, проводимой в косом направлении. Сухожилие общего разгибателя или разгибателя указательного пальца сшивали с разгибателем пальца стопы, а сухожилие глубокого сгибателя кисти — с длинным сгибателем пальца стопы таким образом,

чтобы палец был: слегка согнут во всех суставах. В тех случаях, когда выполняли трансплантацию части II пальца стопы, сухожилия сгибателей и разгибателей сшивали на пальце. Длинную сосудистую ножку проводили без перегиба под кожей тыла кисти до области анатомической табакерки. Пальцевые нервы сшивали несколькими эниневральными швами атравматической иглой с нейлоновой нитью 10—0. Иногда отмечается некоторая диспропорция в толщине нервов. Зашивали тыльную и ладонную раны, кроме области анатомической табакерки. Затем переходили к наложению микрососудистых анастомозов, соединяя вначале большую подкожную вену с головной веной но типу конец в конец отдельными узловыми швами нейлоновой нитью 10—0, а потом таким же способом тыльную артерию стопы с лучевой артерией (см. рис. 11.4).

По окончании восстановления артерии и снятия сосудистого зажима обычно происходило немедленное восстановление кровообращения в пальце стопы, который становился розовым и теплым. Здесь также в случае задержки восстановления кровообращения местное применение папаверина и опускание руки приносит пользу. Средний срок ишемии трансплантированных пальцев стопы составлял 1—2½ ч. Производили иммобилизацию кисти липким пластырем по ладонной поверхности, оставляя открытым палец, а рану стопы без труда зашивали первично.

При пересадке всего II пальца стопы не хватает кожи, чтобы закрыть его боковые поверхности у основания, и тогда требуется закрывать их кожными трансплантатами. Включение в трансплантат кожи с межпальцевого промежутка и с соседних пальцев обеспечивает необходимый резерв и разрешает эту проблему.

ПЕРЕСАДКА ДВУХ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

ПЕРЕСАДКА I И II ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

I палец может быть взят с одной стопы, а II палец — с другой (O'Brien et al., 1976 b)

Техника операции

Техника пересадки I и II пальцев с разных стоп может применяться в тех случаях, когда отсутствуют большой и несколько или все пальцы на кисти (рис 11. 6). Пальцы со стопы берутся такой длины, чтобы она соответствовала отсутствующим пальцам кисти. Может быть пересажен I плюснефаланговый сустав. Большую проблему представляет формирование области тенара. Для того чтобы не прибегать к пластике сво-



Рнс. 11.6А. Тяжелая травма пилой правой кисти с ампутацией I пальца и первой пястной кости, II пальца и частп второй пястной кости и частичной ампутацией III, IV и V пальцев у 56-летнего мужчины. В. Рентгенограммы того же больного с множественными ампутациями.

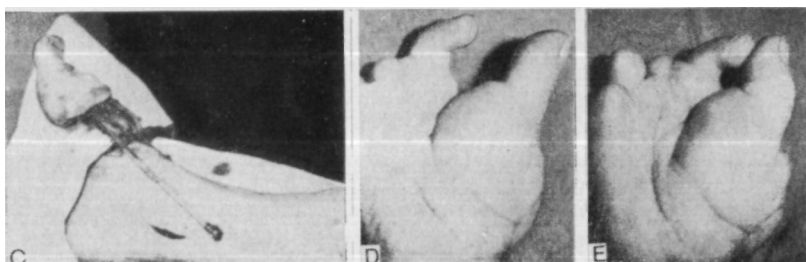


Рис. 11.6С. Трансплантат I пальца правой стопы, включающий плюснефаланговый сустав, длинные сухожилия и сосуды, подготовлен к пересадке. Д. Одновременная пересадка I пальца правой стопы вместе с плюснефаланговым суставом на II пястную кость и II пальца с другой стопы — на проксимальную фалангу III пальца. Остеоспнтз произведен с помощью интрамедуллярного костного трансплантата. Для формирования тенара произведена пересадка кожного лоскута из паховой области. Через 4 мес трансплантаты имеют хорошее отведение. Е. Хорошее приведение между пересаженными пальцами через 4 мес после операции.

бодным лоскутом, но обеспечить необходимое количество тканей для формирования тенара, можно взять больше кожи с тыльной поверхности обеих стоп вместе с удаляемыми пальцами (см. рис. 11.6). Тыльная артерия стопы хорошо кровоснабжает жест тыла стопы. Обе тыльные артерии могут быть анастомозированы с лучевой артерией и одной из ее крупных ветвей. В анатомической табакерке имеется несколько подходящих вен, которые можно использовать для соединения с двумя большими подкожными венами реципиента.

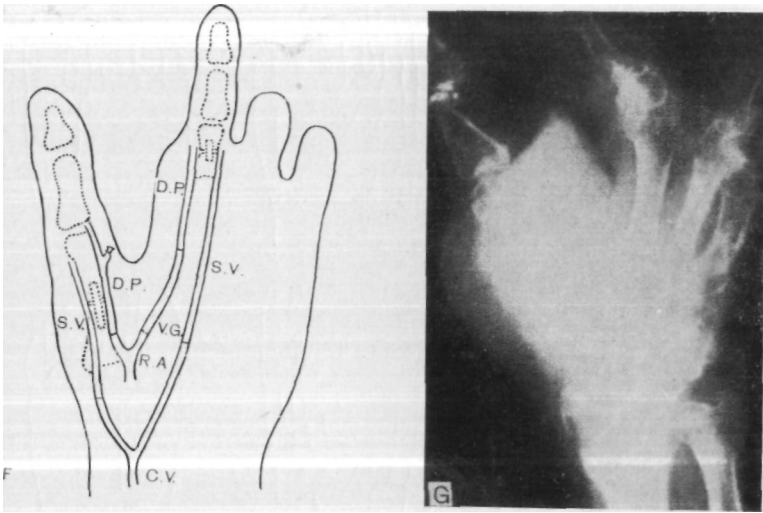


Рис. 11.6F. Сосудистые анастомозы: D. P. — тыльная артерия стопы, S. V. — большая подкожная вена, V. G. — венозный трансплантат, R. Л. — лучевая артерия, С. V. — головная вена. G. Рентгенограмма пересаженных пальцев через 4 мес. Видно удовлетворительное сращение костей.

При пересадке I пальца стопы не следует забирать слишком много тканей подошвенной поверхности. Вертикальный разрез дает достаточный лоскут кожи с подошвы для закрытия ладонной поверхности кисти. Поперечный разрез проходит на уровне пересечения кости. При пересадке двух пальцев стопы сшивание сухожилий и нервов производят точно так же, как и при пересадке каждого пальца в отдельности.

ПЕРЕСАДКА II И III ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

Если у пострадавшего отсутствуют все пальцы кисти, кроме большого, и имеются длинные II и III пальцы на стопе, то возможен другой вид пересадки двух пальцев стопы (рис. 11.7). II и III пальцы стопы с их общим межпальцевым промежутком, кровоснабжаемые тыльной артерией стопы и ее первой плюсневой ветвью, могут быть пересажены единым блоком с одной стопы. Комбинированный трансплантат размещают на II и III или III и IV пястных костях. При этом необходимо восстанавливать удвоенное количество сухожилий и нервов, но только один венозный и один артериальный сосудистый анастомоз, как при пересадке одного пальца. Дефект на стопе не ведет к сколько-нибудь существенному нарушению функции, хотя и может потребоваться небольшая кожная пластика (см. рис. 11.7). В зависимости от требующейся длины

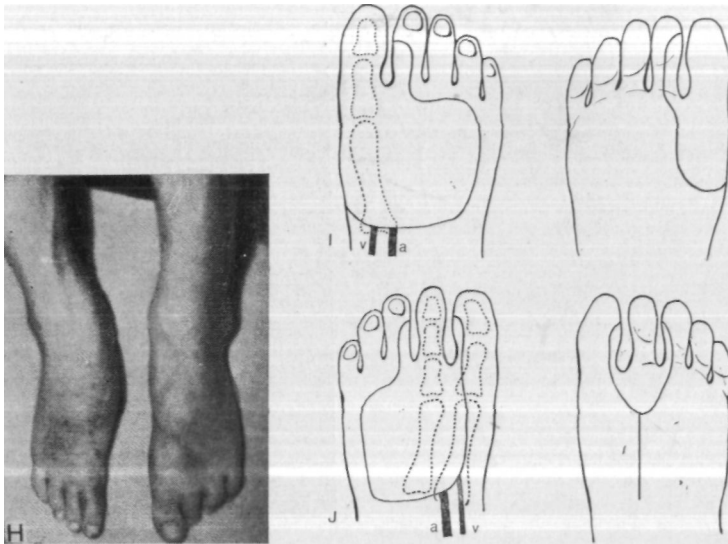


Рис. 11.6H. Обе стопы через 9 мес. На правой стопе произведена пластика расщепленным кожным трансплантатом. Походка не нарушена. I. Рекомендуемые разрезы при пересадке I пальца стопы с включением в трансплантат кожи с тыла стопы для закрытия тканей тенара, а — тыльная артерия стопы; v — большая подкожная вена. J. Рекомендуемые разрезы при пересадке II пальца стопы с включением в трансплантат кожи с тыла стопы для закрытия тканей тенара: а — тыльная артерия стопы, v — большая подкожная вена. Эти разрезы захватывают два первых межпальцевых промежутка, чтобы обеспечить укрытие кожей боковых поверхностей пересаживаемого II пальца стопы. Кожи с тыла стопы при пересадке двух пальцев стопы бывает достаточно для закрытия всего тенара.

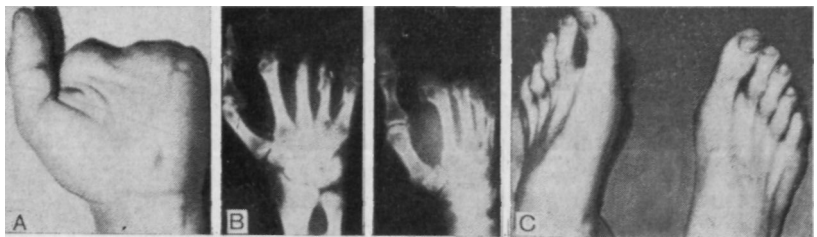


Рис. 11.7A. Ампутация четырех пальцев левой кисти у 26-летнего мужчины. Ранее произведенная реплантация V пальца оказалась неудачной. B. Рентгенограммы того же больного. Имеется сгибательная контрактура второго пястно-фалангового сустава. Третий и четвертый пястно-фаланговые суставы отсутствуют. C. Имеются достаточно длинные II и III пальцы на стопе.



Рис 11.7D. Разрезы для взятия комбинированного трансплантата II и III пальцев стопы, кровоснабжаемого тыльной артерией стопы и большой подкожной веной. Вид с тыльной поверхности стопы E Вид разрезов с подошвенной поверхности. Тот же больной. F. Трансплантат из двух пальцев стопы мобилизован на сосудах после пересечения дистальных концов II и III плюсневых костей. G. Трансплантат из двух пальцев стопы с длинной сосудистой ножкой и длинными сухожилиями лежит рядом с кистью.

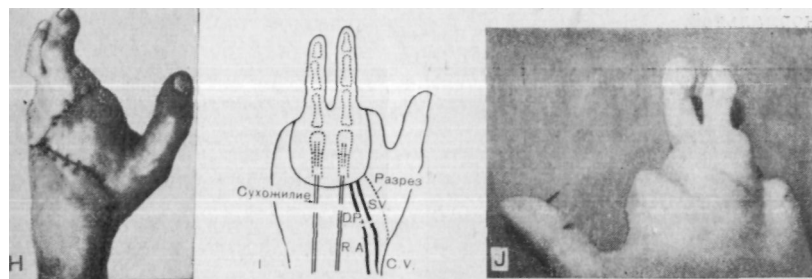


Рис. 11.7H. Полностью рваскуляризованный трансплантат двух пальцев стопы. Вторая и третья плюсневые кости были фиксированы к дистальным концам второй и третьей пястных костей. Сосуды анастомозированы в области анатомической табакерки; сухожилия сгибателя и пальцевые нервы сшиты на ладони, а сухожилия разгибателя — на тыле кисти. I, Сосудистые анастомозы: D. P. — тыльная артерия стопы; S. V. — большая подкожная вена; R. A. — лучевая артерия; C. V. — головная вена. J. Жизнеспособный трансплантат II и III пальцев стопы через 2 мес.

трансплантата в него может быть включен плюснефаланговый сустав. В одном случае комбинированной пересадки II и III пальцев стопы наблюдалось недостаточное кровоснабжение I пальца стопы, так как оно в основном обеспечивалось тыльной артерией стопы. Пересеченная наружная подошвенная артерия I пальца была мобилизована, проведена под кожей подошвы стопы и сшита с артерией IV пальца.

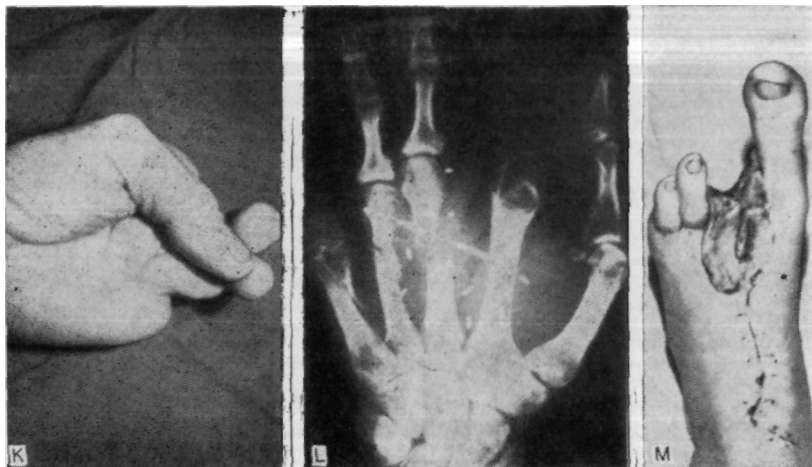


Рис. 11.7К. Противопоставление I пальца кисти и III пальца стопы, пересаженного на четвертую пястную кость, через 6 мес. L. Рентгенограмма трансплантата двух пальцев стопы у того же больного. Удовлетворительное положение и хорошее раннее сращение костей через 6 нед. M. Дефект на стопе закрыт кожным трансплантатом. Походка осталась нормальной.

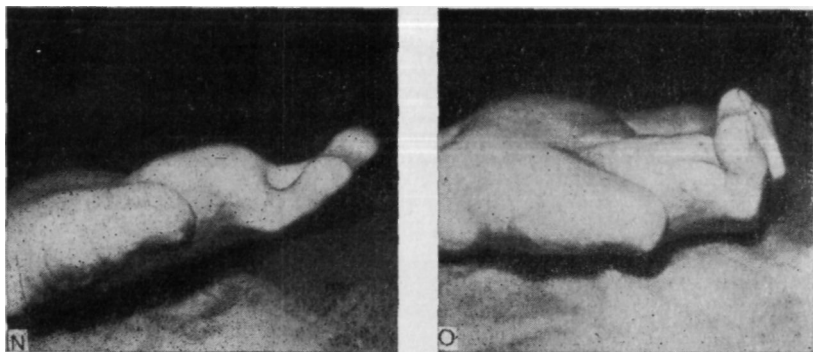


Рис. 11.7N. Разгибание пересаженных пальцев стопы через 9 мес. O. Сгибание в межфаланговых суставах через 9 мес.

На ладони восстанавливали червеобразные мышцы и затем ушивали рану кисти.

ВРОЖДЕННОЕ ОТСУТСТВИЕ ПАЛЬЦЕВ

Это еще одна область применения пересадки пальцев стопы. Важное значение имеет отбор больных. Изучение отдаленных результатов позволит выявить возможность трансплан-

рис. 11.8. Врожденная однопалая кисть (I палец). Этот вид уродства может быть исправлен посредством пересадки I пальца стопы на боковую поверхность единственной пястной кости с анастомозированием тыльных сосудов пальца стопы с лучевой артерией и головной веной. Пальцевые нервы можно сшить с концевыми ветвями лучевого нерва.



тадии у этих больных. Вероятное отсутствие нервов для отсутствующих пальцев ограничивает показания к пересадке, хотя, может быть, удастся сшить нервы пальца стопы с концевыми ветвями лучевого нерва. Нет оснований для беспокойства, что эпифизарный рост у детей может нарушиться после пересадки пальцев стопы.

Врожденную беспалую кисть лечили еще до того, как была раскрыта важная роль тыльных сосудов (рис. 11.8). Менее ценный функционально I палец стопы резецировали на уровне дистального отдела I плюсневой кости и пересаживали на основание пястной кости. С этим трансплантатом был взят слишком большой мышечный массив, который было трудно покрыть кожей. Длинную тыльную вену пальца сшивали с тыльной веной кисти на уровне лучезапястного сустава, а пальцевую артерию — с ветвью лучевой артерии на ладонной поверхности лучезапястного сустава. Пальцевые нервы соединяли с концевыми ветвями лучевого нерва на тыле кисти. Вследствие расхождения краев раны была повреждена венозная ножка и кровообращение в пересаженном пальце ухудшилось на 8-й день. Несмотря на вмешательство, не удалось восстановить венозный отток, хотя артериальный анастомоз оставался проходимым. Уменьшение количества мышц в трансплантатах такого вида и анастомозирование тыльных сосудов с лучевой артерией сделают более надежным их приживление.

Всякая пересадка пальца у молодых людей должна включать прилежащий эпифиз. При пересадке I пальца стопы в трансплантат может быть включен плюснефаланговый сустав вместе с эпифизом (рис. 11.9).



Рис. 11.9А. Слева: ампутация 4 пальца левой кисти и двух пальцев правой кисти у 4-летнего мальчика. Справа — рентгенограммы обеих кистей.

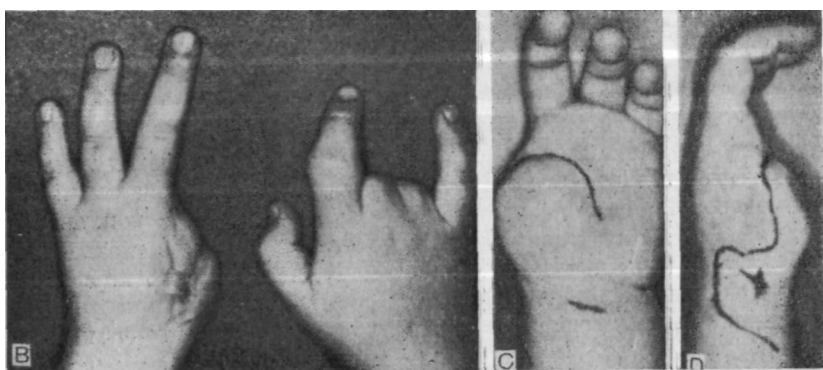


Рис. 11.9В. Вид с тыльной поверхности кистей. Имеется рубцевание и сморщивание кожи в области тенара. С. Ладонный разрез (левая кисть). D. Разрез на тыле кисти. Отмечено предполагаемое расположение анастомозов.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД ПРИ ОДНОМОМЕНТНОЙ ПЕРЕСАДКЕ ПАЛЬЦА СТОПЫ НА КИСТЬ

При пересадке I или II пальцев стопы послеоперационный период протекает гладко и без осложнений. Кисть поднимали чуть выше уровня сердца и продолжали введение пенициллина и ампициллина, которые начинали вводить уже во время операции. Антикоагулянты не применялись и кровообращение всегда оставалось удовлетворительным.

Проводили тщательное постоянное наблюдение за заполнением капилляров, цветом, температурой и напряжением тканой пересаженных пальцев. Физиотерапию начинали проводить через 3 нед, а через 4 нед прекращали иммобилизацию и удаляли спицу Киршнера. На амбулаторное лечение больных

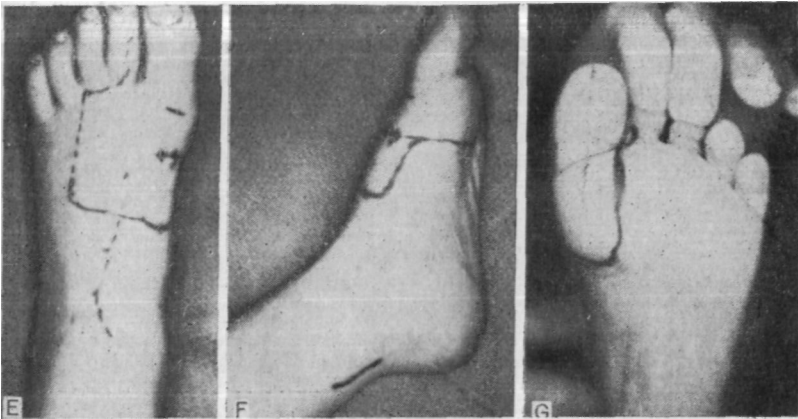


Рис. 11.9Е. Разрез на тыле левой стопы с указанием места пересечения I плюсневой кости. В трансплантат включается свободный лоскут с тыла стопы и боковой поверхности второго пальца для реконструкции тыльной поверхности тенара. F. Разрез по внутреннему краю стопы. G. Разрез на подошве.

выписывали приблизительно через 2 нед, но иногда выписку задерживали из-за отсутствия заживления раны I пальца стопы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

С использованием тыльных сосудов была произведена трансплантация без осложнений трех I пальцев стопы, пяти II и одного III пальца и 2 пересадки двух пальцев стопы единым блоком. В первом пересаженном I пальце стопы была достигнута активная функция со сгибанием до 35° и разгибанием до 5° в межфаланговых суставах. При этом отмечалось отличное прижатие к указательному, среднему и безымянному пальцам, а также сильный захват (см. рис. 11.3). Полностью восстановилась чувствительность, обеспечивая хороший защитный уровень, дискриминационная чувствительность до 20 мм на подушечках с тенденцией к улучшению. Больной мог быстро собирать мелкие предметы с гладкой поверхности. При пересадке II пальца стопы было отмечено, что подошвенная часть трансплантата была слишком толстой. В последующем ее уменьшали *in situ* еще до пересадки, ибо это мешало противопоставлению кончика пересаженного пальца стопы большому пальцу кисти. Срок наблюдения пока недостаточный, чтобы можно было сделать окончательное заключение о достигнутом объеме сгибания и разгибания, но имеющиеся движения и рано восстановившаяся чувствительность позволяют надеяться на хороший результат. При пересадке части пальца стопы не возникло проблем с мягкими тканями и недостатком кожи и кос-

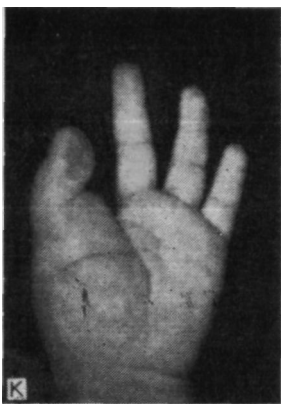
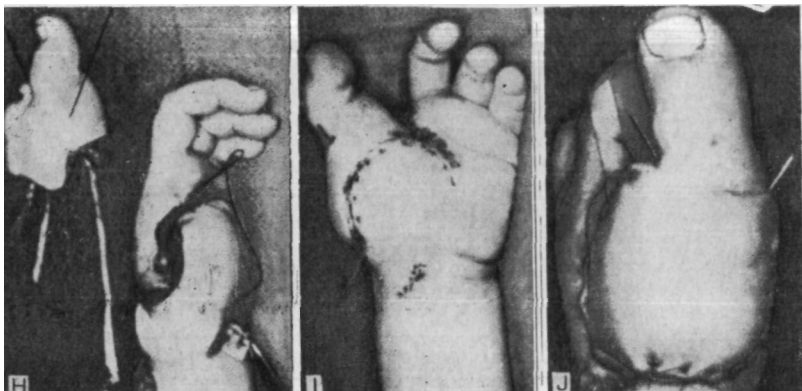


Рис. 11.9Н. Комбинированный трансплантат из пальца стопы и кожного лоскута лежит рядом с кистью. I. Пересаженный I палец стопы. Первая плюсневая кость соединена с первой пястной костью интрамедуллярным костным штифтом и одной спицей Киршнера, проведенной в косом направлении. «Первый палец кисти» жизнеспособен. J. Вид с тыла жизнеспособного кожного лоскута. (Опубликовано благодаря любезности Dr. James Steichen.)

Рис. 11.9К. Общий вид ладони через 3 мес.

метический результат был удовлетворительным (см. рис. 11.5). При отсутствии других пальцев пересаженный со стопы палец в скором времени использовался по назначению, восстанавливалась способность к захватыванию предметов (см. рис. 11.4). Намного улучшалась хватательная функция кисти.

В 2 случаях, где произведена пересадка двух пальцев стопы единым блоком, пока не получено стойкого результата, но у обоих больных достигнуто значительное улучшение функции кисти. Захватывание предметов стало сильнее и адекватнее.

Редким является случай, описанный Steichen и Strickland (1975), которые реконструировали большой палец кисти посредством перекрестной пересадки большого пальца с другой кисти (рис. 11.10). Противоположная рука была ампутирована на уровне дистального отдела предплечья по поводу старого тяжелого электрошога. Большой палец с лучевой артерией и головной венной оставался нормальным и был использован для реконструкции противоположного большого пальца, ампутиро-

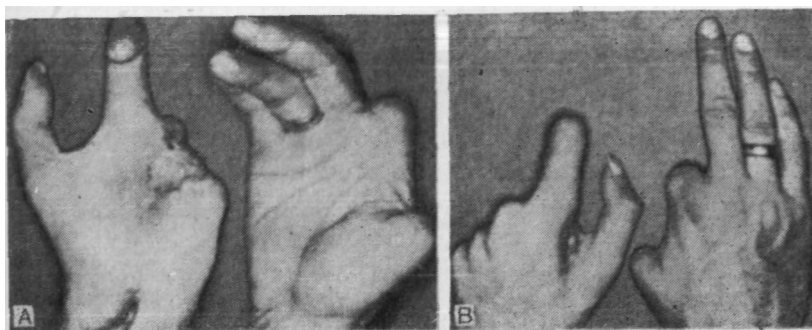


Рис. И.10А. Тяжелый электроожог левой кисти у молодого мужчины. Повреждены все нервы и сухожилия на уровне лучезапястного сустава и имеются множественные ампутации. Больной отказался от реконструкции и потребовал ампутации предплечья. I и II пальцы на правой кисти были ампутированы при предшествующей травме. Был взят I палец с левой кисти для реконструкции I пальца правой кисти на уровне пястной кости. В. Тыльная поверхность кистей у того же больного.

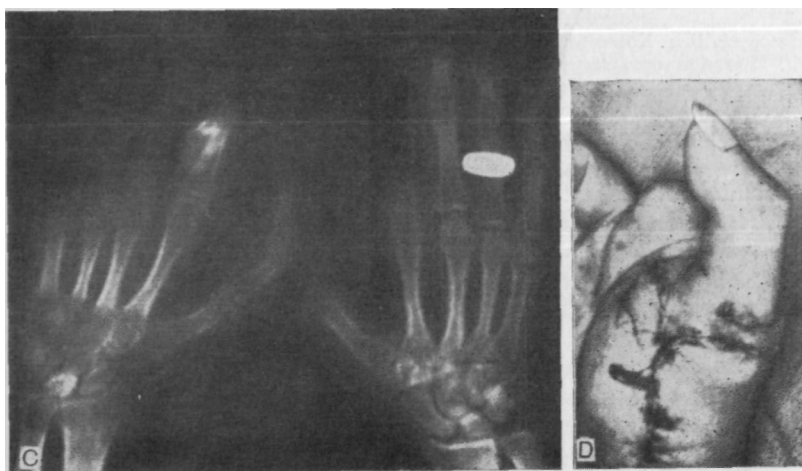


Рис. 11. ЮС. Рентгенограммы обеих кистей того же больного. D. Пересадка I пальца с левой кисти на правую кисть. По окончании операции палец жизнеспособен.

ванного в результате несчастного случая. Были анастомозированы лучевые артерии и головные вены, а также соединены мелкие мышцы. Отводящая мышца стала приводящей и наоборот.

Подобная трансплантация произведена в Боготе в Южной Америке. У больного с гемиплегией была ампутирована нормальная рука в средней трети предплечья. Хирург ампутиро-

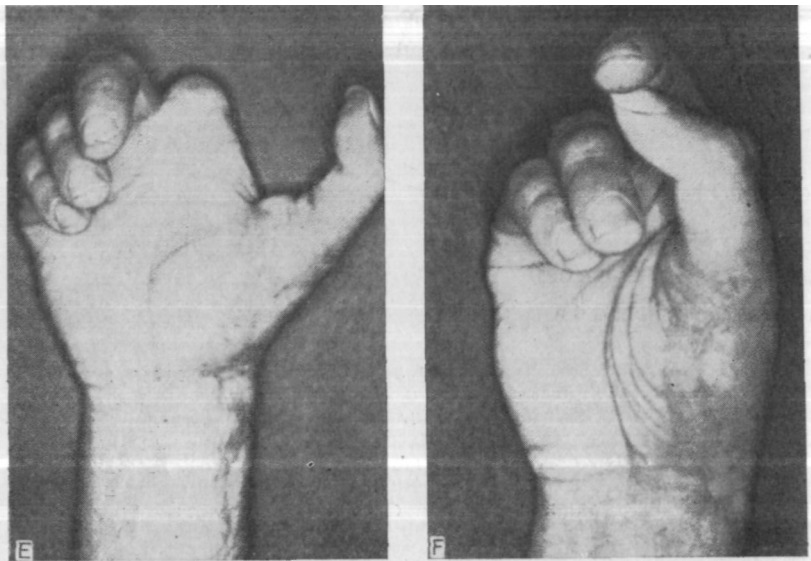


Рис. 11.10Е. Хорошее разгибание I пальца через 5 мес после операции.
 F. Противопоставление I и III пальцев через 5 мес после операции.

вал парализованную руку на том же уровне и реплантировал ее на противоположную руку, получив довольно удовлетворительную функцию (Littler, 1975).

Крупный диаметр сосудов и поверхностное расположено микроанастомозов при таких пересадках пальцев стопы служат несомненно основным фактором, способствующим успеху при этих операциях. Близкие по диаметру сосуды реципиента и донора легче анастомозировать, и реваскуляризация наступает немедленно. Кроме того, здесь не имеется показаний для антикоагулянтной терапии. Глубокого рассечения подошвы избежали. При пересадке I пальца стопы длинные сухожилия сшивали как можно проксимальнее, возле лучезапястного сустава, где имеется меньшая вероятность их рубцевания.

Больные с врожденными пороками и другие несчастные без кистей могут быть обучены письму, рисованию и печатанию на машинке ногами. Слепые безрукие дети могут быть обучены чтению с помощью пальцев ног. Таким образом, пальцы ног обладают большей потенциальной чувствительностью, чем ее значения, которые получают при проверке у нормальных людей. Средний уровень дискриминационной чувствительности, полученный при проверке на нормальных пальцах стопы, составляет 8 мм (от 3 до 4 мм на пальцах рук). Между тем можно предполагать, что чувствительные рецепторы пальцев ног способны к такому же восприятию, как и рецепторы паль-

цев рук. Если нервы, связанные с этими рецепторами, сшивали с нервами пальцев кисти, то восстанавливался анатомический чувствительный комплекс и отпадала необходимость в обучении заново. Таким образом, чувствительный потенциал трансплантата пальцев стопы зависит исключительно от хорошего восстановления чувствительного нерва. Об этом факте всегда следует помнить во время трансплантации, хотя начальный успех операции зависит от хороших сосудистых анастомозов. Шву нервов следует уделять такое же большое внимание, как и операции на микрососудах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Buncke H, J.* Toe to hand transplantation by microvascular Anastomoses. Sixth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, Paris, 1975.
- Buncke H. J., Buncke C. M., Schuitz W. P.* Immediate Nicaladoni procedure in the Rhesus monkey, or hallux-to-hand transplantation, utilizing microminiature vascular anastomoses. *British Journal of Plastic Surgery*, 1966, 19, 332—337.
- Buncke H. J., McLean D. II., Geroge P. T., Creech B. J., Chater N. L., Cpm-mos G. W.* Thumb replacement: Great toe transplantation by microvascular anastomosis. *British Journal of Plastic Surgery*, 1973, 26, 194—201.
- Clarkson P.* On making thumbs. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1962, 29, 325—331.
- Cobbett J. R.* Free digital transfer: Report of a case of transfer of a great toe to replace amputated thumb. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1969, 51B, 677—679.
- Cobbett J. R.* Two free transfers. *Transactions Fifth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery*, 1971, p. 576—577. Melbourne, Butterworth, Australia.
- Freeman B. S.* Reconstruction of the thumb by toe transfer. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1965, 17, 393—398.
- Gilbert A.* Third International Symposium of Microsurgery. East Grinstead, England, 1975.
- Kelleher J. C., Sullivan I. G., Baibak G. J., Dean R. K.* On top plasty for amputated fingers. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1968, 42, 242—248.
- Littler J. W.* Personal communication. 1975.
- Michon J.* Le pouce sans doigts. *Sciences Medicales*, 1972, 3, 293.
- Michon J., Dolich B. H.* The metacarpal hand. *The Hand*, 1974, 6 (3), 285—290.
- Michon J., Jandeanx M.* Le main metacarpienee. *Annales do Chirurgie Plastique*, 1974, (19(2), 97—104.
- Nicoladoni C.* Daumenplastik und Organischer Ersatz der Fingerspitze. *Archiv fur Klinische Chirurgie*, 1900, 61, 606—614.
- O'Brien B. McC, MacLeod A. M., Sykes P. J., Donahoe S* Hallux-to-hand transfer. *The Hand*, 1975, 7. 128—133.
- O'Brien B. McC, MacLeod A. M., Sykes P. J., Threlfall G. N., Browning F. S. C, Haw C. S., Kurata T.* Microvascular free second the transfer for digital reconstruction. In preparation, 1976a.
- O'Brien B. McC, MacLeod A. M., Threlfall G. N., Browning F. S. C, Haw C. S., Kurata T.* Double toe transfers in severe hand injuries In preparation, 1976b.
- Steichen J., Strickland J.* Personal communication, 1975.
- Tamai S.* Personal communication, 1974.

12. МИКРОСОСУДИСТАЯ ПЕРЕСАДКА СВОБОДНОГО КОЖНОГО ЛОСКУТА И БОЛЬШОГО САЛЬНИКА

Имеется немного таких операций, которые так бы захватили воображение хирургов и быстро получили широкое распространение, как микрососудистая пересадка свободного кожного лоскута.

Первая экспериментальная работа по пересадке лоскута на расстояние с формированием микрососудистых анастомозов на собаках была опубликована Goldwyn, Lamb и White (1963). Из 5 пересаженных лоскутов жизнеспособными остались только 3, да и те в течение 48 ч, но этим была показана возможность сохранения жизнеспособности трансплантата, кровоснабжаемого через анастомозированные артерию и вену. Первые успешные экспериментальные результаты были получены при пересадке свободного лоскута, взятого из паховой области у собак, с использованием небольших сегментов из бедренных сосудов, которые устраняли необходимость в микрососудистых анастомозах (Krizek et al., 1965). Strauch, Murray (1967) пересаживали кожные лоскуты из паховой области на шею у крыс, накладывая микрососудистые анастомозы на сосудах диаметром приблизительно 1 мм. При пересадке 33 лоскутов из паховой области они получили приживление их в 61%. Fujino, Nagashina и Mikata (1972) получили в 52% случаев приживление при пересадке 12 лоскутов из паховой области у собак, используя для формирования сосудистых анастомозов сосудосшивающий аппарат. O'Brien и Shanmugan (1973) достигли 100% приживления при пересадке 27 паховых лоскутов у кроликов, анастомозируя бедренные сосуды диаметром приблизительно 1 мм и не применяя антикоагулянты. Были также опубликованы результаты микрососудистой пересадки лоскутов на свиньях, отчасти с использованием крупных сосудов, при этом из 15 пересаженных лоскутов приживление наступило в 80% (Daniel, Williams, 1973). Hayharst, Mladick и Adamson (1975) сообщили о приживлении в 100% Ю паховых лоскутов, пересаженных у собак, с анастомозированием по одной артерии и вены диаметром 1 мм для каждого лоскута и без введения антикоагулянтов.

Первая успешная пересадка лоскута на микрососудистой ножке у человека была произведена в сентябре 1972 г. (Harii, Ohmori, Ohmori, 1974), при этом был использован свободный скальпированный лоскут 15 см длиной и 3 см шириной, кровоснабжаемый через поверхность височные сосуды. Вслед за этим единичным сообщением появились сообщения о серии пересадок, выполненных несколькими группами хирургов (Harii et al., 1974; O'Brien et al., 1974; Ikuta et al., 1975; Hayhurst, Mladick, Adamson, 1975; Sharzer et al., 1975).

В начале мая 1973 г. на заседании Британского общества хирургии кисти в Хэрроугейте автор назвал одномоментную пересадку лоскута «свободным лоскутом». В нашей первой клинической публикации был использован именно этот термин, но он не был принят редактором, который предпочел называть его «островковым лоскутом». В следующей опубликованной через год статье термин «свободный лоскут» был принят (O'Brien, Shanmugan, 1973). Более точным названием будет «микрососудистый свободный лоскут», под которым понимают одномоментный перенос на расстояние участка кожи с подкожными тканями с применением микрососудистой хирургии. Такая одномоментная пересадка становится возможной благодаря анастомозированию одной артерии и вены лоскута с артерией и веной области, куда пересаживается лоскут (реципиентная область). При необходимости в лоскут могут включаться и другие ткани, такие, как кость (см. рис. 14.6А), нервы и мышцы.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Самым разумным подходом следует считать тот, который позволяет сделать адекватное закрытие дефекта тканей посредством простейшей операции. Кожному трансплантату или пластике местными тканями, которые проще по выполнению, занимают меньше времени и сопровождаются меньшим риском для больного, следует всегда отдавать предпочтение. Только при невозможности их применения хирург вынужден делать пластику свободным лоскутом, перенесенным на новое место.

Каждый хирург вырабатывает свои показания для применения микрососудистого свободного лоскута и эти показания зависят от опыта, существующих возможностей и организации работы отделения. В некоторых случаях пересадка микрососудистого лоскута представляет собой основной метод лечения, но в других — дополнительный метод для достижения окончательного результата. Однако по мере приобретения опыта по использованию микрососудистого лоскута частота его применения будет возрастать (O'Brien, Hayhurst, 1976).

Микрососудистый свободный лоскут находит применение при обширных дефектах кожи с обнажением жизненно важных образований после травмы, ожогов, онкологических операций, при некрозах после облучения, при послеожоговых рубцовых контрактурах, при врожденных уродствах, при врожденных и приобретенных контрактурах, затрудняющих приведение большого пальца кисти.

ПРЕИМУЩЕСТВА МИКРОСОСУДИСТОГО СВОБОДНОГО ЛОСКУТА

Пересадка полнослойного лоскута кожи с подкожной клетчаткой для полного закрытия дефекта в один этап представляет большое преимущество.

1. Пересадка микрососудистого свободного лоскута производится одномоментно

Это отличает ее от перекрестной пластики с ноги на ногу, от пластики с использованием лоскута с брюшной стенки и от пластики лоскутом на ножке, при которых требуется 2—3 или больше операций. Госпитализация при них более продолжительная. Следует помнить, что пластика отдаленным лоскутом на ножке сопряжена с уже известными осложнениями. Трудные операции на кости, сухожилии или нерве могут быть выполнены первично до пересадки свободного лоскута, если дефект будет закрыт при той же операции.

2. Не требуется длительной иммобилизации

Пластика отдаленным лоскутом на ножке часто требует иммобилизации одной или нескольких конечностей в согнутом положении в течение длительного срока. Это положение может быть чрезвычайно неудобным или даже невозможным у пожилых больных или у больных с сопутствующим переломом костей таза или нижних конечностей. При пересадке микрососудистого свободного лоскута требуются лишь небольшое возвышенное положение конечности и кратковременная иммобилизация.

3. Выбор донорских участков

Микрососудистый свободный лоскут можно часто взять с таких скрытых участков, как паховая область, которые в большинстве случаев можно закрыть первично. Такие места легче укрыть, и это более приемлемо для больных, чем множественные рубцы, остающиеся после пластики отдаленным лос-

кутом на ножке или даже при некоторых видах местной пластики. Некоторые донорские участки для забора свободного лоскута, такие, как лобная или дельтоидеопекторальная область, представляют собой места, которые могут повести к заметному косметическому дефекту. Структура кожи и характер роста волос на донорских участках должны близко совпадать с таковыми в реципиентных областях.

4. Улучшенное кровоснабжение лоскута

Микрососудистый свободный лоскут со своими собственными сосудами имеет более чем достаточное кровообращение не только для собственных нужд, но и обеспечивает дополнительное кровоснабжение области, куда он пересаживается. Сосуды этой области бывают часто пересечены или повреждены в результате травмы, ожога или облучения. Анастомозирование их неповрежденных проксимальных сегментов с сосудами лоскута позволяет восстановить хорошее кровообращение в лоскуте и в окружающих тканях. При улучшенном кровообращении улучшается заживление рапы. С другой стороны, при пластике отдаленным лоскутом на ножке его питание обеспечивается до тех пор, пока он остается связанным с донорским участком. Но как только ножка будет пересечена, кровоснабжение лоскута будет зависеть только от сосудов, которые проросли через окружающую рубцовую ткань.

5. Безопасность операции

В ранее опубликованных работах по пересадке микрососудистого свободного лоскута было показано, что эти операции были так же безопасны, как и большинство многоэтапных операций пересадки отдаленного лоскута (O'Brien et al., 1974; Narii et al., 1974; Nauhurst et al., 1975). Почти при 100 операциях пластики микрососудистым свободным лоскутом Хари (Narii, 1975) получил только в 7% случаев его расплавление. Могут прижить более глубокие слои лоскута, что позволяет произвести затем пластику расщепленным кожным трансплантатом.

6. Доступность

Возможность производить одномоментную пересадку кожного лоскута посредством использования таких донорских участков, как паховая, дельтоидеопекторальная области, волосистая часть головы, лобная и другие кожно-мышечные области, различающиеся по величине, структуре, толщине и цвету, может довести пластику до такого уровня, который раньше, был невозможен.

НЕДОСТАТКИ МИКРОСОСУДИСТОГО СВОБОДНОГО ЛОСКУТА

1. Длительность операции

В большинстве случаев при пластике микрососудистым свободным лоскутом на проведение операции требуется от 4 до 8 ч. Однако если сравнить это с общим временем, затрачиваемым на ряд операций при пластике отдаленным лоскутом на ножке, то разница будет невелика. По мере накопления хирургом опыта по пересадке микрососудистого свободного лоскута время, затрачиваемое на операцию, будет сокращаться. У людей с тонкой кожей лоскут может быть отсепарован, перенесен, уложен и анастомозирован быстрее, чем у людей с толстой кожей. В некоторых случаях свободный лоскут не может быть пересажен вместе с подкожной клетчаткой в связи с трудностью размещения его в области без подкожного жирового слоя.

2. Отсутствие сосудов на месте пересадки

Дистальные отделы конечностей представляют собой области, которые часто нуждаются в закрытии кожным лоскутом. К счастью, артериальное кровоснабжение кисти и стопы таково, что потеря одной из основных артерий легко переносится. Но иногда в результате характера исходной травмы в месте пересадки нет подходящих для соединения сосудов, и это может служить помехой для применения пластики микрососудистым свободным лоскутом. Кровоснабжение стопы и кисти может поддерживаться только одним крупным сосудом. В таком случае для наложения анастомоза следует воспользоваться артериальной ветвью достаточного диаметра. Если же нет такой ветви, то следует отдать предпочтение одному из общепринятых способов пластики. Можно наложить анастомоз по типу конец в бок с оставшейся артерией, но такой шаг рождает дополнительный риск, который может быть не оправдан. Пожилой возраст служит противопоказанием только в том случае, если донорские сосуды или реципиентные сосуды поражены атеросклеротическим процессом. Иногда противопоказанием может быть длительная анестезия.

Кровоснабжение на голове и шее таково, что можно вполне безопасно пожертвовать почти всеми микрососудами (от 1 до 3 мм в диаметре) в этих областях. Туловище также кровоснабжается через густую сеть мелких сосудов и потеря нескольких отдельных микрососудов переносится без последствий.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Когда оцениваются возможности закрытия дефекта кожи с помощью микрососудистого свободного лоскута, тогда обсуждают и место пересадки лоскута (реципиентная область) и место забора трансплантата (донорская область).

РЕЦИПИЕНТНАЯ ОБЛАСТЬ

Если при ранении требуется пластика отдаленным лоскутом, то хирург не должен упустить возможность закрыть рану первично свободным кожным лоскутом. Хотя и следует признать неразумным стремление к первичной микрососудистой пластике большинства ран, но равным образом будет жаль упускать удобный случай для полноценной одномоментной реконструкции. При большинстве ранений имеются оптимальные условия для первичной операции, и первичная пластика хорошо кровоснабжаемым лоскутом может обеспечить лучшие шансы для максимального восстановления тканей.

Однако иногда требуется более консервативный подход (и часто единственно правильный), состоящий в подготовке раны для первичной отсроченной или вторичной пластики. Все усилия должны быть направлены в первую очередь на то, чтобы удалить как можно больше некротизированных и инфицированных тканей. Иногда может потребоваться временное закрытие раны расщепленным кожным трансплантатом. Хорошо кровоснабжаемый микрососудистый свободный лоскут устойчив по отношению к инфекции и может в значительной степени способствовать биологическому очищению раны.

В области дефекта должны быть реципиентные сосуды подходящего диаметра. Большие ранения, особенно на конечностях, часто разрушают подходящий сосуд на его протяжении, тогда свободный конец сосуда может быть найден в самой ране или вблизи от ее краев. В противном случае нужно использовать длинную сосудистую ножку самого лоскута или из близлежащих сосудов, или то и другое вместе. Иногда требуется иссечь или отсепаровать кожу в окружности замещаемого дефекта, для того чтобы сблизить реципиентные и донорские сосуды. В этих случаях форма дефекта должна быть подогнана к форме лоскута. Иногда может оказаться полезным размещение артериального и венозного анастомозов на противоположных краях лоскута. Если замещаемая область повреждена в результате облучения, то длинная сосудистая ножка поможет избежать наложения анастомозов с облученными сосудами. Если же такая ножка окажется короткой, то можно иссечь кожу с целью сближения донорских и реципиентных сосудов. Перед операцией должна быть получена от радиолога точная карта облученной области; на нашем материале два лоскута

отторглись из-за неправильной информации. Облученные сосуды не подходят для микрососудистой операции.

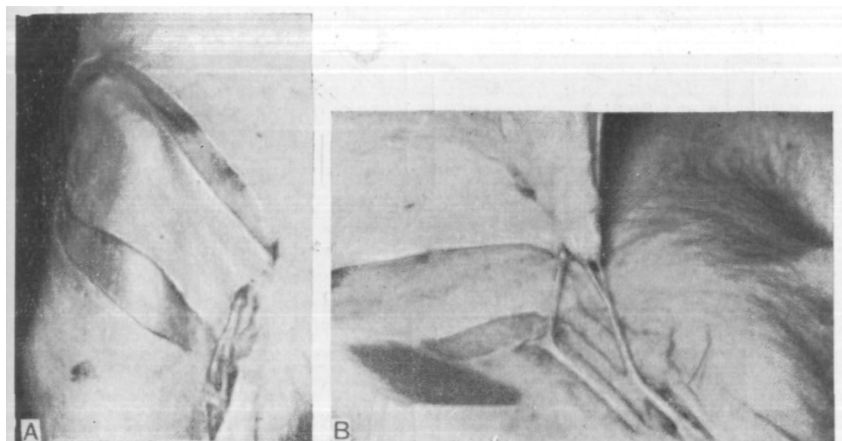
Артериография донорских или реципиентных сосудов требовалась редко, и ее следует избегать не только из-за не достоверности, но и из-за возможного повреждения эндотелия [Vrapemark, Jacobson, Sorensen, 1969]. Сосуды, к которым подключается трансплантат, нормальные при артериографии, оказывались патологически измененными при ревизии [Sharrer et al., 1975] и наоборот. Кроме того, пункция бедренной артерии может повредить область вокруг сосуда в результате образования гематомы и сделать ее непригодной для забора трансплантата. Клиническое исследование с пальпацией соответствующих артерий и определением пульса в сочетании со знанием исходной патологии и характера травмы обычно позволяют дать точную оценку кровообращения. Иногда только во время операции можно выяснить состояние реципиентных сосудов.

ДОНОРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Идеальный лоскут должен быть необходимого размера, иметь постоянные кровеносные сосуды достаточного диаметра, быть несущественным для организма, оставлять небольшой или не оставлять совсем дефекта и обладать такими качествами, как правильная структура, минимальный волосяный покров или его отсутствие и минимальная толщина. Если донорский участок кровоснабжается и из пограничных областей, то можно взять свободный лоскут значительно большего размера. Большее преимущество имеет лоскут, имеющий отдельную иннервацию, позволяющую использование нервно-сосудистого свободного лоскута в особых случаях.

Микрососудистые свободные лоскуты забираются из областей тела, имеющих осевую форму системы кровоснабжения, таких, как волосистая часть головы, лобная, дельтоидеопекторальная и паховая области, тыльная поверхность стопы, первый и второй межпальцевые промежутки стопы. Fujino (1975) использовал для этих целей заушную и верхнегодичную области.

Составной кожно-мышечный микрососудистый лоскут был применен для реконструкции глотки у собак (Schecter, Biller, Ogura, 1969). О первой успешной пересадке составного кожно-мышечного микрососудистого лоскута у человека сообщил Narii (1973). Кожа, покрывающая верхнюю половину *m. gracilis*, может быть пересажена вместе с мышцей. Эту мышцу используют в качестве подушки и не сшивают ее нервы. Препаровка этой мышцы показала, что она длинная и тонкая и имеет верхние, средние и нижние питающие сосуды. Верхняя система кровоснабжения обычно преобладает и вместе с ней проходят в мышцу основные нервы.



A! It ; JI B

Рис. 12.1 А. Взятие лоскута на трупe. Центр пахового лоскута расположен на 2,5 см ниже середины пупартовой связки. Лоскут доходит до наивысшей точки гребня подвздошной кости. В. Лоскут отделен и перерезан медиально. Поверхностная артерия, окружающая подвздошную кость, отходит от бедренной артерии, отдавая глубокую ветвь, которая уходит под медиальный край портняжной мышцы, и поверхностную ветвь, входящую в лоскут. Поверхностная вена, окружающая подвздошную кость, выходит из лоскута двумя ветвями, которые соединяются и впадают в большую подкожную вену. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Plastic and Reconstructive Surgery».)

Иннервация лоскута может играть благоприятную роль, особенно в таких реципиентных областях, как кисть или стопа, где часто требуется совершенная чувствительность. Наружные отделы большинства паховых лоскутов иннервируются наружными кожными ветвями нижних межреберных нервов, в частности, XI и XII, и подвздошно-подчревным нервом. Эти нервы могут быть выделены по наружному краю пахового лоскута и использованы для его иннервации. Внутренний край пахового лоскута иннервируется бедренными ветвями п. *genitofemoralis*. Передний межреберный и надключичный нервы подходят для использования при пересадке дельтоидеопекторального лоскута. Тыльная поверхность стопы иннервируется поверхностным малоберцовым нервом (мышечно-кожным), а первый межпальцевый промежуток и прилежащие области I и II пальцев стопы — концевыми ветвями глубокого малоберцового нерва (передний большеберцовый) и подошвенными пальцевыми нервами.

Паховый лоскут

Детальная анатомия пахового лоскута хорошо описана (Smith et al., 1972). В нашем отделении при исследованиях на 100 свежих трупах было установлено, что поверхностная арте-

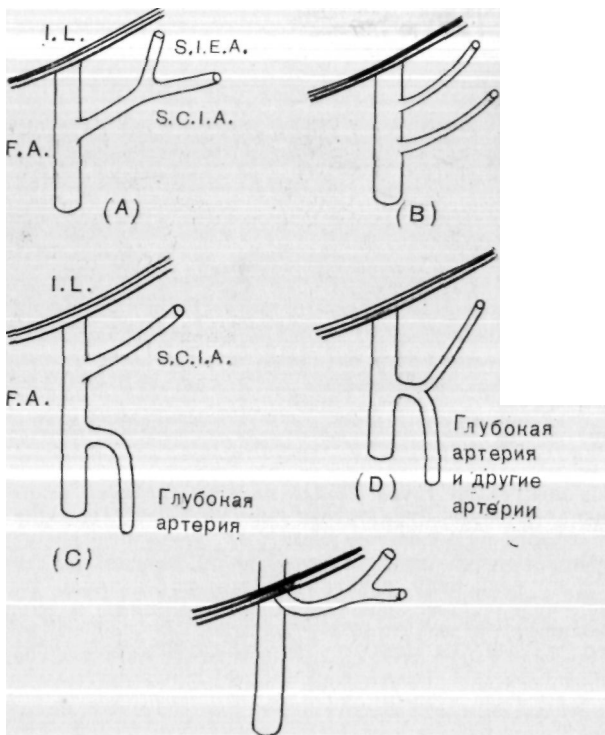


Рис. 12.2. Анатомические варианты артериальной системы в паховой области. L. I. — паховая связка, F. A. — бедренная артерия, S. C. I. A. поверхностная артерия, окружающая подвздошную кость, S. I. E. A. поверхностная нижняя надчревная артерия. Наиболее частый вариант (A) наблюдался в 50%, B — в 33%, когда отсутствовала поверхностная нижняя надчревная артерия. Забор дельтовидно-грудного лоскута на трупе.

рия, огибающая подвздошную кость, является постоянной (рис. 12.1); даже в тех случаях, когда она была удвоенной, диаметр каждой из артерий был достаточным для наложения микрососудистого анастомоза. Мы ни разу не наблюдали в клинике случая, когда бы эта артерия была слишком мелкой. Хирургам, начинающим осваивать пластику свободным лоскутом, рекомендуется отработать эту операцию в морге.

Поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость, может отходить изолированно от передненаружной поверхности бедренной артерии или общим стволом с поверхностной нижней надчревной артерией. В последнем случае иногда возникает сомнение, имеем ли мы дело с ответвлением поверхностной нижней надчревной артерии или с ранним делением самой поверхностной артерии, огибающей подвздошную кость. Если

обе эти артерии отходят изолированно, то каждая из них способна обеспечить питание пахового лоскута. Выбирают большую из этих артерий. Иногда наблюдались варианты этих двух ситуаций (рис. 12.2) вплоть до отхождения из других артерий. Обычно поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость, разделяется на две ветви у внутреннего края портняжной мышцы. Поверхностная ветвь прободает глубокую фасцию и затем проходит в подкожной клетчатке, в то время как глубокая ветвь уходит под внутренний край портняжной мышцы. Иногда глубокая ветвь идет непосредственно над бедренной артерией. Расстояние между устьем этой артерии и паховой связкой обычно составляет от 1 до 2 см. Иногда основные питающие сосуды отходили выше паховой связки, которую нужно было пересечь, чтобы обнаружить их. В тех случаях, когда лоскут питался одной крупной артерией, ее диаметр колебался от 1 до 2 мм; но там, где имелись две артерии, их диаметр был заметно меньше. Если артерия имеет раннее деление, рекомендуется пересекать ее у самой стенки основной артерии с целью сохранения максимальной длины. Сосудистая ножка пахового лоскута бывает всегда короткой, но осторожное удаление небольшого количества жировой клетчатки между сосудами способствует ее удлинению.

Количество вен, по которым происходит отток из пахового лоскута, бывает различным, но ни в одном случае их не было меньше двух. Первичный венозный отток обычно осуществляется через осевую вену (поверхностную вену, огибающую подвздошную кость), которая, пересекая сверху бедренную артерию, вливается в большую подкожную вену у места ее впадения в бедренную вену. Поверхностная надчревная вена может сливаться с поверхностной веной, огибающей подвздошную кость, образуя общий ствол перед впадением в большую подкожную вену. Общий ствол представляет собой сосуд выбора для наложения анастомоза и колеблется от 2 до 4 мм в диаметре. Поверхностную вену, огибающую подвздошную кость, находили во всех случаях; ее приблизительный диаметр равнялся 1,5—2 мм. Наблюдалась и дополнительная вена, отходящая от лоскута, которая проходила под бедренной артерией и впадала в бедренную вену. Это была вена, сопровождающая поверхностную артерию, огибающую подвздошную кость. Поверхностная надчревная вена может часто быть видна прямо под кожей параллельно верхневнутреннему краю лоскута; ее наружные ветви обеспечивают отток из лоскута. Иногда в лоскуте присутствовали и другие вены, но они не имели постоянного расположения.

Медиальная граница лоскута находилась над бедренной артерией, латеральная — на границе роста волос в лонной области, а осевые сосуды проходили по центру лоскута. Ревизию сосудов начинали с медиального края, отыскивая поверхност-



Рис. 12.3А. Отмечены три первых межреберных промежутка по внутреннему краю и второй межреберный промежуток, в котором обычно располагаются более крупные сосуды.

В. Отделение тканей кнутри. При этом становятся видны сосуды, проникающие в три первых межреберных промежутка. Сосуды второго межреберного промежутка самые крупные. С. Лоскут отвернут кнутри вместе с грудной фасцией. Показаны сосуды, проникающие во второй межреберный промежуток.

ные вены. Выделение лоскута продолжали по ходу внутренней поверхности бедренной артерии, а затем — по наружному краю, оценивая артериальное питание пахового лоскута. Для наложения анастомозов было достаточно одной артерии и одной вены (поверхностной). Если лоскут был толстым, то его можно сделать тоньше, срезая осторожно от его наружного края до наружного края портняжной мышцы. Вместе с лоскутом отсепаровывали глубокую фасцию, лежащую над портняжной мышцей, чтобы сохранить осевые сосуды. Сохраняли наружный кожный бедренный нерв. Благодаря таким действиям хирург имеет представление о питании лоскута в самом начале операции. Даже после того как лоскут будет полностью мобилизован и изолирован на своих сосудах, еще наблюдается кровотечение из кожи его дистального края, хотя часто и слабое.

Дельтоидеопекторальный лоскут

Из двух крупных артерий, кровоснабжающих этот лоскут, прободающая **ветвь второй** межреберной артерии обычно бывает больше и наиболее часто используется для микрососудистой пересадки свободного лоскута (Narii et al., 1974) (рис. 12.3). Если требуется лоскут **больших** размеров, то вклю-

чение в него прободающей ветви первой межреберной артерии и сопровождающей ее вены может улучшить питание. Для анастомозирования используют самые крупные сосуды, но даже при этом сосудистая ножка остается короткой.

Диаметр сосудов в основании дельтоидеопекторального лоскута обычно колеблется от 0,8 до 1,3 мм (артерии) и от 1 до 2,5 мм (вены). Такой диаметр сосудов подходит для микрососудистого шва, но если обнаруживали сосуды меньшего диаметра, то их выделяли кзади вплоть до внутренних грудных сосудов с иссечением реберного хряща и брали сегмент из этих сосудов, тем самым обеспечивая более крупный диаметр сосудистой ножки. Выкраивали и отсепаровывали свободный лоскут вместе с глубокой фасцией с наружной стороны. Питающие сосуды, выходящие из внутреннего конца межреберного промежутка и межреберных мышц, отсекали от сосудистой ножки, чтобы получить большую ее длину.

Дельтоидеопекторальный лоскут обычно бывает тоньше, чем паховый, но его толщина не может быть уменьшена тем же способом, как наружная часть пахового лоскута, вследствие глубокого расположения питающих сосудов. Дельтоидеопекторальный лоскут имеет цвет намного лучше, чем паховый лоскут, но для замещения дефектов лица его нельзя назвать идеальным. У большинства больных, кроме немногих волосатых мужчин, в дельтоидеопекторальной области имеется меньший волосяной покров, чем в паховой. Однако некоторые больные, особенно женщины, возражают против пересадки дельтоидеопекторального лоскута по косметическим соображениям.

При заборе небольшого дельтоидеопекторального свободного лоскута донорский участок может быть зашит первично. Это удается чаще, поскольку величина микрососудистого лоскута бывает меньше, чем традиционного лоскута на ножке, который всегда берут с избытком в расчете на сокращение или потерю.

Когда удается первично закрыть место забора свободного дельтоидеопекторального лоскута, образующийся рубец обычно бывает менее грубым, чем после пластики кожным трансплантатом. Большинство больных предпочитали иметь дефект, остающийся после дельтоидеопекторального свободного лоскута, нежели после лобного лоскута.

Лобный лоскут

Передняя ветвь поверхностной височной артерии является постоянным сосудом, что было подтверждено при препаровке трупов, но венозный отток от наружного отдела лобной области может варьировать. Большой лобный лоскут может быть перемещен на узкой, до 2 см, ножке (Wilson, 1967). Всякая лобная область может быть использована для взятия сво-

бедного лоскута и вариабельность венозного оттока не препятствует использованию ее при реконструкции носа. Наличие угловой вены, примыкающей к носовым костям, и ее продолжения в виде лицевой вены с многочисленными ветвями обеспечивает достаточный выбор сосуда для анастомоза с венами лобного лоскута. Однако следует помнить, что забор трансплантата из лобной области оставляет заметные следы после вторичной пластики дефекта, но это компенсируется отличным совпадением окраски трансплантата с цветом кожи лица.

Лоскут в волосистой части головы

Большие участки волосистой части головы могут быть пересажены с использованием задней ветви поверхностной височной артерии. Обычно, хотя и не всегда, этот сосуд идет в сопровождении вены и имеется возможность пересадки лоскута на противоположную сторону головы, что особенно удобно в случаях облысения после ожогов. Сосудистые анастомозы накладывали с поверхностными височными сосудами противоположной стороны. Волосистая часть головы может также использоваться для пластики области подбородка. Вторичный дефект обычно можно зашить сразу или месяц спустя после иссечения кожного трансплантата.

Позадиушной лоскут

Он был успешно использован в виде свободного лоскута Фуџино (Fujino, 1975). Питающими сосудами служили позадиушные артерия и вена, но последняя может быть непостоянной по своему положению. Кожа здесь тонкая, хотя сама область относительно небольшая. Остается также некоторая неуверенность в расположении, диаметре и наличии артерии.

Лоскут с тыльной поверхности стопы

Лоскут с тыльной поверхности стопы в качестве потенциального свободного лоскута был впервые описан O'Brien, Shanmujan (1973), а впоследствии — McGraw, Furlow (1975). Этот лоскут питается тыльной артерией стопы и двумя или более сопровождающими венами (рис. 12.4). Он включает в себя несколько или все поверхностные вены, включая большую и малую подкожные вены и соединяющую их тыльную венозную дугу. Даже у тучных больных лоскут с тыла стопы бывает тонким. Это качество позволяет применять его для пластики тыла кисти или для коррекции приводящей контрактуры I пальца кисти, при помещении его в первый межпальцевый промежуток, или для закрытия других областей, таких, как лицо и шея, где требуются лоскуты сравнительно небольших

Рис. 12.4. Инъекция краски в тыльную артерию правой стопы трупа. Окрашенная область занимает тыл стопы и первый межпальцевый промежуток. См. также А—Г.

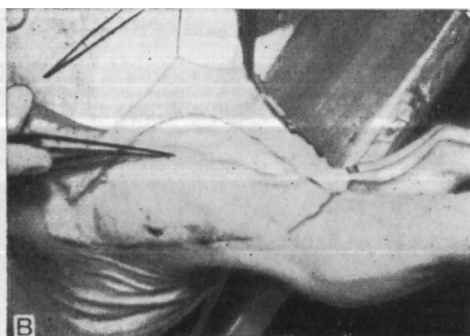
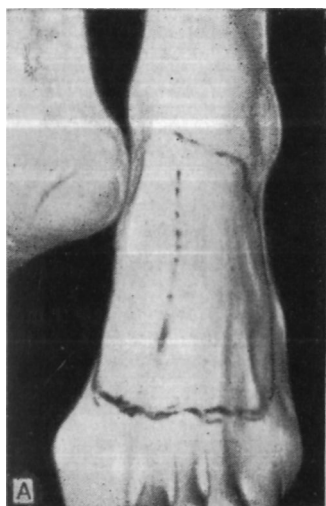


Рис. 12.4А. Очерчен лоскут на тыле стопы и отмечена проекция тыльной артерии стопы. В. Лоскут отсечен с внутреннего края поверх сухожильных влагалищ. В лоскуте можно видеть тыльную артерию стопы, которая в дистальном направлении разделяется в глубине между первой и второй плюсневными костями. С. Лоскут мобилизован. Видны входящие в него тыльная артерия стопы и сопровождающие ее вены.

размеров. Если сохраняется поверхностный малоберцовый нерв (мышечно-кожный), то лоскут может быть реиннервирован, хотя уровень дискриминационной чувствительности в этой

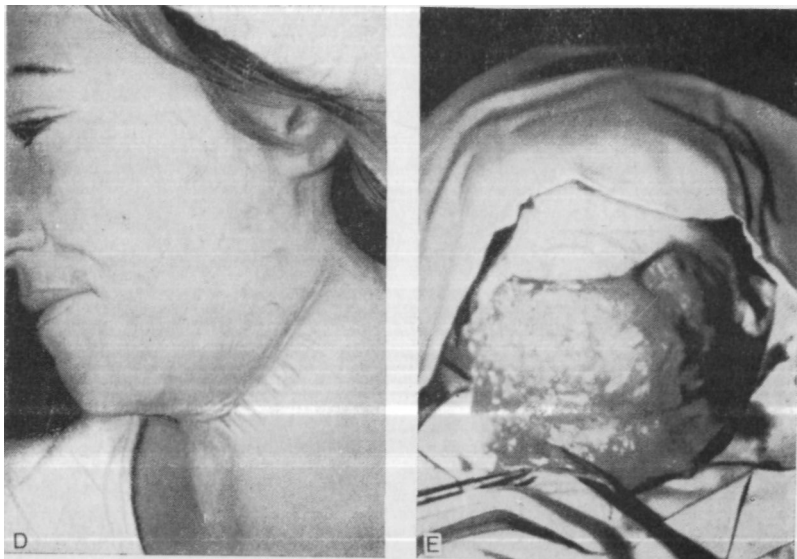


Рис. 12.4Д. Послеожоговые рубцы на левой половине лица и шеи у 18-летней девушки. Е. Иссечение послеожоговых рубцов у той же больной.

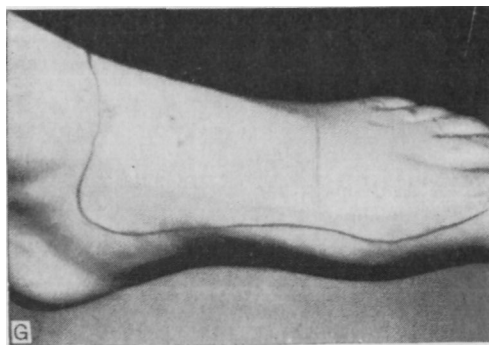
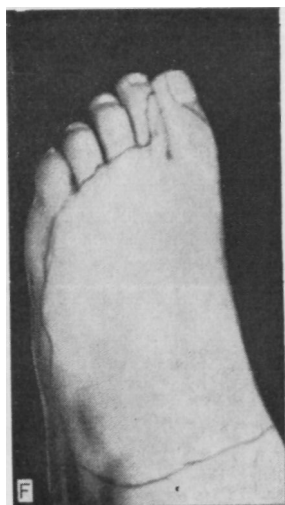


Рис. 12.4Ф. Очерчен свободный лоскут на левой стопе, включающий кожу тыла стопы, I и II пальцев. Г. Границы разреза по медиальному краю левой стопы.



Рис. 12.4Н. Жизнеспособный лоскут, взятый с тыла стопы, на ножке из тыльных сосудов стопы и большой подкожной вены.

I. Микрососудистый свободный лоскут с тыла стопы пересажен на лицо и шею с анастомозированием тыльной артерии стопы и одной сопровождающей ее вены с правой лицевой артерией и веной. Лоскут полностью прижился.

области в норме равняется 15 мм. Величина лоскута ограничивается размерами тыла стопы. Донорский участок легко закрывается кожным трансплантатом и конечный косметический и функциональный результат в большинстве случаев бывает отличным. Этот лоскут нельзя применять для пластики, если отсутствует доминирующая задняя большеберцовая артерия. В свободный лоскут могут быть включены участки тканей из первого и второго межпальцевых промежутков, а также I и II пальцы. Иногда тыльная артерия стопы отсутствует и имеется вполне заменяющая ее увеличенная в диаметре прободающая ветвь малоберцовой артерии, располагающаяся кнаружи.

Выкраивание лоскута

Центр лоскута размещали по ходу тыльных сосудов стопы с включением в него кожных ветвей этих сосудов. При необходимости сосудистую ножку лоскута подготавливали в нижнем отделе голени. Лоскут отделяли под жгутом, начиная с внутреннего края, используя малое увеличение микроскопа. Лоскут отсепаровывали над сухожилиями до тех пор, пока не достигали сухожилия длинного разгибателя I пальца. Рассекали фасцию по наружному краю этого сухожилия и выделение продолжали вертикально вниз до кости, так как в этой области проходят тыльные сосуды стопы. Дальнейшее выделение производили по надкостнице под тыльными сосудами стопы и

мышечно-кожным нервом. Пересечение глубокой ветви тыльной артерии стопы в первой тыльной межкостной мышце позволяло освободить лоскут. Отсекали лоскут по дистальному краю, включая в него кровоснабжаемые и иннервируемые участки с пальцев, и продолжали отделять лоскут над сухожилиями. Пересекали сухожилие короткого разгибателя I пальца, так как оно перекрещивало поверхностную сосудистую систему. Затем отсекали лоскут по проксимальному краю, превращая его в участок, верхний край которого может размещаться на уровне или чуть выше нижней границы сухожильного растяжения разгибателей пальцев стопы. Последнее может быть пересечено, чтобы мобилизовать на большем протяжении сосудистую ножку. Снимали жгут и пересекали сосуды, мышечно-кожный и передний большеберцовый нервы.

Было установлено, что система тыльных сосудов стопы является весьма важной и может быть использована не только для пластики местным или островковым кожными лоскутами, но также для пластики микрососудистым свободным лоскутом, взятым с тыла стопы и первого межпальцевого промежутка. Эта сосудистая система служит сосудами выбора при пересадке I, II или III пальцев стопы, а вместе с ветвью переднего большеберцового нерва обеспечивает нервно-сосудистое снабжение короткого разгибателя пальцев, который может быть пересажен при лечении паралича лицевого нерва с восстановлением в нем кровообращения.

Лоскут из первого межпальцевого промежутка стопы

Большой участок кожи может быть взят со смежных поверхностей I и II пальцев стопы, включая межпальцевый промежуток (рис. 12.5). Этот участок кожи достаточно снабжается тыльной артерией стопы через ее первую тыльную межплюсневую ветвь. Чувствительная иннервация этого лоскута происходит из двух источников, с подошвенной и тыльной поверхностей. Подошвенный пальцевый нерв является более важным. Венозный отток осуществляется через венозную дугу тыла стопы, вливающуюся в большую подкожную вену. Выделение артерии и вены производят так же, как это делают при пересадке I или II пальцев стопы. Такой нервно-сосудистый лоскут был успешно использован на кисти (Gilbert, Morrison, 1975) и может быть комбинирован с тыльным лоскутом стопы и/или лоскутом из второго межпальцевого промежутка (рис. 12.6) (McLeod et al., 1976).

Торакодорсальный лоскут

Заднегрудной (торакодорсальный) лоскут был предложен Воескх (1975). Нижняя подлопаточная артерия располагается по боковой поверхности грудной клетки, отдавая ветви

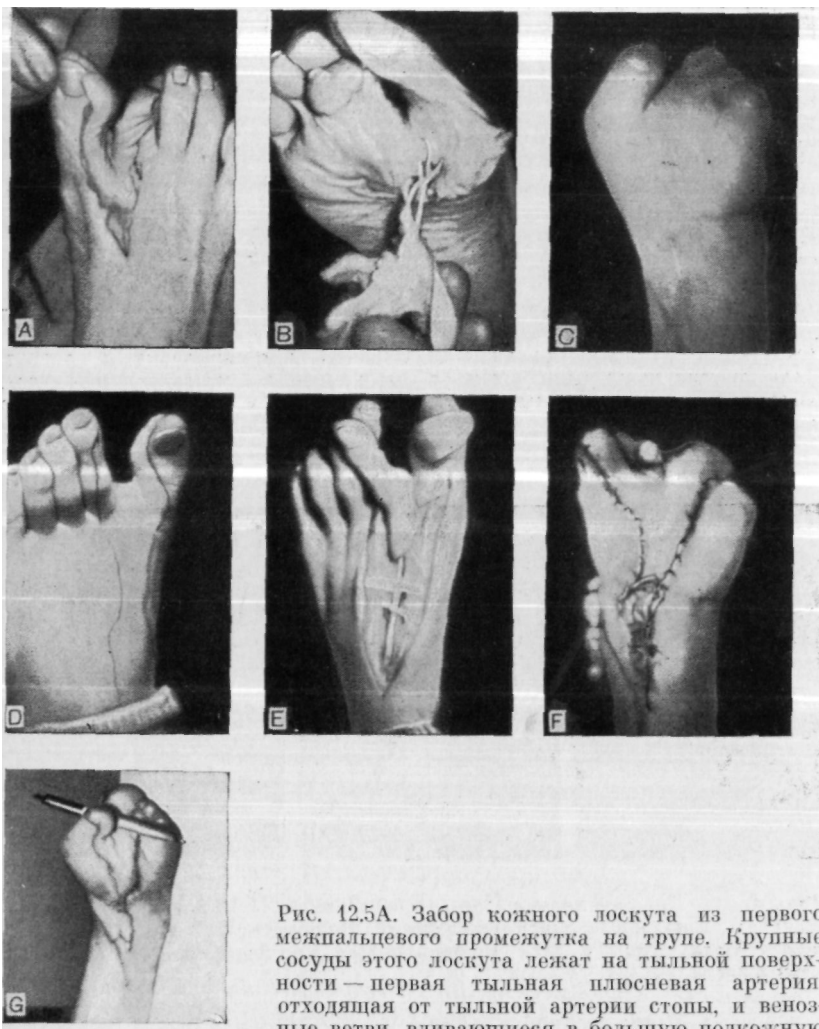


Рис. 12.5А. Забор кожного лоскута из первого межпальцевого промежутка на трупe. Крупные сосуды этого лоскута лежат на тыльной поверхности — первая тыльная плюсневая артерия, отходящая от тыльной артерии стопы, и венозные ветви, вливающиеся в большую подкожную вену.

В. Подошвенный нервно-сосудистый пучок первого межпальцевого промежутка. С. Множественные ампутации с приводящей контрактурой культи I пальца кисти. D. Очерчен лоскут в первом межпальцевом промежутке и отмечена линия разреза для обнажения тыльных сосудов стопы. E. Лоскут размером 11x8 см из первого межпальцевого промежутка и тыльная артерия стопы. F. Лоскут жизнеспособный. Кожей, взятой с I пальца стопы, закрыты головки третьей и четвертой пястных костей. Из подкожной ткани сформирован новый тенар, а кожей, взятой со II пальца стопы, закрыта культя I пальца кисти. Сосуды лоскута сшиты с перемещенной тыльной ветвью лучевой артерии и сопровождающей ее веной на уровне лучезапястного сустава. • - Пальцевые нервы лоскута сшиты с чувствительными ветвями срединного, нерва. G. Хорошее сжатие пальцев через 4 мес- (Опубликовано в журнале «Chirurgie», Nov. 1975.) ,

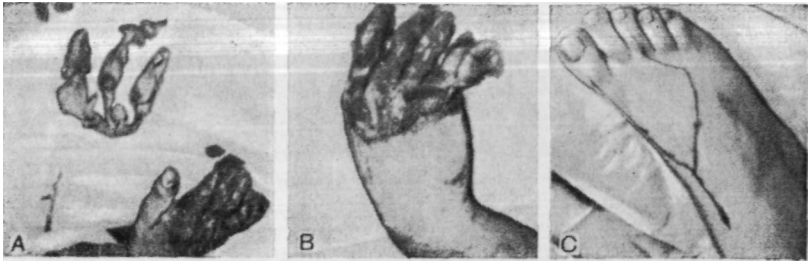


Рис. 12.6А. Тяжелая травма правой кисти у молодого мужчины. В. Тот же больной. Отрыв кожи со II, III, IV пальцев и частично тыла кисти. Ампутация ногтевых фаланг. С. Очерчен комбинированный лоскут, включающий кожу тыла стопы и двух межпальцевых промежутков, имеющий в основании тыльную артерию стопы и большую подкожную луну.

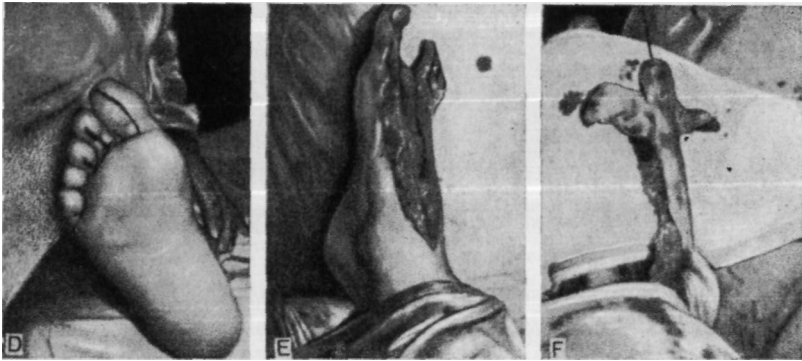


Рис. 12.6D. Подошвенные разрезы с оголением II пальца стопы. Е. Дефект на стопе после взятия лоскута. F. Нервно-сосудистый лоскут, взятый с тыла стопы и двух межпальцевых промежутков, расправлен в виде креста.

к широчайшей мышце спины. На своем протяжении она снабжает участок кожи, точные размеры которого пока не установлены, но приблизительно $10-12 \text{ см}^2$. Эта артерия сопровождается веной и вся сосудистая ножка может быть выделена из разреза, проходящего спереди от широчайшей мышцы спины, и затем прослежена книзу до границы с нижним краем лопатки. Донорский участок может быть зашит первично; толщина его такая же, как в дельтоидеопекторальной области, кожа не имеет волосяного покрова и дефект легко укрывается. Ценность этого лоскута для клинической практики пока окончательно не установлена, в частности, потому, что его сосудистая система непостоянна.

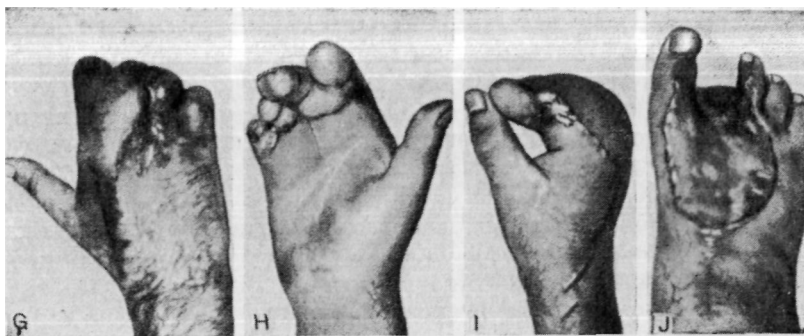


Рис. 12.6G. Жизнеспособный лоскут через 6 нед — тот же больной. Кожей, взятой с I пальца стопы окутан II палец кисти; кожей II пальца стопы, взятой вместе с ногтевым ложем и ногтевой пластинкой, закрыт III палец кисти; кожей, взятой с внутренней поверхности III пальца стопы, закрыт IV палец кисти. Тыльная артерия стопы и большая подкожная вена сшиты с лучевой артерией и ветвью головной вены. Н. Вид с ладонной поверхности. Синдактилия будет корригирована в последующем. I. Крепкое сжатие I и реконструированного II пальцев через 6 нед. J. Кожный трансплантат на правой стопе через 6 нед. II палец стопы удален при первой операции.

Ягодичный лоскут

Fujino (1975) использовал ткани верхней ягодичной области, отсекая их книзу до большого вертела. При этом может быть взят большой участок тканей, состоящий из кожи, подкожной жировой клетчатки и подлежащей мышцы массой до 400 г. Отделяют верхнюю треть большой ягодичной мышцы, которая питается верхними ягодичными сосудами. Кожу срезают дерматомом, а эту большую мышечно-жировую массу используют для формирования молочных желез при их агенезии. Fujino этот лоскут укладывал на место через разрез по боковой поверхности грудной стенки и анастомозировал верхние ягодичные сосуды с наружными грудными сосудами. Донорский участок зашивали первично. Поскольку формирование молочных желез может быть достигнуто более простыми способами, то такой донорский лоскут полезнее применять при других обстоятельствах.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

Применяли такие виды обезболивания, как проводниковая анестезия плечевого сплетения или эпидуральная в чистом виде или в комбинации с внутривенным введением седативных препаратов, а также наркоз, особенно в тех случаях, когда оперировали на туловище, голове или шее.

ПРИГОДНОСТЬ ДОНОРСКОГО И РЕЦИПИЕНТНОГО СОСУДОВ

Если возникало какое-либо сомнение в отношении пригодности сосудов, то вначале проверяли реципиентные сосуды в области, куда пересекался лоскут. Можно работать двумя бригадами одновременно на месте дефекта и на донорском участке, что значительно сокращает сроки операции. Каждая бригада должна быть хорошо знакома с принципами микрососудистой хирургии. Обычно после клинического обследования удается выяснить пригодность реципиентных сосудов для соединения с сосудами лоскута. Но иногда требуется дополнительный разрез проксимально для обнажения сосудов необходимого диаметра. Желательно приблизить лоскут к такому сосуду для наложения анастомоза конец в конец. Сосуды менее 0,5 мм в диаметре невозможно соединить с достаточной надежностью, которая оправдывала бы пересадку лоскута на таких мелких сосудах в клинике. Для этой цели нужно использовать по возможности самые крупные сосуды. Сосуды следует маркировать посредством наложения шва, желательно на окружающие мягкие ткани, чтобы сохранить их максимальную длину. Это также предотвращает усаживание сосудов в глубь лоскута. Для питания большого микрососудистого лоскута площадью в несколько сот квадратных сантиметров достаточно одной артерии и одной вены среднего диаметра.

Сосуды, находящиеся в облученной области, не следует использовать для микрососудистого шва вследствие повреждения их стенок. Narii (1974) для пластики в облученной области на груди использовал желудочно-сальниковые сосуды.

Из реципиентного сосуда должна быть получена нормальная, пульсирующая струя крови, и если ее нет, та сосуд не может быть использован на этом уровне для соединения с микрососудистым свободным лоскутом. Применение сосудистого катетера для получения хорошего кровотока указывает, что имеется повреждение вышележащего сегмента сосуда и требуется дополнительная его резекция.

Хотя сосудистую ножку обычно располагали по проксимальному краю дефекта, это не является обязательным, так как и другое расположение сосудов, обеспечивающее хорошее кровообращение, является удовлетворительным. Артериальный и венозный анастомозы могут располагаться на противоположных сторонах лоскута.

ПОДГОТОВКА МЕСТА ПЕРЕСАДКИ

После нахождения удовлетворительных реципиентных и донорских сосудов подготавливали место для пересадки. Иссекали все некротизированные ткани и производили хоро-

ший гемостаз. Все явно инфицированные или мертвые кости удаляли. Следует избегать наложения микрососудистого анастомоза в инфицированной ране, хотя микрососудистый лоскут помогает устранению небольшого инфицирования. Если исходный дефект был закрыт с помощью кожного трансплантата, то часто требовалось замещать лоскутом только часть исходного дефекта.

ЗАБОР ЛОСКУТА

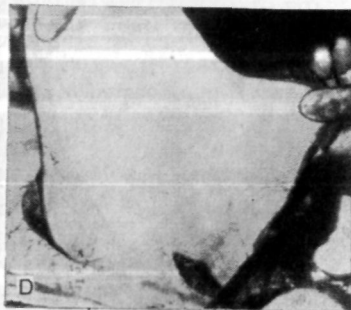
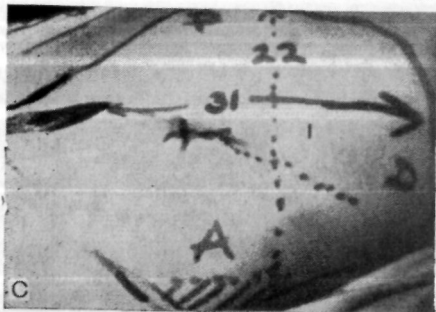
Расположение, диаметр, количество и общее распределение сосудов в лоскуте устанавливали при ревизии во время операции еще до отделения его. Границы лоскута могут быть изменены в соответствии с центральным положением осевых сосудов.

Вначале выкраивали лоскут на 25—50% больше, чем реципиентная область, но, как показал опыт, они могут быть почти равными. После обработки дефекта с него снимали шаблон и по нему выкраивали лоскут. Некоторые хирурги предпочитают отделять микрососудистый свободный лоскут в паховой области снизу вверх, отыскивая наиболее глубокие артерии и делая медиальный разрез для выделения путей венозного оттока из лоскута (Nagii et al., 1974). Это означает, что работа двумя бригадами не может начаться до тех пор, пока не будет обработан дефект.

Лоскут удерживается на своих сосудах до тех пор, пока не будут полностью приготовлены реципиентная область и ее сосуды. Это сводит до минимума срок ишемии. Сосуды в лоскуте выделяли на небольшом протяжении, чтобы придать им большую подвижность. Перед пересечением выделенные сосуды перевязывали, вначале артерию, затем вену. Лоскут никогда не перфузировали.

СОСУДИСТЫЕ АНАСТОМОЗЫ

Лоскут сразу переносили в реципиентную область и подшивали на место несколькими швами. Охлаждения лоскута не требовалось, так как срок ишемии обычно колебался от 1 до 2 ч. Наблюдались случаи и более продолжительной ишемии, но ни в одном из них не возникло угрозы для жизнеспособности трансплантата, хотя кровообращение восстанавливалось медленнее. Затем сосуды сшивали конец в конец вне зависимости от их диаметров. Несоответствие в диаметрах преодолевали с помощью дилатации меньшего сосуда или пересечения его в косом направлении. Вначале сшивали вену и снимали двойной сосудистый зажим. После того как была сшита артерия и восстановилось кровообращение в лоскуте, его полностью подшивали, избегая всякого перегиба сосудов. Иногда требовалось:



удалить небольшой участок реципиентной области, чтобы правильно уложить утолщенный край донорского лоскута. Под лоскут вводили простой дренаж, размещая его в стороне от сосудистых анастомозов.

Размеры самого большого лоскута, который был взят из паховой области, составляли 31X22 см (рис. 12.7). Редко требуется замещение больших дефектов, чем этот.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Лоскут держали открытым, а укрывали только линию швов и дренажную трубку, которую удаляли через 48 ч. Линию швов регулярно смазывали глазной хлормицетиновой мазью. Это позволяло часто и легко наблюдать за кровообращением лоскута. В большинстве случаев пересадка микрососудистых свободных лоскутов сопровождается развитием небольшого отека вследствие закупорки лимфатических сосудов, но если применяется небольшое возвышенное положение, то оно, как правило, помогает уменьшить отек. Чрезмерное возвышение ухудшает приток артериальной крови и его следует избегать.

Ни в какой антикоагулянтной терапии не было необходимости, поскольку сосуды обычно были более 1,5 мм в диаметре и неизменными. Применение гепарина ведет к опасному кровотечению в донорской и реципиентной областях.

Необходимо почасовое наблюдение за цветом лоскута, температурой и заполнением капилляров, которое обычно продолжают в течение первых 72 ч. Артериальный тромбоз может развиваться до 7-го дня. Цвет лоскута лучше всего сравнивать с кожей области, откуда он был взят. Если в лоскуте появились ишемические изменения, снижение температуры, мраморная окраска (рис. 12.8), замедленное заполнение капилляров, то этот участок, если он находится на конечности, нужно опустить вниз. Если развился тромбоз вен, сопровождающийся цианозом, снижением температуры в лоскуте, быстрым заполнением капилляров, то этот участок следует приподнять. Если недостаточность кровоснабжения лоскута не разрешается от

Рис. 12.7А. Большая рабдомиосаркома дельтовидной мышцы слева после облучения. В. Радикальное иссечение злокачественной опухоли с обнажением головки плечевой кости. С. Очерчен большой микрососудистый свободный кожный лоскут в паховой области размером 31X22 см. D. Большой паховый лоскут отделен. E. Лоскут через 5 мес после наложения анастомозов. F. Небольшой краевой некроз; он был иссечен и рана зашита. Лоскут кровоснабжается через верхние щитовидные сосуды. G. Через 6 мес после операции. H. Дефект кожи донора закрыт расщепленным кожным трансплантатом. Для этого большого лоскута потребовались только одна артерия и вена. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Annals of the Royal College of Surgeons of England».)

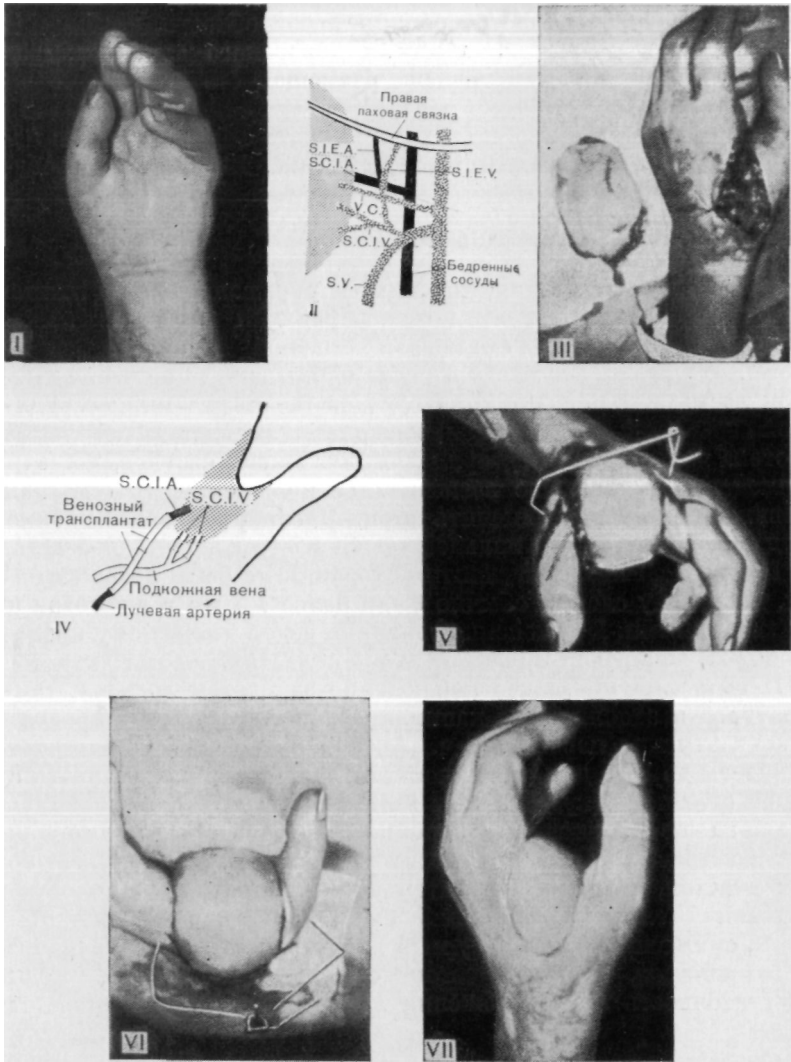
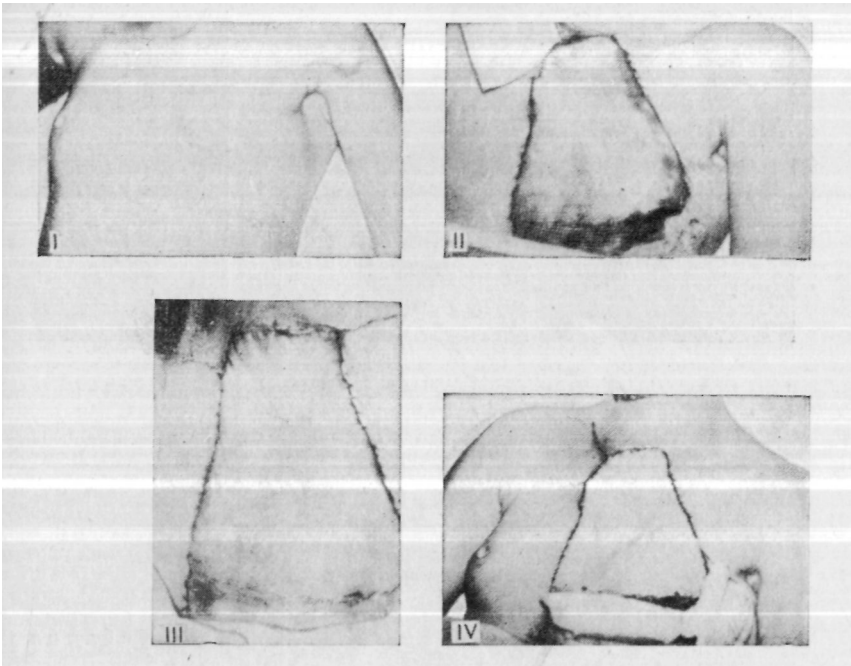


Рис. 12.8А. I. Приводящая контрактура I пальца кисти после раздавливающей травмы у 41-летнего мужчины.

II. Схема кровоснабжения свободного лоскута, взятого из правой паховой области.

S.I.E.A. — поверхностная нижняя надчревная артерия; S.C.I.A. — поверхностная артерия, окружающая подвздошную кость; S.C.I.V. — поверхностная вена, окружающая подвздошную кость; S.J.E.V. — поверхностная нижняя надчревная вена; V.C. — сопровождающая вена; S.V. — большая подкожная вена.

III. Свободный паховый лоскут. Широко рассечен первый межпальцевый промежуток. IV. Схема сосудистых анастомозов на тыле левой кисти. В связи с несоответствием диаметров поверхностной артерии, окружающей подвздошную кость, и лучевой артерии был использован венозный трансплантат. Клапан, находящийся в середине трансплантата, был иссечен. V. Артериальный тромбоз, развившийся в первые 48 ч и сопровождающийся мраморной окраской лоскута. VI. Через 5 дней после устранения артериального тромбоза. Лоскут вновь пошел. VII. Тот же больной через 6 мес с корригированной приводящей контрактурой и удовлетворительным состоянием кожного лоскута.



•А-
 III

Рис. 12.8В(i). Рецидив рака кожи после радикальной мастэктомии у 29-летней женщины.

(ii) Артериальный тромбоз. Мраморная окраска лоскута через 5 дней после операции.

(iii) Через 2 дня после ревизии артериального анастомоза у основания лоскута на шее. Вид лоскута улучшился.

(iv) Та же больная; нормальный вид лоскута через 10 дней.

этих простых консервативных мероприятий в течение 2 ч, требуется неотложная оперативная ревизия анастомозов. Может потребоваться замещение венозным трансплантатом, но вены головы и шеи не годятся для этой цели вследствие их чрезмерной растяжимости. У пожилых больных может наблюдаться обширное кровоизлияние в лоскут, которое следует дифференцировать от венозного тромбоза по активному, яркому кровотоку из дистального края лоскута (рис. 12.9).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Было произведено 38 пересадок микрососудистого свободного лоскута с полным приживлением в 30 и частичным некрозом в 2 случаях. В одном неудачном случае была успешно произведена повторная операция через 10 дней. В качестве донорских участков использовались (табл. 12.1) паховая (рис. 12.10 — 12.15), лобная (рис. 12.16), дельтоидеопектораль-

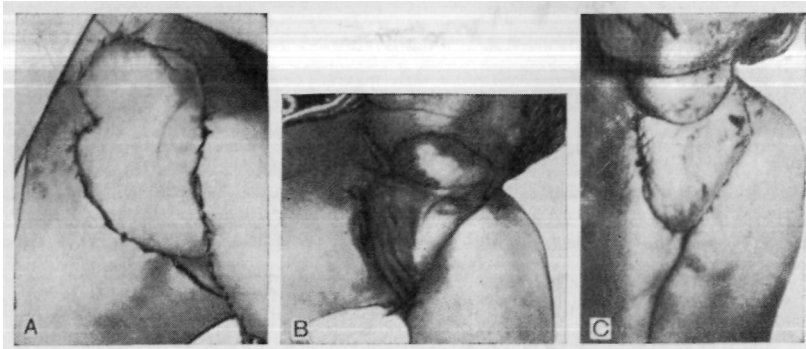


Рис. 12.9А. Свободный паховый лоскут у 79-летней больной, использованный для закрытия плечевого нервного сплетения. Был произведен невролиз плечевого сплетения по поводу неврита после облучения, вызывающего сильные боли. Облученная кожа была иссечена, отмечался небольшой краевой цианоз; в то же время имелись хорошее заполнение капилляров и пульсирующее кровотоечение из дистального края лоскута. В. Интенсивный цианоз лоскута через несколько дней после операции. Отмечается хорошее заполнение капилляров. С. Лоскут через 10 дней со спонтанным восстановлением окраски.

Таблица 12.1		Таблица 12.2	
Донорские области		Реципиентные области	
Паховая область	29	Кисть и предплечье	14
Лобная область	2	Голова и шея	14
Пальцы кисти	2	Нижняя конечность	7
Дельтоидеопекторальная область	1	Грудь	3
Тыл стопы — межпальцевый промежуток	1		
Тыл стопы в сочетании с пересадкой пальца	2		
Тыл стопы	1		

ная (рис. 12.17) области, тыльная поверхность стопы в комбинации с межпальцевыми промежутками или пересадкой пальцев и пальцы кисти (рис. 12.18).

Замещаемые дефекты располагались на голове и шее, туловище, верхней и нижней конечности (рис. 12.19) (табл. 12.2). Основной причиной неудачных результатов был артериальный тромбоз. Он развился в результате перегиба артерии у 2 тучных больных, у которых толстый внутренний край лоскута был недостаточно хорошо уложен на область, имеющую тонкий подкожный жировой слой. В 2 случаях он наступил при использовании облученных артерий, но в одном из них лоскут был успешно пересажен при повторной операции. Еще в одном случае заболевание артерии привело к потере лоскута и не позво-

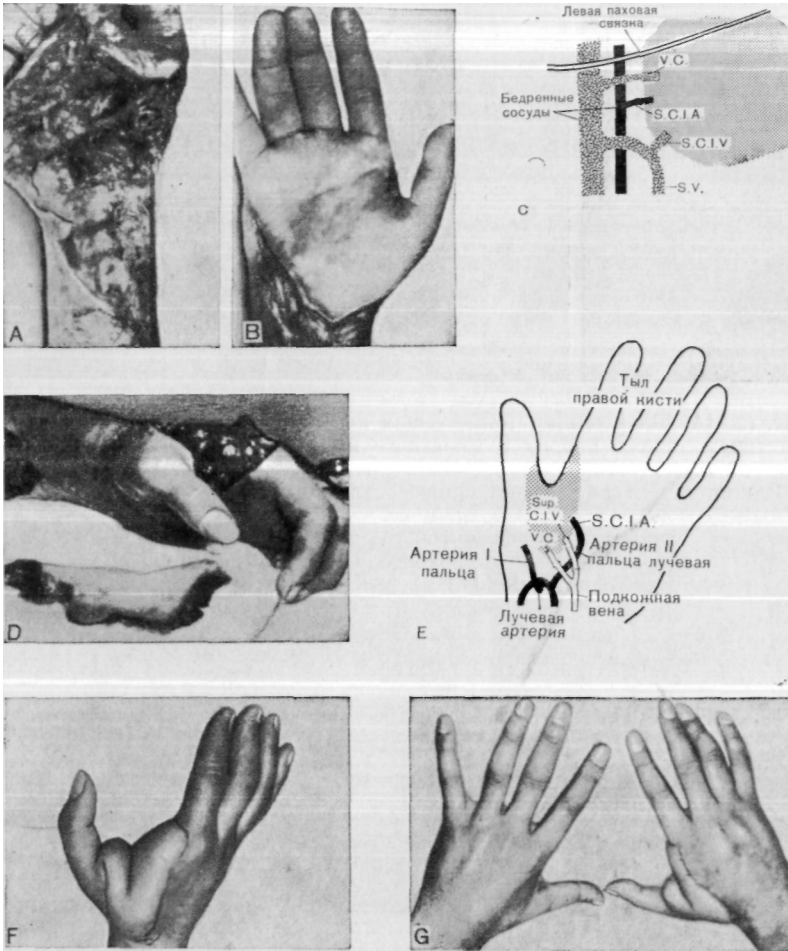


Рис. 12.10А, Тяжелая травма дистального отдела предплечья, ладони и области тенара у 23-летнего мужчины. В. Приводящая контрактура I пальца правой кисти. С. Сосудистая система левой паховой области. S. C. I. V. — поверхностная вена, окружающая подвздошную кость; S. C. I. A. — поверхностная артерия, окружающая подвздошную кость; V. C. — сопровождающая вена; S. V. — большая подкожная вена. D. Широко вскрытый первый межпальцевый промежуток. Подготовленный паховый лоскут лежит рядом с кистью. E. Сосудистые анастомозы на тыле правой кисти. F. Через 4 нед после удаления спицы Киршнера. Большой находился в стационаре всего 10 дней. G. Сравнение отведения I пальца кисти. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «British Journal of Plastic Surgery».)

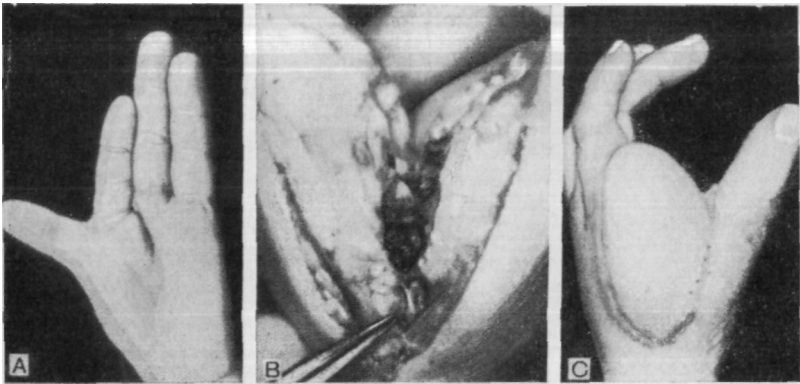


Рис. 12.11А. Врожденная приводящая контрактура I пальца кисти с отсутствием одного пальца у 10-летнего мальчика. В. Показана лучевая артерия па дно широко рассеченного первого межкостного промежутка. С. Одновременная пересадка микрососудистого свободного пахового лоскута в первый межкостный промежуток с реконструкцией боковой медиальной связки пястно-фалангового сустава I пальца через 9 мес. (Опубликовано с разрешения редактора журнала «Annals of the Royal College of Surgeons of England».)

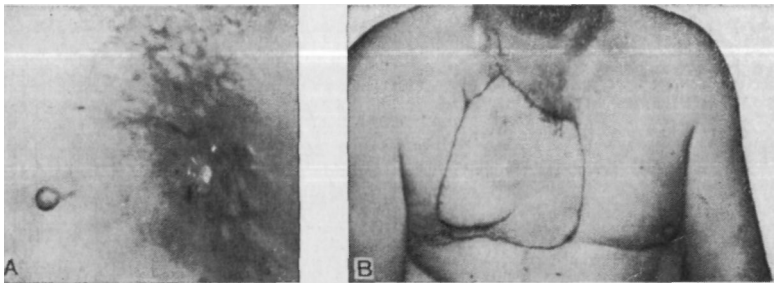


Рис. 12.12А. Лучевой некроз предгрудинной кожи с обнажением грудины после облучения 15 лет назад по поводу саркомы. В. Через 4 мес после иссечения облученной кожи. Пластыка произведена микрососудистым свободным паховым лоскутом с анастомозами между поверхностной артерией, окружающей подвздошную кость, и правой поперечной артерией шеи.

лило резецировать реципиентную артерию до нормального уровня. Причиной неудачи в последнем случае послужила послеоперационная гипотония, развившаяся в результате чрезмерно приподнятого положения.

Венозный тромбоз развился в 3 случаях, но все они были успешно скорректированы при ревизии венозных анастомозов. Еще в 5 случаях потребовалась повторная операция из-за артериального тромбоза, наступившего в первые 7 дней. В 2 из этих последних случаев тромбированные анастомозы были иссе-

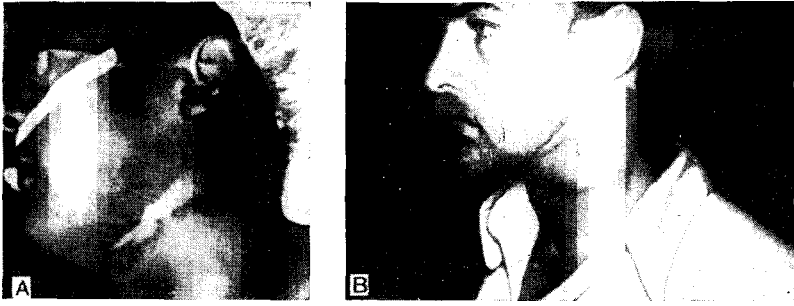


Рис. 12.13А. Старый послеожоговый рубец на» левой половине шеи у молодого мужчины. В. Иссечение рубца и замещение его свободным паховым лоскутом с анастомозированием его сосудов с сосудами лица.

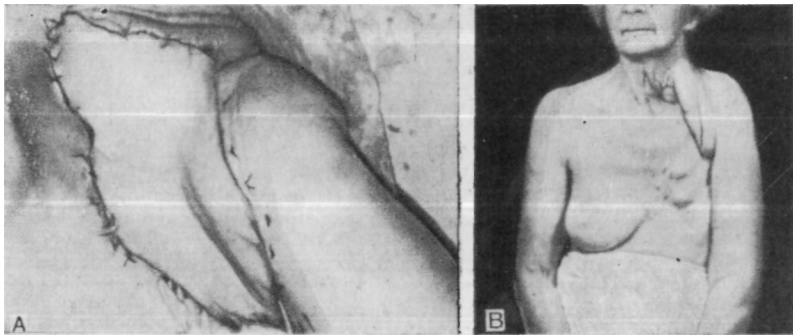


Рис. 12.14А. Пластика свободным паховым лоскутом с анастомозированием его сосудов с верхними щитовидными сосудами по поводу плечевого неврита, развившегося после облучения. Облученная кожа иссечена, удалена средняя треть ключицы и произведен невролиз плечевого сплетения. В. Паховый лоскут через 4 мес. Сильные боли, вызываемые невритом, полностью исчезли.

чены с ревизией артерии кверху до нормальной границы и замещены венозными трансплантатами, что закончилось приживлением обоих лоскутов. В третьем лоскуте была анастомозирована новая реципиентная артерия и в двух оставшихся развился частичный некроз после ревизии анастомозов.

Длительность операций была меньше 4 ч. Прежде чем приступить к пластике свободным лоскутом, следует убедиться, имеет ли этот метод существенные преимущества и надежность по сравнению с другими общепринятыми методами пластики. Бывают обстоятельства, при которых возможна пластика только свободным лоскутом. Самому старому больному с успешной пластикой было 79 лет, а самому молодому — 4 года. Об успеш-

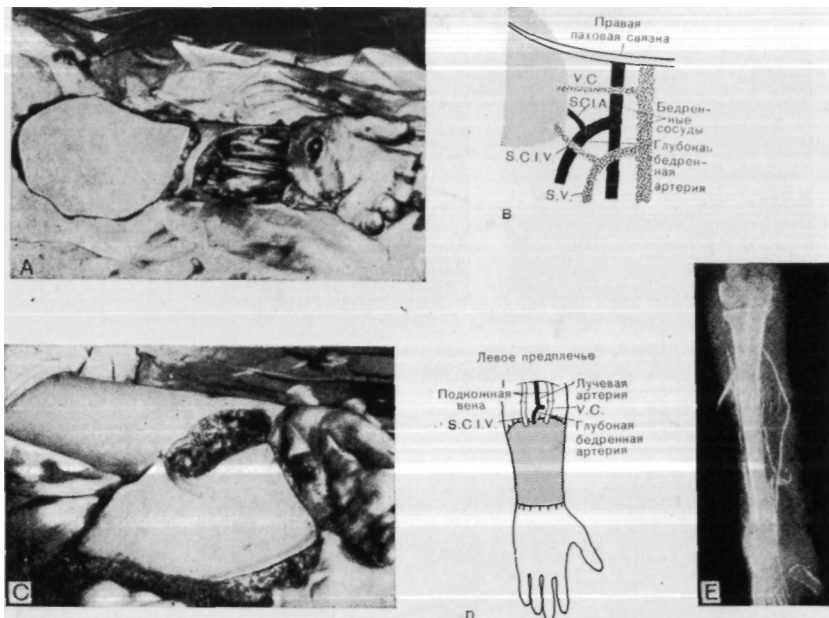


Рис. 12.15А. Тяжелая рана предплечья и лучезапястного сустава у 42-летней женщины. Ишемизированная кисть нуждалась в ревазуляризации с восстановлением локтевой артерии на двух уровнях. Свободный паховый лоскут размером 17X15 см размещен рядом с раной. В. Кровоснабжение правого пахового лоскута: поверхностная артерия, окружающая подвздошную кость (S. C. I. A.), была взята с сегментом глубокой бедренной артерии; V. C. — сопровождающая вена; S. C. I. V. — поверхностная вена, окружающая подвздошную кость; S. V. — большая подкожная вена. С. Кровотечение из дистального края свободного лоскута после наложения сосудистых анастомозов. Такой лоскут не следует подшивать на место до наложения сосудистых анастомозов и радикально иссекать до удаления из паховой области. Д. Схема сосудистых анастомозов. Е. На артериограмме через 5 нед видно диффузное кровоснабжение лоскута с проходимым артериальным анастомозом, расположенным выше металлической клипсы.

ной свободной пересадке лоскута у 18-месячного ребенка сообщил Lendvay (1975).

Как выяснилось, имеется мало ограничений в смысле размеров пахового лоскута, и в него могут быть включены все осевые сосудистые системы. Следует отыскивать еще другие донорские области, так как остается потребность в тонких лоскутах для пластики. Пластика свободным лоскутом заняла прочное место в реконструктивной хирургии и до некоторой степени вытеснила пластику местным лоскутом и лоскутом на ножке. Этот метод рекомендуется не для всех хирургов, а только для тех из них, которые имеют опыт в реконструктивной и микрососудистой хирургии и мощную клиническую базу.

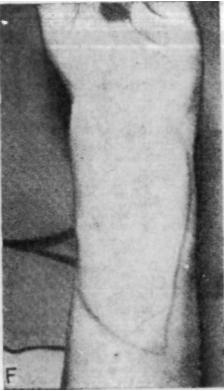


Рис. 12.15F. Свободный лоскут через 9 мес после операции. (Опубликовано с разрешения редактора «British Journal of Plastic Surgery».)

Рис. 12.16А. Инфильтративный базальноклеточный рак носа. В. Выкроен лоскут на лбу (слева), кровоснабжаемый передней ветвью поверхностной височной артерии. С. Дефект, образовавшийся после резекции базальноклеточного рака, замещен лобным свободным лоскутом, взятым с передней ветвью поверхностной височной артерии. D. Сосудистые анастомозы.

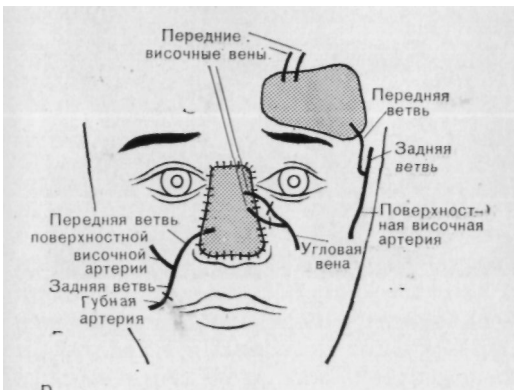
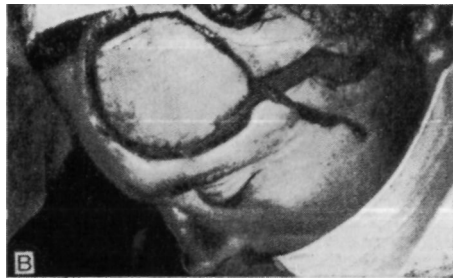
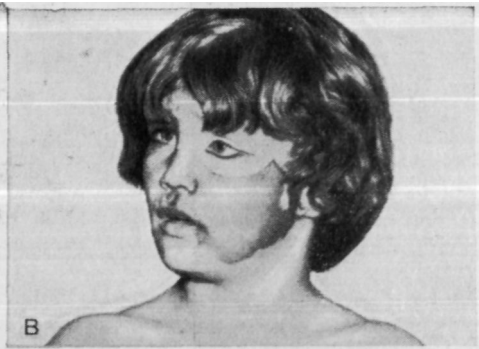




Рис. 12.16Е. Через 2 мес после операции. Больной провел в стационаре всего 5 дней.
 Рис. 12.17А. Врожденный невус левой половины лица у 9-летнего мальчика. В. Невус удален с верхнего и нижнего век и дефект замещен позадишным трансплантатом. С. Дельтовидно-грудной лоскут (справа), взятый с перфорирующими сосудами первого межреберья, которые оказались наиболее крупными. Д. Иссечен невус, выкроен нужной формы лоскут и пересажен на лицо. Е. Лоскут через 5 мес после анастомозирования прободающих сосудов первого межреберья справа с ветвями передних лицевых сосудов.



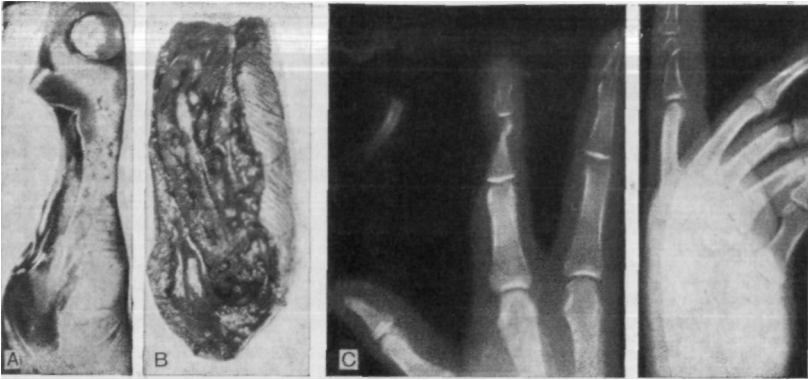


Рис. 12.18А. Травма пилой лучевой стороны II пальца правой кисти. В. Взятый для замещения сегмент содержит кость, пальцевую артерию, перв и тыльную вену. С. Пред- и послеоперационные рентгенограммы, показывающие первичный дефект в кости и его замещение в удовлетворительном положении.

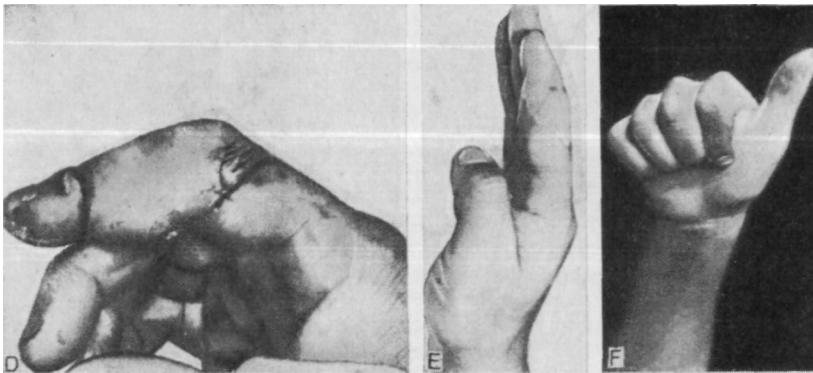


Рис. 12.18D. Лоскут пересежен и жизнеспособен по окончании операции после сшивания пальцевой артерии, нерва и вены. В. Полное разгибание и хорошая чувствительность через 4 мес. F. Почти полное сгибание через 4 мес.

ОТРЫВНОЙ ЛОСКУТ

Опыт по лечению отрывных ампутаций поставил проблемы, связанные с этим видом травмы. Нередко большие лоскуты кожи были оторваны полностью в виде скальпа или удерживались на ножке. Большинство из этих травм были вызваны раздавливанием и редко они носили исключительно гильотинный характер. При этом виде травмы могут обнажаться такие важные структуры, как кости, нервы, сухожилия и суставы, которые нуждаются в раннем закрытии кожей. В то время как

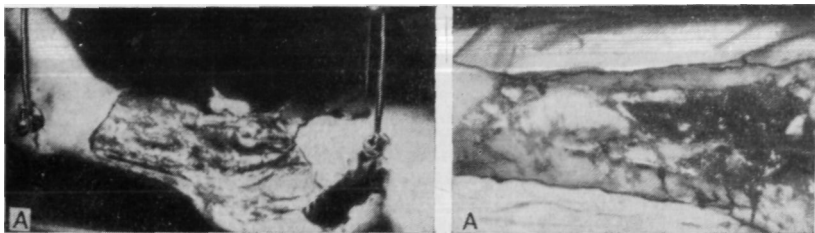


Рис. 12.19А. Слева — тяжелый комбинированный перелом правой большеберцовой и малоберцовой костей с обширным дефектом кожи у 40-летней женщины. Справа — через 3 нед после временного закрытия кожным трансплантатом.

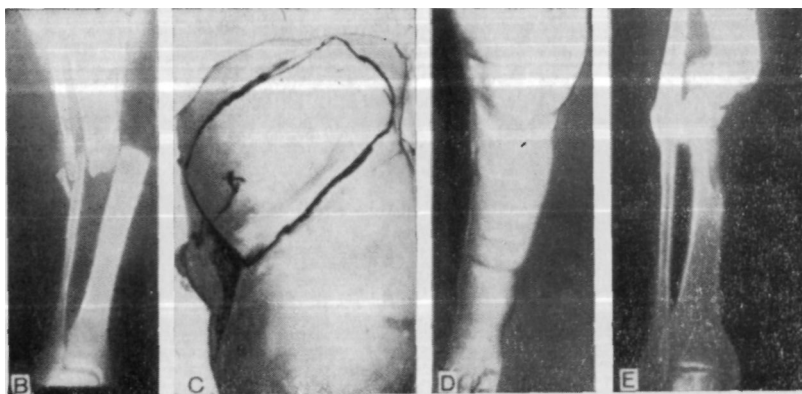


Рис. 12.19 В. Предоперационная рентгенограмма. Смещение отломков костей. С. Свободный паховый лоскут размером 23X18 см. D. Переселенный паховый лоскут через 1 год. Сосуды лоскута сшиты с передними большеберцовыми сосудами. E. Прочная консолидация костей через 1 год.

пластика лоскутом на ноге и микрососудистым свободным ЛОСКУТОМ была успешно применена при этих обстоятельствах, показания к пересадке оторванного лоскута еще следует уточнить. Простая хирургическая обработка лоскута и пересадка его в большинстве случаев приводили к некрозу. Роль микрососудистой хирургии в этом вопросе пока не определена.

Kugata и O'Brien (1976) изучали проблему оторванного лоскута на кроликах. Кожу на бедре срывали книзу без полного удаления у одной группы кроликов без раздавливания и у другой — с тяжелым раздавливанием, помещая бедро между двумя валиками. Чтобы определить влияние микрососудистых анастомозов, наложенных между сосудами лоскутов и сосудами бедра, каждая из групп кроликов была разделена на четыре подгруппы: без анастомозов, с восстановлением обоих сосудов,



Рис. 12.20А. Отрыв лоскута в эксперименте. В. Оторванный лоскут (без раздавливания) на бедре кролика после сшивания артерии и вены. С. Обширный некроз оторванного лоскута (без раздавливания) на бедре у кролика. Сосуды не сшивали.

Таблица 12.3

Приживление оторванных лоскутов у кроликов

Анастомозы		Полное	Отличное	Хорошее	Удовлетворительное	Плохое	Всего
А (без раздавливания)	Артерия и вена	8	2				10
	Артерия	5	5				10
	Вена		5	3	1	1	10
В (с раздавливанием)	Без анастомозов		3	1	1	5	10
	Артерия и вена	4	5	1			10
	Артерия		3	4	3		10
	Вена		2	3	2	3	10
	Без анастомозов			1	3	6	10

Полное — 100% приживление; отличное — 100—75% приживления; хорошее — 75—50% приживления; удовлетворительное — 50—25% приживления; плохое — 25—0% приживления.

с восстановлением только артерии и только вены. Подробности этих опытов по приживлению лоскутов представлены в табл. 12.3. Из нее ясно видно, что восстановление обоих сосудов дало самые лучшие результаты в обеих группах, с раздавливанием и без раздавливания тканей. Худшие результаты получены в той группе, где сосуды не анастомозировались, количество приживших лоскутов было минимальным (рис. 12.20). В следующей серии экспериментов лоскуты отры-

вали полностью и снова разделяли кроликов на две группы — с дополнительным раздавливанием бедра и без раздавливания (табл. 12.4).

Таблица 12.4

	Анастомозы	Полное	Отличное	Хорошее	Удовлетворительное	Плохое	Всего
А (полный отрыв без раздавливания)	Артерия и вена		3	1	2		3
	Артерия		2				3
	Вена					2	2
	Без анастомозов					2	10
В (полный отрыв с раздавливанием)	Артерия и вена	—	1				1
	Артерия					1	1
	Вена						1
	Без анастомозов					1	3

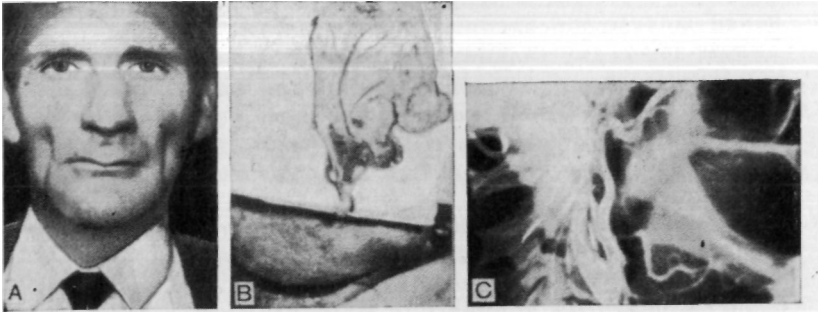
Результаты были лучшими в той подгруппе, где анастомозировали оба сосуда.

Б эксперименте не были использованы сосудистые трансплантаты, но это не означает, что они не потребуются в клинической практике. Отрыв скальпа хотя и представляет собой редкую травму, касается особой области, и микрососудистая пластика должна служить при этом методом выбора (Miller et al., 1975).

ПЕРЕСАДКА САЛЬНИКА С НАЛОЖЕНИЕМ МИКРОСОСУДИСТЫХ АНАСТОМОЗОВ

Пересадка большого сальника па сосудистой ножке производилась несколькими хирургами с целью замещения больших областей на грудной и брюшной стенках, а также для уменьшения лимфатического отека при пересадке в подмышечную и паховую области. Большой сальник мобилизовывали, сохраняя в его основании желудочно-сальниковые сосуды после перевязки ветвей этих сосудов, идущих к большой кривизне желудка.

Сальник представляет собой хорошо васкуляризованную ткань. В этой связи из него можно брать различных размеров трансплантат и закрывать большие области, чем микрососудистым свободным лоскутом. Впервые он был использован в виде свободного трансплантата с наложением микрососудистых анастомозов McLean, Buncke (1972), которые закрыли им оголен-



Атт

Рис. 12.21А. Жировая атрофия лица у 39-летнего мужчины. Он носил зубной протез, изготовленный кустарным способом, чтобы по возможности ликвидировать это уродство. В. Взят большой сальник, разделен продольно на две половины, и желудочно-сальниковые сосуды сшиты с лицевыми сосудами на каждой половине лица. С. Ангиограмма справа. По нижнему краю нижней челюсти можно видеть проходимость желудочно-сальниковую артерию.



Рис. 12.21D. Сальник на правой стороне лица прижился, но был слишком большим. Небольшая часть сальника была иссечена через 6 мес и пересажена на левую половину лица, чтобы скорректировать некоторую асимметрию, возникшую после частичного некроза сальника на этой стороне. Ё. Биопсия сальника через 6 мес. Нормальная васкуляризованная жировая ткань. F. Через 2 года носит нормальный зубной протез.

ный череп после радикальной резекции злокачественной опухоли. Сальник после сшивания желудочно-сальниковых сосудов с поверхностными височными сосудами был покрыт расщепленным кожным трансплантатом. Harii (1974), Ikuta (1975) и Sykes (1975) использовали сальник в подобных случаях для закрытия дефектов волосистой части головы. Clodius (1974) использовал сальник, реваскуляризованный через плечевые сосуды, для окутывания плечевого сплетения после невролиза, произведенного из-за сильных болей при плечевом неврите, развившемся после облучения.

Одно- или двусторонняя атрофия лица легко корректируется с помощью пересадки реваскуляризованного сальника.

Сальник пересекали продольно и анастомозировали конец в конец желудочно-сальниковые сосуды с лицевыми сосудами. Такую пересадку сальника произвели в ноябре 1971 г. 39-летнему мужчине с выраженной двусторонней атрофией лица (рис. 12.21). По половине сальника было помещено на каждую сторону лица. На правой стороне трансплантат прижил целиком, а на левой — частично некротизировался. Ассиметрия была окончательно устранена посредством пересадки в виде свободного трансплантата избыточного сальника с правой стороны лица на левую. Ревизия на данном этапе показала сальник с пульсирующими сосудами на правой стороне лица, а при биопсии получена нормальная ткань сальника. При каротидной ангиографии был выявлен проходимый анастомоз, расположенный по нижнему краю нижней челюсти. Harii (1975) сообщил об использовании сальника в трех случаях для коррекции западений лица, включая атрофию половины лица. Большой сальник может быть пересажен в виде сегмента или целиком. В большинстве случаев сосуды сальника не подвержены заболеваниям и редко изменяются в результате облучения. Другим источником получения материала для коррекции западений лица может служить паховая область, откуда можно взять подкожную жировую клетчатку на питающих ее сосудах.

Области применения сальника разнообразны; он может использоваться для закрытия ран нижних конечностей, иногда представляющих трудную проблему. Однако сомнительно, что он может вытеснить свободный лоскут при пластике больших дефектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Боевкс W.* Personal communication, 1975.
- Branemark P. I., Jacobson B. & Sorensen S. E.* Microvascular effects of topically applied contrast media. *Acta Radiologica Diagnosis*, 1969, 8, 547-559.
- Clodius L.* Symposium on Microsurgery. New York, 1974.
- Daniel B. K., Williams H. B.* The free transfer of skin flaps by microvascular anastomoses. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1973, 52, 16-31.
- Fujino T.* Third International Symposium on Microsurgery. East Grinstead, 1975.
- Fujino T., Harashina T. & Mikato A.* Autogenous en bloc transplantation of the mammary gland in dogs, using microsurgical technique. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1972, 50, 376-381.
- Gilbert A., Morrison W. A., Tubiana R.* Transfert sur la main d'un lambeau libre sensible. *Chirurgie*, 1975, 101, 691-694.
- Goldwyn R. M., Lamb D. L., White W. L.* An experimental study of large island flaps in dogs. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1963, 31, 528-536.
- Harii K.* Meeting of the American Plastic and Reconstructive Surgeons Moami, 1973.
- Harii K.* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, 1975.
- Harii K.* Sixth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, Paris, 1975.

- Ilarii K., Ohmori K., Ohmori S.* Hair transplantation with free scalp flaps. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1974, 53, 410—413.
- Ilarii K., Ohmori K., Ohmori S.* Free deltopectoral skin flaps. *British Journal of Plastic Surgery*, 1974, 27, 231—239.
- Hayhurst J. V., Mladic R. A., Adamson J. E.* Experimental and clinical microvascular flaps. In preparation, 1975.
- Ikuta Y.* Autotransplant of omentum to cover large denudation of the scalp. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1975, 55, 490—493.
- Ikuta Y., Watari S., Kawamura K., Shima R., Matsuishi Y., Miyoshi K., Tsuge K.* Free flap transfers by end-to-side arterial anastomosis. *British Journal of Plastic Surgery*, 1975, 28, 1—7.
- Krizek T. J., Tasaburi T., Desprez J. D., h'iehn C. L.* Experimental transplantation of composite grafts by microsurgical anastomoses. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1965, 36, 538—546.
- Kurata T., O'Brien B. McC.* Experimental study of replacement of avulsed flaps in the rabbit using microvascular surgery. In preparation, 1976.
- Lendvay P. G.* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, 1975.
- McCraw J. B., Furlow L. T., Jr.* The dorsalis pedis arterialized flap: A clinical study. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1975, 55, 177—185.
- McLean B. H., Buncke H. J., Jr.* Autotransplant of omentum to a large scalp defect, with microsurgical revascularization. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1972, 49, 268—274.
- MacLeod A. M., O'Brien B. McC., Haw C. S.* Unpublished work, 1976.
- Miller G. D. H., Anstee E. J., Snell J. N., Behan E. C.* Replantation of an avulsed scalp by microvascular anastomosis. Sixth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, Paris, 1975.
- O'Brien B. McC., Hayhurst J. W.* The principles and techniques of microvascular surgery. In *Plastic and Reconstructive Surgery*, ed. Converse, J. M. Philadelphia: W. B. Saunders, 1976.
- O'Brien B. McC., Shanmugan M.* Experimental transfer of composite free flaps with microvascular anastomoses. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 1973, 43, 285—288.
- O'Brien B. McC., MacLeod A. M., Hayhurst J. W., Morrison W. A.* Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1973, 52, 271—278.
- O'Brien B. McC., Morrison W. A., Ishida H., Macleod A. M., Gilbert A.* Free flap transfer with microvascular anastomoses. *British Journal of Plastic Surgery*, 1974, 27, 220—230.
- Schechter G. L., Biller H. F., Ogura J. H.* Revascularized skin flaps: a new concept in transfer of skin flaps. *Laryngoscope*, 1969, 79, 1647—1665.
- Sharzer L. A., O'Brien B. McC., Horrtton C. E., Adamson J. E., Mladick R. A., Carraway J. H., Hayhurst J. W., MacLeod A.* Clinical applications of free flap transfer in the burn patient. *Journal of Trauma*, 1975, 15, 766—771.
- Snith P. J., Foley B., McGregor I. A., Jackson I. T.* The anatomical basis of the groin flap. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1972, 49, 41—47.
- Strauch B., Murray D. E.* Transfer of composite graft with immediate suture anastomosis of its vascular pedicle measuring less than 1 mm in external diameter using microsurgical techniques. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1967, 40, 325—329.
- Sykes P. J.* Personal communication, 1975.
- Wilson J. S. P.* The application of the two centimetre pedicle flap in plastic surgery. *British Journal of Plastic Surgery*, 1967, 20, 278—296.

13. МИКРОХИРУРГИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ ПУТЕЙ

После первого описания лимфатической системы в 1627 г. Гаспаром Азелли и еще до изучения Гарвеем кровообращения было проведено много исследований этой системы; но многие вопросы, касающиеся ее анатомии и физиологии, нуждаются в выяснении. Братья Гунтер, Уильям и Джон (Hunter W. a. J.), изучая лимфатическую систему посредством инъекций лимфатических узлов, классифицировал многие лимфатические сосуды и указали на их значение (Dobson, 1969). Множество операций было разработано для лечения слоновости. Методы лечения путем иссечения большого объема мягких тканей давали только удовлетворительные результаты. При других операциях, предложенных Handley (1908), пытались использовать шелковые нити, погруженные в мягкие ткани, для дренажа лимфы. Еще ряд хирургических операций был рассчитан на создание возможного дренирования лимфы, скопившейся в мягких тканях с помощью пересадки грудного лоскута, сальника.

Clodius и Wirth (1974) экспериментально доказали, что первоначальные признаки блокады лимфооттока возникают в глубокой лимфатической системе. Такая экспериментальная модель была создана путем пересечения всех мягких тканей на бедре у собаки с оставлением кожных мостиков по передней и задней поверхностям и магистральных сосудов и нервов. В созданный дефект укладывали диск из пенопласта с отверстиями для сосудисто-нервного пучка, который препятствовал регенерации лимфатических сосудов. Образующийся рубец приводил к развитию лимфедемы через 5 мес у всех собак.

Развивающаяся несостоятельность анастомозов между глубокими и поверхностными лимфатическими сосудами приводит к расширению последних, расположенных в более податливых подкожных тканях. Эти экспериментальные данные позволили этим авторам прийти к выводу, что кожные лоскуты, погруженные в самые глубокие слои, не в состоянии обеспечить отток лимфы в глубокую лимфатическую систему, так как она уже закупорена. Расширение поверхностных лимфатических сосудов происходит за несколько месяцев или лет до появления

отека. Кожный, ретроградный лимфоотток развивается медленно.

В настоящее время при лечении слоновости конечностей внимание исследователей было вновь обращено на создание оттока лимфы в венозную систему.

Лимфовенозные анастомозы могут наблюдаться в норме (Calnan, Pentecost, 1966; Rusznyak, Fold, Szabo, 1967; Edwards, Kinmonth, 1969). Такие же анастомозы наблюдаются и при патологических состояниях (Neyazaki et al., 1965; Threefoot, Kossover, 1966; Pentecost et al., 1966; Burn et al., 1966; Ohara, Taneichi, 1973) (см. рис. 13.1B). Многие авторы пытались создать искусственные лимфовенозные анастомозы с целью дренирования избыточной лимфы при лимфедеме, вызванной нарушением проходимости путей лимфатического оттока. В основном по техническим соображениям был сделан акцент на анастомозирование пересеченных лимфатических узлов с веной. Rivege и соавт. (1967) получили 100% проходимость анастомозов лимфатических узлов в паховой области у собак через 1 мес, но через 3 мес все анастомозы зарубцевались (Calnan et al., 1967). Однако эта экспериментальная работа была выполнена на собаках, у которых давление в лимфатической системе было нормальным, а не таким высоким, которое наблюдается при вторичной слоновости. Nielubowicz и Olszewski (1968), а также Firica, Ray, Mnrat (1969) опубликовали экспериментальные данные, подтверждающие лимфовенозный отток через анастомозы такого типа, а Politowski, Bartkowski и Dinowski (1969) отмечали клиническое улучшение у больных.

Прочность экспериментальных лимфовенозных анастомозов, сформированных на временном полиэтиленовом катетере по типу конец в бок, равнялась 40%, а при формировании соустья путем введения лимфатического сосуда в просвет вены и фиксации его одним швом, как это делают при анастомозировании мочеоточника с мочевым пузырем, она снижалась до 20% (Lane, Howard, 1963).

Calderon, Roberts, Johnsow (1967) анастомозировали у собак пересеченные лимфатические узлы в подколенной и шейной областях с боковой стенкой большой подкожной и наружной яремной вен. Кроме того, они имплантировали бедренный лимфатический сосуд в бедренную вену, а также соединяли их конец в конец, используя операционный микроскоп. После этих экспериментальных операций не было получено оттока лимфы в венозную систему.

Был опубликован также и клинический опыт с наложением прямых лимфовенозных анастомозов. Mistilis и Skyring (1966); Cocket и Goodmin (1969) выполнили этот вид анастомоза при лечении хилурии и лимфангиэктазии кишечника с хорошими клиническими результатами. Sedlacek (1969) сообщил о наложении лимфовенозного соустья по типу конец в бок с исполь-

зованием одного шва при лечении слоновости с улучшением через 3 мес. Отдаленного результата представлено не было. Публикация этого автора основана на клиническом материале из тропической страны, когда анастомозировались крупные лимфатические сосуды, резко отличающиеся по величине от обычных и не требующие применения операционного микроскопа. Degni (1975) описал собственный метод лимфовенозного анастомоза, примененный у 15 больных со слоновостью в основном нижних конечностей. Этот анастомоз накладывается по типу конец в бок обычно с большой подкожной веной в паховой области и требует наложения только одного шва. Он отметил существенное уменьшение отека и сделал заключение, что это уменьшение было пропорционально количеству наложенных анастомозов, которое колебалось от 3 до 4 в начале до 7—9 в последующем. Период наблюдения составлял от 2 до 28 мес.

Значительное улучшение проходимости анастомозов было получено в экспериментальной работе на кроликах Tamada (1969), который разработал метод соединения лимфатического сосуда с веной на уровне лодыжек, используя микрососудистую технику и полиэтиленовые катетеры для временного шунтирования лимфатического сосуда. Все ветви большой подкожной вены, расположенные между анастомозом и ближайшим венозным клапаном, пересекали. Это уменьшало венозное давление и предотвращало забрасывание крови в анастомоз.

СОБСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 1969 г. была начата работа, заключающаяся в выделении лимфатических сосудов, располагающихся по ходу бедренных сосудов, и анастомозировании их с бедренной веной с использованием 4—5 металлизированных нейлоновых микрошвов. Этим способом было оперировано 30 собак, но стойкой проходимости анастомозов получено не было. В последующем была разработана микрохирургическая техника, позволяющая анастомозировать лимфатические сосуды по типу конец в конец с ветвью бедренной вены равного диаметра с применением пластмассового катетера, который удаляли через противоположную стенку вены после окончания наложения анастомоза (рис. 13.1). Было произведено 15 таких операций. Эти анастомозы были впоследствии изучены с помощью лимфографии, макроскопического и гистологического исследования.

Через час после операции анастомозы оставались проходими у 5 из наблюдавшихся собак, что было подтверждено при визуальном контроле и при лимфографии. Лимфография, вы-

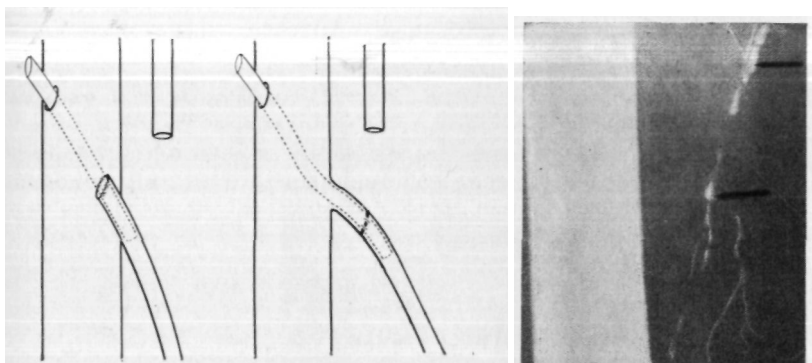


Рис. 13.1А. Способы формирования лимфо-венозных анастомозов. Слева: анастомоз конец в бок бедренного лимфатического сосуда с бедренной веной на полиэтиленовой трубке. Справа: анастомоз конец в конец бедренного лимфатического сосуда с ветвью бедренной вены на полиэтиленовой трубке.

Рис. 13.1В. Лимфограмма нижней конечности при обструктивной лимфедеме с заполнением вен на бедре (стрелки) вследствие наличия естественных лимфо-венозных сообщений в области, указанной нижней стрелкой. В заполненных йодолиполом венах видны клапаны.

полненная через 24 ч, показала, что у 10 остальных животных анастомозы были непроходимы. Это было подтверждено при прямом осмотре и гистологическом исследовании анастомозов. В другой группе, состоящей из 15 собак, в послеоперационном периоде вводили подкожно в лапу оперированной ноги кальципарин по 700 мг/кг 2 раза в день в течение 7 дней, пытаясь предотвратить венозный тромбоз на месте анастомоза. Непосредственное наблюдение с помощью лимфографии и ревизии выявило проходимые анастомозы у 4 собак через 1, 5, 8 и 11 дней соответственно, но анастомозы оказались закупоренными у 5 других собак, исследованных в первые 18 дней. Лимфография и ревизия у остальных собак, произведенные в сроки от 1 до 6 мес, не позволили выявить функционирующих лимфо-венозных анастомозов.

Техника операции

Эксперименты были проведены на взрослых борзых собаках массой до 20 кг. Эта порода животных была выбрана нами из-за тонкого слоя подкожного жира и постоянного наличия хорошо развитых лимфатических сосудов в паховой области. Для обезболивания применяли внутривенное введение нембутала (15 мг/кг) и вводили эндотрахеальную трубку для обеспечения адекватного дыхания. Лимфатический сосуд, вы-

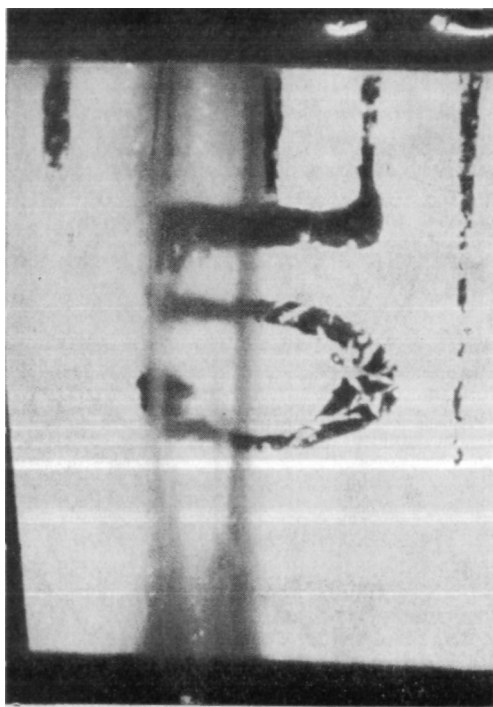


Рис. 13.2. Бедренный лимфатический сосуд до пересечения и анастомозирования. Его диаметр меньше 0,5 мм.

явленный посредством инъекции в лапу 2,5% метилевого синего, обнажали вертикальным разрезом, сделанным по внутренней поверхности верхнего отдела бедра. После оттягивания прямой мышцы бедра обнажали сосудистое влагалище бедренных сосудов и отыскивали внутри него или рядом 2—3 постоянных лимфатических сосуда. Выбранный лимфатический сосуд мобилизовали и анастомозировали по типу конец в конец без натяжения с какой-нибудь веной равного диаметра в этой области. Диаметр анастомозированных сосудов колебался от 0,3 до 1,2 мм (рис. 13.2). Вену пережимали мягким сосудистым зажимом, предотвращая кровотечение, но ток лимфы не прерывали (рис. 13.3). Сегмент вены, расположенный дистальнее зажима, промывали генаринизированным физиологическим раствором (1000 ИЕ/100 мл). С конца сосуда удаляли минимальное количество периадвентициальной ткани, избегая повреждения хрупкого лимфатического сосуда. Швы проводили вначале через венозную стенку, а затем через стенку лимфатического сосуда. Лимфатический сосуд нежно подтягивали кверху таким образом, чтобы его просвет имел вид щели (см. рис. 13.3). Кончик иглы осторожно вводили в эту щель, и игла просматривалась через тонкую стенку лимфатического сосуда; благодаря этому хирург убеждался в том, что иглой будет про-

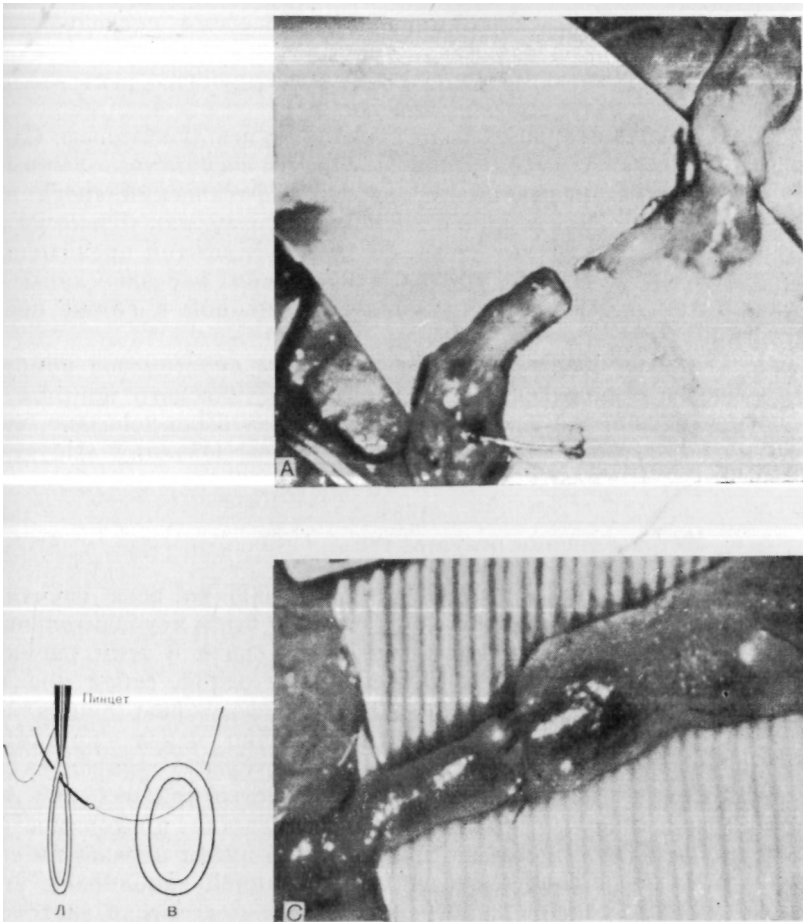


Рис. 13.3А. Мягкий сосудистый зажим наложен на вену перед формированием лимфовенозного анастомоза. В. Обычно шов в начале проходит через вену, а затем через щелевидный лимфатический сосуд. С. Лимфатический сосуд (справа) сшит с веной (слева) металлизированной нейлоновой нитью толщиной 19 мкм. (Опубликовано с разрешения редактора «British Journal of Plastic Surgery».)

колот нужный участок стенки сосуда. Нежным движением по направлению вверх завершали шов. После наложения первых нескольких швов циркулирующая лимфа раздувает вену. В клинической практике иногда бывает необходимо вначале провести швы через лимфатический сосуд. Накладывали достаточное количество швов (4—5), чтобы не было признаков истечения лимфы через анастомоз (см. рис. 13.3). Антиспазматические средства не применяли. Пересекали и перевязывали все окружающие лимфатические сосуды, чтобы улучшить лимфоток

через анастомоз, а также с целью облегчения последующей лимфоангиографии. Вблизи от анастомоза подшивали кусочек рентгенконтрастного материала для последующего рентгенологического и клинического распознавания.

Сразу после операции были проходимы все анастомозы. Следует отметить, что сразу после снятия сосудистого зажима наблюдалось забрасывание крови в лимфатический сосуд на расстояние от 2 до 3 мм, но он очищался сразу, как только лимфа начинала поступать через анастомоз. Лимфоток происходил спонтанно и мог быть усилен посредством массажа лапы и голени, так что вена наполнялась окрашенной в синий цвет лимфой.

У 12 собак наложение лимфовенозных анастомозов комбинировалось с перевязкой грудного лимфатического протока в надежде улучшить проходимость, поскольку было доказано, что это мероприятие повышает лимфатическое давление (Neyazaki et al., 1965).

Методы оценки результатов

Вначале производили лимфографию во всех случаях в течение первой недели, но ее результаты были неубедительными, а времени затрачивалось много. В связи с этим оценку проходимости анастомозов у всех, кроме одной, собак производили посредством прямой ревизии; лимфографию дополняли только в трудных случаях. Прохождение через анастомоз окрашенной в зеленый цвет лимфы, которое усиливалось и расширяло сосуды по обе стороны от соустья при массаже голени, расценивали в качестве доказательства проходимости. Также проводили пробы на проходимость путем пережатия сосуда дистальнее анастомоза и демонстрацией заполнения его снизу вверх. Биопсированные анастомозы подвергали гистологическому исследованию.

Результаты

Они уже публиковались (Gilbert et al., 1976) и содержали сведения о 39 анастомозах. 18 анастомозов были исследованы в первую неделю после операции (табл. 13.1). Три анастомоза были непроходимы и закупорены белым тромбом. Два из этих анастомозов подвергли повторной ревизии через 9 мес. На месте их имелся тонкий рубец без признаков реканализации. Из 15 остальных анастомозов 14 были проходимы. Из 14 явно проходимых анастомозов один взят для гистологического исследования, а остальные оставлены для повторной ревизии.

Были исследованы 33 анастомоза в сроки от 6 нед до 3 мес после операции (21 — первично, а 12 — повторно, после предварительной ревизии через 1 нед) (табл. 13.2).

Таблица 13.1

**Результаты ревизии лимфovenозных
анастомозов через 1 нед**

Проходимый	14
Непроходимый	3
Сомнительный	1
<hr/>	
Всего...	18

Таблица 13.2

**Результаты ревизии лимфovenозных
анастомозов в сроки от 6 до 12 нед**

Проходимый	24
Непроходимый	6
Сомнительный	3
<hr/>	
Всего...	33

Из 21 анастомоза, исследование которого произведено первично в указанные сроки, 15 были проходими. Если их объединить с теми анастомозами, о которых говорилось выше, то это составит 74% (29/39) проходимости через 1 нед. Из 12 предварительно исследованных через 1 нед анастомозов проходими были 9. Из всей этой серии 6 анастомозов было оставлено для исследования в сроки от 5 до 6 мес (табл. 13.3). 4 были

Таблица 13.3

**Результаты ревизии лимфovenозных
анастомозов в сроки от 5 до 6 мес**

Проходимый	4
Непроходимый	1
Сомнительный	1
<hr/>	
Всего...	6

проходими, один — сомнительный и последний был закупорен. (В последней серии экспериментов, содержащей 6 анастомозов, все они оставались проходими при ревизии через 6 мес.)

Были исследованы и найдены проходими через 3 мес 5 из этих 6 анастомозов. Один проходимый анастомоз из 39 исходных был биопсирован через неделю. Таким образом, из 38 анастомозов 25 были проходими (66%), когда их исследовали в сроки от 6 до 12 нед.

Влияние перевязки грудного лимфатического протока на проходимость анастомозов было изучено на 12 собаках. 8 анастомозов из 12 были проходимы при ревизии через 2 мес; 3 были окклюзированы и 1 не удалось найти.

Гистологическое исследование

Гистологическому исследованию было подвергнуто 30 лимфовенозных анастомозов: 16 проходимых и 14 тромбированных (табл. 13.4).

Таблица 13.4

Группа	Срок наблюдения	Количество препаратов	Проходимый	Тромбирован
1	В течение 1 нед	11	6	5
2	3-10 нед	9	5	4 ^г
3	3-8 мес	10	5	5 ^б
Всего ...		30	16	14 ^{*г}

* Каждая из групп содержала по одному препарату, в которых не были найдены анастомозы.

** Включено 10 из 17 препаратов ранней серии.

Биопсию анастомозов производили в различные сроки — от 2 дней до 6 мес, условно разбив их на три группы: 1-я — первая послеоперационная неделя; 2-я от 3 до 10 нед; 3-я от 3 до 6 мес.

Характерной чертой всех тромбированных сосудов, в которых были обнаружены анастомозы, являлось плохое сопоставление срезанных концов сосудов. В каждом случае плохое сопоставление было связано с наложением слишком большого количества швов. В двух из этих препаратов обнаружены гематомы, которые распространялись интенсивно на окружающие ткани. Они имели прямое отношение к недостаточности сосудистого шва, располагаясь точно вокруг анастомоза, через который происходило просачивание крови. Сосуды были сильно сдавлены и уплощены множеством швов. Это было обычно связано с чрезмерным затягиванием швов во время их наложения.

Другим частым явлением во всех тромбированных анастомозах было то, что окклюзирующий тромб исходил из вены. Во всех случаях, кроме одного, лимфатические компоненты анастомозов были проходимы (рис. 13.4). В этом единичном препарате венозный тромб распространялся на протяжении, захватывая короткий сегмент лимфатического сосуда. В тромбированных препаратах, взятых в сроки от 2 до 5 дней, ткани выглядели некротизированными и бесклеточными. Однако через

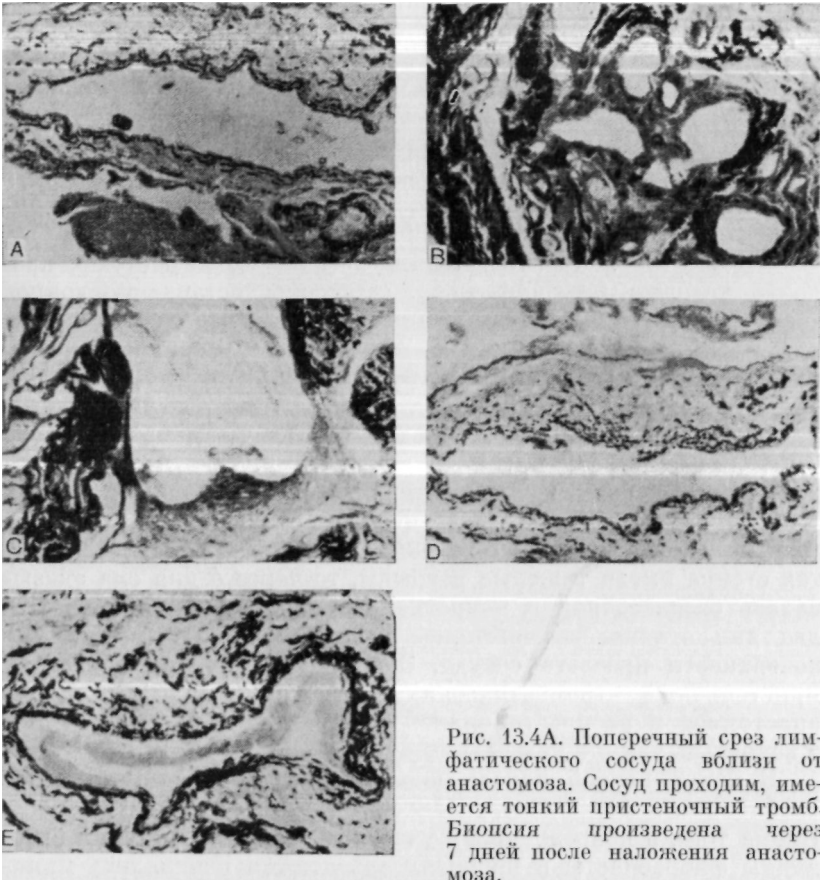


Рис. 13.4А. Поперечный срез лимфатического сосуда вблизи от анастомоза. Сосуд проходим, имеется тонкий пристеночный тромб. Биопсия произведена через 7 дней после наложения анастомоза.

В. Поперечный срез тромбированного анастомоза, на котором видна реканализация, некоторые из этих каналов окружены хорошо развитой средней оболочкой. Капилляры прорастают в адвентицию. Биопсия произведена через 6 нед после наложения анастомоза. С. Поперечный срез проходимого анастомоза, в котором виден пристеночный тромб с эластическими волокнами по краю. Неправильное сопоставление концов сосудов. Биопсия произведена через 2 мес после наложения анастомоза. D. Поперечный срез лимфатического сосуда вблизи от проходимого анастомоза. Биопсия произведена через 5 мес. E. Поперечный срез венозного сегмента вблизи от анастомоза. Виден выраженный пристеночный тромб. Биопсия произведена через 5 мес после наложения анастомоза.

7 дней в адвентиции венозного сегмента присутствовали петли капилляров, принимая активное участие в восстановлении тканей. Скорость восстановления чрезвычайно варьировала. Например, при одной биопсии (через 6 нед) была уже хорошо выражена реканализация тромбированного венозного сегмента, вокруг канала образовалась заметная средняя оболочка и мно-

жество капиллярных петель пролиферировали в адвентицию (см. рис. 13.4).

В противоположность этому в двух препаратах, взятых через 5 и 6 мес, клеточная реакция была минимальной; капиллярные петли были небольших размеров и ограничивались в основном адвентицией. Различная скорость заживления наблюдалась также и в 16 проходимых анастомозах.

В каждом проходимом анастомозе наблюдался тонкий тромботический слой по окружности просвета сосуда, который был соединен с отложениями фибрина в тканевых дефектах и проколах от швов (см. рис. 13.4). Плохое сопоставление концов сосудов, приведшее к нарушению просвета, наблюдали только в 4 проходимых сосудах и в 2 случаях оно сопровождалось образованием небольших гематом. Один из этих препаратов, биопсированный на 5-й неделе, имел «талию», которая почти разделяла сосуд на два сегмента, и необычным было то, что в нем отсутствовали признаки заживления. Еще в 2 препаратах, взятых через 3 и 5 мес, также не было признаков организации. В проходимых анастомозах клеточная реакция была минимальной вплоть до 6-го дня. Отмечено, что если сосудистая стенка имела тяжелые разрывы, то через 4 дня она оказывалась бесклеточной и некротизированной. Спустя один или два дня отмечалось частичное восстановление эндотелия на поверхности просвета сосуда. Эти клетки активно обрастали пристеночный тромботический слой, покрывающий линию анастомоза и распространялись на различное расстояние как в венозный, так и в лимфатический сегмент.

В конце первой недели швы были окружены небольшим скоплением нейтрофилов, гигантских и мононуклеазных клеток. Кроме того, в поврежденных участках сосудистой стенки были видны фибробласты и на краях адвентиции появлялись миниатюрные капиллярные петли. Различные стадии заживления посредством организации отмечались в препаратах, взятых в поздние сроки (см. рис. 13.4), и даже через 5 мес еще оставалась заметной активная пролиферация капилляров в тех из них, стенки которых имели небольшие надрывы. Один препарат, биопсированный через 2 мес, был единственным изо всей серии, в котором наблюдались тонкие эластические волокна по краю внутрисосудистого тромба (см. рис. 13.4). Было отмечено, что в тех случаях, где разрыв тканей был наибольшим, внутрисосудистый тромб был более выраженным.

Таким образом, первичным условием, определяющим успешную функцию анастомоза, являются достижение точного сопоставления концов сосуда без перекручивания. Это зависит как от количества и расположения швов, так и от натяжения во время их завязывания. Другим важным наблюдением явилось то, что в каждом случае окклюзия исходила из венозного компонента анастомоза.

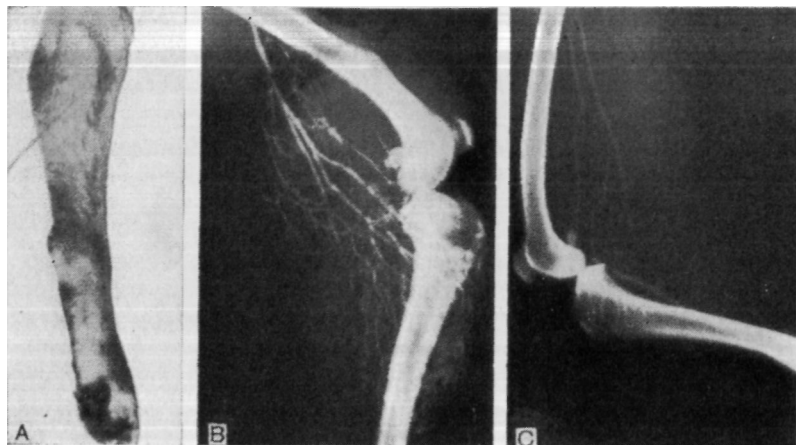


Рис. 13.5А. Лимфедема, полученная у собаки через 4 мес после почти полного кругового пересечения мягких тканей в верхнем отделе бедра. В. Расширенные поверхностные лимфатические сосуды на конечности у собаки через 5 нед после почти полного кругового пересечения мягких тканей бедра в средней трети без клинических признаков отека. С. Лимфограмма контралатеральной конечности той же собаки, сделанная через тот же срок.

Обсуждение результатов

Результаты проходимости анастомозов через 1 нед, как полученные в наших опытах (74%), так и результаты, представленные Yamada (1969) (90%), показали, что наложение лимфовенозных анастомозов технически выполнимо. Более того, полученные отдаленные результаты проходимости анастомозов в обеих сериях опытов являются обнадеживающими (Yamada—72,7% через 1 мес; наш собственный материал — 66% в сроки от 6 до 12 нед).

Эти эксперименты должны быть проведены на моделях с созданием лимфедемы по методу, рекомендованному Клодиус и Верт (Clodius, Wirth, 1974) (рис. 13.5), и тогда можно ожидать увеличения процента проходимости анастомозов, так как при лимфедеме лимфатическое давление бывает выше.

Хотя некоторые авторы не согласны, но будет правильнее признать, что давление в периферических венах и лимфатических сосудах различно; давление в лимфатических сосудах бывает выше, чем в венах, особенно во время активных мышечных сокращений (Yamada, 1969) (рис. 13.6). Сразу после снятия сосудистого зажима с вены происходил заброс крови через анастомоз на расстояние 2—3 мм до первого клапана лимфатического сосуда, но этот ток крови можно было повернуть посредством массажа или сдавления мышц голени. При лимфедеме

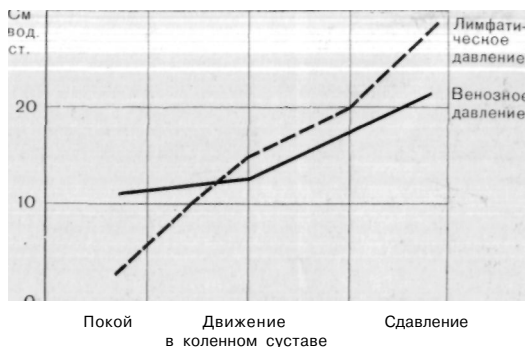


Рис. 13.6. Лимфовенозное давление (по Yamada).

ме, вызванной нарушением проходимости лимфатических путей, градиент давления между лимфатическими сосудами и веной может быть еще больше. Способ операции по Ямада, предусматривающий перевязку всех боковых ветвей вены, расположенных между анастомозом и первым венозным клапаном, может служить фактором, способствующим получению несколько лучших результатов через 1 нед. Перевязка грудного лимфатического протока с целью увеличения разницы давления в лимфатических сосудах и вене не давала достоверного улучшения проходимости анастомозов.

Оказалось, что лимфа обладает очень небольшой коагуляционной способностью (Danese, Georgalas—Bertakis, Morales, 1968; Yamada, 1969; Stone, Hugo, 1972). При ранних ревизиях места операции можно было видеть истечение лимфы из лимфатических сосудов, пересеченных несколько дней назад. Точно так же если снять лигатуру с конца лимфатического сосуда, перевязанного несколько дней или недель назад, то обычно наблюдается истечение лимфы.

В начале операции прилежащие лимфатические сосуды содержали в просвете различное количество зеленой лимфы, а некоторые были явно пустыми. При некоторых ревизиях, произведенных в ранние сроки, анастомозы представлялись уплощенными и непроходимыми, но при массаже ноги можно было видеть краску, протекающую через соустье. Вполне вероятно, что не все лимфатические сосуды бывают открыты одновременно и что имеются «резервные» нефункционирующие лимфатические протоки. Это может быть одним из факторов, затрудняющих создание модели лимфедемы у собак (Burn et al., 1966). Было доказано, что после травмы не происходит регенерации лимфатических сосудов, но открываются до этого не функционирующие лимфатические сосуды, которые и предотвращают развитие лимфедемы (Rawiere, Valette, 1973). Во время ревизии часто наблюдали «новые» лимфатические сосуды на месте бывшей операции. Ни один из них не отходил от концов лимфатического сосуда, перевязанных во время первой операции.

Такое появление «новых» лимфатических сосудов служило одним из факторов, затрудняющих проведение лимфографии в отдаленные сроки.

Что приводит к недостаточности некоторых анастомозов? Малый диаметр и хрупкость сосудов, а также технические осложнения служили главными причинами неудачных результатов. Следующим фактором был тромбоз венозного колена. В наших ранних экспериментах мы наблюдали, что всякое внешнее сдавление лимфатического сосуда или любой неестественный перегиб его приводили к развитию непроходимости. Лучшие результаты были получены при использовании лимфатических сосудов, расположенных по бокам влагалища бедренных сосудов, которые можно было анастомозировать с прилежащей веной, существенно не изменяя их хода.

Обсуждение результатов гистологических исследований

Гистологические исследования подтвердили и расширили прежние наблюдения по заживлению мелких сосудов (Вахтер et al., 1972). Было показано, что первейшим условием для успешного функционирования лимфовенозных анастомозов является точное сопоставление краев сшиваемых сосудов. Оно определялось как размещением и количеством швов, так и затягиванием их во время наложения. Точное сопоставление сосудистых стенок имеет первостепенное значение из-за их тонкости; этот факт был установлен в прежних работах с венозными анастомозами. Было показано, что, хотя сосудистая стенка казалась полностью некротизированной, анастомоз был проходим в первую неделю после операции.

Скорость заживления анастомозированных лимфатических сосудов была медленнее, чем венозных анастомозов. В наблюдениях Drinker (1942) и других авторов было показано, что если возникало препятствие для свободного оттока лимфы через анастомозы лимфатических сосудов, то компенсаторно открывались другие лимфатические протоки. Drinker подчеркивал, что наличие множества анастомозов между лимфатическими сосудами представляет одну из причин, затрудняющих получение в эксперименте их блокады с последующим развитием лимфедемы. При изучении ушной раковины у кроликов Clark, Clark (1932) отметили значительную способность к регенерации лимфатических сосудов. Однако они регенерировали медленнее, чем кровеносные сосуды, и были особенно чувствительны к сдавлению и блокаде при чрезмерном разрастании соединительной ткани.

Было замечено, что в каждом тромбированном препарате окклюзия исходила из венозного компонента, а лимфатические сосуды оказывались проходимыми, за исключением одного слу-

чая, где тромб продолжался по лимфатический сосуд. Иногда в просвете лимфатических сосудов находился сверток фибрина, содержащий лимфоциты и эритроциты, но это наблюдалось всегда вблизи от анастомоза. Фибриновые отложения присутствовали в проколах от швов и по окружности просвета, но не превышали размеров окклюзирующего тромба.

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Экспериментальное изучение микролимфовенозных анастомозов находит свое основное приложение при лечении вторичной лимфедемы. При первичной лимфедеме обычно имеются немного лимфатических сосудов и незначительные нарушения их проходимости. При вторичной лимфедеме микрохирургическое лечение должно быть начато до того, как периферические лимфатические сосуды будут существенно разрушены в результате повышенного давления и повторных инфекций.

При лечении рака молочной железы радикальную мастэктомию часто комбинируют с облучением подмышечной ямки и шеи. У некоторых больных это приводит к развитию лимфедемы. Иногда возникает сопутствующий плечевой неврит как осложнение после рентгенотерапии, особенно высоковольтной. Он может приводить к сильным болям и прогрессивной потере движений в конечности. В последнее время некоторое изменение хирургического лечения рака молочной железы и более обдуманый подход к облучению уменьшили количество случаев синдрома «постмастэктомической руки».

Лимфедема, вызванная нарушением проходимости путей оттока лимфы, может развиваться через несколько месяцев или лет после мастэктомии. Лимфатический отек может распространяться на всю верхнюю конечность, включая кисть, но в других случаях может быть сегментарным, например, на плече или верхнем отделе предплечья. Обычно он прогрессирует, и этот процесс ускоряется повторяющейся инфекцией. Отек приводит к ощущению тяжести в руке, увеличению ее в объеме в жаркую погоду и при нагрузке, затруднению в ношении одежды (ужасное положение для женщин, даже не соблюдающих моду) и к стеснению пребывания в обществе. Методы иссечения дают частичный успех и часто оставляют обезображивающие рубцы.

В тех случаях, когда возникает тромбоз подмышечной вены, обычно развивается достаточное окольное кровообращение, но развитие последнего может затрудниться в пределах сильно облученных тканей. Лимфатическое давление при обструктивной лимфедеме выше, чем венозное. При наблюдении через операционный микроскоп в клинике было установлено, что сдавление дистальных отделов конечности облегчает отток окрашенной лимфы через проходимый анастомоз. В 2 случаях отме-

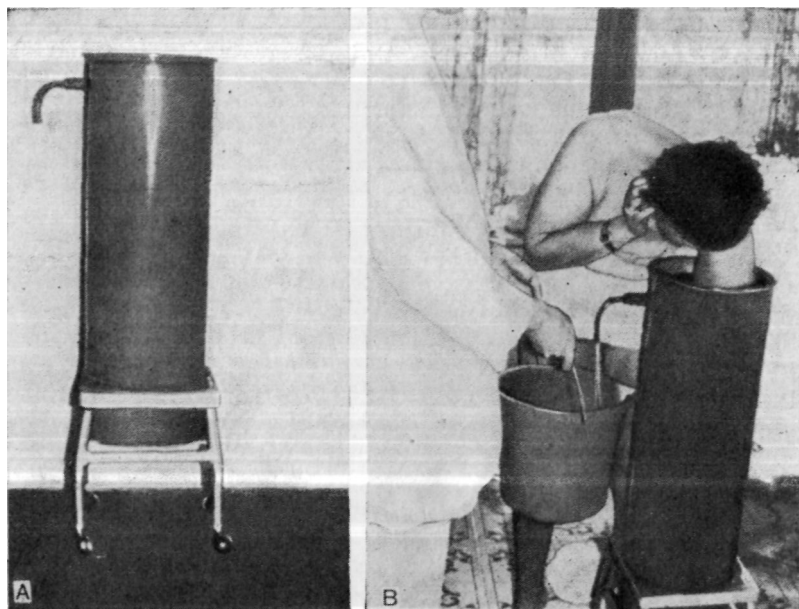


Рис. 13.7А. Передвижной бак для измерения объема вытесненной воды. В. Использование такого бака. Вытянутую руку погружают на определенную глубину, устанавливаемую по прикосновению к цилиндру, лежащему на дне танка.

чалось быстрое забрасывание крови в лимфатическую систему через анастомоз вследствие высокого венозного давления. Подобным больным не показаны микрохирургические операции на лимфатической системе, но дооперационная диагностика пока еще не разработана.

Предоперационное обследование

Собирали анамнез в полном объеме, включая детали лучевой терапии, возникновение и течение отека, проявления целлюлита и наличие боли или слабости. Затруднение в письме является очень ранним симптомом последней.

Объективные измерения конечности

Обычно производили измерения конечности на 15 см выше и на 15 см ниже локтевого отростка, а также на уровне лучезапястного сустава и на кисти через основание тенара при полностью разогнутом большом пальце. Дополнительно измеряли объем конечности по объему вытесняемой ею воды (рис. 13.7). При использовании этого метода помещали вытя-

иутую руку в бак с водой таким образом, чтобы кисть, находящаяся в нейтральном положении, касалась небольшой баночки, установленной на дне измерительного цилиндра. Вытесняемая вода собирается через кран. Такие же измерения производили на нижней конечности на уровне полюсов коленной чашечки, на уровне лодыжек и середины стопы.

Л и м ф о г р а ф и я

Ее производили под операционным микроскопом по методу, описанному Кинмонт (Kinmonth, 1972). Инъекцировали 0,5 мл патентованной синей краски в ткани межпальцевого промежутка и через несколько минут производили поперечный разрез под местной анестезией без адреналина на тыльной поверхности лучезапястного сустава с лучевой стороны. Отыскивали лимфатический сосуд, окрашенный в синий цвет, и выделяли его па небольшом протяжении, достаточном для введения иглы. Вокруг лимфатического сосуда проводили тонкую шелковую нить для фиксации иглы (рис. 13.8). Затем к игле присоединяли канюлю и укрепляли на тыле кисти. Наблюдая через микроскоп, медленно инъекцировали в лимфатический сосуд приблизительно 5 мл йодолинола в течение 30 мин. Глубокую лимфографию с целью выявления глубокой лимфатической системы проводить не пытались. На кожу плеча на равноудаленных точках по окружности наносили метки, чтобы облегчить рентгенологическое обнаружение закупоренных лимфатических сосудов.

Лимфатические сосуды, как это видно на рентгенограммах, обычно проходят с наружной стороны на внутреннюю, спереди от внутреннего надмышелка, и по внутренней поверхности плеча к его середине. Иногда лимфатические сосуды были видны по наружной поверхности локтевого сустава и плеча.

В е н о г р а ф и я

Венографию производили сразу после лимфографии, катетеризируя соседнюю вену на уровне лучезапястного сустава. Если больного транспортировали в рентгенологическое отделение, то лучезапястный сустав шинировали, чтобы избежать всякого случайного смещения иглы. Перед рентгенографией шину снимали. Иногда при рентгенографии контрастировались лимфатические узлы.

Обычно после лимфографии наблюдалось увеличение отека, но через неделю он опять спадал. Однако в одном исключительном случае развился мучительный целлюлит, что заставляет рекомендовать применение антибиотиков еще до операции, перед лимфографией. Синее окрашивание кожи может оставаться в течение длительного срока.

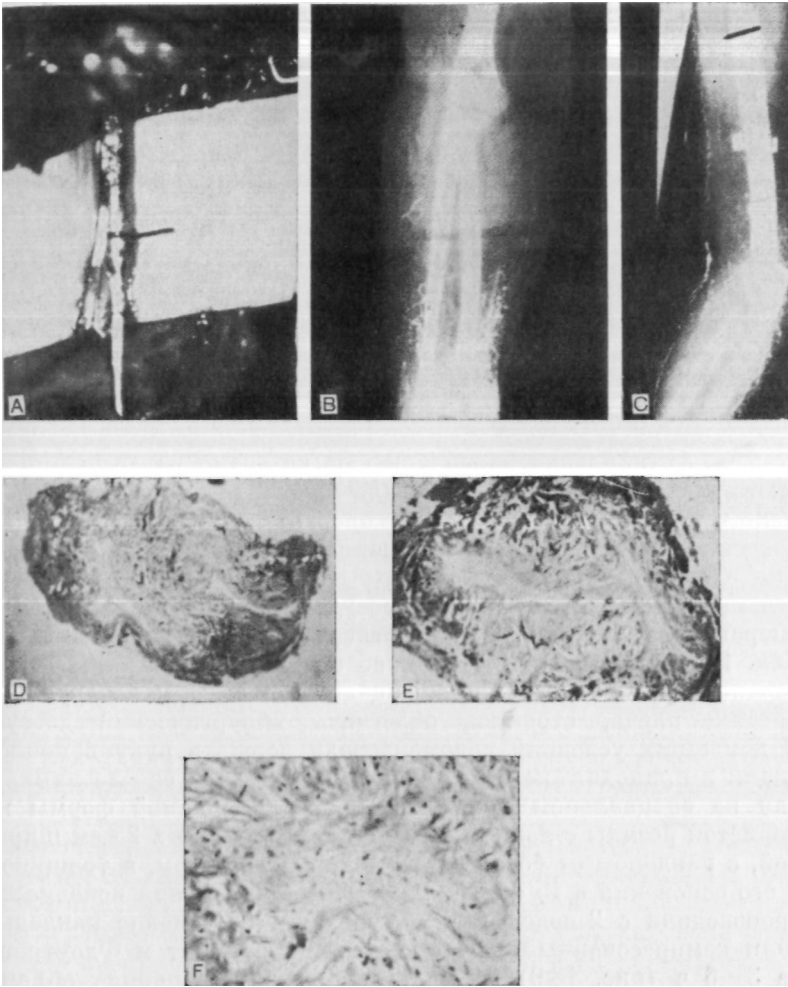


Рис. 13.8А. В небольшой лимфатический сосуд введена игла № 30, укреплена лигатурой и приготовлена для инъекции йодолипола. В. Лимфограмма больной с лимфедемой после радикальной мастэктомии и облучения, произведенных 16 лет назад. Отек существует 13 лет. В верхнем отделе предплечья отсутствуют лимфатические сосуды, пригодные для наложения анастомозов. Была рекомендована операция иссечения мягких тканей конечности. С. Стрелка указывает на два лимфатических сосуда, идущих параллельно до слияния в один лимфатический сосуд, который был закупорен у данной больной. D. Поперечный срез тех же двух лимфатических сосудов. Сосуды проходимы, с утолщенными, почти бесклеточными стенками. Окраска гематоксилин-эозином. E. Лимфатические сосуды слились. F. Просвет лимфатического сосуда окончательно исчез и отмечается то же гистологическое строение. Окраска гематоксилин-эозином. Рука уложена.

Если при лимфографии обнаруживали закупоренные лимфатические сосуды на уровне или выше локтевого сустава, то они были пригодны для наложения анастомозов. Примерно у 25% больных со слоновостью не выявляются лимфатические сосуды подходящего диаметра выше лучезапястного сустава или в дистальном отделе предплечья (см. рис. 13.8). Иногда два лимфатических сосуда шли параллельно и близко один к другому до слияния в единый ствол, который уже был закупоренным (см. рис. 13.8).

При окклюзии подмышечной вены окольное кровообращение было обычно адекватным, но при рентгенографии не выявлялось мелких ветвей от основного ствола, которые используются для наложения микролимфовенозных анастомозов.

Предоперационная подготовка

Антибиотики назначали уже во время рентгенологического исследования и если решали положительно вопрос о возможности микрохирургической операции, то продолжали их введение еще 1 нед после окончания операции. Всякая инфекция в предоперационном периоде не только наносит дополнительный вред лимфатическим сосудам, но будет задерживать операцию на месяцы, пока не исчезнут все признаки воспаления. После принятия решения об операции назначали физиотерапию. Особое внимание обращали на отведение и наружную ротацию плеча, стремясь облегчить хирургический доступ. В домашних условиях рекомендовали держать руку в ночное время в приподнятом положении, подвешивая ее на лямках, или на специальном приспособлении клиновидной формы из пористой резины с ложе́м для руки и размерами в 25 см шириной, с наклоном от 45 см (у основания) до 60 см, и толщиной у его основания в 15 см (рис. 13.9). Все измерения конечности производили с 2-недельным интервалом. Ежедневно накладывали компрессионный насос (домашний вариант и Флоутрон) на 3—6 ч (рис. 13.9) для дальнейшего уменьшения объема конечности. Последние наблюдения показали, что применение насоса во время сна и бинтование в дневное время могут способствовать улучшению состояния конечности. Компрессию начинают сразу после решения вопроса об операции и продолжают неопределенное время. Когда цифры повторных измерений и вытесняемого объема воды становились постоянными, больного госпитализировали за 48 ч до операции.

Техника операции

До анестезии инъецировали 1 мл патентованной синей краски чуть выше того разреза, из которого выделяли лимфатический сосуд для выполнения лимфографии, и также ниже

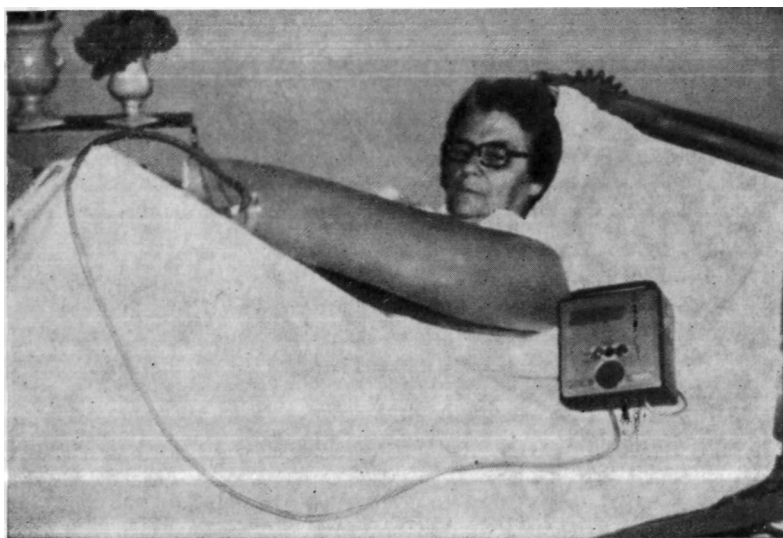


Рис. 13.9. Домашний компрессор «Фдоутрон». Рука уложена на большой клиновидной губчатой подставке, основание которой обычно составляет 45 см и не такое острое, как показано на рисунке.

внутреннего надмышелка. Затем посредством массажа краску продвигали кверху до места предполагаемого разреза. Если на шее или в подмышечной ямке не было выраженных рубцов, то применяли блокаду плечевого сплетения с дополнительной внутривенной аналгезией. Введение постоянного катетера в мочевой пузырь уменьшает беспокойство больного.

Жгут не накладывали. Руку помещали на специальный столик с отведением почти до 90° и наружной ротацией, для чего под верхний отдел плеча с внутреннего края подкладывали свернутую простыню. Разрезы производили после внимательного изучения лимфограмм в переднезадней и боковой проекциях. Закупоренные лимфатические сосуды обычно группировались на внутренней поверхности плеча и иногда на внутренней поверхности локтевого сустава. Первыми отыскивали вену и закупоренные лимфатические сосуды на уровне локтевого сустава, а затем — на плече. Иногда делали разрез только в одной области. Локализация лимфатических сосудов между мышечными группами плеча может затруднить их нахождение. Поиски следует сконцентрировать в области подкожных тканей, покрывающих магистральный сосудисто-нервный пучок. Производят поперечный разрез длиной от 5 до 6 см, но иногда требуется сделать продольные разрезы для лучшей экспозиции. Разрез осторожно углубляли под кожей, так как окрашенные лимфатические сосуды часто располагались очень поверхностно.

но. Обычно лимфатические сосуды были светло-зеленого цвета, но иногда прокрашивались недостаточно. Выделение сосудов производили с помощью ювелирного пинцета и небольших ножниц с тупыми концами. Отыскание лимфатического сосуда может оказаться затруднительным и его следует производить с применением лупы с 4-кратным увеличением. Прежде чем приступить к наложению анастомозов, производили полную ревизию всех лимфатических сосудов и вен. Иногда могут возникнуть трудности в нахождении вен достаточного диаметра, особенно на плече в толще подкожных тканей. Все сосуды проверяли под операционным микроскопом и мобилизовали их на достаточном протяжении до пересечения. Во время операции наблюдалось небольшое истечение лимфы в рану. Антибиотики вводили во время операции. В одном случае произвели операцию через неделю после стихания целлюлита. Операция протекала намного труднее из-за того, что лимфатические сосуды были толще, менее податливы и неудобны для наложения швов. Лимфатические сосуды обычно перекручены и подвержены спазму. Иногда для снятия спазма применяли 1—2% раствор папаверина, и если после этого их оставляли в покое на 5—10 мин, то они вновь заполнялись краской. Иногда лимфатические сосуды проходят по поверхности мелких артерий и нервов и это может ввести в заблуждение, так как лимфатические сосуды слишком тонки.

Техника формирования лимфовенозных анастомозов аналогична той, которая применялась в эксперименте и описана выше. Иногда требуется дополнительная инъекция краски на другом уровне, чтобы отыскать максимальное количество лимфатических сосудов. Краска поступает в кровеносную систему и выделяется с мочой и желудочным соком. Анастомозы накладывали без натяжения. Количество накладываемых анастомозов колебалось от 1 до 7, составляя в среднем 4,3; 3,3 — на плече и 1 — на уровне локтевого сустава. Иногда может быть найден и анастомозирован глубокий лимфатический сосуд, располагающийся в основной ране, иод глубокой фасцией. Диаметр лимфатических сосудов равнялся приблизительно 0,5 мм и количество накладываемых швов колебалось от 3 до 8 (применяли металлизированные нейлоновые нити диаметром 19 мкм). Иглы и нити больше, чем эти, будут слишком грубыми, так как лимфатические сосуды тонкостенные и легко рвутся.

После снятия мягкого одиночного сосудистого зажима с вены и после массажа конечности может наблюдаться протекание окрашенной лимфы через анастомоз. На нижних конечностях лимфатические сосуды были толще, с медленным лимфотокком и меньшей способностью к окрашиванию, чем на верхних конечностях.

Длительность операции составляла от 5 до 10 ч, но с постоянной тенденцией к сокращению.

Трансфузии крови не требовалось, так как операции проводились в поверхностных слоях и кровопотеря была минимальной.

Послеоперационный период

Продолжали введение антибиотиков в больших дозах: пенициллина по 2 млн. ЕД через 6 ч и ампициллина по 1 г через 6 ч. Руке придавали возвышенное положение сразу после операции. На 2-й день после операции накладывали компрессионный насос ежедневно на 6 ч и в последующем больной сам продолжал компрессию в течение длительного срока. Через неделю после снятия швов повторяли все измерения конечности и выписывали больного из стационара. Применение антикоагулянтов не рекомендуется из-за опасности образования гематомы в ране.

Дома в ночное время конечность должна находиться в приподнятом положении. Послеоперационную лимфографию не производили из-за опасности повреждения анастомозов. Некоторые больные пользовались эластическими чулками или бинтами. Доказательств того, что бинтование может играть важную роль в послеоперационном периоде, мало.

Результаты

Полностью изучены результаты у 31 больного; 10 больным было отказано в операции (приблизительно 33%) из-за того, что нам не удалось произвести лимфографию вследствие плохих лимфатических сосудов или при лимфографии не было обнаружено пригодных для анастомозирования лимфатических сосудов в верхнем отделе предплечья (табл. 13.5). 21 больному

Таблица 13.5

Лимфедема, вызванная нарушением проницаемости путей оттока лимфы	31
Микрохирургическая операция	21
Отказано в операции (слишком низкое поражение лимфатических сосудов)	10

выполнены микрохирургические операции; их возраст колебался от 45 до 65 лет, срок наблюдения за ними — от 3 до 20 мес (рис. 13.10 и 13.11). Отдаленных послеоперационных результатов пока нет. 19 больных были после лечения рака молочной железы (18 радикальных мастэктомий и 1 расширенная простая мастэктомия) и 2 больных — после удаления лимфатических узлов из подмышечной и паховой областей при злокачественной мелаиоме (табл. 13.6). Все 31 больной подверглись

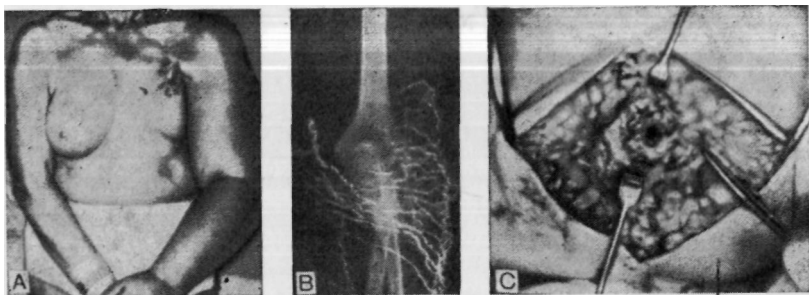


Рис. 13.10А. Обструктивная лимфодема левой руки 6-летней давности после радикальной мастэктомии и облучения. В. Лимфограмма*. Показаны лимфатические сосуды, закупоренные на уровне локтевого сустава. С. Окрашенный извитой лимфатический сосуд в локтевой ямке.

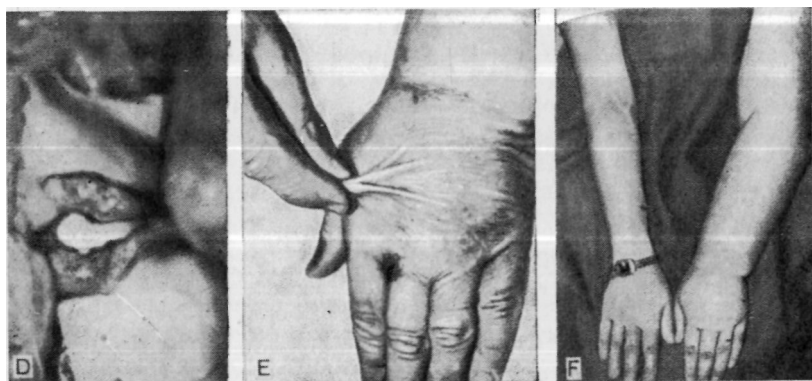


Рис. 13.10D. Два проходимых лимфовенозных анастомоза. Лимфатические сосуды расположены справа. Е. Сниженная эластичность кожи на уровне локтевого сустава. F. Явное уменьшение объема левой руки через 6 мес после микролимфатической операции. Теперь можно носить обручальное кольцо на IV пальце левой кисти.

радикальной операции и 30 из них — облучению. Тем больным, которым отказали в микрохирургической операции, произвели одномоментное иссечение подкожной жировой клетчатки и фасции с 75% окружности руки из большого разреза, проходящего через всю конечность, включая и кисть. При этом всегда требовалась трансфузия крови, хотя начальный этап операции производили под жгутом. Эти операции не дают удовлетворительного косметического результата. Кроме того, госпитализация была длительнее, заживление медленнее, уменьшение в объеме кисти и лучезапястного сустава менее адекватное и дренаж конечности был меньше при использовании консервативных мероприятий.

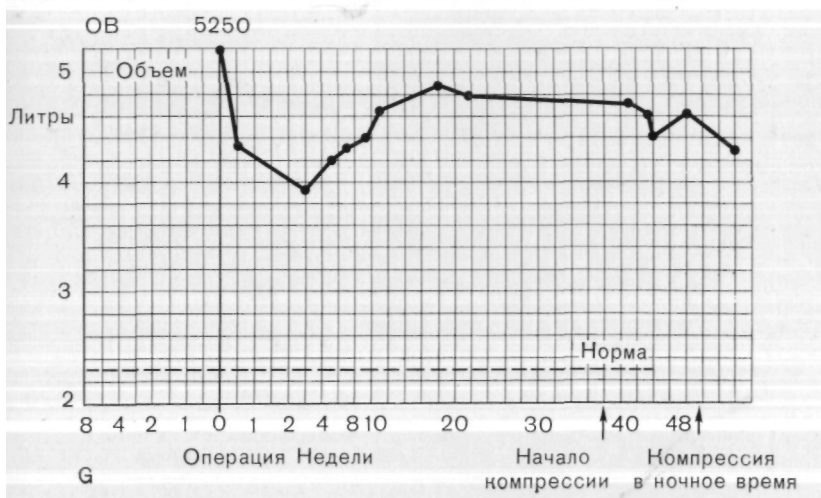


Рис. 13.10G. Сравнение вытесняемого объема воды больной и здоровой руками. Отмечается резкое уменьшение объема после микролимфатической операции и некоторое увеличение объема конечности в жаркую погоду и в зависимости от положения руки. Немедленное улучшение после назначения ежедневной компрессии. Объем остается пониженным.

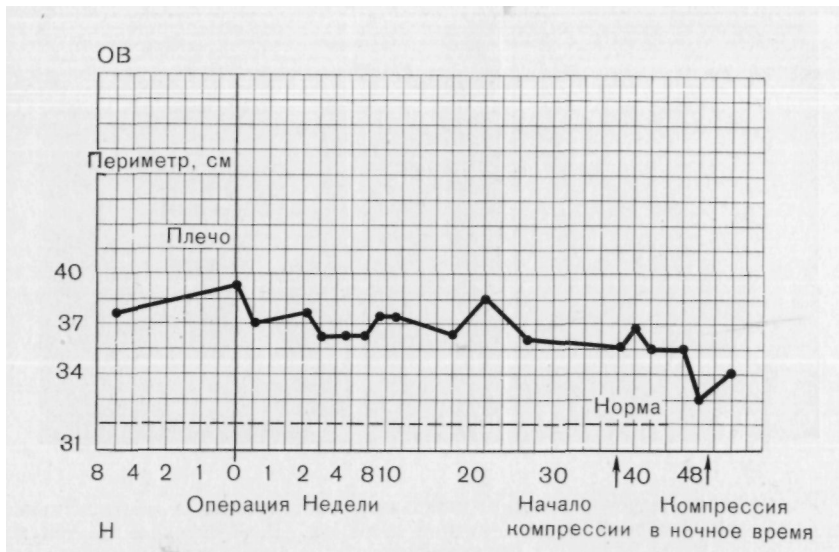


Рис. 13.10H. Измерения периметра руки на 15 см выше локтевого отростка. Видны те же колебания, что и на карте объема.



Рис. 13.101. Измерения периметра предплечья на 15 см ниже локтевого отростка. Видны те же колебания, что и при измерениях объемов и периметра плеча.

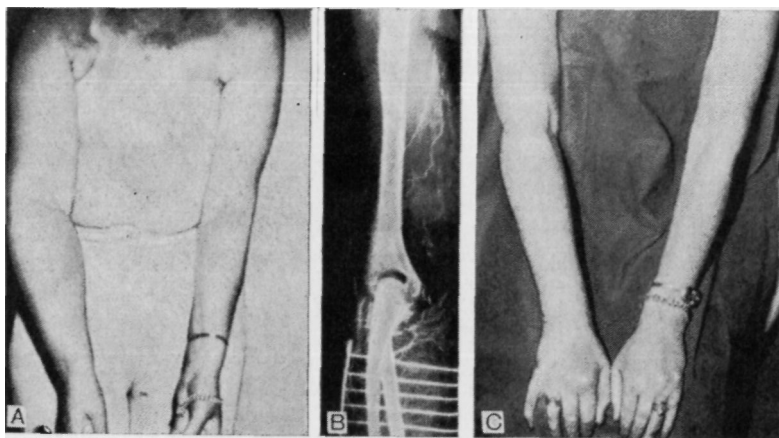
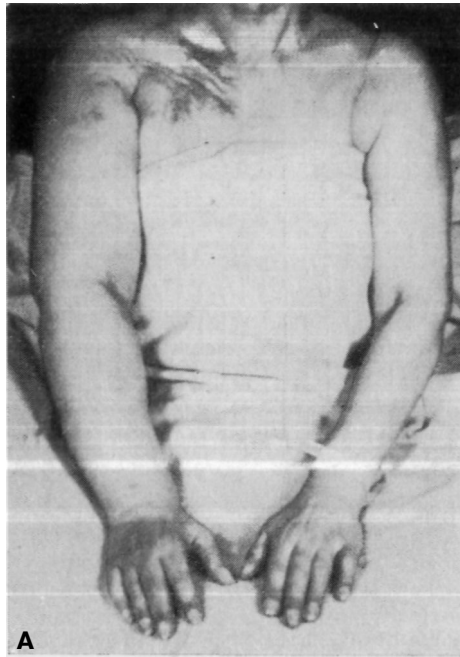


Рис 13.11А. Двусторонняя радикальная мастэктомия с обструктивной лимфедемой правой руки 5-летней давности. В. Лимфограмма той же больной. Было наложено три лимфенозных анастомоза на уровне медиального надмышечка и три — в средней трети плеча по внутренней поверхности. С. Заметное уменьшение объема правой руки через 5 мес после наложения множественных микролимфенозных анастомозов.

Рис. 13.12А. Выраженная обструктивная лимфедема после радикальной мастэк-^ттомии и облучения.



Т а б л и ц а 136

Анализ 21 больного после микролимфатических операций

После радикальной мастэктомии	19
Иссечение тканей подмышечной ямки (меланома)	1
Иссечение тканей в паховой области (меланома)	1
Всего...	21
Длительность отека от 1 года до 21 года	
Срок наблюдения от 3 до 15 мес.	
Анастомозы: максимальное количество	7
минимальное количество	1
среднее количество	3,8 (3,0 — выше локтевого сустава 0,8 -- ниже локтевого сустава)

Благодаря применению микролимфовенозных анастомозов чрезмерный объем конечности был уменьшен у 76% больных на 44% (среднее уменьшение объема составляло 590 мл). У оставшихся 24% больных уменьшение объема конечности было меньше чем на 10%. Лимфоотток достигался быстрее с



Рис. 13.12В. Прогрессивное уменьшение объема конечности после микролимфатической операции. В раннем послеоперационном периоде было применено бинтование. После прекращения бинтования возникло некоторое увеличение объема, но он быстро уменьшился после возобновления бинтования.

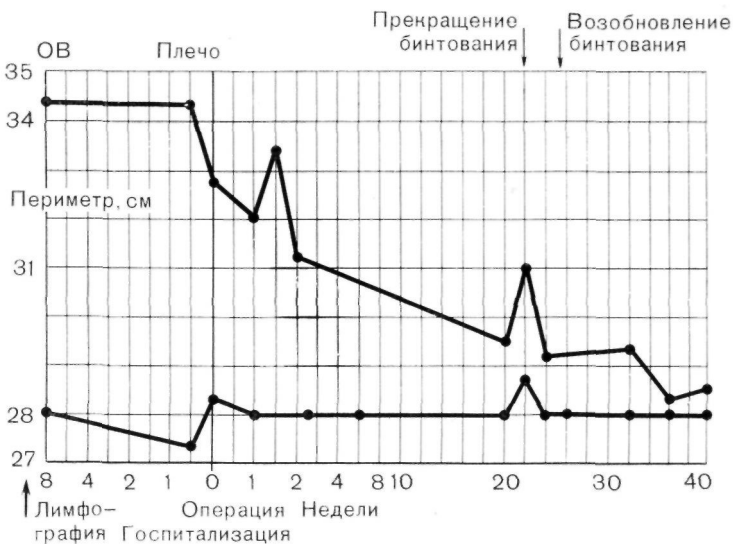


Рис. 13.12С. Те же колебания видны при измерениях периметра плеча на 15 см выше локтевого отростка.



Рис. 13.12D. Измерения периметра предплечья у той же больной. Наблюдаются те же изменения, включая реакцию на бинтование. Помощью приподнятого положения и компрессии конечности, которые назначали сразу после наложения соустьев. У первых оперированных больных не проводили вспомогательных консервативных мероприятий, так как не знали, какова будет эффективность лимфовенозных соустьев. Затем выяснилось, что одним их недостаточно и необходимы вспомогательные мероприятия, проводимые в течение неограниченного времени (рис. 13.12). Если в конечном итоге объем руки может быть уменьшен почти до нормального уровня, то вспомогательные мероприятия можно постепенно отменить при условии, что лимфатическая и венозная клапанная системы остаются достаточно состоятельными.

Субъективное состояние больных улучшалось, рука становилась легче, мягче, было проще приспособлять одежду. После операции исчезала индурация руки.

При объективном измерении отмечалось уменьшение периметра конечности от 1 до 7 см почти на всех уровнях. Однако длительность наблюдения и практика слишком малы, чтобы можно было сделать окончательные объективные выводы.

Длительность отека колебалась от 6 мес до 21 года, но даже при отеках с небольшой продолжительностью времени разрушение лимфатических сосудов было значительным. Создается впечатление, что лучшие результаты можно получить при лечении отека сразу после его клинического проявления. Даже после острого отека лимфатические сосуды становятся ненор-

мальными. С другой стороны, мы не установили корреляции между результатами оперативного лечения и продолжительностью существования отека. Так как пока нет методов для точной оценки оттока лимфы из конечности, то она может быть основана на некоторых пробах с клиренсом радиоактивных препаратов. Лучшими методами оценки остаются субъективный и объективный методы измерения конечности. Следует учесть, что клапаны в венозной системе, лежащие проксимальнее анастомозов, как и клапаны в лимфатических путях, подверженные длительной закупорке, разрушаются или становятся несостоятельными. В послеоперационном периоде только один раз наблюдали возникновение целлюлита, что было намного меньше, чем в предоперационном периоде.

Микрохирургическая операция проводилась в тех случаях, когда рентгенологически выявляли два или больше лимфатических сосудов, закупоренных на уровне или выше локтевого сустава. Исходный объем воды, вытесняемой рукой, должен быть менее 5 л. Если он был бы больше, то лимфатические сосуды были закупорены в дистальном отделе предплечья, что служило показанием для применения других методов операции. Можно дренировать низко закупоренный лимфатический проток в глубокую лимфатическую систему и иссечь поверхностные ткани, расположенные выше от этого уровня. На этом этапе исследования не было выявлено корреляции между окончательными результатами и количеством наложенных анастомозов.

ЛИМФОНОДУЛОВЕНОЗНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

Имеются публикации об уменьшении отека при первичной и вторичной лимфедеме после анастомозирования пересеченного лимфатического узла с крупной веной. Увеличивающийся отек после лимфографии заставил Clodius (1975) отказаться от этого исследования при первичной лимфедеме и сочетать консервативные мероприятия с созданием возможно большего количества шунтов в паховой или подмышечной области между лимфатическими узлами и веной, используя увеличительную оптику. Разрез проводили со стороны приводящего лимфатического сосуда, удаляли содержимое лимфатического узла, оставляя только капсулу и отводящий лимфатический проток. Капсулу подшивали по тину бок в бок к продольному разрезу в прилежащей крупной вене, освобождая ее от крови с помощью двух мягких зажимов. Для этого соустья более подходит непрерывный шов нейлоновой нитью 6—0. Отдаленные результаты приведенной операции еще нуждаются в уточнении. Заслуживает внимания возможность анастомозирования подколенных лимфатических узлов с прилежащими венами.

ПЛЕЧЕВОЙ НЕВРИТ

Одним из тягостных проявлений постмастэктомического синдрома является плечевой неврит, который бывает обусловлен пери- и интраневральным рубцеванием после облучения плечевого сплетения (Stoll, Andrews, 1966). Эти авторы обследовали 117 женщин после радикальной мастэктомии и облучения. Больные были разделены на две группы. В первой группе, которая получила 5775 рад, случаи плечевого неврита наблюдались у 15% больных (у 13 из 84 больных). Во второй группе, состоящей из 33 больных, получивших 6300 рад, у 24 развился плечевой неврит (73%). Развитие симптомов наблюдалось в сроки от 3 до 30 мес после облучения. Две больные были исследованы после смерти, одна из них после высокой дозы облучения через 27 мес, имевшая тяжелые неврологические расстройства. Макроскопически отмечался выраженный рубцовый процесс вокруг нервного сплетения и внутри его с различной степенью интраневрального фиброза и демиелинизации. Дистальнее от рубцов наблюдались интенсивная демиелинизация и атрофия. Вторая аутопсия была после низкой дозы облучения, через 12 мес. Макроскопически и в этом случае отмечался выраженный фиброз в подмышечной области, но микроскопическая картина соответствовала норме.

Прогрессивное развитие плечевого неврита приводит к возникновению паралича, а у некоторых больных оно сочетается с сильными болями, захватывающими всю руку, включая кисть. Начальная слабость обнаруживается по утрате способности к письму. Постепенно нарастает ограничение функции кисти, уменьшаются движения в лучезапястном и локтевом суставах и в конце концов рука утрачивает функцию. Такое состояние может сочетаться с лимфедемой, вызванной нарушением проницаемости путей оттока лимфы. Порядок лечения этого синдрома зависит от доминирующих симптомов. Если боль бывает сильной, то рекомендуется операция на плечевом нервном сплетении. Однако если большее беспокойство причиняет отек, показана микрохирургическая операция при условии, что на лимфограмме выявлены закупоренные лимфатические сосуды на уровне или выше локтевого сустава. В противном случае рекомендуется операция иссечения кожи с подкожной клетчаткой на конечности.

Регистрируется пульсация в области лучезапястного сустава и физиотерапевтом составляется полная карта мышечной функции. Перед операцией производят рентгенографию шейного отдела позвоночника, а также неврологическое обследование, чтобы исключить поражение шейных корешков, позвонков или межпозвоночных дисков, проявляющихся симптоматикой со стороны верхней конечности.



Рис. 13.13А. Невролиз плечевого сплетения у больной с плечевым невритом, развившимся через несколько лет после облучения. Отмечается отклонение от нормального курса подмышечной артерии.

Рис. 13.13В. Та же больная через 6 мес после пересадки микрососудистого свободного пахового лоскута на область плечевого сплетения, кровоснабжаемого ветвью верхней щитовидной артерии и общей лицевой веной. После операции полностью исчезли сильные боли в плече.

Техника операции

Кожа шейной и подмышечной областей часто бывает измененной после облучения. Производили S-образный разрез, проходящий от шеи через ключицу до верхнего отдела плеча. Слегка отделяли кожу и тщательно иссекали остатки рубцово измененных грудных мышц, начиная снизу. Эти рубцы вызывают подмышечный «туннельный» синдром со сдавлением плечевого сплетения. Затем предпринимали невролиз сплетения, подходя к нему с латеральной стороны от подмышечной артерии, положение которой может быть изменено (рис. 13.13). Подмышечную вену не выделяли. Нервное сплетение освобождали спереди от наружных рубцов. Внутренний невролиз может повести к нарушению кровоснабжения нервов и к потере движений в руке, поэтому его следует избегать. Сразу после освобождения нервного сплетения его следует окружить нормально кровоснабжаемыми тканями. Clodius (1974) сообщил о пересадке большого сальника для укрытия нервного сплетения, причем для реваскуляризации сальника желудочно-сальнико-

вые сосуды были анастомозированы конец в конец с плечевыми сосудами в дистальном отделе. У его 4 больных улучшились движения в руке и почти полностью исчезли боли. Облученная кожа заживает медленно. Автор и его коллеги удаляли облученную кожу и использовали микрососудистый свободный лоскут из паховой области для непосредственного укрытия нервного сплетения после пересечения грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Лоскут ревааскуляризировали через сосуды шеи, такие, как верхние щитовидные сосуды, располагающиеся вне облученной области. Этот метод не только обеспечивает питание нервного сплетения, но восполняет недостаток кожи и облегчает заживление (рис. 12.14). Ликвидация болей после операции получена у трех больных. На данном этапе не отмечено улучшения двигательной функции. Этот метод лечения требует дальнейшей оценки, но возможно, что с его помощью можно приостановить прогрессирование двигательной слабости, и если это удастся, то пересадкой сухожилий можно будет увеличить силу кисти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микрохирургические операции нашли определенное место при лечении вторичной лимфедемы, вызванной обструкцией лимфатических путей. При таких паразитарных заболеваниях, как филяриоз, закупоренные лимфатические сосуды могут быть анастомозированы с венами вблизи от паховой области. Эти операции могут использоваться на верхних и нижних конечностях, а также при локализованной лимфедеме после травмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Baxter, Thelma J., Henderson P. N., O'Brien McC, Bennett R. C.* The histopathology of small vessels following microvascular repair. *British Journal of Surgery*, 1972, 59, 617—622.
- Barn J. I., Rivero O. R., Pentecost B. L., Calnan J. S.* Lymphographic appearances following lymphatic obstruction in the dog. *British Journal of Surgery*, 1966, 53, 634—638.
- Calderon G., Roberts B., Johnson L. L.* Experimental approach to the surgical creation of lymphatic-venous communications. *Surgery*, 1967, 61, 122—128.
- Calnan J. S., Pentecost B. I.* Lymphoedema. In *Modern Trends in Surgery*, ed. Irvine W. T. Vol. II. London: Butterworth, 1966.
- Calnan J. S., Reis N. D., Rivero O. R., Copenhagen H. J., Mercurius Taylor L.* Natural history of lymph node to vein anastomoses. *British Journal of Plastic Surgery*, 1967, 20, 134—145.
- Clark E. R., Clark E. L.* Observations on the new growth of lymphatic vessels as seen in transparent chambers introduced into the rabbit's ear. *American Journal of Anatomy*, 1932, 51, 49—87.
- Clodius L.* Symposium on Microsurgery, New York, 1974.
- Clodius L.* Personal communication, 1975.

- Clodius L., Wirth W.* A new experimental model for chronic lymphoedema of the extremities (with clinical considerations). *Chirurgia Plastica (Berl)* 2, 115, ff, 1974.
- Cockett A. T. K., Goodwin W. E.* Chyluria: Attempted surgical treatment by lymphaticovenous anastomosis. *Journal of Urology*, 1962, 88, 566—568.
- Danese C, Georgalas-Bertakis M., Morales L.* A model of chronic post-surgical lymphoedema in dogs limbs. *Surgery*, 1968, 64, 814—820.
- Degni M.* Personal communication, 1975.
- Dobson J.* In *John Hunter*, 1969, pp. 311. Edinburgh & London: E & S Livingstone.
- Drinker C, K.* *The Lymphatic System...* Stanford University, California; Stanford University Press, 1942.
- Edwards J. M., Kinmonth J. B.* Lymphovenous shunts in man. *British Journal of Surgery*, 1969, 56, 699.
- Firica A., Ray A., Murat J.* Les anastomoses lymphoveineuses etude experimentale. *Lyon Chirurgical*, 1969, 65, 384—389.
- Gilbert A., O'Brien B. McC, Vorrath J. W., Sykes P. J., Baxter, Thelma J.* Lymphaticovenous anastomosis by microvascular technique. *British Journal of Plastic Surgery*. In Press, 1976.
- Handley W. S.* Lymphangioplasty. *Lancet*, i, 1908, 783—785.
- Kinmonth J. B.* *The Lymphatics: Diseases, Lymphography and Surgery.* Baltimore: Williams & Wilkins, 1972.
- Laine J. B., Howard J. M.* Experimental lymphaticovenous anastomosis *Surgical Forum*, 1963, 14, 111—112.
- Mistilis S. P., Skyring A. P.* Intestinal lymphangiectasia. Therapeutic effect of lymphovenous anastomosis. *American Journal of Medicine*, 1966, 40, 634—641.
- Neyazaki T., Kupic E. A., Marshall W. H., Abram H. L.* Collateral lymphaticovenous communications after experimental obstruction of the thoracic duct. *Radiology*, 1965, 85, 423—432.
- Nielubowicz J., Olszewski W.* Surgical lymphaticovenous shunts in patients with secondary lymphoedema *British Journal of Surgery*, 1968, 55, 440—442.
- Ohara I., Taneichi N.* Lymphaticovenous anastomosis in a case with primary lymphoedema tarda. *Angiology*, 1973, 24, 668—674.
- Pentecost B. L., Burn J. I., Davies A. J., Calnan J. S.* A quantitative study of lymphovenous communications in the dog. *British Journal of Surgery*, 1966, 53, 630—634.
- Politowski M., Bartkowski S., Dynowski J.* Treatment of lymphoedema of the limbs by lymphatic-venous fistula. *Surgery*, 1969, 66, 639—643.
- Rivero O. R., Calnan J. S., Reis N. D., Mercurius Taylor L.* Experimental peripheral lymphovenous communications. *British Journal of Plastic Surgery*, 1967, 20, 124—133.
- Rouviere H., Valette G.* *Physiologie du Systeme Lymphatique.* Paris: Masson, 1973.
- Rusznayk I., Foldi M., Szabo G.* *Lymphatics and Lymph Circulation.* London: Pergamon Press, 1967.
- Sedlacek J.* Lymphovenous shunt as supplementary treatment of elephantiasis of lower Limbs. *Acta Chirurgia Plastica*, 1969, 11, 157—162.
- Stoll B. A., Andrew J. T.* Radiation-induced peripheral neuropathy. *British Medical Journal*, 1966, i, 834—837.
- Stone E. J., Hugo N. E.* Lymphoedema. *Surgery, Gynaecology and Obstetrics*, 1972, 135, 625-631.
- Threefoot S. A., Kossover M. F.* Lymphaticovenous communication in man. *Archives of Internal Medicine*, 1966, 117, 213—223.
- Yamada Y.* Studies on lymphatic venous anastomosis in lymphoedema *Nagoya Journal of Medical Science*, 1969, 32, 1—21.

14. МИКРОСОСУДИСТАЯ СВОБОДНАЯ ПЕРЕСАДКА КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

МИКРОСОСУДИСТАЯ СВОБОДНАЯ ПЕРЕСАДКА КОСТИ

Микрососудистый свободный костный трансплантат забирается полностью со своего места и одновременно пересаживается на отдаленное место с обеспечением жизнеспособности за счет формирования микрососудистых анастомозов. Свободный костный трансплантат, в отличие от микрососудистого трансплантата, не имеет достаточного кровоснабжения и вследствие неадекватной реваскуляризации множество костных клеток погибает, приводя к значительному рассасыванию трансплантата. Выживают немногие поверхностные клетки, получающие питание из окружающих тканей и этим поддерживающие свою остеогенную способность.

В экспериментальных условиях были успешно пересажены трансплантаты из ребер и большеберцовой кости с наложением микрососудистых анастомозов. В клинической практике для реконструкции с успехом применялись ребра и малоберцовая кость во многих случаях, а недавно был пересажен трансплантат из гребня подвздошной кости в сочетании с микрососудистым свободным паховым лоскутом (O'Brien et al., 1976) и задний сегмент ребра с покрывающей его кожей (Buncke, 1975).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Микрососудистый свободный трансплантат из ребра

Микрососудистый реберный трансплантат был использован для замещения дефекта нижней челюсти у собак (McCullough, Fredrickson, 1973; Ostrup, Fredrickson, 1974). Брали задний сегмент IX ребра вместе с межреберной мышцей и плеврой. У 10 собак задние межреберные сосуды были анастомозированы с сосудами языка, при этом у 8 был получен хороший результат. Из 6 контрольных животных, которым производилась пересадка без микрососудистых анастомозов, только у одного реберный трансплантат остался жизнеспособным. Эти результаты оценивались не только на основании общеклинических и патологоанатомических данных, но также на основании рентгенологических, гистологических и радиоизотопных иссле-



Рис. 14.1А. Изолированный сегмент большеберцовой кости собаки на питающих сосудах.

дований. Эти реберные трансплантаты перфузировали, хотя перфузия считается необязательной при пересадках других тканей.

МакКее (1975) в конце 60-х годов выполнил большую экспериментальную работу по пересадке микрососудистых костных трансплантатов, но она до сих пор не опубликована.

Была показана возможность замещения лучевой кости у собаки с помощью микрососудистого реберного трансплантата (Науhurst, 1974). Ребро было смоделировано наподобие нормальной лучевой кости. Проходимость микрососудистых анастомозов подтверждалась ангиографически.

Микрососудистый свободный трансплантат из большеберцовой кости

У собак производили ортотопическую пересадку больших сегментов большеберцовой кости с наложением микрососудистых анастомозов, используя передние большеберцовые сосуды (Нaw et al., 1976).

Малоберцовая кость собак не подходит в качестве донорской, так как она имеет непостоянную систему кровоснабжения.

Техника операции (рис. 14.1)

У собак средней массы проводили обезболивание внутривенным введением нембутала. Брили кожу в области таза и конечностей и обрабатывали йодом. На всех этапах соблюдали

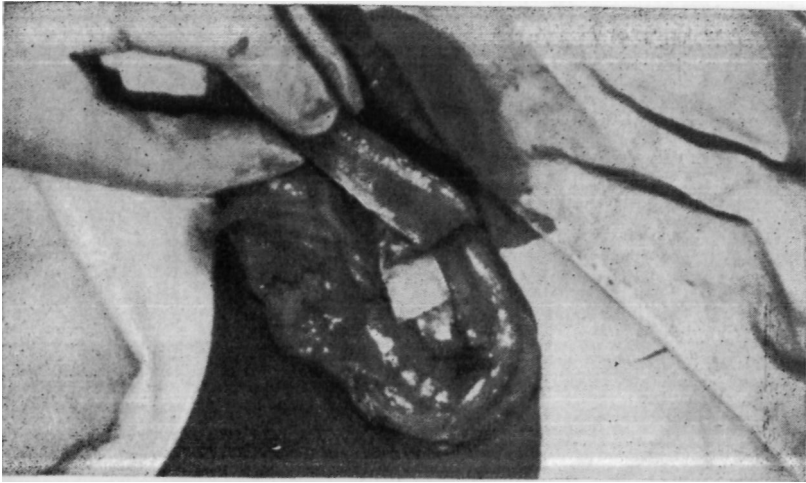


Рис. 14.1В. Тот же сегмент большеберцовой кости, полностью мобилизованный на сосудистой ножке. Ножка затем была пересечена.

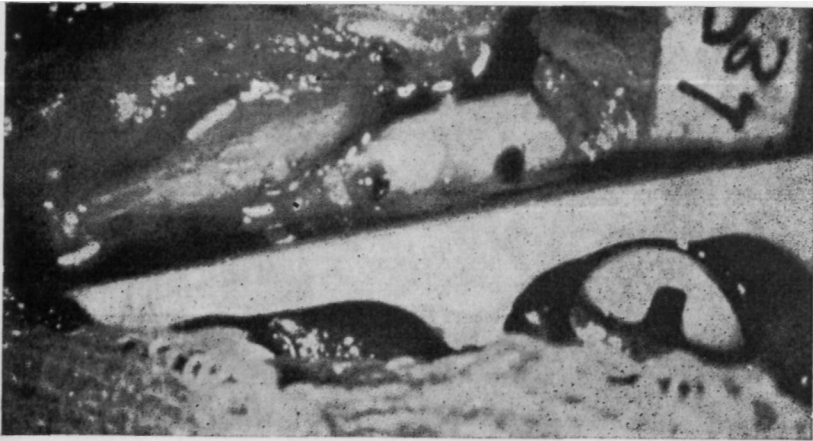


Рис. 14.1С. Костный трансплантат пересажен ортотопически и укреплен с помощью металлической пластинки. Отчетливо видно отверстие в костном трансплантате, расположенное справа от места остеотомии.

строгую хирургическую асептику. Делали разрез, проходящий от головки малоберцовой кости по наружному краю большеберцовой кости вниз до того места, где большеберцовую кость пересекает большая подкожная вена. Краниальную большеберцовую мышцу (передняя большеберцовая у людей) отсекали вверх от ее прикрепления к кости, а последующее выделение облегчали посредством пересечения сухожилия длинного раз-

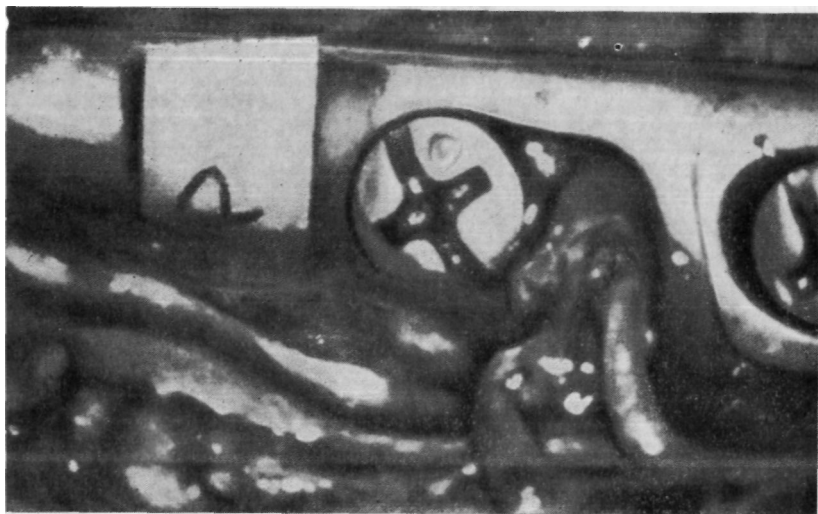


Рис. 14.1D. Питающие сосуды костного трансплантата анастомозиро-



Рис. 14.1E. Отверстие для шурупа в костном трансплантате заполнено кровью, что свидетельствует о восстановлении кровообращения в трансплантате.

Рис. 14.1F. На питающие сосуды наложен сосудистый зажим, и сразу исчезла кровь из отверстия в трансплантате.



Рис. 14.1G. При снятии сосудистого зажима правое отверстие для шурупа в костном трансплантате вновь заполнилось кровью.



гиоателя пальцев. Затем весь мышечный массив оттягивали кнаружи. Обнажали краниальную большеберцовую артерию и сопровождающие ее вены, которые располагались на длинном разгибателе пальцев. В большинстве случаев (80%) эта артерия отдает ветвь — артерию питающую кость, на уровне бугор-

ка большеберцовой кости и ее сопровождает питающая кость вена. В остальных 20% случаев питающая кость артерия отходит от каудальной большеберцовой артерии, проходя рядом с большеберцовой костью по нижней поверхности длинного сгибателя большого пальца. Здесь она идет вместе с питающей костью веной, которая всегда впадает в вену, сопровождающую краниальную большеберцовую артерию. Под микроскопом эти сосуды осторожно отделяли от нижней поверхности длинного сгибателя большого пальца. Если питающая артерия отходила от краниальной большеберцовой артерии, то с помощью биполярного коагулятора пересекали все ветви этой артерии и ветви сопровождающей ее вены, сохраняя самые проксимальные мышечные артериальные и венозные ветки. Пересекали между двумя лигатурами ствол артерии рядом с питающей костью ветвью и крупный венозный ствол ниже от места впадения питающей кости вены. Это не нарушает питание мышц, так как здесь имеется достаточное окольное кровообращение. Когда длинная питающая кость артерия отходила от каудальной большеберцовой артерии, то с венами поступали, как описано выше. Но в этом случае не трогали ветви краниальной большеберцовой артерии, кроме одной, которую в последующем анастомозировали с питающей костью артерией для восстановления кровообращения. После этого укладывали по наружной поверхности большеберцовой кости компрессионную пластинку Бегби (Bagby) с шестью отверстиями, придав ей соответствующую форму. В кости просверливали отверстия в соответствии с отверстиями в пластинке, чтобы облегчить фиксацию костей со сдвоенной. Чтобы надежнее сохранить питающие сосуды, костный сегмент длиной 4,5 см пересекали на 2 см ниже от места вхождения в него питающих сосудов и удаляли. Длинный сгибатель большого пальца отсекали от кости. Кровообращение в костномозговом канале определяли по наличию кровотечения из концов костного фрагмента. Сосудистую ножку пережимали мягким зажимом и пересекали, что позволяло полностью удалить костный сегмент. Если длинная питающая артерия отходила от каудальной большеберцовой артерии, то ее коагулировали как можно проксимальнее, а затем пересекали. После этого костный сегмент вновь укладывали на место и прочно укрепляли пластинкой с шурупами. В костном сегменте, лишенном кровоснабжения, просверливали небольшое отверстие. Такое же отверстие делали в прилежащей нормальной кости. Отмечалось отсутствие кровообращения внутри костномозгового канала костного трансплантата. Производили сшивание краниальной большеберцовой вены монолитным нейлоном 10—0 на конической игле BV2, после чего восстанавливали артериальный кровоток, восстанавливая микрососудистым швом краниальную большеберцовую артерию. В тех случаях, где питающая артерия отходила от каудальной большеберцо-

вой артерии, ее прямо сшивали с подходящей ветвью краиальной большеберцовой артерии, применяя металлизированные нити диаметром 19 мкм. Восстановление кровообращения под-

Таблица 14.1А

Трансплантация большеберцовой кости собаки

	Количество	Сращение через 6 нед		Сращение через 12 нед		Сращение через 16 нед		Инфицированный
		прокси-мальный	дистальный	прокси-мальный	дистальный	прокси-мальный	дистальный	
Проходимые анастомозы	10	4	7	9	10	10	10	0
Непроходимые анастомозы	5	0	1	3	2	4	4	1
Контроль (без анастомозов)	8	0	0	2	3	5	4	4

тверждали посредством прямого наблюдения за пульсирующим кровотоком из отверстий, предварительно просверленных на концах кости. После остановки кровотечения с помощью хромированного кетгута подшивали мышцы к их прикреплению на большеберцовой кости и тщательно сшивали сухожилие длинного разгибателя пальцев. Глубокую фасцию умышленно не зашивали, но мышцы подшивали к надкостнице, укрывая ими пластинку. Зашивали кожу и конечность иммобилизовали на шине с мягкой подкладкой сроком на 2 нед до полного заживления раны. В течение 5 дней после операции вводили антибиотики.

Результаты

Эти результаты, основанные на данных рентгенологического и радиоизотопного исследований (рис. 14.2 А), были сравнены с результатами, полученными при пересадке костных

Таблица 14.Т В

Проходимые анастомозы	71,4 %
Сращение костей через 12 нед	
При проходимых анастомозах	95 %
При непроходимых анастомозах	20 %
В контрольной группе	20 %
Инфицирование раны	
При проходимых анастомозах	10 %
При непроходимых анастомозах	25 %
В контрольной группе	57 %

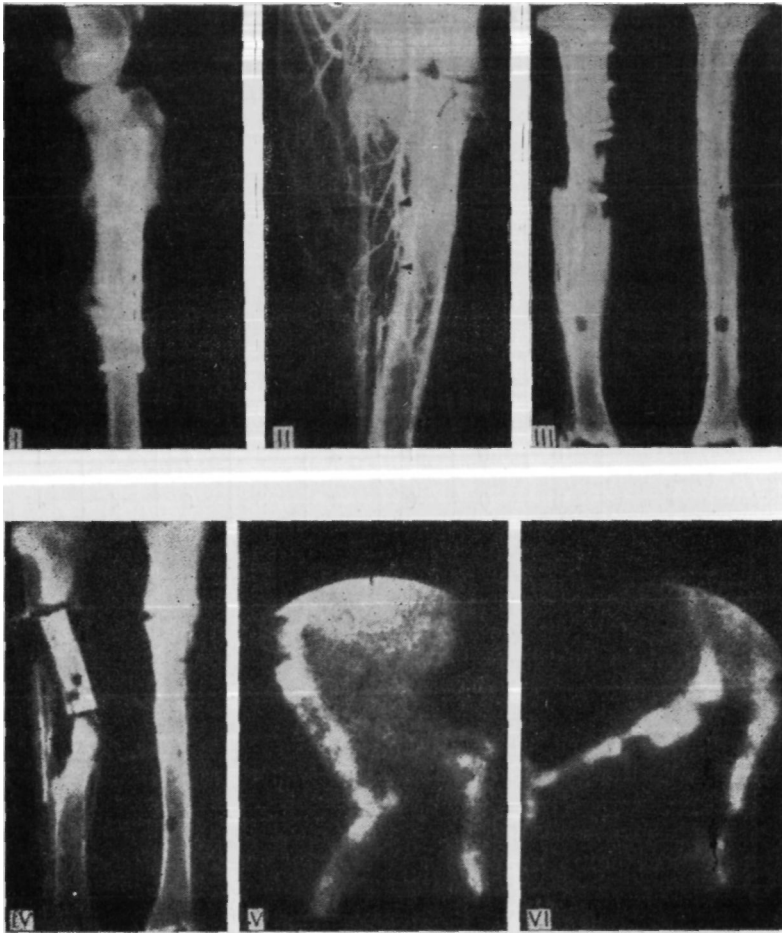


Рис. 14.2А (i) Успешная ортопедическая пересадка сегмента большеберцовой кости через 6 нед. Имеется более выраженная костная мозоль, чем обычно.
(ii) Ангиограмма левой большеберцовой кости, показывающая проходимость питающую артерию. Область анастомозов и вхождение артерии в кость отмечены стрелками.
(III) Справа показана успешно реvascularизированный костный трансплантат через 5 мес. Пластика удалена. Слева показан контрольный костный трансплантат без наложения микрососудистых анастомозов через 3 мес после операции. Отмечается небольшое его рассасывание,
(iv) Справа сросшийся реvascularизированный костный трансплантат через 5 мес, слева инфицированный, несросшийся контрольный костный трансплантат без микрососудистых анастомозов,
(v) Через 3 нед после операции отмечается недостаточность кровообращения в ортопедическом костном трансплантате левой большеберцовой кости. На заднем плане видна тень малоберцовой кости. Имеется реактивная гиперемия кости по обе стороны от бессосудистого сегмента.

Рис. 14.2В (i) Срез нормальной большеберцовой кости собаки. Окраска гематоксилин-эозином.

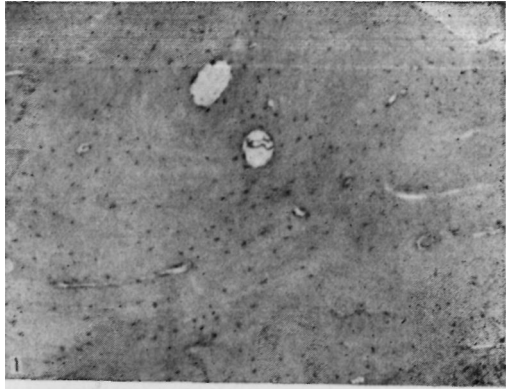
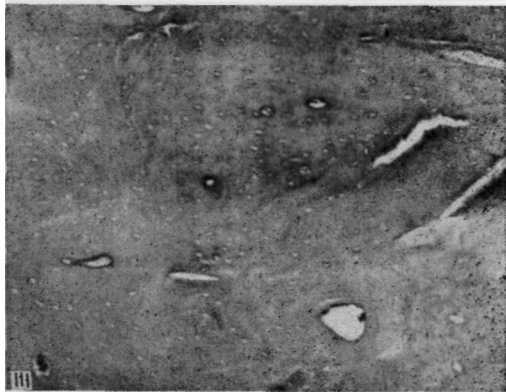


Рис. 14.2В (ii) Биоптат, взятый через 12 нед после успешной пересадки микрососудистого свободного костного трансплантата у собаки. Все лакуны без исключения содержат жизнеспособные остециты. Окраска гематоксилин-эозином.



Рис. 14.2В (Ш) Биоптат, взятый через 12 нед после неудачной пересадки микрососудистого свободного трансплантата большеберцовой кости у собаки. Лакуны не содержат жизнеспособных остецитов. Окраска гематоксилин-эозином.



(vi) Сканирование костей технецием-полифосфатом. Через месяц на левой ноге имеется недостаточное кровоснабжение костного трансплантата. Отчетливо заметен дефект. Через 4 мес на правой ноге отчетливо виден удовлетворительно кровоснабжающийся трансплантат.

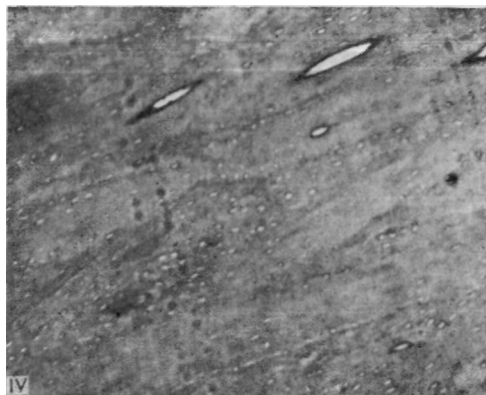


Рис. 14.2В (iv) Свободный трансплантат большеберцовой кости собаки без микрососудистых анастомозов через 12 нед. В лакунах нет жизнеспособных остеоцитов. Окраска гематоксилин-эозином.

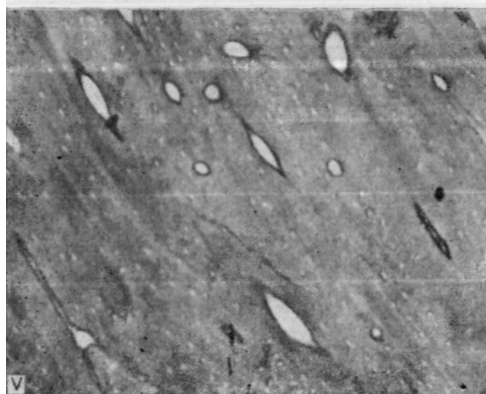


Рис. 14.2В (v) Свободный костный трансплантат большеберцовой кости собаки без микрососудистых анастомозов, инфицированный. Биопсия произведена через 12 нед. В лакунах не видно жизнеспособных остеоцитов. Окраска гематоксилин-эозином.

Таблица 14.2

Гистологические исследования

1	Число случаев	Число биопсий	Биопсия через 12/52 нед, средний процент заполнения лакун жизнеспособными остеоцитами
Успешная пересадка	10	7	55 % (0—100%)
Неудачная пересадка	5	3	28 % (0-80%)
Контрольная группа	8	5	5 % (0-25%)
Инфицированный трансплантат	6	4	2,5 % (0-10%)

сегментов без анастомозов, и показали, что сращение костей при микрососудистой трансплантации наступало быстрее и в большем проценте случаев (табл. 14.1 А). Гистологическому исследованию подвергнут материал, взятый из успешных и неудачных трансплантатов, а также контрольных и инфицированных трансплантатов (рис. 14.2 В). Заполнение лакун жизне-

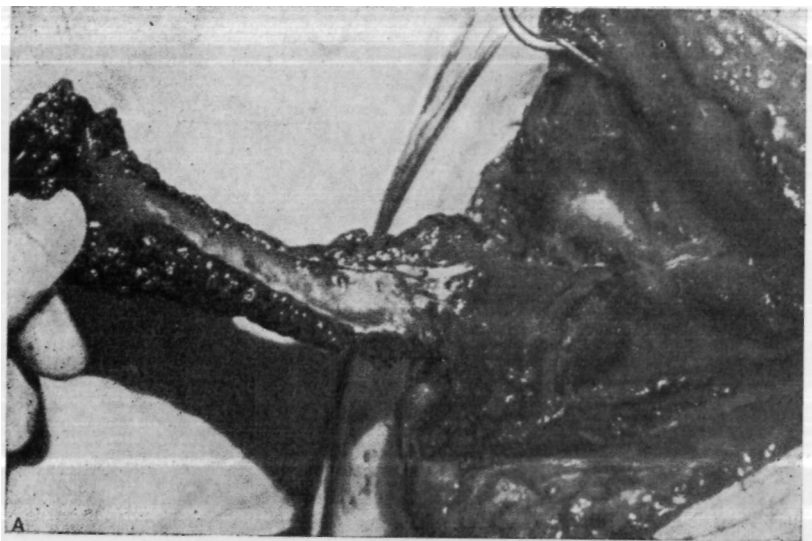


Рис. 14.3А. Жизнеспособный передний отдел V ребра, кровоснабжаемый внутренними грудными сосудами.

способными остеоцитами было наибольшим в приживших трансплантатах. Однако большая разница в результатах исследований показывает, что костная биопсия не может служить точным критерием проходимости питающей артерии (табл. 14.1В). Во всех случаях лакуны в пограничной «нормальной» кости были заполнены не менее чем на 70% жизнеспособными остеоцитами. Подсчет сосудов гаверсовой системы также не может служить достоверным показателем реваскуляризации, так как кровеносные сосуды могут выпадать из каналов в процессе приготовления препаратов.

Такие же аллотрансплантаты из болынеберцовой кости были пересажены с микрососудистыми анастомозами и без них. При этом положительных результатов получено не было как с применением иммунодепрессии, так и без нее.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Микрососудистый свободный трансплантат из ребра

McKee (1975), по неопубликованным данным, в 1970 г. начал применять в клинике трансплантаты из VI и VII ребер, питаемые внутренними грудными сосудами и их передними межреберными ветвями, для замещения дефектов нижней челюсти, иногда захватывающих половину ее (рис. 14.3). Мягкие ткани, окружающие ребро и питающиеся от других мелких



Рис. 14.3В. Кровотечение из среза дистального конца трансплантата, подготовленного для деконструкции нижней челюсти.

ветвей внутренних грудных сосудов, также включались в трансплантат, чтобы закрыть дефект, образующийся после иссечения тканей на шее. Из переднего доступа удаляли хрящ выбранного ребра в пределах перихондрия, не затрагивая подлежащей плевры, и брали участок ребра необходимой длины вместе с надкостницей и окружающими мышцами, тем самым сохраняя межреберные сосуды, проходящие по нижнему краю ребра. Внутренние грудные сосуды анастомозировали на противоположной стороне шеи обычно с лицевыми сосудами.

Производили перфузию этих реберных трансплантатов. Обнажение сосудов на шее иногда сопровождалось трудностями в отыскании подходящих реципиентных сосудов, особенно вен.

МакКее произвел 11 операций с приживлением Трансплантата в 9 случаях. Срок иммобилизации составлял всего 6 нед, а при пересадке невазуляризованного костного трансплантата он равнялся 3 мес. При двух неудачных случаях костный трансплантат отторгся в раннем послеоперационном периоде.

МакКее пересадил также васкуляризованное ребро в двух случаях при несращении большеберцовой кости. Ребра были расщеплены продольно с целью подвести губчатую кость к сегментам большеберцовой кости, и внутренние грудные сосуды анастомозированы с большеберцовыми сосудами. Пока не известны отдаленные результаты этих операций.

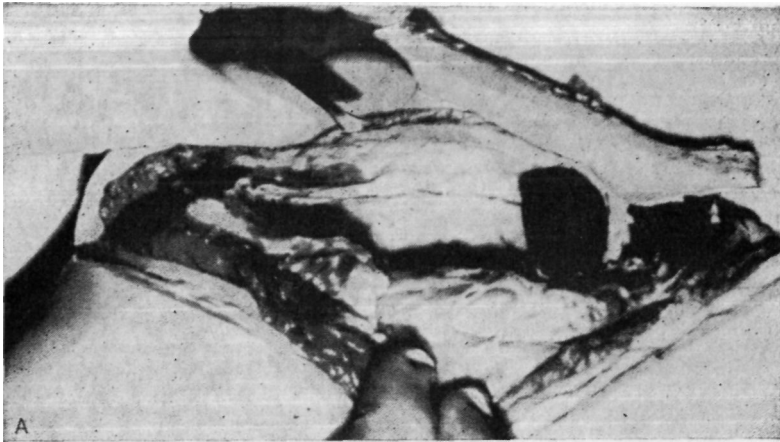


Рис. 14.4. Задний отдел левого IX ребра; видны задние межреберные сосуды.

О'Brien и соавт. (1976) предложили брать задние сегменты VIII и IX ребер в качестве микрососудистого свободного трансплантата (рис. 14.4). Если предполагалась реконструкция нижней челюсти, то брали ребро на противоположной от нее стороне. Разрез проводили непосредственно над выделяемым ребром, отступая на 1—2 см от позвоночной линии и следуя по ходу ребра. IX ребро в меньшей степени, чем VIII, покрыто задней нижней зубчатой мышцей и широчайшей мышцей спины. Широчайшую мышцу спины пересекали по ходу ребра и обнажали под ней выше- и нижележащие межреберные промежутки.

Пересекали межреберные мышцы над ребром и медиально, не касаясь плевры. Рассекали также небольшую часть задней нижней зубчатой мышцы. Межреберные мышцы под ребром пересекали вплотную к верхнему краю нижележащего ребра, начиная снаружи и избегая межреберных сосудов, которые могут находиться на нижней поверхности межреберных мышц вблизи от нижнего края удаляемого ребра. Ту часть задней нижней зубчатой мышцы, которая была пересечена дважды, исключали из трансплантата. Находили наружный край разгибателя спины, мобилизовали его и оттягивали кнутри, открывая операционное поле по возможности медиальнее, до остистого отростка позвонка. Это давало возможность рассечь все оставшиеся медиальные связки межреберных мышц и легче отыскать межреберные сосуды и нерв, когда они отходят от ребра. Осторожно отделяли плевру от ребра, начиная сверху и снаружи. По ходу выделения ребра по нижневнутренней поверхности мобилизовали сосуды и нерв от плевры. Ребро пересекали как можно медиальнее, насколько позволяла мышца, разгибающая

позвоночник. Этим самым Сохраняли целостность сосудов (в силу их отклонения от ребра) и получали трансплантат, более точно соответствующий кривизне нижней челюсти. Затем отмеряли нужный сегмент ребра и пересекали снаружи вместе с нервом, сосудами и межреберными мышцами. По возможности резецировали ребро и сосуды без межреберного нерва, особенно если требовался короткий сегмент ребра. Нерв отделяли от сосудов на различном протяжении, но если при этом имелась какая-либо потенциальная опасность для сосудов, то нерв оставляли включенным в трансплантат. Препарат поднимали и тупым путем отделяли от плевры в медиальном направлении до тела позвонка. Медиальный конец нерва пересекали. Продолжали мобилизацию артерии, пользуясь лобным рефлектором, до дистального конца ребра. Затем артерию перевязывали, оставляя ее как можно длиннее. Длинная сосудистая ножка обеспечивает дополнительные удобства при размещении трансплантата на реципиентном участке.

Микрососудистый свободный трансплантат из малоберцовой кости

Независимо друг от друга Ueba (1973) и O'Brien (1973) изучали возможность применения в качестве донорского свободного трансплантата малоберцовой кости с сосудистой ножкой из малоберцовых сосудов и их питающих кость ветвей. Нижеприведенная техника была разработана автором и его коллегами на 25 трупах. Доказана возможность удаления длинных сегментов малоберцовой кости без нарушения прочности ноги донора.

Техника операции

Общий малоберцовый нерв нащупывали у шейки малоберцовой кости и делали изогнутый разрез сразу ниже и рядом с ним, продолжая его вниз между малоберцовой костью и ахилловым сухожилием. Отыскивали внизу камбаловидную и длинную малоберцовую мышцы и вскрывали глубокую фасцию, чтобы открыть операционное поле между камбаловидной мышцей и длинной мышцей, сгибающей I палец. Наружный край малоберцовой кости освобождали от прикрепления к ней глубокой фасции внизу и от прикрепления камбаловидной мышцы вверху. Камбаловидную мышцу отводили кнутри (вверху могут быть пересечены некоторые ветви малоберцовых сосудов, так как они располагаются по нижней поверхности камбаловидной мышцы), чтобы обнажить брюшко сгибателя I пальца, который затем отводили кнаружи (рис. 14.5). На различных этапах выделения бывает полезной 4-кратная увеличительная лупа.

Выделяли следующие образования

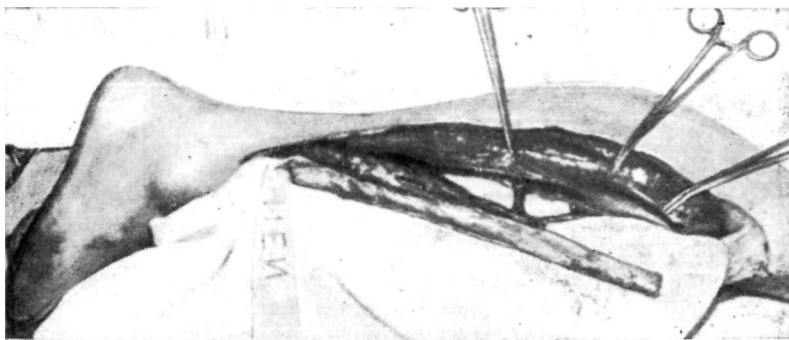


Рис. 14.5А. Малоберцовая кость, соединенная с длинным сгибателем I пальца. Несколько сосудистых ветвей отходят от малоберцовой артерии к камбаловидной мышце.

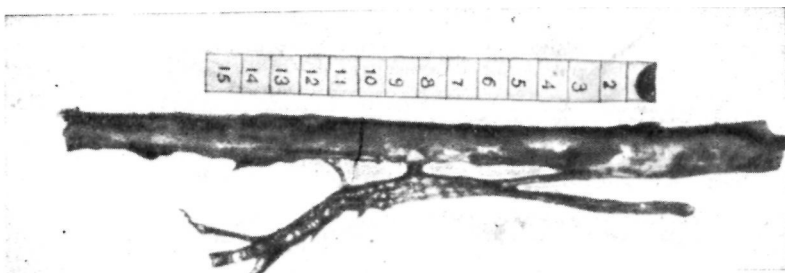


Рис. 14.5В. Центральные питающие кость сосуды отходят от малоберцовых сосудов и входят в малоберцовую кость. По обе стороны от питающих сосудов от малоберцовых сосудов отходят ветви к надкостнице.

1. Задний большеберцовый нерв и сосуды.
2. Малоберцовые сосуды — проксимально, перед вхождением их в длинный сгибатель I пальца, и по выходе из него, в дистальном отделе конечности.
3. Ствол питающей кость артерии у места отхождения от малоберцовой артерии.

Питающие кость сосуды проходят в косом направлении, входя в малоберцовую кость снизу у ее середины, и отсюда отдают ветви, идущие вдоль кости и питающие надкостницу (см. рис. 14.5). Малоберцовую артерию осторожно отделяли от мышцы, сгибающей I палец, после чего эту мышцу отсекали от кости. Малоберцовые мышцы отделяли острым путем от наружного края малоберцовой кости, сохраняя надкостницу. В верхнем и нижнем отделах иссекали с помощью пилы Джигли сегмент кости необходимой длины. Пилу проводили вокруг кости, не касаясь при этом малоберцовой артерии и общего малобер-

цового нерва сверху и передних большеберцовых сосудов — сверху и внизу.

Оттягивая кзади малоберцовую кость, отделяли от ее передней поверхности сухожилия длинного разгибателя пальцев и разгибателя I пальца. Межкостную мембрану рассекали вплотную к малоберцовой кости, но без повреждения надкостницы. После этого кость становилась подвижнее, удерживаясь только на задней большеберцовой мышце. Малоберцовую кость поворачивали кпереди и, контролируя глазом ход малоберцовой артерии, отсекали заднюю большеберцовую мышцу по возможности ближе к малоберцовой кости. Оставляя кость в связи с сосудами, удаляли остатки мышцы, сгибающей I палец. Концы малоберцовой кости проверяли на кровотечение, перевязывали малоберцовые сосуды сверху и снизу и зашивали рану с введением дренажной трубки.

Клиническое применение

В декабре 1973 г. Уеба (1974) произвел пересадку малоберцовой кости на питающих ее малоберцовых сосудах с целью замещения дефекта, занимающего 73 правой локтевой кости и возникшего после резекции нейрофибромы у 11-летнего мальчика. Малоберцовые сосуды были сшиты с локтевой артерией и подкожной веной. Отмечалась задержка консолидации в проксимальном и отсутствие сращения в дистальном концах кости, хотя рентгенологически кровоснабжение кости сохранялось и не было признаков рассасывания или склероза. Нельзя исключить возможность остаточного нейрофиброматоза в дистальном фрагменте локтевой кости.

По просьбе ортопеда Дули (Dooley) мы повторно представляем вниманию читателя 2 больных с большими дефектами большеберцовой кости после травмы. Основываясь на вышеописанных патологоанатомических данных, автор высказал предположение о возможности пересадки противоположной малоберцовой кости со сшиванием малоберцовых сосудов с большеберцовыми. Это предположение нашло последователей и было сообщено о такой операции, произведенной 2 больным (Taylor, Miller, Nam, 1975). В одном случае хроническая инфекция привела в конечном счете к удалению инфицированного трансплантата и ампутации голени. У второго больного костный трансплантат прижился и гипертрофировался. Малоберцовая кость в виде микрососудистого свободного костного трансплантата была применена для замещения дефекта позвоночника (O'Brien et al., 1976). В декабре 1974 г. ортопед Сток произвел удаление XI и XII грудных позвонков у 10-летней девочки в связи с тяжелым врожденным кифозом (рис. 14.6), который без лечения привел бы к развитию параплегии. Позвоночник был выровнен и фиксирован особым приспособлением,



Рис. 14.6А. Кифоз нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника у 10-летнего ребенка. В. Боковая рентгенограмма позвоночника: выраженный кифоз.

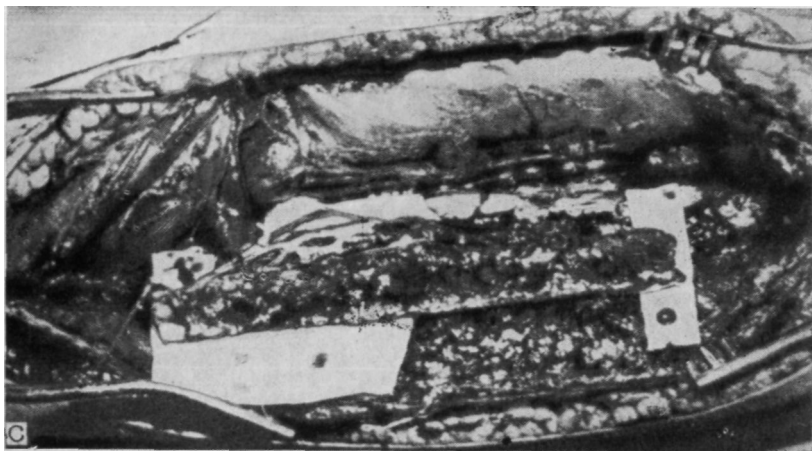


Рис. 14.6С. Из малоберцовой кости взят трансплантат длиной 6 см на питающих его сосудах.

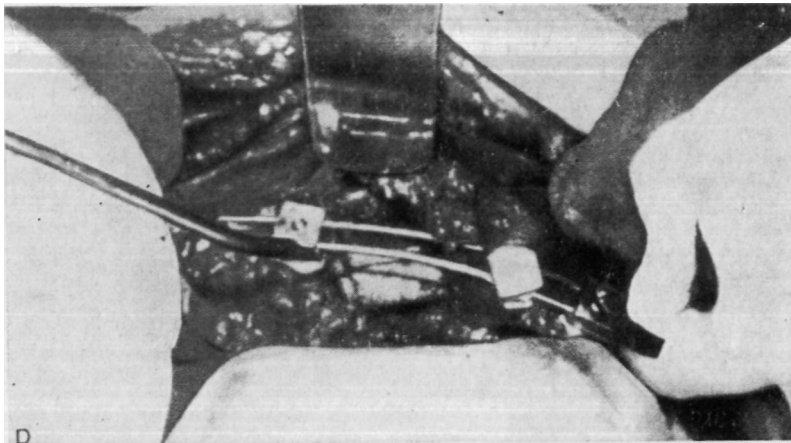


Рис. 1416D. Костный трансплантат из малоберцовой кости уложен в дефект позвоночника, образовавшийся после удаления XI и XII грудных позвонков. Он укреплен с помощью специального приспособления из проволоки. Костный трансплантат реваascularизирован путем сшивания малоберцовых сосудов с задней межреберной артерией и ветвью непарной вены.

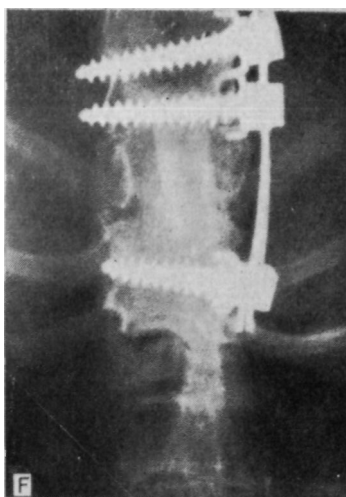
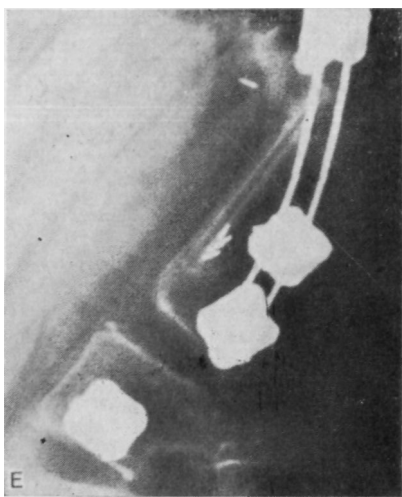


Рис. 14.6E. Костный трансплантат из малоберцовой кости, пересаженный на место дефекта в позвоночнике, с хорошим кортикальным и мозговым слоем через 6 мес после операции. На всех стадиях исследований не отмечалось признаков склероза трансплантата. F. Костный трансплантат в переднезадней проекции через 5 мес.

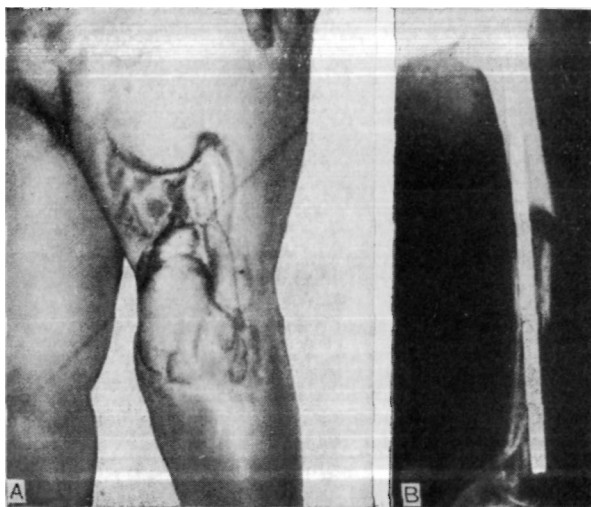


Рис. 14.7А. Несросшийся перелом левого бедра 17-месячной давности с большим мышечным дефектом и приросшим к кости кожным трансплантатом у 25-летней женщины. В. Рентгенограмма той же больной, показывающая несросшийся перелом левого бедра, скрепленный гвоздем Кюнчнера.

состоящим из спиц Киршнера и системы винтов, описанным Crock, Pericic, Parel (1975). В образовавшийся дефект после удаления позвонков был вставлен трансплантат длиной 6 см из малоберцовой кости. Малоберцовые сосуды, питающие трансплантат, были сшиты с нижней межреберной ветвью аорты и ветвью непарной вены, так как для такого трансплантата требовалось восстановление только одной вены. Удовлетворительное кровоснабжение костного трансплантата наступило сразу. Сам костный трансплантат был окружен небольшим количеством костных опилок.

Через 6 мес костный трансплантат прижил и были отчетливо видны кровоснабжение и хорошо выраженные корковый слой и костномозговой канал (см. рис. 14.6). На данном этапе не отмечено рентгенологически признаков склероза кости. Исходный кифоз равнялся 85° в вертикальном положении и 110° при полном сгибании вперед. Через 6 мес в вертикальном положении угол уменьшился до 75° и при полном сгибании вперед достигал 75° , что составило улучшение на 35° . Условия, ведущие к прогрессивному ухудшению состояния, были устранены, и ребенок выписан на амбулаторное лечение с корсетом, не стесняющим полной физической активности, включая бег. Нарушений в ноге, с которой был взят трансплантат, не отмечалось.

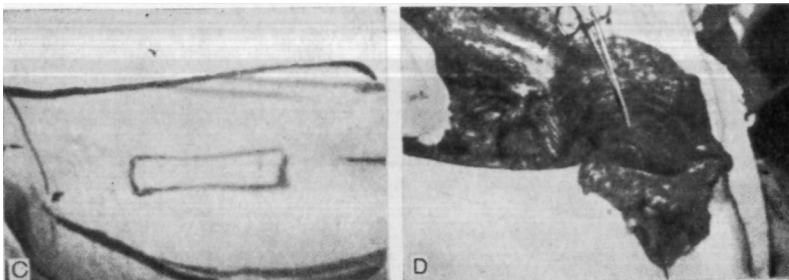


Рис. 14.7С. Выкраивание большого микрососудистого свободного кожного лоскута в правой паховой области с включением в него костного трансплантата длиной 10 см из гребня подвздошной кости. D. Микрососудистый свободный паховый лоскут толщиной 5 см отвернут, чтобы показать входящий в него костный трансплантат из гребня подвздошной кости длиной 10 см и толщиной 1 см.

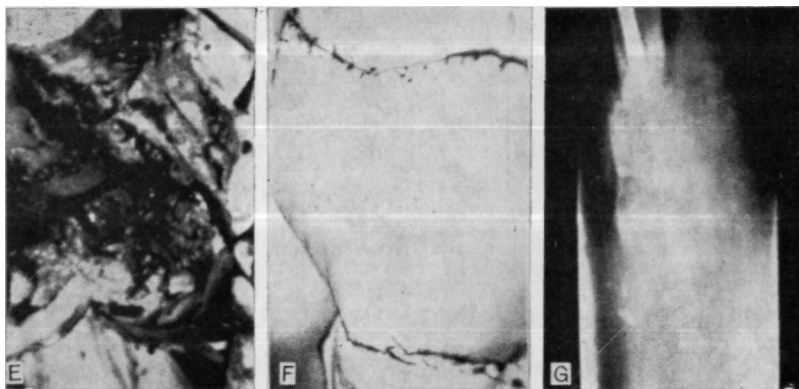


Рис. 14.7Е. Микрососудистый свободный лоскут помещен на левое бедро после полного иссечения старого кожного трансплантата. Трансплантат из подвздошной кости уложен в желобок на передней поверхности бедренной кости. На месте перелома удалена грануляционная ткань и склерозированная костная ткань. F. Свободный лоскут реваascularизирован через ветвь поверхностной бедренной артерии и большую подкожную вену. Костный трансплантат, выходящий в лоскут, кровоточил во время реваascularизации, ж лоскут полностью прижил. G. Рентгенограмма левого бедра той же больной через 6 нед. Трансплантат из подвздошной кости сросся с бедренной костью и на месте перелома имеются признаки сращения бедра. Перелом и костный трансплантат срослись через 4 мес.

Микрососудистый свободный костный трансплантат с сохраненной сосудистой сетью и кровоснабжаемой надкостницей оказался более устойчивым к инфекции, способным к более быстрому приживлению с меньшей опасностью рассасывания, чем свободный костный трансплантат. Костный трансплантат может быть пересажен без окружающих мышц. Можно рассчи-

тывать на более широкое применение микрососудистого костного трансплантата в клинической практике, включая случаи врожденных пороков или ложных суставов большеберцовой кости, врожденного отсутствия длинных сегментов кости и деформаций кости. Лучевая девиация кисти может быть корригирована с помощью пересадки кровоснабжаемой малоберцовой кости вместе с ее верхним эпифизом для обеспечения роста. Чтобы обеспечить кровоснабжение эпифиза, может возникнуть необходимость в анастомозировании нижних сосудов коленного сустава. Микрососудистый костный трансплантат можно комбинировать со свободным кожным лоскутом (рис. 14.7).

МИКРОСОСУДИСТАЯ СВОБОДНАЯ ПЕРЕСАДКА МЕЛКИХ СУСТАВОВ

В прошлом производилась свободная пересадка плюснефалангового сустава без микрососудистых анастомозов при анкилозе височно-челюстного сустава с укреплением проксимальной фаланги па черепае, а плюсневой кости — на вертикальной ветви нижней челюсти. Свободная пересадка мелких суставов производилась также на кисти. Однако в отдаленном периоде в этих пересаженных суставах развивались дегенеративные изменения.

Buncke и соавт. (1976) ампутировали ноги крысам, реплантировали их с применением микрохирургической техники и изучали судьбу суставов в этих трансплантатах. При этом было установлено сохранение нормальной клеточной архитектоники. Хотя эти суставы пересаживались в составе больших составных трансплантатов, все же была показана потенциальная возможность трансплантации мелких суставов.

Несмотря на определенный прогресс в протезировании суставов, оно ограничивается в основном больными нетрудоспособного, пожилого возраста. Вместе с тем встречаются клинические случаи, где бывает показана пересадка мелкого сустава с микрососудистыми анастомозами. В нашей лаборатории проводилось изучение этой проблемы. Вначале в экспериментах на обезьянах производили замену пястно-фаланговых суставов на одной и той же кисти с использованием микрососудистых анастомозов (рис. 14.8). Один сустав был пересажен без использования микрохирургической техники и служил в качестве контроля. Питающая сустав артерия отходит от пальцевой артерии. На тыльной поверхности изолировали вены, по которым происходил отток крови от сустава и которые впадали в магистральную тыльную вену. При пересадке этих суставов и анастомозировании сосудов наибольшую трудность представляла фиксация. Инфекция также была осложняющим моментом у этих обезьян.

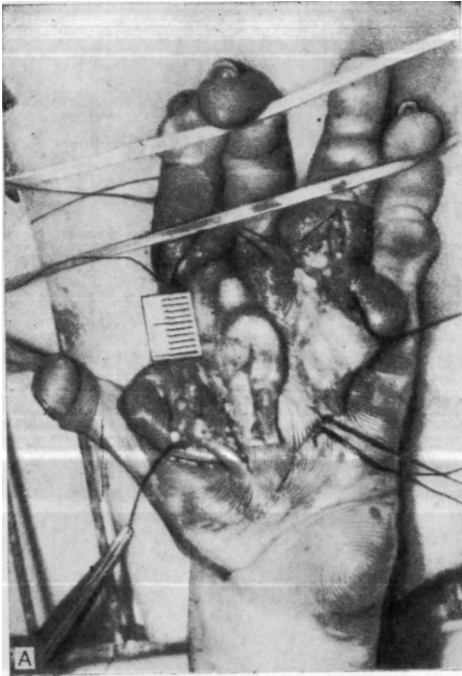


Рис. 14.8А. У обезьяны удалены II и IV пястно-фаланговые суставы.



Рис. 14.8В. Два пястно-фаланговых сустава. Сустав, расположенный справа, имеет сосудистую ножку, сустав, расположенный слева, был пересажен без микрососудистой операции.

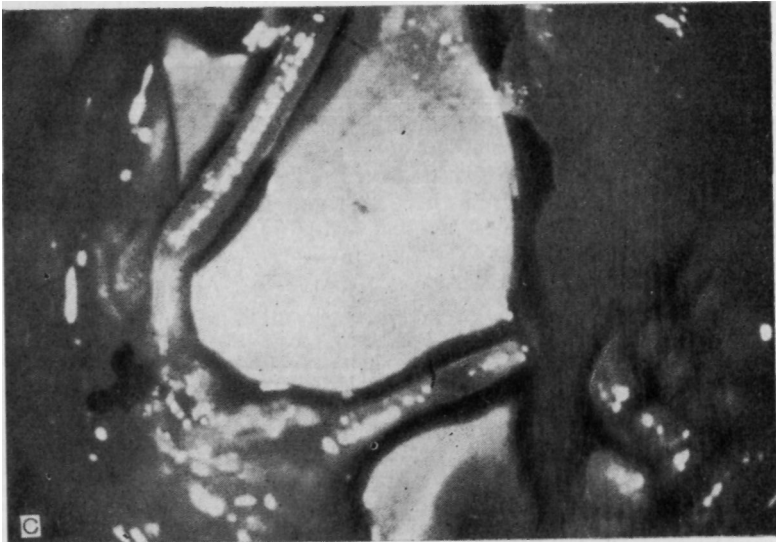


Рис. 14.8С. Восстановление пальцевых артерий и вены после пересадки сустава.

Рис. 14.8D. Послеоперационная рентгенограмма пересаженного сустава. Имеется небольшое отклонение IV пальца.

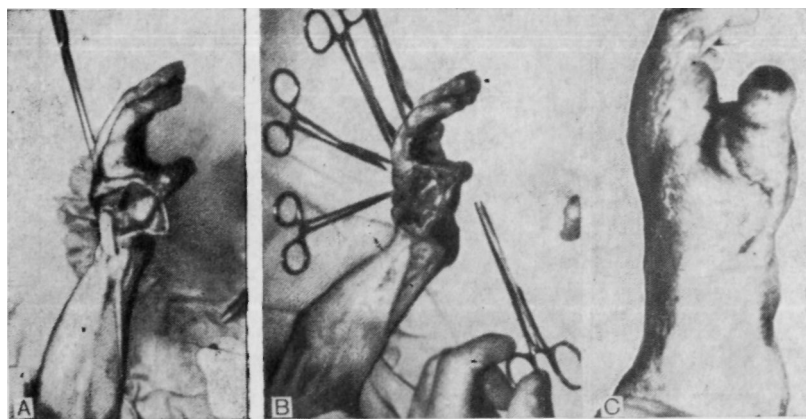


Рис. 14.9А. Обнажение плюснефалангового сустава I пальца у обезьяны. В. Сустав (справа) удален из I пальца после выделения его сосудистой ножки (тыльная артерия стопы и основная венозная дуга тыла стопы). С. Через 4 дня после ортотопической пересадки первого плюснефалангового сустава. Сосуды анастомозированы с лучевой артерией и головной веной.

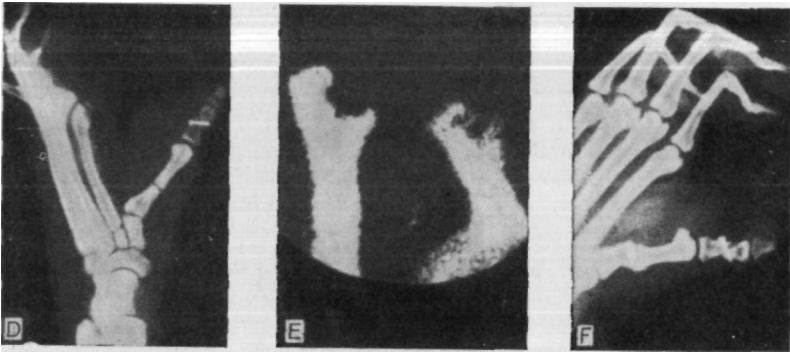


Рис. 14.9D. Рентгенограмма через 2 дня после операции. Видно хорошее сопоставление и удовлетворительная фиксация шурупом. Е. Сканирование костей через 2 нед посредством инъекции технеция-полифосфата. На левой стопе отмечается удовлетворительное кровоснабжение ортотопически пересаженного I плюснефалангового сустава с микросудистыми анастомозами. В контрольном ортотопически пересаженном I плюснефаланговом суставе справа нет кровообращения. F. Рентгенограмма через 1 мес после ортотопической пересадки I плюснефалангового сустава с микросудистыми анастомозами. Видно образование хорошей костной мозоли.

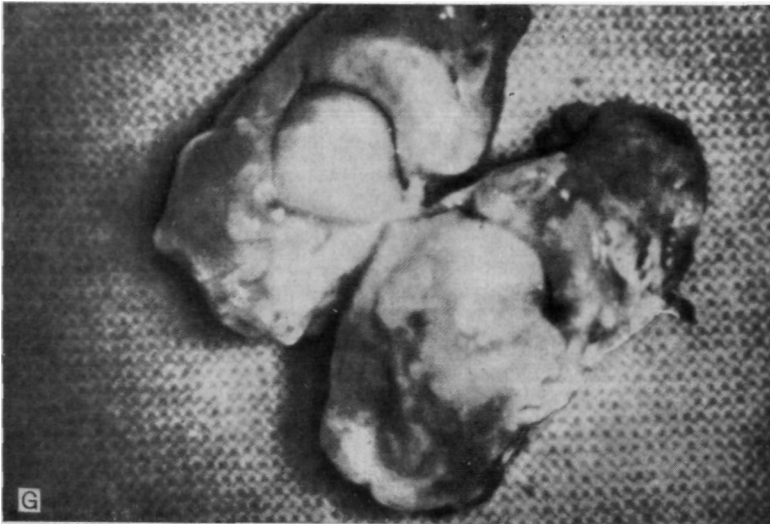


Рис. 14.9G. Сравнение микросудистого свободного трансплантата плюснефалангового сустава, изъятых через 16 нед после пересадки (справа), с нормальным плюснефаланговым суставом (слева). Трансплантированный сустав васкуляризирован лучше, чем нормальный.

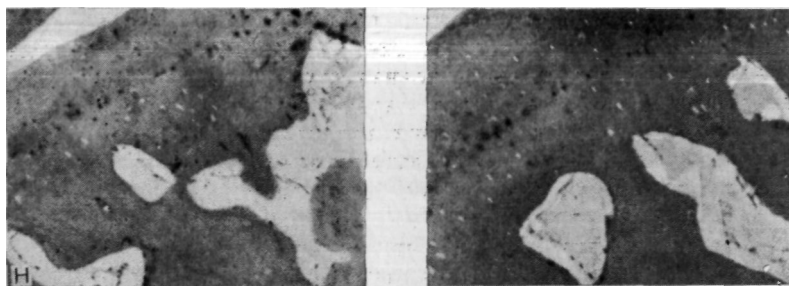


Рис. 14.9H. Слева — нормальное строение хряща в пересаженном микрососудистом трансплантате плюснефалангового сустава через 18 нед. Окраска гематоксилин-эозином. Справа — нормальный плюснефаланговый сустав обезьяны для сравнения. Суставная поверхность находится в левом углу.

В последующем было решено изучить этот вид пересадки на стопе обезьян. Удаляли и реплантировали ортотопически первый плюснефаланговый сустав с восстановлением кровообращения с помощью микрососудистых операций (Haw, O'Brien, 1976) (рис. 14.9). Дополнительно сшивали тыльные нервы пальца, чтобы предотвратить нейротрофический нарушения в суставе. Перед операцией производили регистрацию объема пассивных движений и рентгенографию.

Техника операции

Изогнутый разрез, проходящий по тылу стопы от межфалангового сустава до основания первой плюсневой кости, позволял выделить и сохранить вены, по которым кровь через тыльную дугу стопы оттекала в большую подкожную вену. Находили тыльную артерию стопы и ее ветвь, идущую к наружной поверхности I пальца и плюснефалангового сустава. Также выделяли концевые ветви поверхностного большеберцового нерва, иннервирующего тыльную поверхность I пальца и отдающего ветви к плюснефаланговому суставу. Мышцу, отводящую I палец, короткую мышцу, сгибающую } палец, и косую и поперечную головки мышцы, приводящей I палец, пересекали возле их прикрепления. Пальцевые сосуды и нервы, расположенные по ладонной поверхности, тщательно сохраняли. Затем длинный сгибатель I пальца освобождали из сухожильного влагалища, а сухожилие разгибателя пересекали над серединой проксимальной фаланги. В центральном направлении сухожилия разгибателя I пальца и короткого разгибателя пальцев пересекали над серединой I плюсневой кости. После этого пересекали плюсневую кость и проксимальную фалангу наискось после предварительного просверливания двух небольших отвер-

стии на концах костей для последующего остеосинтеза шурупом. Удаляли сустав с его сосудисто-нервной ножкой (тыльная артерия стопы и тыльная венозная дуга) и проверяли наличие кровотока из среза костей. Затем отсекали тыльный сосудисто-нервный пучок и пересаживали сустав, скрепляя пересеченные кости шурупами, завинчиваемыми в поперечном направлении (по одному шурупу диаметром 0,5 см).

После этого сшивали мышцы, разгибающие палец. Восстанавливали тыльную артерию стопы (диаметром 1—1,5 мм), и одну из наибольших сопровождающих ее вен сшивали с веной тыльной дуги стопы, используя нейлоновые нити 10—0 или металлизированные нити толщиной 19 мкм. В заключение сшивали тыльные нервы пальца. Палец тщательно окутывали ватой, а всю ногу — пластырем с включением проволоки, чтобы защитить ее от вмешательства животного. В течение 5 дней после операции обезьяны получали антибиотики. Чтобы оценить приживление костей, через 2, 6 и 12 нед проводили рентгенологические исследования. Проходимость анастомозов проверяли по окончании операции и в последующем с помощью ангиографии.

Результаты (табл. 14.3)

Из 8 пересаженных плюснефаланговых суставов успех достигнут в 4 случаях; 4 трансплантата были травмированы обезьянами и не прижили. Эти результаты показали, что микрососудистая пересадка суставов реально осуществима. Восстано-

Таблица 14.3

Ортопедическая пересадка плюсне-фалангового сустава на культю у обезьян: 8; успешная — 4; неудачная — 4 (самоповреждение) (анастомозов)

Объем пассивных движений	Средний объем движений до операции	Средний объем движений после операции
Плюснефаланговый сустав	—80 ДО +90	0 ДО +45
Проксимальный межфаланговый сустав	—40 до +90	— 10 до +70

вились небольшие движения и, хотя объем пассивных движений был меньше дооперационного, это могло отчасти зависеть от нарушения места прикрепления сухожилий. Динамическое рентгенологическое исследование показало, что восстановленное кровообращение надежно защищает от дегенеративных изменений, которые возникают в свободно пересаженных суста-

вах без применения микрососудистой хирургии. При гистологическом исследовании через 18 нед найдено нормальное строение кости (см. рис. 14.9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микрососудистая свободная пересадка мелких суставов может найти применение при лечении анкилозов височно-челюстного сустава посредством сшивания сосудов трансплантата с поверхностными височными сосудами. Имеется возможность восстановить функцию кисти при разрушении суставов, особенно пястно-фаланговых. Нормальный сустав, взятый с пальца стопы или с пальца кисти, который подлежит ампутации, может быть использован для расширения объема суставных движений в других областях. Потенциальной областью применения могут стать врожденные пороки, при которых мелкий сустав с ростковой зоной может быть пересажен на палец с недостаточной функцией суставов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Buncke H. J., Jr.* Personal communication, 1975.
- Buncke H. J., Jr., Daniller A. I., Schulz W. P., Chase R. A.* The fate of autogenous whole jointe transplanted by microvascular anastomoses. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1967, 39, 33—341.
- Crock H. V., Pericic Lj., Parel J. M.* Design and applications of a new device for the internal fixation of bones. *Medical journal of Australia*, 1975, 1, 510—512.
- Haw C. S., O'Brien B. McC.* Experimental free small joint transfers with microvascular anastomoses. In preparation, 1975.
- Haw C. S., O'Brien B. McC., Kurata T.* Experimental free grafts of the canine tibia. In preparation, 1976.
- Hayhurst J. W.* Unpublished work, 1974.
- McCullough D. W., Fredrickson J. M.* Neovascularized rib grafts to reconstruct mandibular defects. *Canadian Journal of Otolaryngology*, 1973, 2, 96—100.
- McKee D.* Microvascular panel. Thirteenth Congress. Pan Pacific Surgical Association. Honolulu, 1975.
- O'Brien B. McC.* Unpublished work, 1973.
- O'Brien B. McC., Sykes P. J., Crock H. V., Morris W. A., Dooley B. J.* Microvascular free bone grafts. In preparation, 1976.
- Ostrup L. T., Fredrickson J. M.* Distant transfer of a free living bone graft by microvascular anastomosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1974, 54, 274—285.
- Taylor G. I., Miller G. D. H., Ham F. J.* The free vascularized bone graft. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1975, 5, 533—544.
- Ueba Y.* Unpublished work, 1973.
- Ueba Y.* Personal communication, 1974.

15. МИКРОСОСУДИСТАЯ СВОБОДНАЯ ПЕРЕСАДКА МЫШЦ

Сообщение о свободной пересадке мышцы без восстановления сосудов и нервов было сделано Thompson (1971). Он пересаживал на лицо длинную ладонную мышцу или короткую мышцу, разгибающую пальцы, после предварительной денервации их за 2 нед. Предварительная денервации позволяла мышечному трансплантату легче переносить период аноксии до восстановления кровоснабжения из окружающих тканей (Allbrook, 1975). Tamaï и соавт. (1971) первыми сообщили об успешной пересадке свободной мышцы с наложением микрососудистых анастомозов, производя орто- и гетеротопические пересадки прямой мышцы бедра на собаках. Из 40 трансплантатов 28 были прослежены в срок более 3 мес, и судьба мышц тщательно изучена с помощью световой и электронной микроскопии и электромиографии. В отдаленные сроки наблюдения отмечались фактически нормальное строение и функция мышц.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ПЕРЕСАДКА ПЛЕЧЕЛУЧЕВОЙ МЫШЦЫ (M. BRACHIORADIALIS)

В нашей лаборатории на 8 обезьянах была произведена пересадка плечелучевой мышцы с микронервно-сосудистыми анастомозами. Обнажали плечелучевую мышцу, лучевую артерию и сопровождающие ее вены, а также лучевой нерв с его мышечными ветвями. Плечелучевая мышца кровоснабжается одним основным сосудистым пучком (одна артерия и две вены) с наружным диаметром 0,7—1 мм и одним дополнительным сосудом, но анастомозировали только основной сосудистый пучок.

Эти сосуды и ветви нерва выделяли из окружающих тканей под операционным микроскопом. Мышцу, которая еще удерживалась на своих сосудах и нерве, отсекали от ее начала и места прикрепления (рис. 15.1). После коагуляции дополнительных сосудов основные сосуды пересекали вблизи от лучевых сосу-

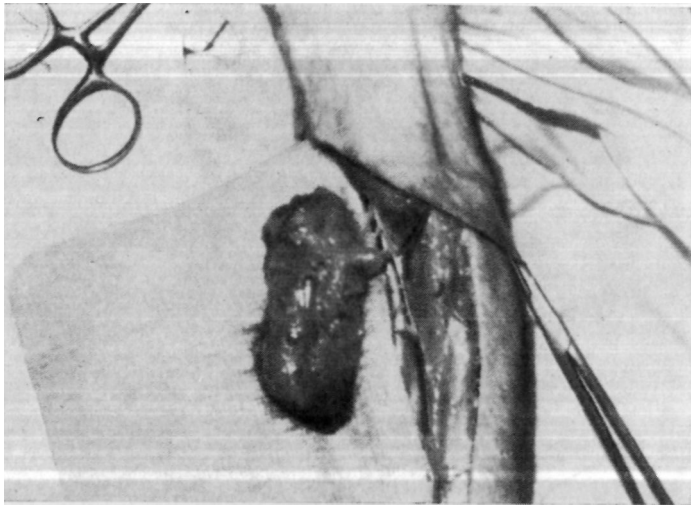


Рис. 15.1. Плечелучевая мышца обезьяны, изолированная на норвно-сосудистой ножке.

дов. Нерв отделяли по возможности ближе к мышце. Как только сосудисто-нервная ножка была подготовлена, производили ортоили гетеротопическую пересадку.

При ортотопической трансплантации пересеченные сосуды анастомозировали конец в конец, накладывали эпинеуральный шов на нерв и мышцу реплантировали на прежнее место.

При гетеротопической пересадке перемещали плечелучевую мышцу на противоположную конечность, применяя уже описанный метод. В качестве шовного материала служили нейлоновые монокрильные нити 10—0 или металлизированная нейлоновая нить толщиной 19 мкм. Внутрисистемное введение гепарина или других антикоагулянтов не производили, но для местного орошения гепарин использовали. Пересаживаемую мышцу не перфузировали. Время ишемии составляло в среднем около 45 мин (максимальное 65 мин). Мышцу подшивали с умеренным натяжением к точкам прикрепления на ее новом месте. Зашивали фасцию и кожу и накладывали эластическую повязку, а поверх нее — пластырную. Ревизию пересаженных мышц производили через 1—2 нед, 4—6 нед и 15 мес после операции (рис. 15.2; 15.3; 15.4).

Результаты

Было выполнено 4 ортопедические и 4 гетеротопические пересадки с 7 успешными результатами. В одном случае (гетеротопическая пересадка) причиной неудачи послужила

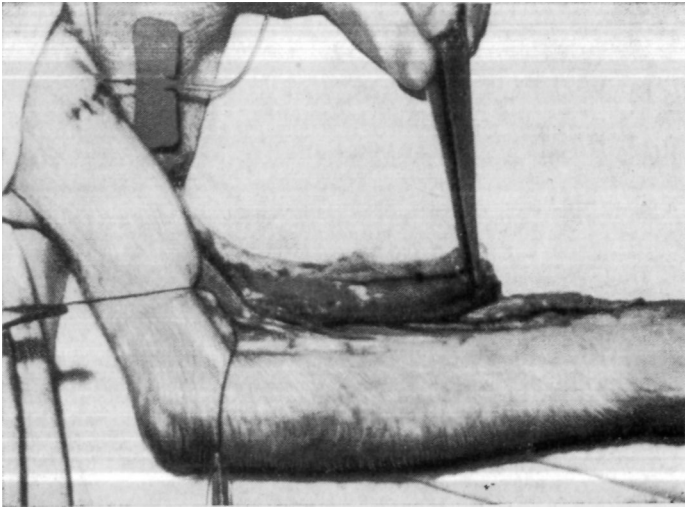


Рис. 15.2. Ортопедическая пересадка свободного трансплантата плече-лучевой мышцы обезьяны через 15 дней после операции. Мышца жизнеспособна, нормальной толщины и цвета.

инфекция, и мышца подверглась рубцовым изменениям. При успешных трансплантациях мышцы при макроскопических исследованиях выглядели нормальными через 2 нед, но в сроки от 4 до 6 нед были отмечены атрофические и рубцовые изменения. Это согласуется с наблюдениями Тамаи, в которых мышечная атрофия развивалась через 3 мес после операции вследствие денервации. После этого срока пересаженные мышцы начинали регенерировать.

Три обезьяны были обследованы в отдаленные сроки до 15 мес. Пересаженные мышцы были достаточной толщины и хорошо сокращались в ответ на непосредственное раздражение или раздражение лучевого нерва (см. рис. 15.4). У 2 обезьян были выделены анастомозы, которые оставались проходимыми. Мышцы имели нормальный цвет и хорошо кровоточили.

ПЕРЕСАДКА КОРОТКОГО РАЗГИБАТЕЛЯ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ (M. EXTENSOR DIGITORUM BREVIS)

Со стопы обезьян брали короткую мышцу, разгибающую пальцы, на сосудисто-нервной ножке, которая состояла из тыльной артерии стопы, двух сопровождающих ее вен и ветви переднего большеберцового нерва. Диаметр артерии равнялся приблизительно 1 мм, а вен — 0,5—0,6 мм. Мышцу пересаживали на лицо, где был пересечен лицевой нерв и его проксимальный конец завернут, чтобы предотвратить регенерацию.

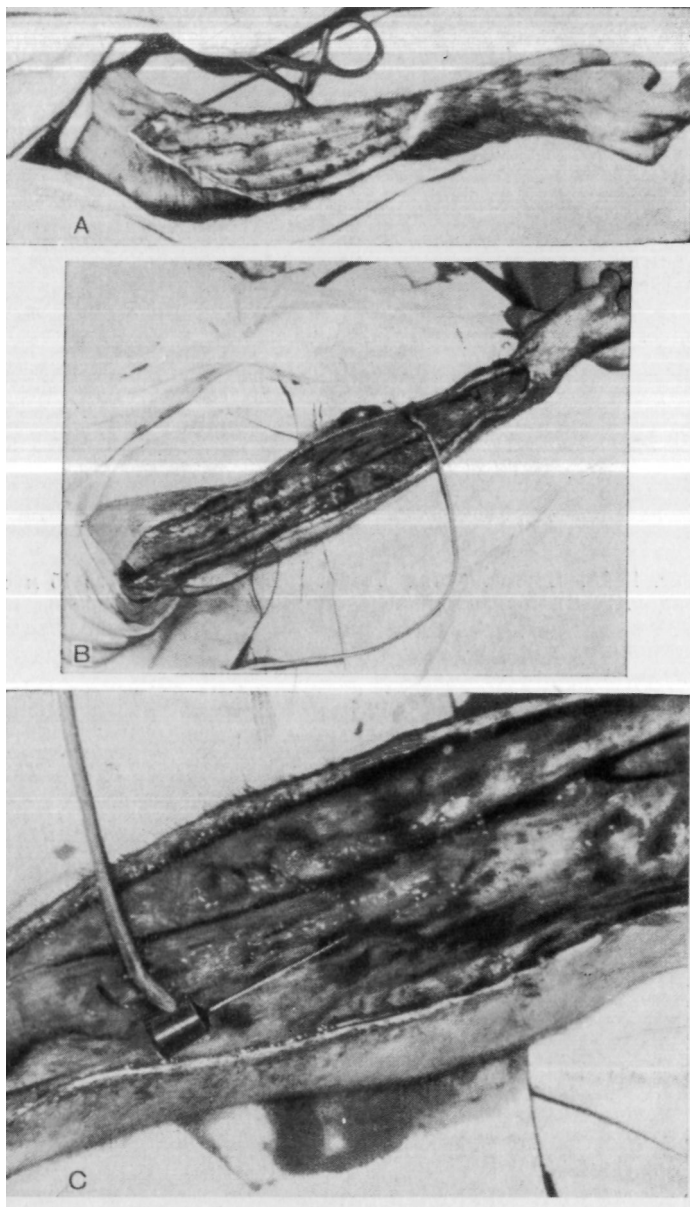


Рис. 15.3А. Жизнеспособный ортотопически пересеженный свободный мышечный трансплантат правой плечелучевой мышцы обезьяны через 4 нед после операции. Мышца склерозирована. В. Та же обезьяна с мышцей нормального вида в момент электростимуляции. Наблюдается хорошая кровоточивость мышечной поверхности. С. Вид той же плечелучевой мышцы, пересеженной 15 мес назад, с близкого расстояния.

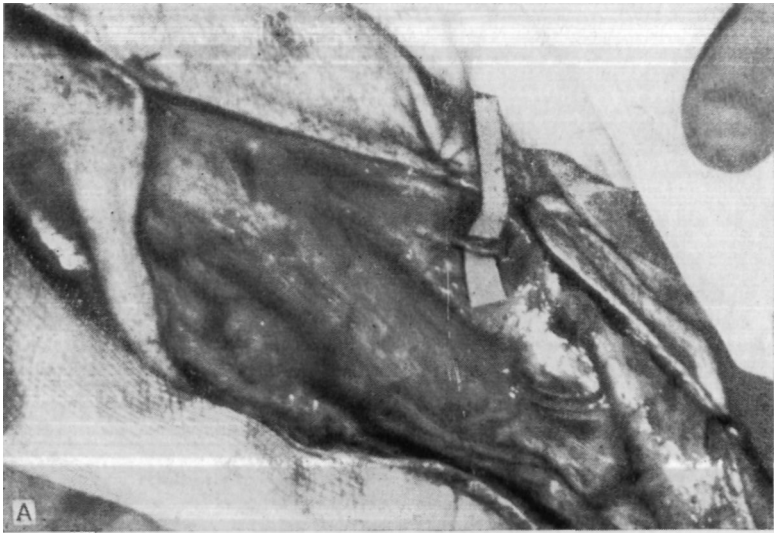


Рис. 15.4А. Пересаженная плечелучевая мышца через 15 мес после операции. Узкая полоска из зеленого пластика подведена под питающие ее сосуды. Мышца имеет нормальный цвет и заметно кровоточит в месте биопсии.

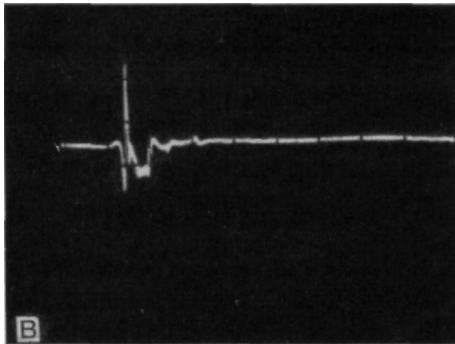


Рис. 15.4В. Электромиограмма той же обезьяны после раздражения лучевого нерва проксимальнее от плечелучевой мышцы через 15 мес. Имеется множество иннервируемых мышечных пучков.

Мышечное брюшко подшивали над лицевой мышцей, а сухожилия проводили снизу под верхней и нижней губами, где и подшивали их с некоторым натяжением, создавая адекватную поддержку углу рта. Сосуды мышечного трансплантата анастомозировали конец в конец с лицевыми или другими подходящими сосудами atraumaticкой иглой с нейлоновой нитью 10—0. Венозный анастомоз не всегда удавалось наложить. Нерв сшивали с небольшой частью лицевого нерва, которая не была завернута.

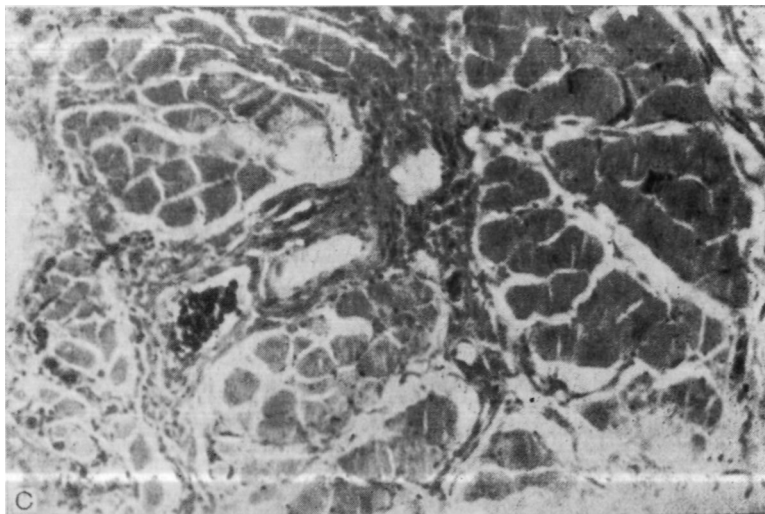


Рис. 15.4С. Поперечный срез свободного трансплантата плечелучевой мышцы с микрососудистыми анастомозами через 15 мес. Имеется некоторое различие в величине пучков. Частичное восстановление иннервации. Окраска гематоксилин-эозином. X150.

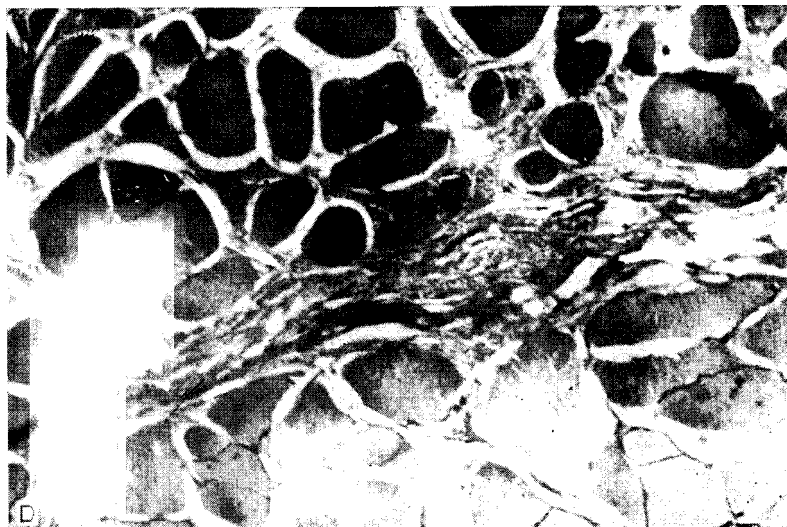
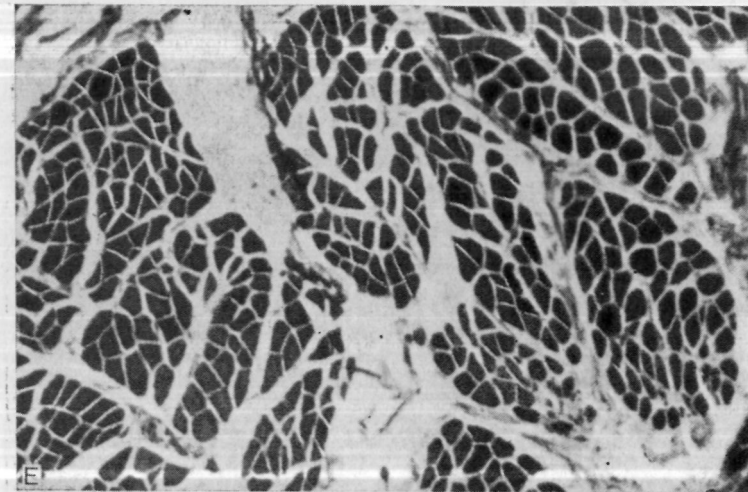


Рис. 15.4D. Поперечный срез пересаженного микрососудистого свободного трансплантата плечелучевой мышцы обезьяны через 15 мес. Отмечается частичное восстановление иннервации мышцы, которая имеет волокна различного диаметра. Много соединительной ткани. Окраска зеленым по Масону. X150.



S88PV*ξ * 4#f дога* * '• "• #

Рис. 15.4Е. Поперечный срез пересаженного микрососудистого свободного трансплантата илечелучевой мышцы обезьяны через 15 мес. Нормальная реиннервация мышцы. Окраска гематоксилин-эозин.

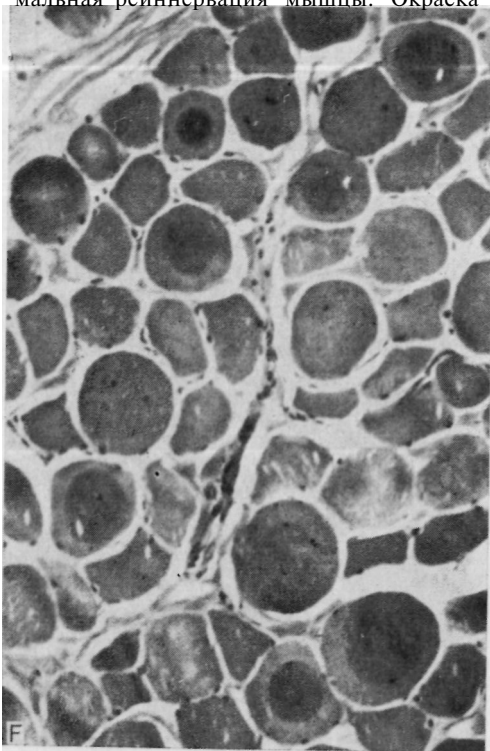


Рис. 15.4F. Поперечный срез пересаженного микрососудистого свободного трансплантата плечелучевой мышцы обезьяны через 15 мес. Мышечные пучки имеют округленную форму вместо нормальной полигональной формы. Эти пучки должны быть явно пиннервированными, но имеется какой-то механический дефект.

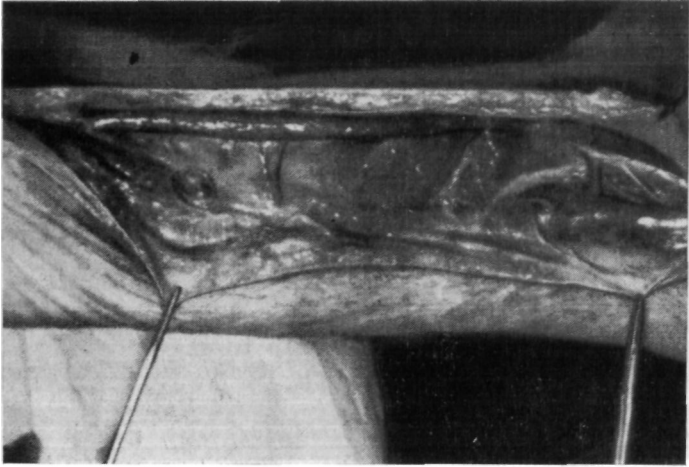


Рис. 15.5А. Препаровка нежной мышцы на трупe, показывающая кровоснабжение ее на нескольких участках.

Было произведено 6 операций пересадки мышц. Одна обезьяна погибла через 5 мес, а вторая через 6 мес и в обоих случаях не было признаков активности пересаженных мышц. У 4 оставшихся обезьян ревизия пересаженных мышц была произведена через 15 мес. У них имелись признаки мышечной активности, проявляющейся движением угла рта. При макроскопическом исследовании мышцы выглядели нормальными. Раздражение лицевого нерва и прямое раздражение мышц свидетельствовали о восстановлении иннервации в пересаженных мышцах. Мышцы активно кровоточили на срезе.

В следующей серии экспериментов, состоящей из 6 операций пересадки короткой мышцы, разгибающей пальцы, без наложения сосудисто-нервных анастомозов, трансплантаты укладывали на нормальные мышцы лица, а их сухожилия проводили под веками и губами, подшивая их с натяжением. При ревизии через 20 мес оказалось, что мышцы атрофировались, но при гистологическом исследовании отмечались некоторые признаки восстановления иннервации.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

ПЕРЕСАДКА НЕЖНОЙ МЫШЦЫ (M. GRACILIS)

Длинная нежная мышца удобна для пересадки. В 6 препаратах этой мышцы (O'Brien, Gilbert, 1973) были обнаружены три сосудистые ножки, идущие к верхнему и нижнему концам мышцы и к ее середине (рис. 15.5) и уменьшаю-

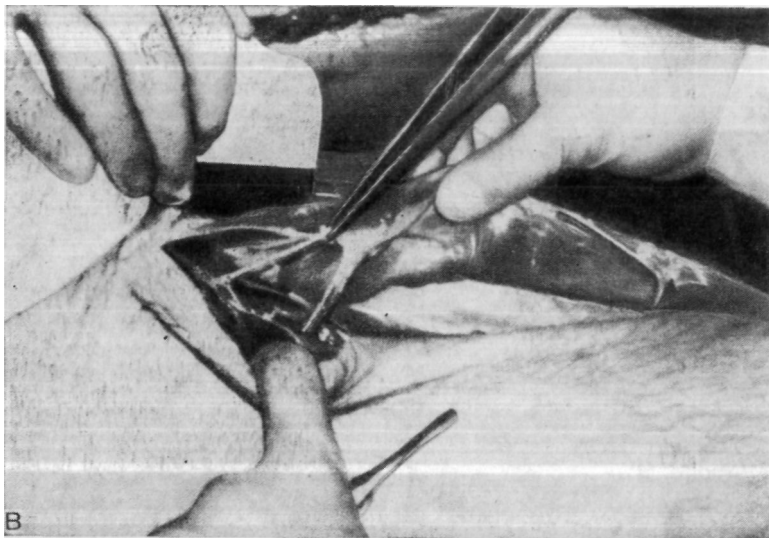


Рис. 15.5В. Препаровка нежной мышцы на трупe. Видно, что кровоснабжение и иннервация более выражены в проксимальном сегменте мышцы.

щиеся в диаметре. Верхний пучок сосудов был объединен с нервом. Верхняя ножка отходила от глубокой бедренной артерии и сосуды были умеренного диаметра. Автор имеет клинический опыт пересадки нежной мышцы, которую он произвел в декабре 1973 г. 18-летнему юноше с полным пересечением плечевого нервного сплетения, не восстановившегося несмотря на протезирование нерва в подмышечной области. Была пересажена нежная мышца длиной 31 см и успешно реваккуляризована на всем протяжении путем сшивания основного верхнего пучка сосудов с задними сосудами, окружающими плечевую кость (рис. 15.6), и нижнего пучка сосудов — с ветвями основной вены и плечевой артерии. Был мобилизован нерв в третьем межреберье и сшит с нервом мышцы. Нежная мышца была подшита с небольшим натяжением к клювовидному отростку лопатки вверх и прикреплению двухглавой мышцы плеча вниз. Конечность была иммобилизована на 3 нед в положении сгибания. Электромиографические исследования, проведенные через 9 мес, показали, что в мышце восстановилась иннервация. К сожалению, больной не явился для повторного наблюдения через 1/2 года.

Narii (1974) и **Hayhurst (1975)** применяли кожно-мышечный лоскут с включением в него нежной мышцы для коррекции ограниченных дефектов при врожденных или приобретенных пороках в области головы, шеи и нижних конечностей. Вместе с мышцей брали небольшой участок прилежащей кожи

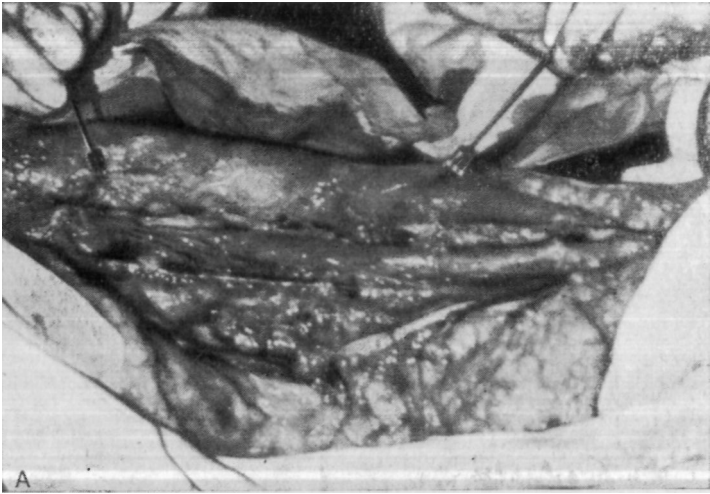


Рис. 15.6А. Нежная мышца длиной 31 см пересажена на левую руку. Мышца занимает расстояние от клювовидного отростка лопатки до нижнего прикрепления двуглавой мышцы плеча. Она кровоснабжается вверху через задние сосуды, окружающие плечевую кость, а внизу — через ветви плечевой артерии.



Рис. 15.6В. Основные проксимальные сосудистые анастомозы. Нежная мышца оттянута кверху.

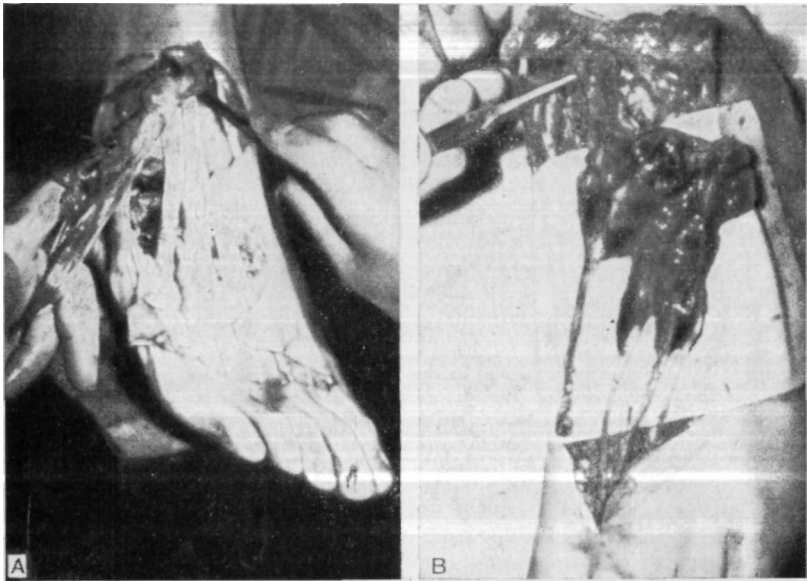


Рис. 15.7А. Обнажение и забор короткого разгибателя пальцев на стопе. В. Короткий разгибатель пальцев с сухожилиями и сосудисто-нервной ножкой.

и анастомозировали верхний сосудистый пучок мышцы, а нерв не сшивали. Естественно, возникала некоторая атрофия мышцы, но толщина мышцы оставалась достаточной для замещения глубокого дефекта, а кожа удовлетворительно покрывала его сверху. Однако цвет кожи этого трансплантата не подходит для пластики лица. Nagii (1975) сообщил об использовании сегмента нежной мышцы длиной 12 см при лечении стойкого паралича лицевого нерва. Верхние сосуды мышцы были сшиты с поверхностными височными сосудами, а глубокий височный нерв — с нервом нежной мышцы. В 2 случаях были достигнуты удовлетворительные движения, но при сжатых челюстях они были несколько асимметричными. Кроме того, мышца оказалась слишком толстой и потребовалось последующее уменьшение ее объема. При биопсии, произведенной через 5 мес, мышца имела нормальное гистологическое строение.

ПЕРЕСАДКА КОРОТКОГО РАЗГИБАТЕЛЯ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ (M. EXTENSOR DIGITORUM BREVIS) (РИС. 15.7)

1. Разрез

На раннем этапе работы мы производили S-образный разрез на тыле стопы под жгутом, но постоянно возникал некроз концов лоскута и иногда требовалась кожная пластика

расщепленным трансплантатом. Затем был предложен продольный разрез с двумя небольшими поперечными дополнительными разрезами сверху, который позволял уменьшить размеры лоскута с основанием по наружному краю стопы и в то же время облегчал обнажение короткой мышцы, разгибающей пальцы, у места ее прикрепления. В противном случае показана первичная кожная пластика расщепленным лоскутом. Разрез проводили снаружи от тыльной артерии стопы и заканчивали его сразу над голеностопным суставом, но он мог быть продлен вверх для дополнительного обнажения переднего большеберцового нерва. Над основанием четырех первых пальцев делали небольшие поперечные разрезы и пересекали сухожилия и их прикрепления.

2. Подкожные образования

Концевые ветви мышечно-кожного нерва, иннервирующие тыл стопы, вместе с тыльными венами, впадающими в венозную дугу тыла стопы, можно разглядеть непосредственно под листком поверхностной фасции, и эти образования следует по возможности сохранить.

3. Выделение сухожилий короткого разгибателя пальцев

Находили 4 сухожилия короткого разгибателя пальцев, выделяли и пересекали их из небольших поперечных разрезов у мест их прикрепления. Затем их выводили через вышележащую рану.

Короткое сухожилие, прикрепляющееся к I пальцу, не должно быть спутано с общим разгибателем пальцев, идущим ко II пальцу.

4. Тыльная артерия стопы и сопровождающие ее вены

Тыльную артерию стопы с сопровождающими венами и конечной ветвью переднего большеберцового нерва находили между общим разгибателем пальцев и длинным разгибателем I пальца. В проксимальном отделе передний большеберцовый нерв проходит снаружи от тыльной артерии стопы, а затем перекрещивает ее и в дистальном отделе идет снизу от нее.

5. Пересечение проксимального прикрепления короткого разгибателя пальцев

Отсекали наружное прикрепление брюшка короткой мышцы, разгибающей пальцы, сохраняя листок глубокой фас-

ции, покрывающей ее сверху. При выделении в проксимальном отделе следует сохранять широкое фасциальное прикрепление третьей малоберцовой мышцы, которое перекрещивает в верхнем отделе брюшко короткой мышцы, разгибающей пальцы. Выделение продолжали по глубокой поверхности мышцы, непосредственно над надкостницей, и его облегчали посредством проведения сухожилий короткого разгибателя пальцев под общим разгибателем пальцев кнаружи. При этом выделении ценную помощь оказывает увеличительная лупа. Мелкие сосуды, отходящие от плюсневой артерии и снабжающие наружный край мышечного брюшка, коагулировали биполярным коагулятором. На этом этапе имеется возможность неумышленного вскрытия пяточно-кубовидного сустава. Выделение продолжали медиально от наружного края мышечного брюшка, которое идет к I пальцу.

6. Сосудисто нервная ножка

Тыльную артерию стопы и сопровождающие ее вены перевязывали дистально у основания первой и второй плюсневых костей. Передний большеберцовый нерв пересекали как можно дистальнее. Затем сосуды и нерв выделяли кверху от этой дистальной лигатуры по внутреннему краю. Коагулировали все медиальные боковые сосудистые ветви. Сосудисто-нервный пучок, снабжающий короткую мышцу, разгибающую пальцы, должен быть виден у наружного края основного сосудистого пучка и не должен быть пересечен. В первых операциях нерв, иннервирующий эту мышцу, отсекали от переднего большеберцового нерва, но в последующем этого не делали. Иногда требовалось рассечение на небольшом протяжении связки, поддерживающей сухожилия разгибателей (*retinaculum mm. extensorum*), которая в последующем должна быть сшита. В проксимальном отделе нужно пересечь сосуды на длину не менее 4 см, чтобы устранить всякое натяжение анастомозов в реципиентной области на лице. После этого можно, не опасаясь, пересечь короткую мышцу, разгибающую пальцы, в глубине от ее сосудисто-нервной ножки. Снимали жгут и проверяли кровоснабжение мышцы перед перевязкой питающих ее сосудов в верхнем отделе. Иногда для устранения спазма требовалось местное применение папаверина. Когда убеждались в достаточном кровоснабжении мышцы, тогда перевязывали как можно выше тыльную артерию стопы и сопровождающие ее вены, а передний большеберцовый нерв мог быть выделен и пересечен на более высоком уровне. После этого мышечный трансплантат был готов для пересадки. Порой отмечалось неравномерное кровоснабжение четвертого, наиболее отдаленного мышечного брюшка.

7. Зашивание раны

Зашивали связку, поддерживающую сухожилия разгибателей, чтобы предотвратить натяжение разгибателей пальцев. По бокам раны вводили дренажные трубки, зашивали подкожные ткани, стопу бинтовали и повязку подкрепляли задней пластмассовой шиной.

Использование короткой мышцы, разгибающей пальцы, для свободной пересадки дополнительно продемонстрировало важность артериальной системы тыла стопы. В предыдущих главах была описана ее ценность при одномоментной пересадке пальцев стопы на кисть и при свободной пересадке лоскута с тыла стопы и первого межпальцевого промежутка.

МИКРОСОСУДИСТАЯ СВОБОДНАЯ ПЕРЕСАДКА МЫШЦЫ ПРИ ПАРАЛИЧЕ ЛИЦЕВОГО НЕРВА

ДВУХМОМЕНТНЫЙ СПОСОБ

Длинный икроножный нерв, удобный для перекрестного замещения лицевого нерва, брали с голени. Из поскобленного разреза под операционным микроскопом находили ветви нормального лицевого нерва, которые иннервировали верхнюю и нижнюю губы, угол рта и нос. Для пересечения нервные пучки после электростимуляции отбирали таким образом, чтобы оставшиеся пучки могли обеспечивать удовлетворительное движение в иннервируемых областях. Разделяли на пучки трансплантат из икроножного нерва и затем сшивали их с отобранными пучками из ветвей нормального лицевого нерва микрошвами металлизированной нейлоновой нитью диаметром 19 мкм. Трансплантат проводили через подбородочную вырезку на здоровой щеке снаружи от вертикальной линии лицевых сосудов (Anderl, 1973). Место окончания трансплантата нерва тщательно отмечали.

Через 3—4 мес делали разрез на лице и находили конец трансплантата нерва. Иссекали его измененный конец, пользуясь операционным микроскопом, и подвергали гистологическому исследованию. Под кровоостанавливающим жгутом брали с противоположной стопы короткую мышцу, разгибающую пальцы, и пересаживали на лицо таким образом, чтобы сосудисто-нервная ножка располагалась снизу от трансплантируемой мышцы (рис. 15.8). Короткий разгибатель пальцев удаляли в соответствии с ранее описанной техникой и подшивали на лице мышечный апоневроз к фасции, покрывающей скуловую дугу и околоушную железу. Сухожилия проводили под верхней и нижней губами через среднюю линию, а также к углу рта. К верхней губе проводили два сухожилия, так как верхнее

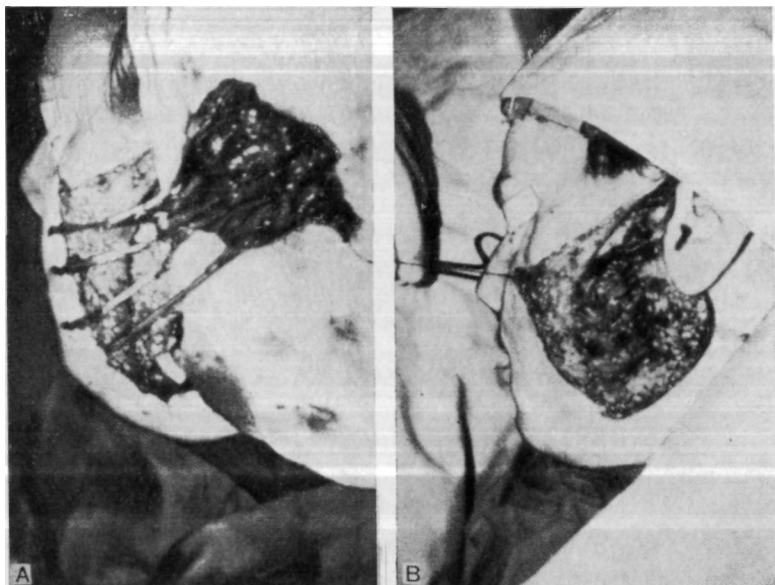


Рис. 15.8А. Короткий разгибатель пальцев пересажен на левую половину лица. Показаны передние лицевые сосуды. В. Короткий разгибатель пальцев подшит к скуловой дуге и фасции околоушной железы и реваскуляризирован посредством наложения анастомозов между лицевыми сосудами и тыльной артерией стопы и одной из сопровождающих ее вен. Мышечный нерв был сшит с трансплантатом из икроножного нерва, который 3 мес назад был подшит к периферическим ветвям лицевого нерва в носогубной области противоположной стороны.

мышечное брюшко не всегда имело достаточное кровоснабжение. Тыльную артерию стопы и одну из сопровождающих ее вен сшивали с лицевой артерией и веной атравматическими иглами с нейлоновыми нитями 10—0. Обычно требовалось некоторое выправление хода лицевых сосудов, чтобы получить точное сопоставление сосудов. После этого сшивали нерв, иннервирующий мышцу, с трансплантатом нерва на противоположной стороне лица эпиневральным швом атравматическими иглами с нейлоновыми нитями 10—0. В ранних случаях мышечный нерв пересекали на стопе интраневрально и сшивали его с трансплантатом нерва. Получалась некоторая асимметрия при сопоставлении срезанных концов нервов, так как в мышечном нерве содержалось 2—3 нервных пучка, т. е. меньше, чем в икроножном нерве. В после дующем передний большеберцовый нерв пересекали на голени и трансплантат из икроножного нерва на лице сшивали с пересаживаемым передним большеберцовым нервом, что давало лучшее сопоставление пучков при соединении. Дистальные непригодные пучки

переднего большеберцового нерва пересекали у перехода в мышечные ветви и погружали в три нижних мышечных брюшка, закрепляя одним нейлоновым швом 10—0. Всякая регенерация в этих пучках будет способствовать восстановлению иннервации в некоторой части мышечного брюшка. Сухожилы прочно подшивали к мышцам губ и углам рта так, чтобы эти области не перетягивались сверх нормы.

При нашей первой пересадке на лицо короткого разгибателя пальцев стопы, произведенной в декабре 1973 г., в качестве донорского нерва была использована нисходящая ветвь подъязычного нерва на шее вместо противоположного лицевого нерва. Не было отмечено восстановления какой-либо иннервации через 1 год и электромиограмма была отрицательной. Статическая опора лица была удовлетворительной. Во втором случае отсутствовала тыльная артерия стопы и основной артерией для тыла стопы служила перфорирующая ветвь малоберцовой артерии. Хотя и удалось выделить сосудисто-нервную ножку, мышца не кровоснабжалась после снятия жгута, что могло быть обусловлено продолжительным сосудистым спазмом или нарушением кровообращения в самой мышце. Мышца была пересажена на лицо, но ее кровоснабжение вновь не восстановилось после анастомозирования с лицевыми сосудами. Но все же была достигнута адекватная статическая опора.

ОДНОМОМЕНТНЫЙ СПОСОБ

В общих чертах операция остается прежней, за исключением мобилизации переднего большеберцового нерва на большом протяжении на голени. Этот нерв проводили с парализованной стороны лица через подбородочную вырезку к посогубной области здоровой стороны (рис. 15.9). Под увеличением выделяли нервные пучки периферических ветвей нормального лицевого нерва, как было ранее описано, и сшивали с пучками переднего большеберцового нерва микрошвами металлизированной нейлоновой нитью диаметром 19 мкм. При этом способе даже у детей требуется сегмент переднего большеберцового нерва длиной 15 см, а регенерирующий аксон проходит только через одну точку соединения. В процессе такой длительной регенерации возникает потенциальная опасность развития атрофии мышцы. Разумеется, чем короче будет расстояние между соединением нервов (швом) и мышцей, тем вероятнее будет восстановление мышечной функции. Поэтому двухмоментный способ может быть предпочтительнее, особенно у взрослых.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Этот вид пересадки мышцы требует длительного срока наблюдения. Как при врожденном, так и при приобретенном параличе лицевого нерва требуется больше года для того, что-

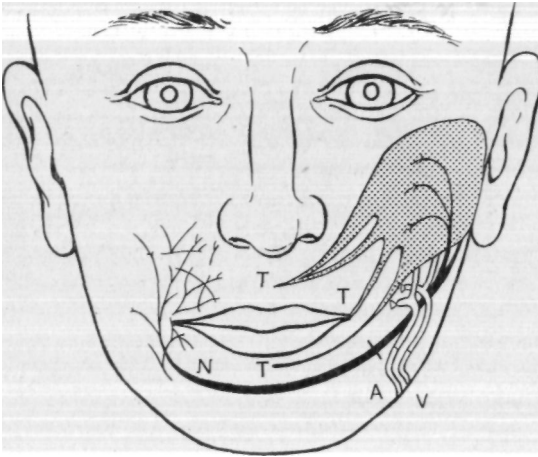


Рис. 15.9. Схематическое изображение пересадки короткого разгибателя пальцев. Сухожилия (Т) подшиты к верхней и нижней губам и углу рта. Пучки переднего большеберцового нерва сшиты с пучками концевых ветвей лицевого нерва в правой носогубной области, иннервирующими нос, верхнюю губу, угол рта и нижнюю губу (N). Чаще к этим нервам предварительно подшивали трансплантат, взятый из икроножного нерва, до сшивания с передним большеберцовым нервом. Непригодные для наложения шва пучки переднего большеберцового нерва внедрили в мышечное брюшко. Передние лицевые сосуды (AV) сшиты с тыльной артерией стопы и одной из сопровождающих ее вен.



Рис. 15.10А. Почти полный паралич левой половины лица у мужчины 61 года, развившийся после приступа паралича Белла 41 год назад. В. Через 6 мес после окончания второго этапа пересадки микрососудистого свободного мышечного трансплантата из короткого разгибателя пальцев. Имеются хорошие активные движения верхней губы и угла рта слева. С. Сильное сжатие губ у того же больного через 6 мес после окончания второго этапа пересадки.

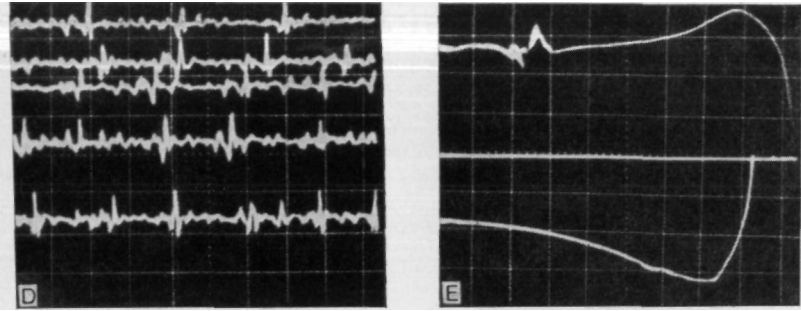


Рис. 15.10D. Повторяющиеся возбуждения мелких мышечных пучков в пересаженной мышце при произвольном движении левой половины лица. E, Сверху — раздражение левого лицевого нерва не отражается на пересаженной мышце. В середине — исходная прямая. Внизу — раздражение правого лицевого нерва, связанного с пересаженной мышцей в левой половине лица, дает отчетливую реакцию двигательных волокон, проявляющуюся снижением линии на шкале прибора. Эти электромиограмма произведена у больного, показанного на рис. 15.10.

бы произошло восстановление иннервации. У небольшой группы больных получены обнадеживающие результаты восстановления движений при двухэтапном способе операции. Эти движения были симметричны и не сверхактивны (рис. 15.10). Улучшалась речь и исчезало слюнотечение. Восстановление иннервации в мышечном трансплантате подтверждали при электромиографии (рис. 15.10).

Свободный мышечный трансплантат с микрососудистыми анастомозами может найти применение при контрактуре Фолькмана или при других специфических заболеваниях, где требуются новые мышцы и где имеются донорские сосуды и нервы нужного диаметра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Allbrook D* Transplantation and regeneration of striated muscle. Annals of the Royal College of Surgeons of England, 1975, 56. 312—324.
- Anderl H.* Reconstruction of face through cross face nerve transplantation in facial paralysis. Chirurgia Plastica, 1973, 2, 17.
- Harii K.* Personal communication, 1974.
- Harii K.* Third International Symposium on Microsurgery. East Grinstead, England, 1975.
- Hayhurst J. W.* Third International Symposium on Microsurgery. East Grinstead, England, 1975.
- O'Brien B. McC, Gilbert A.* Unpublished work, 1973.
- Tamai S., Komatsu S., Sakamoto H., Sano S., Sasaugi N., Hori Y., Tsumi Y., Okuda H.* Free muscle transplants in dogs with microsurgical neurovascular anastomosis. Plastic and Reconstructive Surgery, 1971, 46, 219—225.
- Thompson N.* Treatment of facial paralysis by free skeletal muscle grafts, Fifth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, London: Butterworth, 1971.

16. МИКРОХИРУРГИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВАХ

АНАТОМИЯ НЕРВА

Периферический нервный ствол состоит из нервных волокон, объединенных в нервные пучки. Каждый нервный пучок содержит обычно двигательные, чувствительные и симпатические волокна в различных соотношениях. Нервное волокно окружено соединительнотканной оболочкой, называемой эндоневрием. Каждый нервный пучок также покрыт оболочкой из соединительной ткани — периневрием. Группы нервных пучков объединены окутывающей их оболочкой из рыхлой соединительной ткани — эпиневрием (рис. 16.1). Нервный ствол имеет значительную подвижность в пределах эпиневрия. Нервные пучки многократно объединяются и разделяются по ходу нерва, образуя интраневральные сплетения. В состав нервного ствола входят кровеносные сосуды, нервы нерва и лимфатические сосуды. Кровеносные сосуды вступают в нерв по его нижней поверхности через мезоневрий.

ГИСТОЛОГИЯ НЕРВА

Нервные волокна подразделяются на: а) мякотные и б) безмякотные, и это подразделение зависит от содержания липидов в оболочке нерва. Нервное волокно имеет центральный аксон, окруженный многослойной оболочкой (рис. 16.2). Аксоны представляют собой продолжение нейронов, симпатических ганглиев и передних рогов спинного мозга. Они имеют различную длину.

В безмякотных волокнах оболочка состоит из довольно слабо выраженного слоя шванновских клеток, покрытых рыхлым эндоневрием. В мякотных нервных волокнах внутренний слой оболочки состоит из шванновских клеток и миелина, а наружный — из соединительной ткани. Миелиновый слой на всем протяжении разделен на сегменты перехватами Ранвье и в местах этих перехватов аксон бывает тоньше.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

ВВЕДЕНИЕ

Наложение шва на периферические нервы применяется с XIX столетия, но вплоть до 40-х годов XX века в его технике не наблюдалось значительного прогресса. Был накоплен боль-

Рис. 16.1. Анатомическое строение нерва на поперечном разрезе.

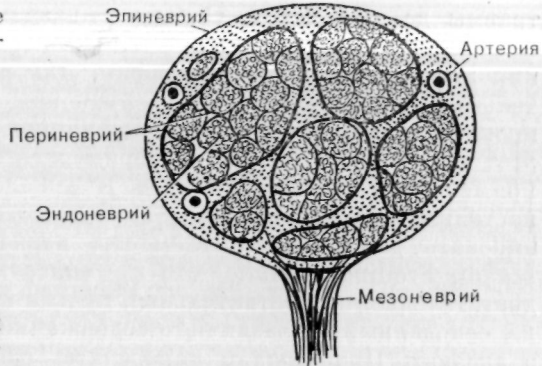
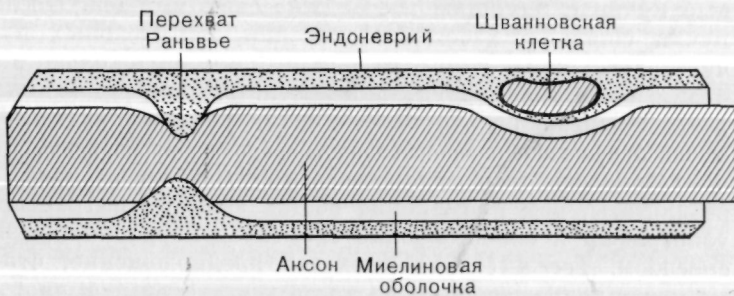


Рис. 16.2. Продольный срез миелинизированного нервного волокна.



шой клинический материал по повреждениям периферических нервов (Seddon, 1954). Фундаментальная работа Sunderland по ультраструктуре нервных пучков периферического нерва способствовала развитию способа сшивания отдельных нервных пучков вместо традиционного эпинеурального шва (Sunderland, 1968).

Несмотря на бесспорный прогресс, достигнутый в хирургии периферических нервов, результаты операций пока не настолько хороши, чтобы можно было прекратить усовершенствование применяемой техники. На протяжении десятилетий хирурги применяли увеличительные лупы, чтобы улучшить качество шва нерва. Первые сообщения об использовании операционного микроскопа были сделаны Smith (1964), Kurze (1964), Michon и Masse (1964). Использование операционного микроскопа в сочетании с улучшенным шовным материалом увеличило экспериментальные и клинические работы по шву нервов.

Качество шва нерва имеет огромное значение для получения адекватной функции кисти при травме независимо от того, будет она сопровождаться повреждением сосудов или нет. Для регенерации нерва имеют значение многие факторы, такие, как характер травмы, возраст больного, уровень повреждения, диастаз между концами нерва и время, прошедшее с момента

травмы до шва нерва. Однако решающим условием остается анатомическое сопоставление концов нерва, основанное на знании интраневральной топографии. Для распознавания двигательных и чувствительных волокон при первичном шве нерва производили электростимуляцию пучков (Hakstian, 1968), но этот метод пока остается экспериментальным и не может быть применен по прошествии 48 ч. К сожалению, мы не имеем в настоящий момент способа окраски, позволяющего дифференцировать двигательные элементы нерва от чувствительных. Mandl, Freilinger, Holle (1975) описали метод определения двигательных и чувствительных пучков в периферическом нерве, основанный на различном содержании ацетилхолинэстеразы в аксонах. Производили поперечные срезы с поврежденных концов нерва и в течение 48 ч идентифицировали двигательные пучки с помощью гистохимических методов. После этого пучки сшивали, избегая соединения двигательных пучков с чувствительными. Этот тест можно применять только в первые 4 дня после травмы. Так как результаты исследования оцениваются через 48 ч, то на это время рану зашивают, а затем вновь открывают и производят сшивание соответствующих нервов. Пока еще не доказано, что этот метод дает более точные результаты, чем применение общих знаний интраневральной топографии и сопоставление элементов нерва общепринятым способом. Terzis (1975) высказал предположение, что нервы не могут подразделяться на чисто двигательные и чисто чувствительные, и при тщательном исследовании глубокой ветви локтевого нерва в 60% находил чувствительные волокна, оканчивающиеся в пачиниевых тельцах.

Группы нервных пучков могут быть более точно составлены под микроскопом с помощью эпиневрального шва, но даже при этом может наступать перекручивание, т. е. ротация концов нерва (Edshage, 1964). Преимущество применения микроскопа несомненно, так как хирург имеет возможность более отчетливо разглядеть и уточнить патологические изменения в нерве. Стало возможным более тщательное выделение нерва, что способствует сохранению нормальной нервной ткани. Применение микроскопа необходимо не только при выполнении шва частично или целиком пересеченного нерва, но также при наружном и внутреннем невролизе и при удалении опухолей периферических нервов. При микронейрохирургических операциях применяются тончайшие инструментарий и швы, что составляет разительный контраст с материалами, применяемыми при операциях без микроскопа. При операциях под микроскопом стало возможно производить сверхрадикальное микрохирургическое выделение структур с минимальным травмированием чувствительной нервной ткани. Грубое обращение, чрезмерное выделение структур могут привести к нарушению кровоснабжения концов нерва и сведут на нет пользу увеличения.

НЕВРОЛИЗ

Он показан в тех случаях, когда имеется рубцевание нерва в сочетании с частичной утратой функции. При ревизии нерв находили за пределами рубцовой зоны. Иссекали рубцы на возможно большем протяжении и укладывали нерв в хорошо кровоснабжаемые нормальные ткани. Если нерв был твердым на ощупь, то рассекали эпиневррий и осматривали нерв. Если пучки были спаяны, то под микроскопом можно произвести частичное их разделение. Часто сразу после невролиза наступало улучшение функции.

НАТЯЖЕНИЕ ПРИ ШВЕ НЕРВА

Была доказана важность минимального натяжения при шве нерва (Millesi, Meissl, Berger, 1972). На основании большой экспериментальной работы эти авторы установили, что при чрезмерном натяжении на месте соединения нерва ухудшается его регенерация. Интерпозиция пролиферирующего эпиневрия между концами нерва может помешать его регенерации. Авторы показали, что количество пролиферирующей соединительной ткани между концами нерва прямо пропорционально степени натяжения и что регенерация аксонов может нарушаться из-за сдавления рубцовой тканью. Мобилизация нерва и сгибание конечности могут улучшить сопоставление концов нерва, но регенерирующие аксоны могут повреждаться из-за гиертрофии и растяжения рубцовых тканей, когда конечность начнет двигаться.

Lundgren (1975) показал, что растяжение нерва на 15% ведет к прекращению кровообращения в нем на всем протяжении, и этот эффект начинает проявляться, когда увеличение натяжения достигает 8%.

Эпиневррий представляет собой эластический слой соединительной ткани и при сшивании, особенно если натяжение превышает нормальный уровень позволяет нервным пучкам легко ретрагироваться. Имеются некоторые расхождения во мнениях относительно характера пролиферации эпиневрия. Не отмечалось неблагоприятного влияния эпиневрия на регенерацию нерва в тех случаях, когда нервные пучки сшивались с нормальным натяжением. Millesi и соавт. (1972) резецировали эпиневррий приблизительно на протяжении 1 см в обе стороны от линии шва нерва, чтобы предотвратить возможную его пролиферацию и интерпозицию.

Пока не имеется публикаций по сравнительной оценке результатов шва нервов с применением микрохирургической техники и обычной хирургической техники. По нашему мнению, быстрота и качество регенерации были лучше в тех случаях, когда достигалась лучшая видимость и лучшее сопоставление

концов нерва. Проблема анализа различных групп больных с восстановлением периферических нервов состоит в трудности оценки результатов. Имеется предположение, что в тех случаях, когда отмечались плохие результаты, главная причина неудач — чрезмерное натяжение нерва при его сшивании.

Итак, чтобы достигнуть сопоставления нервных пучков при операции на периферических нервах, необходимо соблюдать два наиболее важных технических условия, а именно использование оптического увеличения, желательного операционного микроскопа, и наложение шва с минимальным натяжением нерва.

СРОКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕРВА

Первичный шов нерва следует накладывать при всяком удобном случае и тогда, когда раны имеют резаный характер. При загрязненных сложных ранах или при ранах со значительным раздавливанием тканей следует дождаться удовлетворительного заживления раны и образования мягких рубцов перед тем как приступить к вторичному шву нерва. При использовании антибиотиков резаные раны можно зашить и произвести отсроченный первичный шов нерва через несколько дней. Некоторые исследователи утверждают, что шов на нерв можно накладывать и через 2 нед, потому что до этого срока метаболизм нерва и рост аксонов замедлены. Однако хирурги убедились, что в этот период местные условия не подходят для выполнения операций. Рана уплотнена и выполнена рыхлой грануляционной тканью. Могут возникнуть затруднения по отысканию нерва и определению точного уровня иссечения поврежденного сегмента. Кроме того, на этой стадии неудобно накладывать шов на нерв вследствие рыхлости тканей. Еще не происходит созревания рубца, и в этой связи резекцию нерва производят на большем протяжении, чем это необходимо. По этим соображениям указанный срок нежелателен для сшивания нерва, а противоположная точка зрения, основывающаяся на метаболизме нервных клеток, представляется больше академической. Длительная отсрочка повышает вероятность атрофии дистального отдела нерва, которая приводит к еще большей трудности в достижении удовлетворительного сопоставления нервных пучков.

Одно исключение из правил, согласно которому первичный шов нерва следует применять с ограничением в резаных ранах, имеется в реплантационной хирургии. Здесь настоятельно требуется первичная реконструкция всех пересеченных структур. Хирургическая обработка культи и оторванного сегмента конечности часто сочетается с укорочением кости. Это позволяет привести к норме или близко к ней все важные поврежденные структуры, такие, как сосуды и нервы, и сшить их с минимальным натяжением. Результаты шва нерва в этих усло-

виях сравнимы с теми, которые получают после простой травмы нерва. Вторичный шов таких пересеченных нервов труден, так как нерв может быть окружен плотными рубцами и вследствие расхождения его концов может потребоваться трансплантат нерва. Кроме того, выделение таких нервов может представлять угрозу для ранее восстановленных сосудов, которыми обеспечивается жизнеспособность реплантированного сегмента конечности.

ВИДЫ ШВА НЕРВА

При обучении микронеурохирургической технике необходимым условием является применение микроскопа, тончайшего хирургического инструментария и шовного материала. Это должно составлять часть общей подготовки каждого хирурга, занимающегося операциями на периферических нервах.

Даже при использовании микроскопа перед хирургом возникает задача выбрать оптимальный способ шва нерва.

Применяются три вида шва:

1. Эпиневральный шов.
2. Шов пучков нерва (периневральный). Эпиневральный шов может быть оттянут с концов нерва или резецирован.
3. Комбинированный шов пучков и эпиневральный.

Grabб и его сотрудники (1970) провели сравнительное изучение периневрального и эпиневрального швов нерва на обезьянах и нашли, что первый дает лучшие результаты. Эта экспериментальная работа была выполнена на срединном и локтевом нервах, из которых иссекали сегмент длиной 0,5 см на уровне лучезапястного сустава. Восстановление нерва производили тремя методами:

1. Эпиневральный шов нейлоновой нитью 6—0 на режущей игле без применения увеличительной оптики.
2. Периневральный шов с сопоставлением нервных пучков по диаметру и положению.
3. Периневральный шов с идентификацией двигательных и чувствительных нервных пучков по электрическим свойствам.

Во 2-й и 3-й группах использовался микроскоп, тончайший инструментарий и в качестве шовного материала нейлон 10—0. Восстановление движений оценивали через 7—9 мес. Во 2-й и 3-й группах результаты оказались лучше, чем в 1-й группе, и авторами рекомендован периневральный шов. Однако эти эксперименты не дают точного сравнения эпиневрального и периневрального способов шва, так как последний производили под увеличением и с использованием лучшего инструментария.

Burke и O'Brien (1976) изучали результаты сшивания общего малоберцового нерва на собаках, который пересекался без резекции нервной ткани, с помощью накладываемых под микроскопом эпиневрального шва, периневрального шва с резекци-

ей эпинеурия и, наконец, комбинированного перинеурального и эпинеурального швов. Иссечение эпинеурия во 2-й группе ограничивалось 1 см по обе стороны от линии пересечения нерва. При этом следили за тем, чтобы не повредить артерии нерва, проходящие по его поверхности и анастомозирующие между собой, и не допустить ишемии концов нерва.

49 собак были разделены на три группы. У всех собак пересекали общий малоберцовый нерв с одной стороны. Этот нерв был выбран потому, что он более доступен и имеет немного относительно крупных нервных пучков. Седалищный нерв у собак не только трудно хорошо выделить для работы под микроскопом, но он чрезмерно васкуляризирован. Цель экспериментов состояла в том, чтобы провести сравнительную оценку восстановления двигательной иннервации в длинной малоберцовой мышце и короткой мышце, разгибающей пальцы, на оперированных конечностях. Общий малоберцовый нерв обнажали из продольного разреза длиной 5 см, непосредственно позади головки малоберцовой кости. Нерв лежит под терминальным отделом глубокой порции двуглавой мышцы бедра, которую пересекали и осуществляли гемостаз. Нерв выделяли и по бокам накладывали два маркировочных шва на эшшеврий под микроскопом (нейлоном 10—0), на 4 см проксимальнее того места, где общий малоберцовый нерв проходит между длинной мышцей, сгибающей I палец, и длинной малоберцовой мышцей. Затем подкладывали под общий малоберцовый нерв стимулирующий электрод в точке, расположенной чуть выше маркировочных швов. На 2 см ниже от точки раздражения пересекали поперечно нерв тонкими ножницами. Сшивание нерва производили нейлоновой нитью 10—0.

Ревизию нервов проводили через 6 мес. Оценку результатов производили по данным электромиографии и нервной проводимости, которую изучали проксимально на малоберцовой мышце и дистально на короткой мышце, разгибающей пальцы. Сшитые нервы и мышцы подвергали также гистологическому исследованию. При всех способах швов нерва производили при идеальных условиях, без натяжения и с тщательным сопоставлением нервных пучков. При эпинеуральном шве отмечали положение нервных пучков посредством наложения швов на эпинеурий, чтобы сохранить правильное сопоставление пучков после пересечения нерва.

Не было установлено статистической разницы в восстановлении иннервации как проксимальных, так и дистальных мышц. При гистологическом изучении также не отмечено достоверной разницы при всех трех способах шва. Было установлено, что собаки не являются идеальными животными для изучения регенерации нервов.

Ikuta (1975) иссекал сегменты длиной 1,5 см из малоберцовых нервов на собаках. Он накладывал два фиксирующих пе-

риневральных шва нейлоном 5—0 или 6—0 на расстоянии приблизительно в 1 см от концов нерва. Эти швы предназначались для снятия натяжения с поверхности нерва, на который дополнительно накладывали несколько периневральных швов. Электромиографические и гистологические исследования показали, что результаты были лучше при использовании фиксирующих швов, устраняющих натяжение, чем без них. В некоторых случаях это также дает возможность избежать применения трансплантата нерва.

ТЕХНИКА МИКРОХИРУРГИЧЕСКОГО ШВА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

ПЕРВИЧНЫЙ ШОВ НЕРВА

Обнажение нервов производили под кровоостанавливающим жгутом. После пересечения нерва в силу его эластичности концы нерва расходятся и выходят за пределы раны, и может потребоваться расширение раны для отыскания концов нерва. В этот момент эпиневрий бывает неплотным и тонкослойным и легко скользит над поверхностью нерва. Нервные пучки также полностью подвижны. Нод операционным микроскопом иссекали явно поврежденный нерв тонкими острыми ножницами. Многие хирурги предпочитают приспособление для фиксации нерва и поперечного пересечения его острой бритвой или скальпелем. Конечный результат не бывает лучше, чем от пересечения тонкими острыми ножницами, специально сохраняемыми для этой цели. Иногда поврежденные нервные пучки на концах нерва резецировали на разных уровнях (рис. 16.3), но срез на одном уровне облегчает сшивание (рис. 16.4). Эпиневрий оттягивали от линии пересечения на небольшое расстояние, приблизительно на 0,5 см. Применение 1% раствора метиленового синего для различения нервных пучков и эпиневрия, как это предлагается некоторыми хирургами, не считали необходимым. Под нерв подкладывали полоску пластика зеленого цвета, чтобы получить лучшее контрастирование.

СОПОСТАВЛЕНИЕ КОНЦОВ НЕРВА

Хирург должен выровнять нерв. Для этого концы нерва оставляют в их нормальном расслабленном состоянии и определяют расположение эпиневральных сосудов. Они служат в качестве ориентиров для получения хорошего сопоставления концов нерва. Под микроскопом исследуют срез концов нерва и определяют диаметр выступающих пучков. В тех случаях, где имеется небольшая потеря нервной ткани или ее совсем нет, на противоположном конце нерва может быть обнаружено зеркальное отображение. Это чрезвычайно важно в смешанных двига-

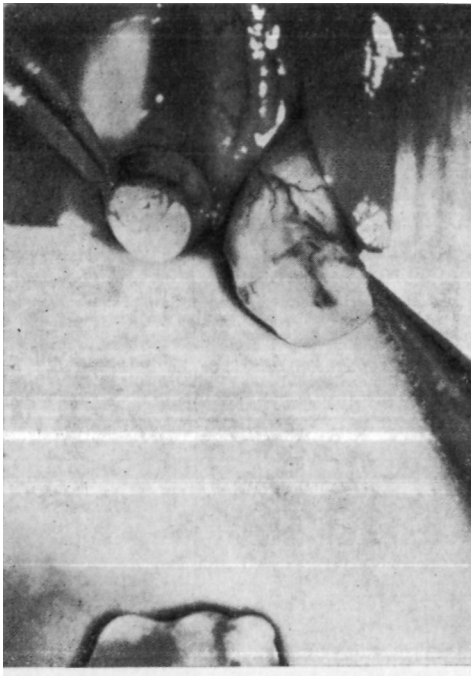


Рис. 16.3. Пересечение нервного ствола острыми ножницами.

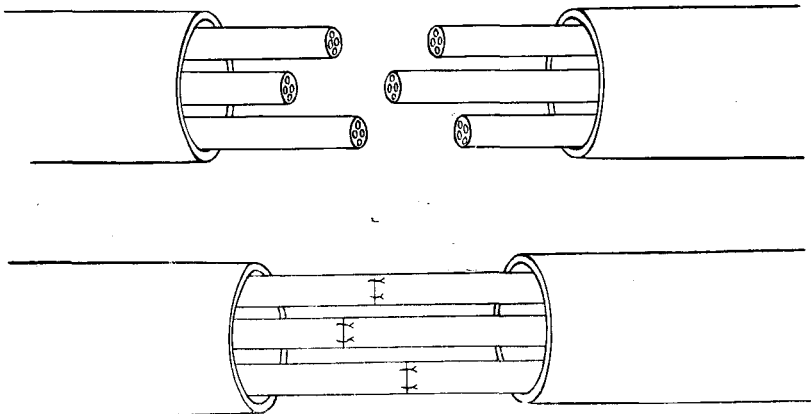


Рис. 16.4. Шов отдельных нервных пучков со сдвигом или иссечением эпинеурия.

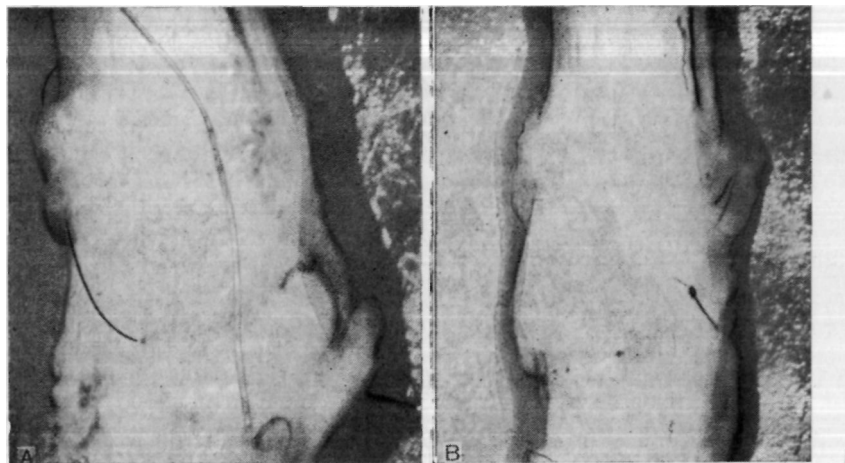


Рис. 16.5А. Сшивание отдельных пучков периферического нерва с хорошим сопоставлением и оттягиванием эпинеургии на небольшом протяжении. В. Окончательное восстановление нерва с минимальным количеством швов при сопоставлении пучков.

тельных и чувствительных нервах. Наконеч, дополнительным ориентиром может служить мезоневрий или его остатки, расположенные по нижней поверхности нерва.

Сшивание нерва

Снимали жгут и производили гемостаз на концах нерва, используя биполярный коагулятор. При необходимости жгут может быть наложен снова. Следует подчеркнуть, что должно быть минимальное натяжение концов нерва. Эпинеургией оттягивали от линии разреза на небольшом протяжении. Полезным указанием на слишком большое натяжение может служить тот факт, что нерв не удерживается швами нейлоном 9—0 или 10—0, наложенными на нервные пучки, даже после некоторой мобилизации нерва. Конечности придавали нейтральное положение или небольшое сгибание иод углом 10—15°. В крупных нервных стволах группы нервных пучков сопоставляли посредством наложения нескольких периневральных швов (рис. 16.5). Вначале периневральные швы накладывали на несколько нервных пучков, расположенных в глубине, а затем сопоставляли пучки, расположенные по периферии. Достаточно наложить швы только на пучки, чтобы получить адекватное сопоставление концов нерва. Реакция на такой тонкий шовный материал, как металлизированный нейлон диаметром 19 мкм или нейлон 10—0, бывает минимальной. Не только невозможно, но и нежелательно сшивать каждый нервный пучок, так как их может

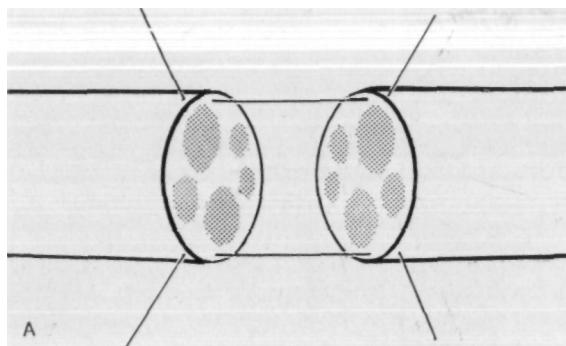


Рис. 16.6А. Наложены два направляющих шва при эпиневральном шве нерва.

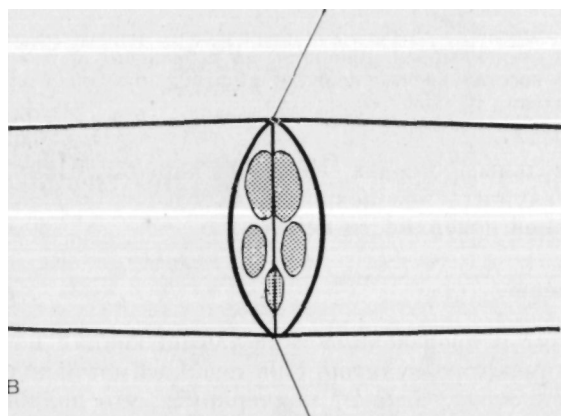


Рис. 16.6В. Два направляющих шва завязаны.

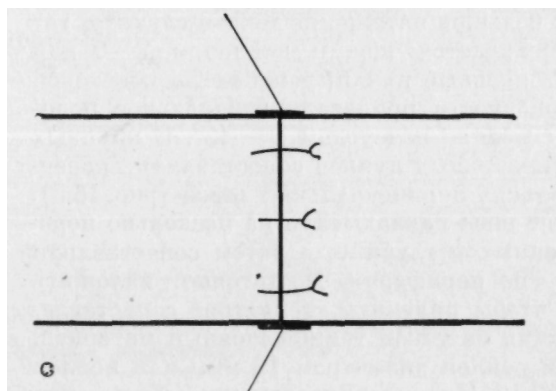
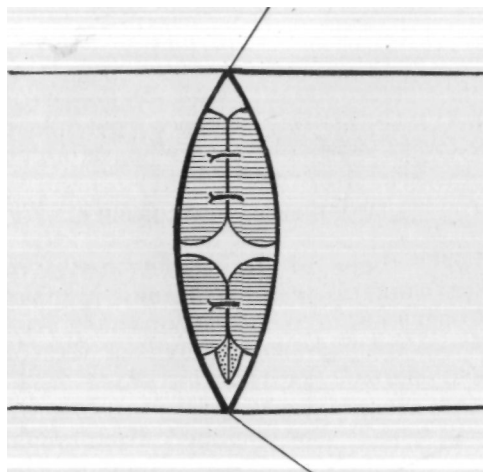


Рис. 16.6С. Передняя полуокружность нерва сшита узловыми эпиневральными швами.

Рис. 16.7. Комбинированный пучково-эпинеуральный шов. Сшито несколько нервных пучков, затем накладываются швы на эпинеурий.



быть около 30 или больше. Некоторые авторы рекомендуют накладывать направляющие перинеуральные швы по типу «вертельных» нейлоном 7—0. Эти швы проходят через эпинеурий на расстоянии 1 см от среза конца нерва и проводятся вдоль нервного пучка. Затем, выкалывая иглу по линии пересечения нерва, ее вводят в соответствующий пучок на противоположном конце нерва. После этого швы выводят на кожу и завязывают их, чтобы уменьшить натяжение в месте соединения нерва. Эти швы снимают через 3 нед. Такой способ сшивания повреждает пучки и желателно не применять его для уменьшения натяжения.

При эпинеуральном способе шва (рис. 16.6) или при комбинированном перинеурально-эпинеуральном способе (рис. 16.7) эпинеурий сшивали нейлоновыми нитями 9—0 или 10—0, хотя в верхних отделах конечности может потребоваться нейлон 8—0. Чем больше накладывают начальных эпинеуральных швов, тем более вероятно, что нерв будет сшит с натяжением, приводящим к расхождению нервных пучков, заключенных внутри него. Начальные швы накладывают в положении 120° один от другого, как на мелких сосудах, и концы нитей оставляли длинными. После того как эпинеурий сшит несколькими узловыми швами на передней поверхности нерва, одну нить направляющего шва проводили под нервом, а другую — над ним таким образом, чтобы развернуть нерв. Подравнивали все выступающие мелкие нервные пучки. Первый шов на задней поверхности нерва накладывают в середине, а от него в обе стороны — узловые швы, чтобы получить сопоставление концов нерва. Осторожное потягивание за направляющие швы иногда помогает при наложении шва.

После восстановления всех остальных пересеченных структур зашивали кожу и производили иммобилизацию конечности при легком сгибании суставов.

В тех случаях, когда имеется ишемия травмированного сегмента конечности, микрососудистая операция должна предшествовать первичному шву нерва, но не исключать его.

ВТОРИЧНЫЙ ШОВ НЕРВА

Срок от 5 до 8 нед после травмы считается наиболее подходящим для проведения вторичной операции, потому что в более поздние сроки наступает атрофия дистального сегмента нерва и сопоставление пучков затрудняется или становится невозможным. Фактически через 15 мес наступает дегенерация всех двигательных концевых пластинок, а чувствительных рецепторов — через 18 мес. При вторичных операциях концы нервов могут разойтись слишком далеко и это потребует пересадки нерва. Если концы нерва были сближены или сшиты друг с другом предварительно, то после освежения их можно наложить вторичный микрохирургический шов. Иногда пересечение нерва бывает частичным и часто развивается боковая неврома.

Начальное выделение нерва можно производить макроскопически, применяя в последующем увеличительные лупы. Для более тщательного выделения нерва применяют микроскоп. Эпинеурий оттягивают с обоих концов на небольшом протяжении. В этот период он толще и обладает меньшим скольжением, а нервные пучки менее подвижны вследствие повышенного соединительнотканного рубцевания. При полном пересечении нерва, когда на концах образовалась неврома, ее иссекают по частям тонкими острыми ножницами до тех пор, пока не появятся нормальные нервные пучки. Некоторые хирурги предпочитают начинать работу с нормального нерва, выделяя пучки книзу до уровня патологических изменений и затем иссекая их по отдельности. Другой конец нерва обрабатывают таким же образом. Когда хирург убедится, что нерв может быть сшит с минимальным натяжением, тогда накладывают периневральные швы нейлоном 9—0 или 10—0, точно сопоставляя необходимое количество пучков (рис. 16.8).

Если нерв был пересечен не полностью, то иссечение под микроскопом позволяет удалить поврежденный сегмент с боль-

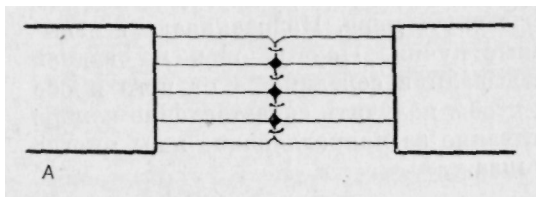


Рис. 16.8А. Сшивание пучков периферического нерва в одной плоскости. Эпинеурий оттянут или иссечен на небольшом протяжении.

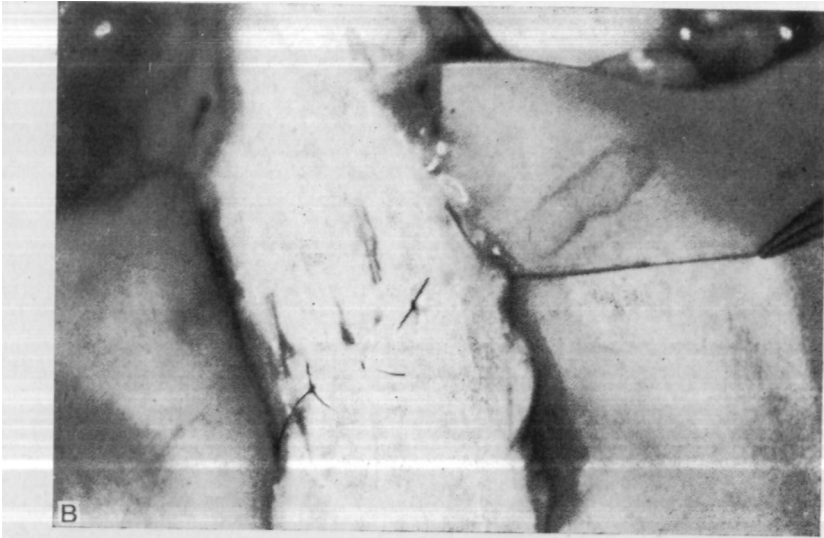


Рис. 16.8В. Почти законченное сшивание отдельных нервных пучков нейлоновой нитью 10—0.

гаой точностью, не затрагивая интактные нервные пучки. Если диастаз слишком большой, то требуется трансплантат для замещения поврежденного сегмента.

СШИВАНИЕ ПАЛЬЦЕВОГО НЕРВА

Повреждение пальцевых нервов встречается чаще, чем повреждение других периферических нервов. Плохие результаты их восстановления могут приводить в некоторых случаях к тяжелой инвалидности, и это особенно касается большого пальца кисти. Важно точное сопоставление нервных пучков. Общие принципы шва перва в равной мере приложимы к хирургии пальцевых нервов. Нервы должны выделяться под жгутом; затем его снимают и проверяют кровоснабжение концов нерва до наложения шва. Нерв сшивают при минимальном натяжении. Ассистент может помочь в начальном сопоставлении нерва, удерживая его концы за эпиневрий двумя ювелирными пинцетами под микроскопом. Затем накладывают один шов без натяжения (рис. 16.9).

Buncke (1972) предложил накладывать нейлоновые швы 7—0 или 8—0 на эпиневрий на расстоянии 2 см от концов нерва, которые выполняют роль разгрузочных швов в начальной стадии сшивания нерва.

Точно ориентируют пучки посредством тщательного сопоставления концов нерва. Оттягивают на небольшом протяже-



Рис. 16.9А. Сшивание пучков пальцевого нерва с проведением металлизированного нейлонового микрошва через периневрии.

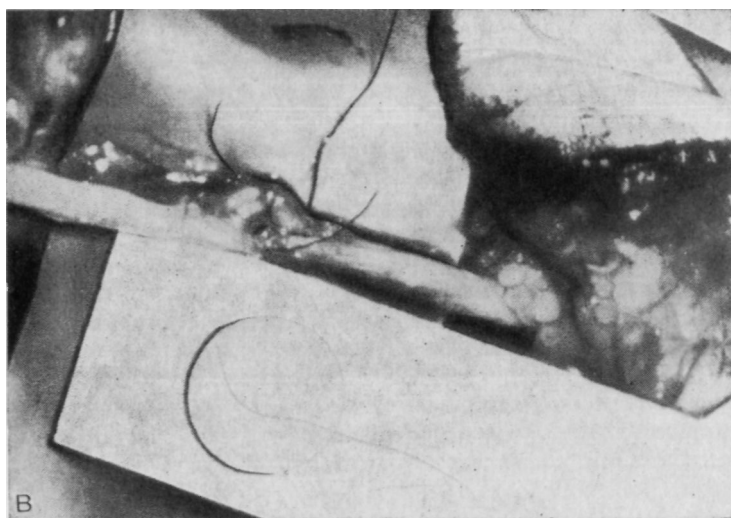
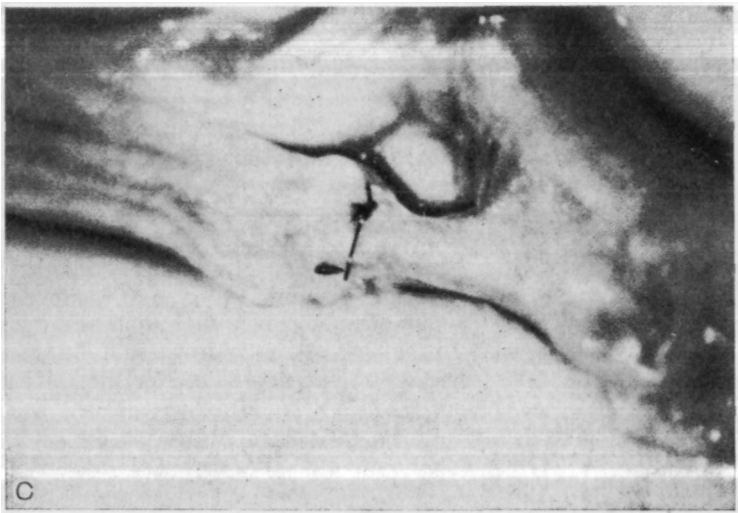


Рис. 16.9В. Вторичный шов пальцевого нерва металлизированными нейлоновыми швами толщиной 19 мкм.



[С

Рис. 16.9С. Вид того же пальцевого нерва под большим увеличением.

нии эпиневрй и сшивают нервные пучки металлизированными нейлоновыми нитями толщиной 19 мкм, проводя их через периневрй (см. рис. 16.9). Сшивают не все пучки, и обычно бывает достаточно наложить 3—4 шва. Если при легком сгибании пальца концы нерва хорошо не соприкасаются, то следует использовать трансплантат, взяв для этой цели полный или расщепленный сегмент икроножного нерва.

Палец иммобилизируют при легком сгибании сроком на 3 нед, а затем разрешают неограниченные движения.

РЕВИЗИЯ ШВА НЕРВА

В норме на месте шва появляется симптом Тинеля и распространяется дистально с различной скоростью, в среднем до 1 мм в день, после начальной задержки. У детей эта скорость может быть больше. Постепенно симптом Тинеля исчезает. Однако если он присутствует или остается стационарным в течение 3—4 мес без всякого достоверного восстановления функции, то бывает показана хирургическая ревизия.

Иногда хирург консультирует больного, которому шов нерва произведен в другом лечебном учреждении. Такого больного следует осматривать с промежутками 1—2 мес, чтобы получить правильное представление о ходе процесса. Дополнительную пользу при этом может принести динамическое электромиографическое наблюдение. Если через 6 мес после сшивания нерва функция не восстанавливается, то показана ревизия шитого нерва.

Во время ревизии размеры невротомы и состояние дистального нервного ствола служат полезными указателями на недостаточную регенерацию на месте шва. Дистальный отрезок нервного ствола обычно атрофирован. Нервные пучки рассматривают по отдельности под микроскопом. Если некоторые из них окажутся целыми, то резекция этого участка не показана. В будущем электронное оборудование даст возможность определять адекватно функцию таких отдельных нервных единиц.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценку шва нерва производили на основании субъективного и объективного анализа двигательного и чувствительного компонентов. Восстановление двигательной функции не может оцениваться изолированно; оно должно сочетаться с оценкой чувствительной нервной функции. Мышцы не будут обладать достаточной функцией или использоваться в полном объеме, если имеется тяжелое расстройство чувствительности. Результаты должны быть отнесены к общей функции части тела и к самому больному. Возраст и профессия больного имеют важное значение. Вполне приемлемые результаты у одних больных могут рассматриваться как неудачные у другой категории больных.

Двигательная функция

Состояние каждой мышцы может быть зарегистрировано в соответствии со следующей системой:

*M*₀ — нет сокращений,

*M*₁ — минимальные сокращения,

*M*₂ — активные движения без нагрузки,

*M*₃ — активные движения с нагрузкой,

*M*₄ — активные движения с нагрузкой и при сопротивлении,

*M*₅ — нормальная сила.

Ее можно дополнить измерением объема движений в суставах при условии, что они нормальны, и силы, с которой производятся движения. Регистрировали специфические расстройства движений, присущие поражению того или иного нерва, т. е. при повреждении срединного нерва проверяли противопоставление большого пальца, а при сшивании локтевого нерва — разведение пальцев, приведение мизинца, устойчивость пястно-фалангового сустава большого пальца и приведение его.

Измеряли также объем и силу соответствующих движений в здоровой конечности, хотя приходится делать небольшую поправку на гипертрофию, развивающуюся в здоровой конечности в результате повышенной нагрузки. Иногда невозможно отграничить функцию нормальных мышц от пораженных, которая

обычно сочетается. В таких случаях силу движений можно классифицировать как «сильная», «слабая» или «ничтожная».

Важное значение имеет степень атрофии. Ее можно оценить с помощью простого измерения периметров конечностей на определенных уровнях. Эти данные можно сравнить с измерениями на противоположной конечности, хотя ее гипертрофия может быть значительной. Дальнейшую оценку можно провести с помощью пробы по вытеснению объема воды и сравнить со здоровой конечностью.

Электромиография позволяет уловить ранние признаки восстановления иннервации в мышце. Wynn Parry (1953) установил, что эти признаки появляются в среднем на 8 пед раньше, чем произвольные сокращения. Поскольку процесс восстановления иннервации распространяется на всю мышцу, то нет необходимости искать металлическим датчиком реиннервированную область. Продолжительность интервала между операцией и восстановлением мышц определяется многими факторами. Вот некоторые из них: промежуток времени между травмой и операцией, уровень повреждения, состояние мышцы, степень натяжения на месте шва и различные осложнения со стороны раны.

К факторам, влияющим на степень и качество восстановления двигательной функции, относятся количество аксонов, проросших в мышцу, отклонение от исходной иннервации и состояние периферических тканей, которое в свою очередь зависит от продолжительности денервации и ухода за этой частью тела [Sunderland, 1968].

Чувствительная функция

Существует множество проб для оценки состояния кожной и глубокой чувствительности. Эти пробы основаны на узнавании, различении и локализации большим применяемых раздражителей. Их следует проводить в спокойной обстановке, быстро, точно и с минимальным утомлением больного и врача. Проба должна давать максимальную информацию о состоянии чувствительной функции. Иногда бывает полезным сравнение тех же проб, проведенных на соответствующих областях противоположной конечности. Чаще других применяют пробы на болевую чувствительность, на легкое прикосновение ватным тампоном, давление и температурные изменения. Различение двух одновременных раздражений позволяет удовлетворительно оценить тактильную чувствительность. Функция потовых желез может быть выявлена с помощью нингидриновой пробы [Moberg, 1958]. Все эти пробы следует проводить без всякой визуальной помощи со стороны больного. Далее тактильная чувствительность может быть проверена по способности больного воспринимать разницу в составе материалов, их поверхности и

узнавать природу объектов. Без помощи зрения больной с нарушенной чувствительностью становится функционально «слепым» даже при нормальном объеме движений и двигательной силе. Различные виды чувствительности можно подразделить по их свойству, но общее, интегрированное клиническое исследование, включая пробы с подбором предметов разной величины и формы, дает более точное представление о состоянии чувствительной функции и способности выполнять простую повседневную работу.

Должна быть выяснена роль зрения в проведении этой повседневной работы, а также профессиональная способность.

Временное или постоянное расстройство чувствительности наблюдается часто и может включать в себя парестезию, гиперестезию, гипестезию, анестезию и извращенное ощущение.

Изучение проводимости чувствительного нерва дает немного полезной информации. При оценке чувствительной функции нередко нужно делать поправку на варианты иннервации в исследуемой области и перекрытия ее за счет соседних кожных чувствительных нервов.

Процесс регенерации чувствительного нерва можно проследить с помощью симптома Тинеля (Tinel), определяемого через некоторые промежутки времени. Скорость распространения этого симптома бывает различной. Он указывает на прорастание новых чувствительных аксонов, но имеет ограниченное значение. Он не дает представления ни о количестве регенерирующих аксонов, ни об их окончательной судьбе. Наиболее ранним кожным признаком восстановления чувствительности является болезненность при надавливании, и это восстановление сопровождается ощущением неприятного покалывания в течение месяца. Постепенно неприятные проявления раннего восстановления чувствительности проходят. Со временем регенерировавший аксон все более миелинизируется и приобретает функциональную зрелость. Выросшие аксоны вновь соединяются с прежними чувствительными рецепторами. Восстановление различных видов чувствительности происходит обычно в разное время. Степень восстановления чувствительности бывает различной и обычно неполной у взрослых, в то же время у детей она восстанавливается почти до нормы. Время, требующееся для стойкого восстановления чувствительности, измеряется годами, а не месяцами. Оно охватывает период установления регенеративного процесса и периферического роста регенерирующих нервных волокон. Состояние питания многих периферических тканей, таких как сухожилия, суставы и кожа, играет роль в окончательном восстановлении чувствительности. Это восстановление определяется в конечном счете установлением правильных и в достаточном количестве функциональных связей между регенерирующими аксонами и чувствительными рецепторами. Хирург должен добиваться возможно лучшего сопоставления кон-

цов нерва, чтобы растущие аксоны следовали точно эндоневралю и их рост не задерживался рубцовой тканью. Программа реабилитации позволяет ускорить и улучшить качество восстановления чувствительности.

Больные должны оберегать свои защитные механизмы. Важно избегать перегревания или переохлаждения, ранений или других травм. Отсутствие проприоцепторного механизма может привести к утрате пространственной ориентации травмированной части тела больного. Следует предотвращать развитие вторичных деформаций, когда имеется стойкое выпадение двигательной или чувствительной функции.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Имеется мало статистических данных по оценке микрохирургического шва нервов. Если после микрохирургического шва чувствительность не восстанавливалась, то это обычно бывает следствием чрезмерного натяжения или гематомы. В тех случаях, когда имелся дефект пальцевого нерва, лучшие результаты получены при замещении его трансплантатом, чем при сшивании.

После операций на нервах пальцев у большинства взрослых двухточечная проба на различие (уровень дискриминационной чувствительности) равнялась 10 мм или меньше. Общие результаты после микрохирургических операций на нервах у детей были неизменно хорошими. Субъективная оценка больным своей функции дает наиболее точное отражение регенерации нерва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Buncke H J.* Digital nerve repairs. *Surgical Clinics of North America*, 1972, 152, 1267—1285.
- Burke P. F., O'Brien B. McC.* A comparative study of the methods of canine peripheral nerve repairs. In preparation, 1976.
- Edshage S.* Peripheral nerve suture. A technique for improved intraneural topography, evaluation of some suture materials. *Acta Chirurgica Scandinavica Supplement*, 1964, 351.
- Grabb W. C., Bement S. L., Krepke G. H., Green R. A.* Comparison of methods of peripheral nerve suturing in monkeys. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1970, 46, 31—48.
- Hakstian R. W.* Funicular orientation by direct stimulation. An aid to peripheral nerve repair. *American Journal of Bone and Joint Surgery*, 1968, 50, 1178—1186.
- Ikuta Y.* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, England, 1975.
- Kurze T.* Microtechnique in microneural surgery. *Clinical Neurosurgery*, 1964, 11, 128—137.
- Lundgren V.* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, England, 1975.
- Mandl H., Freilinger G., Holle, J.* Abstract from Sixth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, Paris, France, 1975.

- Michon J., Masse P.* Le moment optimum de la suture nerveuse dans les plaies du membre superieur. Le Revue de Chirurgie Orthopedique et Repatrice de l'appareil Moteur, 1964, 50, 205—212.
- Millesi H., Meissl G., Berger A.* The interfascicular nerve grafting of median and ulnar nerves Journal of Bone and Joint Surgery (American), 1972, 54A, 727—750.
- Moberg E.* Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. Journal of Bone and Joint Surgery, 1958, 40B, 454—476.
- Seddon H. J.* Peripheral Nerve Injuries, Special Report series for Medical Research Council, No 282. London: H. M. S. O. 1954.
- Smith J. W.* Microsurgery of peripheral nerves. Plastic and Reconstructive Surgery, 1964, 33, 317—329.
- Sunderland S.* Nerves and Nerve Injuries. Edinburgh and London: Livingstone, 1968.
- Terzis, Julie* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, England, 1975.
- Wynn Parry C. B.* Electrical methods in diagnosis and prognosis of peripheral nerve injuries and poliomyelitis. Brain, 1953, 76, 229—265.

17. МИКРОНЕВРАЛЬНЫЕ ТРАНСПЛАНТАТЫ

ТРАНСПЛАНТАЦИЯ НЕРВА

Было доказано преимущество ауто трансплантатов нерва перед аллотрансплантатами при замещении больших дефектов. Важная экспериментальная работа Millesi, Meissl и Berger (1972) позволила обнаружить, что натяжение на месте шва представляет наиболее важный фактор, влияющий на результаты шва нерва. Степень соединительнотканной пролиферации и диастаз между культями нерва имеют прямое отношение к степени натяжения. Если слегка мобилизованные концы нерва не могут быть сшиты с минимальным натяжением при нейтральном или слегка согнутом положении конечности, то необходимо произвести трансплантацию нерва. Эти авторы также показали, что регенерация аксонов и иннервация в дистальной культе происходят лучше при восстановлении с помощью нервного трансплантата по сравнению со швом нерва при натяжении, даже несмотря на тот факт, что после трансплантации растущие аксоны должны пройти через две линии швов. Seddon (1954) показал, что длина трансплантата нерва особенно не влияет на его приживление и окончательную функцию. Трансплантат нерва кровоснабжается по всей его длине. Чем больше диаметр нерва, тем больше вероятность недостатка кровоснабжения внутри него, если отсутствует кровоснабжение через анастомозы с крупными артериями и венами (Taylor, 1975). Трансплантат, содержащий много нервных пучков, не позволяет добиться точного сопоставления пучков при сшивании его с обоими концами нерва эпиневральными швами. Применение трансплантата такого типа увеличивает риск центрального некроза в результате недостаточного кровоснабжения в период реваскуляризации. По этой причине, а также во избежание натяжения Millesi и его сотрудники внедрили межпучковую трансплантацию, вшивая трансплантат, содержащий несколько нервных пучков такого же диаметра, что и в концах пересеченного нерва. Термин «межпучковая трансплантация» применим только в том случае, когда трансплантат, состоящий из одного нервного пучка, сшивается с одним нервным пучком на концах пересеченного нерва.

Seddon (1963) опубликовал несколько хороших результатов двухмоментной пересадки нерва на ножке из локтевого в срединный нерв. Однако для восстановления двух пересеченных нервов следует отдать предпочтение межпучковой трансплантации.

Сообщая о своих результатах, Millesi, Meissl и Berger (1972) подчеркивали, что трансплантацию производили во всех случаях, за тремя исключениями:

1. Если диастаз нерва составлял 2 см или меньше, то нерв сшивали после небольшой его мобилизации.

2. Повреждение локтевого нерва на уровне локтевого сустава с дефектом до 4 см. Может быть произведена трансплантация нерва или прямой шов нерва.

3. Когда повреждение нерва сочеталось с переломом кости со смещением, требующим операции, тогда кость может быть укорочена настолько, что это позволит сшить нерв конец в конец.

ДОНОРСКИЕ НЕРВЫ

Основным донорским нервом является икроножный нерв, который можно взять с обеих сторон, получая трансплантат длиной не менее 80 см. При операциях на нервах пальцев икроножный нерв можно расщепить продольно, чтобы обеспечить трансплантат меньшего диаметра. Другими донорскими нервами могут служить такие, как медиальный кожный нерв предплечья или плеча, наружный кожный бедренный нерв, передний большеберцовый нерв и межреберный нерв. Millesi (1975a) сообщил об успешном применении трансплантата для чувствительного нерва длиной 31 см и для двигательного нерва длиной 19 см.

ТЕХНИКА ЗАБОРА ИКРОНОЖНОГО НЕРВА

Жгут не применяли. В положении на спине выделение нерва труднее, но это позволяет взять нерв, не прекращая операции на кисти. Чтобы обеспечить лучшую экспозицию, больного слегка поворачивают, подкладывая под поясницу мешок с песком. Некоторые хирурги предпочитают укладывать больного на живот и брать нерв до начала основной операции, но это допустимо делать в тех случаях, когда известна необходимая длина трансплантата нерва.

Делают небольшой поперечный разрез рядом с наружной лодыжкой и находят нерв позади малой подкожной вены. При легком потягивании за нерв делают второй поперечный разрез на 5 см выше первого и выделяют нерв, затем пересекают его внизу и выводят через верхнюю рану. Продолжая потягивание, можно взять нерв необходимой длины из ряда небольших поперечных разрезов. Длина трансплантата нерва зависит от диа-

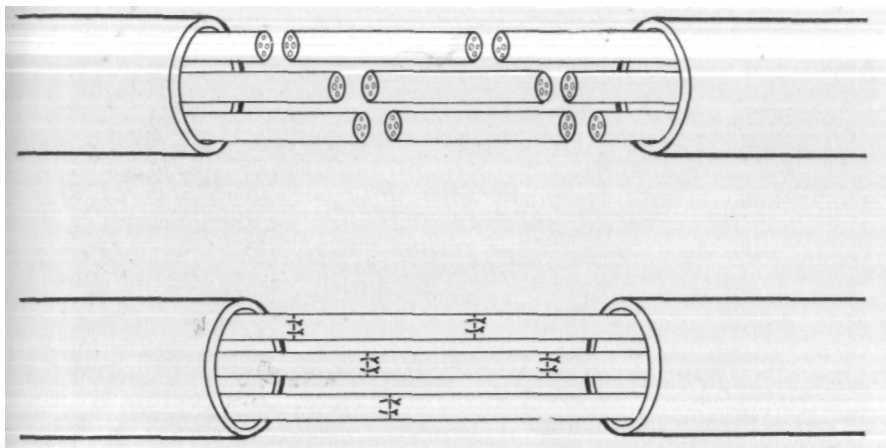


Рис. 17.1. Межпучковая трансплантация. Эпиневррий оттянут на небольшом протяжении и пучки на концах нерва иссечены до нормальной ткани..

метра восстанавливаемого нерва и замещаемого дефекта. Для срединного нерва требуется 5—6 сегментов икроножного нерва, для локтевого нерва — 4—5 трансплантатов, а для пальцевого нерва — один трансплантат нерва. В некоторых случаях икроножный нерв расщепляли продольно и брали из него необходимую часть для замещения дефекта пальцевого нерва.

ВШИВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАТА НЕРВА

Концы нерва обрабатывали под операционным микроскопом, как было описано в предыдущей главе, оттягивали на небольшом протяжении эпиневррий и пересекали нервные пучки. Пересечение различных групп пучков можно производить ступенеобразно, так как рубцевание может отмечаться на различных уровнях (рис. 17.1). Количество трансплантатов нерва зависит от диаметра и количества групп нервных пучков в концах нерва. Снимали жгут и осуществляли гемостаз лигированием или с помощью биполярного коагулятора, коагулируя все кровоточащие сосуды в эпиневррий. Необходимой длины трансплантат нерва вшивали с минимальным натяжением. Трансплантат сшивали с группой пучков на концах нерва двумя или тремя швами 10—0, проводя их через эпиневррий трансплантата и периневррий или межпучковую ткань концов нерва (рис. 17.2). Конечности придавали нейтральное или слегка согнутое положение и сшивали дистальный конец трансплантата нерва таким же образом с соответствующей группой нервных пучков в дистальном конце нерва. Если нервные пучки на концах нерва не будут совпадать, то может произойти их перекрещивание, осо-

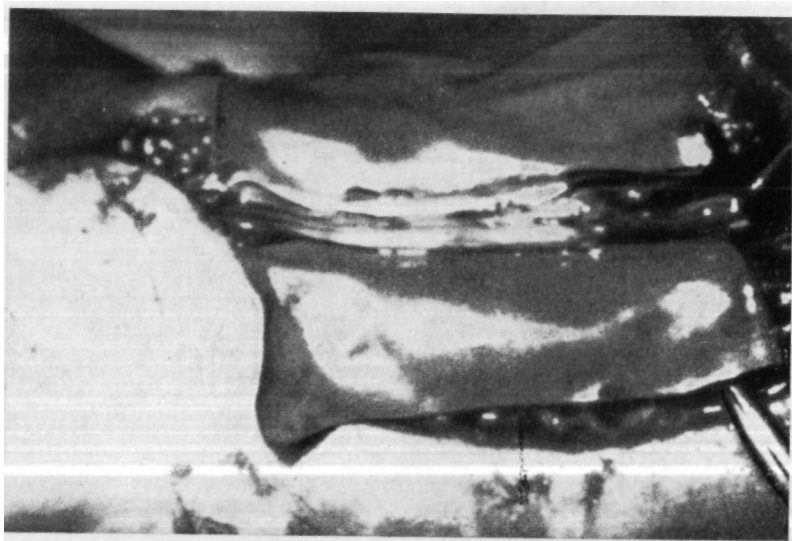


Рис. 17.2. Межпучковый трансплантат из икроножного нерва ДЛИНОЙ 5 см в срединном нерве на уровне лучезапястного сустава.

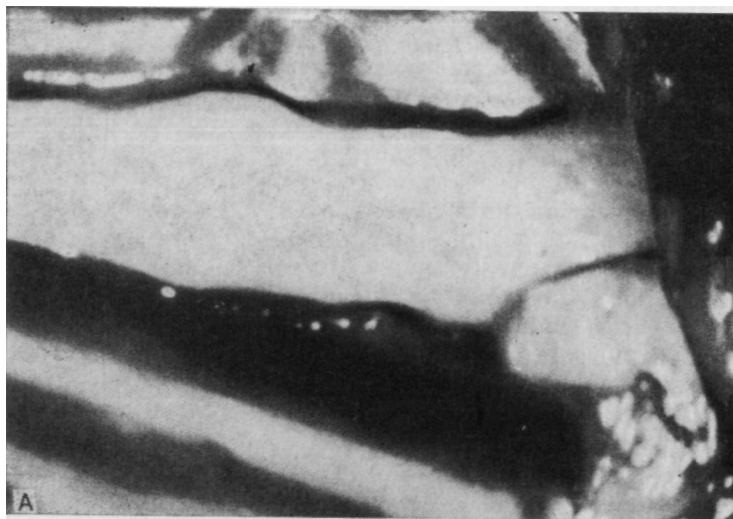


Рис. 17.3А. Неполное пересечение срединного нерва на уровне лучезапястного сустава с образованием невromы.

бенно при больших дефектах. Трансплантат быстро склеивается с концами нерва и небольшое количество крови в этой области улучшает наружное склеивание.

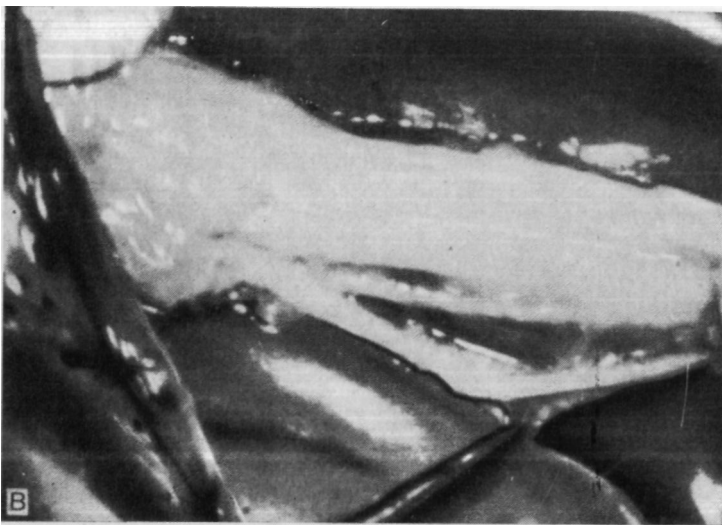


Рис. 17.3В. Иссечение невromы с сохранением неповрежденных пучков.

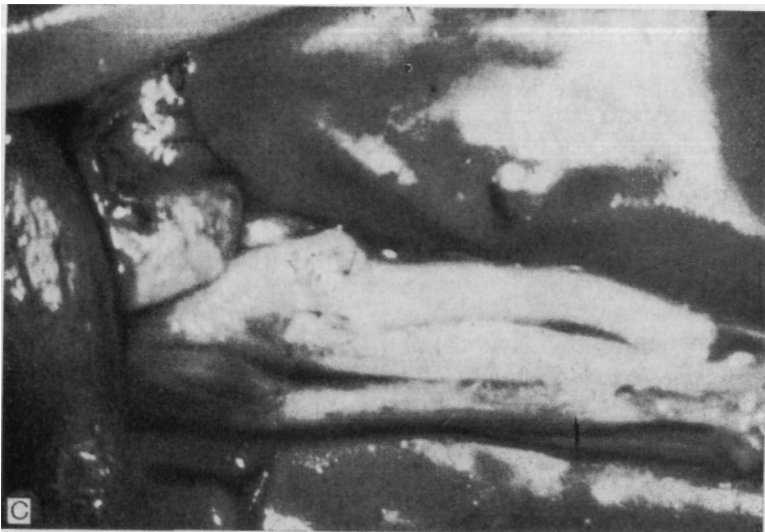


Рис. 17.3С. Замещение краевого дефекта в срединном нерве межпучковым трансплантатом из икроножного нерва у того же больного.

Если нерв был пересечен не полностью и дефект зарубцевался, то с помощью операционного микроскопа зарубцевавшийся сегмент нерва тщательно иссекали, оставляя неповреж-

денные нервные пучки. Иногда такой дефект требуется заместить трансплантатом нерва (рис. 17.3).

Иногда мощные рубцы могут занимать обширную область, тогда проще и практичнее обойти рубец без полного его иссечения, соединяя трансплантат нерва за пределами рубцового поля таким образом, чтобы он проходил через нормально кровоснабжаемые ткани. Это может найти реальное применение при повторных операциях после реплантации, позволяя избежать повреждения сшитых сосудов в плотных рубцах на месте реплантации.

Производили иммобилизацию конечности в нейтральном положении сроком на 2—3 нед, а затем приступали к физиотерапии. Millesi (1975a) начинает физиотерапию не раньше чем через 10 дней.

НЕУДАЧИ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ НЕРВА

Иногда они могут происходить из-за блокады регенерации у дистального конца трансплантата. В тех случаях, когда симптом Тинеля стойко держался на этом уровне в течение 3—4 мес, производили хирургическую ревизию дистального шва нерва, резецировали концы и накладывали новый шов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты оценивали в соответствии с принципами, описанными в предыдущей главе по микроневральному шву. Millesi и соавт. (1972) представили свои результаты по межпучковой трансплантации, включающие восстановление 33 срединных нервов и 32 локтевых нервов у 57 больных (у 8 человек было повреждение и срединного, и локтевого нерва). Было получено хорошее восстановление двигательной и чувствительной функций и эти результаты были опубликованы детально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Millesi H., Meissl G., Berger A.* The interfascicular nerve grafting of the median and ulnar nerves. *Journal of Bone and Joint Surgery (Am)*, 1972, 54, 727-750.
- Millesi H.* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, England, 1975a.
- Millesi H.* Personal communication, 1975b.
- Seddon H. J.* Peripheral Nerve Injuries, Special report series for Medical Research Council No 282. London: H. M. S. O., 1954.
- Seddon H. J.* Nerve grafting. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1963, 45B, 447-461.
- Taylor G. I.* Third International Symposium on Microsurgery, East Grinstead, England, 1975.

18. МИКРОХИРУРГИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ВЫВОДНЫХ ПРОТОКАХ И ДРУГИХ ОРГАНАХ

Микрохирургия выводящих протоков и различных образований распространяется на многие хирургические дисциплины. На данном этапе развития микронейрососудистой хирургии необходимо тесное сотрудничество между микронейрососудистым хирургом и другими хирургическими специальностями. Это позволит врачам, работающим в различных областях хирургии, овладеть постепенно опытом микрохирургии на экспериментальном и клиническом уровнях. Как только накопится такой опыт, все хирургические дисциплины, как мы надеемся, будут не только развивать свой собственный микрохирургический опыт, но будут способствовать созданию нового оборудования и разработке теоретических вопросов.

МАТОЧНЫЕ ТРУБЫ

Микрохирургическая техника была применена у женщин для реконструкции маточных труб после их перевязки или воспаления. В нашей лаборатории Paterson и Wood (1974) производили анастомозирование маточных труб у кроликов, используя микрохирургическую технику. Животные были разделены на две подгруппы. В контрольной группе у животных производили одностороннюю сальпинго-овариэктомию, осматривали, но не повреждали противоположную трубу и яичник. Во второй группе, кроме односторонней сальпинго-овариэктомии, производили пересечение и анастомозирование противоположной трубы в точке, удаленной на 1,5—2 см от соединения трубы с маткой.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

В обеих группах для хирургического доступа применяли срединный разрез. Используя трипоскоп, пересеченные концы трубы сопоставляли с помощью парного микрососудистого зажима (рис. 18.1). Накладывали несколько узловых швов

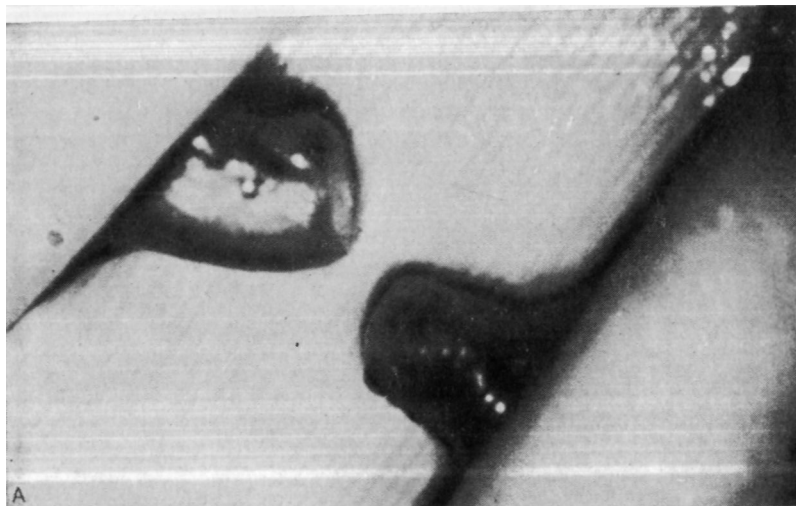


Рис. 18.1А. Концы пересеченной фаллопиевой трубы кролика удерживаются мягкими зажимами.

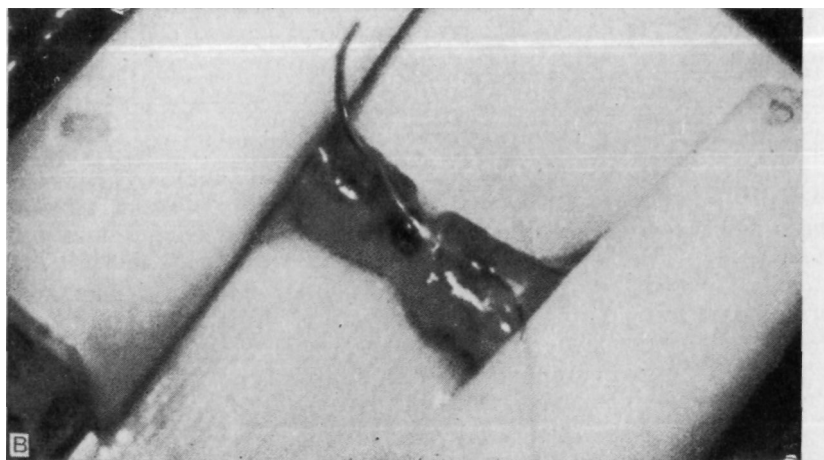


Рис. 18.1В. Первый сквозной шов и сшивание пересеченной фаллопиевой трубы нейлоновой нитью 10—0.

нейлоном 10—0, а иногда металлизированных нейлоновых швов толщиной 19 мкм, проводимых через всю толщу стенки трубы. Поворот зажима на 180° облегчает наложение швов на заднюю стенку трубы. Во время наложения шва на трубу катетер (эндопротез) не использовали.

Через 4 нед после операции крольчих из обеих подгрупп

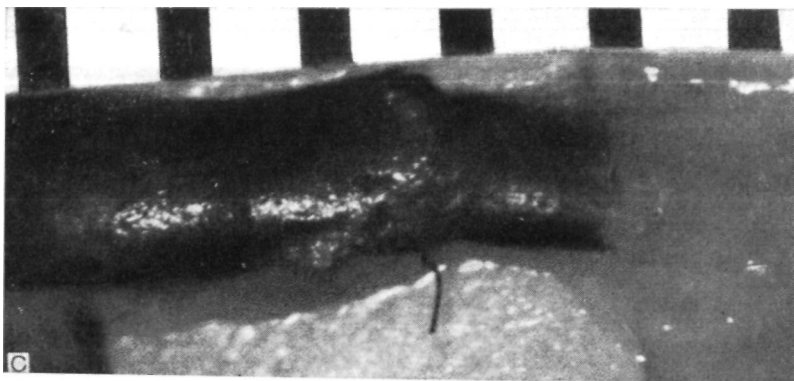


Рис. 18.1С. Сшивание фаллопиевой трубы закончено. Шкала с деления-
дн в 0,5 мм.



Рис. 18.1D. Анастомоз через 3 мес. Видны тонкие швы.

спаривали в течение 3 дней, контролируя их оплодотворение. Если оплодотворения не происходило, то спаривание повторяли через 6 нед.

РЕЗУЛЬТАТЫ

6 из 10 крольчих, у которых были анастомозированы трубы, забеременели, и беременность протекала нормально. В контрольной группе 9 крольчих дали помет после операции.

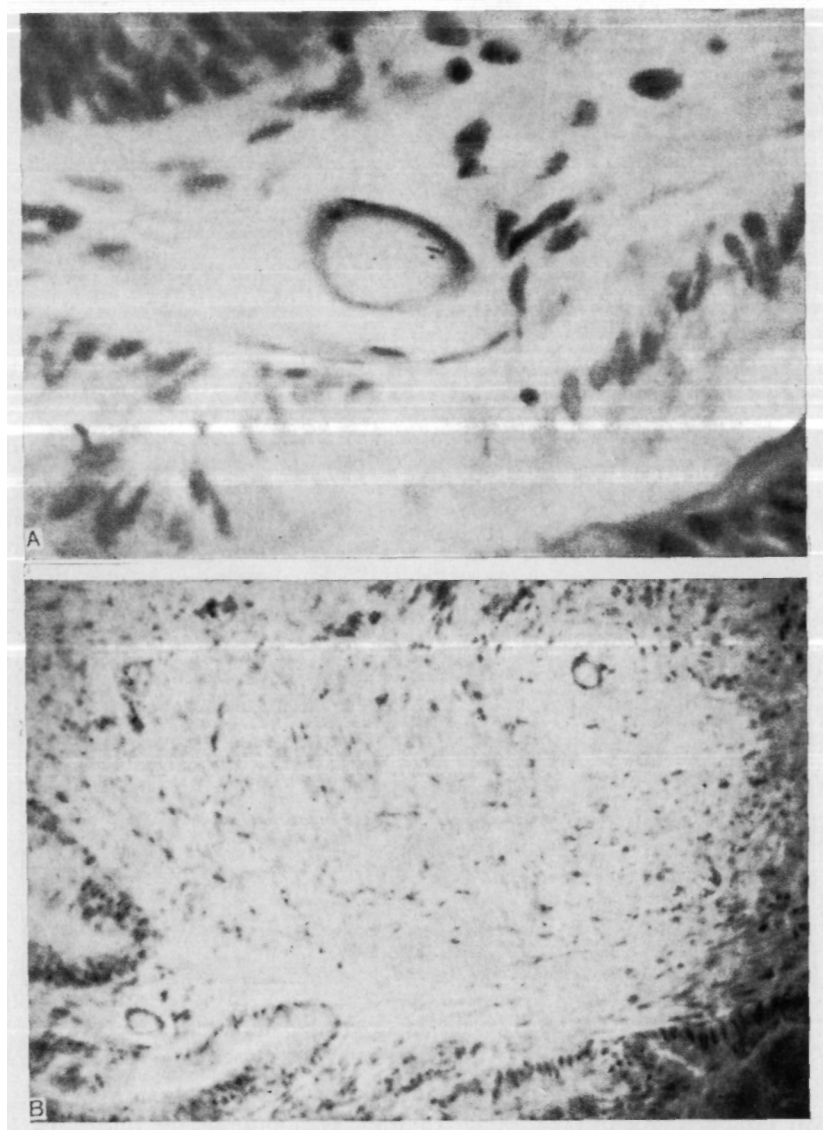


Рис. 18.2А. Поперечный срез трубы. Виден нейлоновый шов. Биопсия произведена через 2 мес. Окраска гематоксилин-эозином.
Рис. 18.2В. Поперечный срез через 3 мес. Окраска гематоксилин-эозином. Труба проходима.

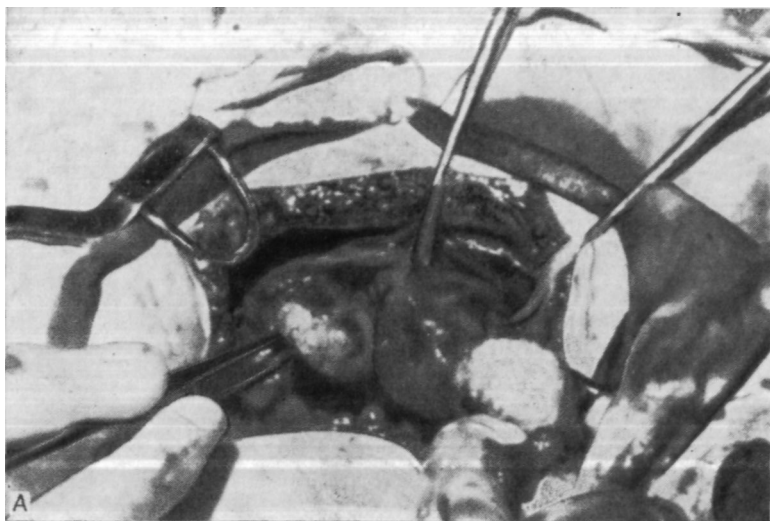


Рис. 18.3А. Матка, фаллопиевы трубы и яичники подтянуты за круглые связки. Трубы облитерированы вблизи от матки в результате предшествующего воспаления.

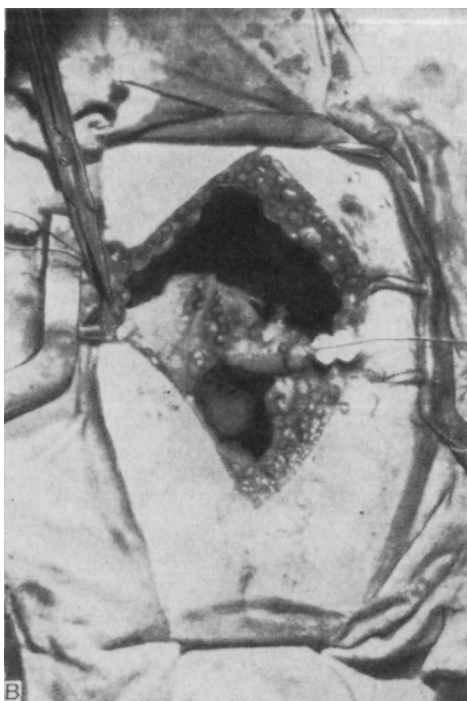


Рис. 18.3В. Зонд проведен в матку через фимбриальный конец пересеченной трубы после иссечения склерозированного сегмента.

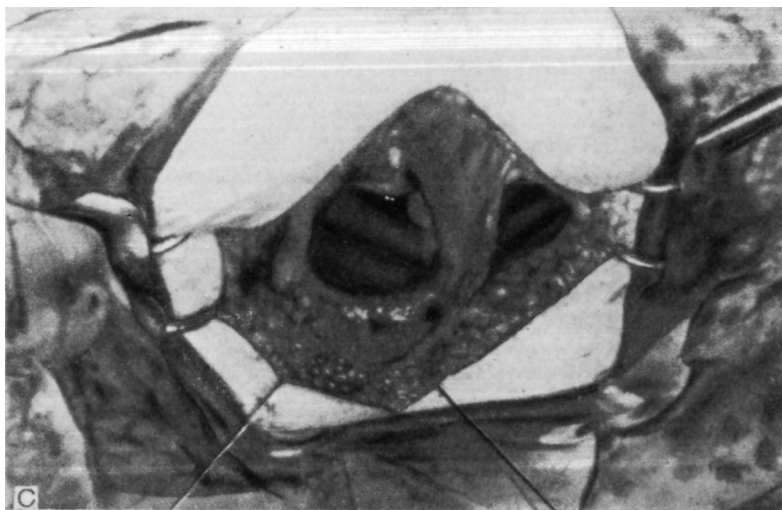


Рис. 18.3С. Восстановление обеих фаллопиевых труб у места соединения их с маткой нейлоновой нитью. 8—0. Слизистую оболочку в шов не захватывали.

Гистологическое исследование анастомозированных труб у забеременевших крольчих показало небольшие их нарушения (рис. 18.2). Инъекции метиленового синего позволили установить проходимость анастомозированных труб у 2 из 4 крольчих, которые не забеременели. Общая гистологическая картина в этих двух препаратах соответствовала той, что была найдена у беременных крольчих. В одной из двух оставшихся труб, в которой метиленовый синий не прошел через место операции, отмечались большие повреждения складок слизистой оболочки. Воспалительной реакции не было, но целостность мышечного слоя была нарушена и наблюдалось интенсивное замещение его фиброзной тканью. В последнем препарате обнаружен участок плотной рубцовой ткани длиной 0,5 см, полностью перекрывающий просвет трубы, но по обе стороны от него труба оставалась проходимой. Это указывает на развитие непроходимости анастомоза.

Winston (1975) получил беременность у 92% крольчих (23 из 25), у которых пересеченные маточные трубы были сшиты очень тонким нейлоном. Результаты были значительно хуже при использовании кетгутовых швов без эндопротезирования и нейлоновых швов с эндопротезированием яйцеводов в течение 7 дней. Применение кетгутовых швов и продолжительное нахождение протеза в просвете трубы сопровождалось повышенным фиброзом, образованием сращений и плохим заживлением

анастомозов. При этом слизистую оболочку не захватывали в шов.

Нами было произведено 6 операций анастомозирования маточных труб у женщин с применением микрохирургической техники. Однако срок наблюдения недостаточный, чтобы дать окончательную оценку. В одном случае после резекции 3 см медиального отдела трубы был наложен анастомоз между латеральным концом и интрамуральным отделом трубы (рис. 18.3). Тубоиластика под микроскопом представляет практическую проблему и при более тщательной отработке техники результаты (наступление беременности приблизительно у 25% оперированных), достигнутые в этой области, в последующем будут улучшаться.

ПЕРЕСАДКА МАТОЧНЫХ ТРУБ НА СОСУДИСТОЙ НОЖКЕ

Попытки коррекции пораженных маточных труб у женщин путем замещения их такими образованиями, как тонкая кишка, большая подкожная вена, синтетические трубки, червеобразный отросток и брюшина, не имели успеха. Эти структуры не способны заменить нормальную маточную трубу с ее сложной физиологией. Несколько лабораторий, включая в нашу, предприняли попытку реконструкции маточных труб путем аллотрансплантации с наложением сосудистых анастомозов. Cohen (1974 a, b, c) разработал метод трансплантации яйцевода свиней в виде васкуляризированного аллотрансплантата. Обычно забирали правый яйцевод с дистальным участком рога матки и яичниковую вену с площадкой из нижней полой вены. У реципиента донорскую маточную артерию соединяли с реципиентной маточной артерией но типу конец в бок. Иногда в качестве реципиентного сосуда использовали внутреннюю срамную артерию. Донорскую яичниковую вену вшивали в нижнюю полую вену реципиента. В этом исследовании увеличительную оптику не применяли. Анастомоз рогов матки накладывали двухрядным швом; внутренний ряд швов проходил через мышечный слой без захватывания эндометрия, а наружный — через серозную оболочку и наружный мышечный слой. Эту же технику применяли на собаках и овцах с некоторыми изменениями. При анастомозировании артерий у собак использовали лупу с 3-кратным увеличением.

В послеоперационном периоде вводили 25 000 ЕД гепарина вместе с хлоромидетином внутримышечно 2 раза в день в течение 10 дней. Cohen писал, что у одного животного, забитого через 134 дня, рог матки и яйцевод были фактически нормальными и без признаков отторжения. При гистологическом исследовании ткани трубы выглядели нормально, без значительной

воспалительной инфильтрации. Однако хорошо известно, что свиньи являются уникальными животными по своей иммунной реакции на васкуляризированные аллотрансплантаты, и отсутствие отторжения в этих экспериментах должно оцениваться с осторожностью.

Winston и McClure-Browne (1974) произвели аутотрансплантацию маточной трубы и яичника на противоположную сторону у 4 крольчих. Сосуды трубы анастомозировали по типу конец в конец под операционным микроскопом, применяя швы нейлоном 11—0. Две крольчихи забеременели, третья погибла через 36 ч после операции, а у четвертой развился инфаркт трансплантата.

Cohen (1975) выполнил аллотрансплантацию маточной трубы в клинике с наложением сосудистых анастомозов и без применения иммуносупрессивной терапии. Неизвестно, была ли использована микрохирургическая техника, но операция осложнилась тяжелой реакцией отторжения. Этим было доказано, что требуется проводить иммуносупрессивную терапию в течение относительно короткого срока и прерывать ее сразу после наступления беременности.

Многие хирургические операции, такие, как гистерэктомия, сопровождаются удалением нормальных маточных труб, которые могут служить готовым донорским материалом. Значение реакции тканевой несовместимости при пересадке маточных труб пока еще не установлено.

СЕМЯВНОСЯЩИЙ ПРОТОК

В США производится ежегодно от 750 000 до 1 000 000 вазэктомий (Derrick, Yarbrough, D'Agostino, 1973) и возрастает потребность в операциях обратного типа.

O'Connor (1948) проанализировал результаты опроса многих хирургов в Соединенных Штатах Америки. 125 хирургов произвели 420 вазэктомий, из которых 160 были успешными, что составляет 38%. Критерием успеха считали появление сперматозоидов в эякуляте. Процент беременности не учитывали. Dorsey (1973) проследил результаты вазэктомий у 129 больных, которым в последующем был произведен анастомоз семявыносящего протока. Срок наблюдения составил почти 20 лет. Только в 9 случаях не было детей до вазэктомий. Период между вазэктомией и хирургическим восстановлением семявыносящего протока составлял в среднем 7—8 лет. Он установил, что хирургическая окклюзия семявыносящего протока не прерывает сперматогенез. Предшествующая неудачная вазэктомия не является противопоказанием к повторной операции, так как Dorsey сообщил об удачных результатах у 6 из 9 больных, оперированных повторно. Во всей группе было заре-

гистрировано 24 беременности и 88,3% проходимых анастомозов, подтвержденных наличием жизнеспособных сперматозоидов в эякуляте.

Derrick и соавт. (1973) провели анализ 1630 операций восстановления непрерывности семявыносящего протока, проведенных в США 542 врачами. Техника операций была различной, но степень успеха, оцениваемая по количеству беременностей, колебалась от 10,9% после вазостомии с наложением швов до 26% при применении нейлоновой нити в качестве эндопротеза. У 38% больных после вазостомии отмечено поступление сперматозоидов в семенную жидкость. После всех операций наступление беременности отмечено в 19,5%.

Несоответствие между последними двумя цифрами (количество больных с восстановленным пассажем сперматозоидов и количество беременностей) зависит от многих факторов, включая фертильность мужчины и женщины, наличие циркулирующих спермагглютинирующих антител, тип вазэктомии и симпатическую иннервацию протока (Montie, Stewart, 1974). В какой-то степени о фертильности можно судить по прежним беременностям обоих партнеров. Тип вазэктомии бывает различным. В некоторых случаях бывает удален длинный сегмент или почти весь извитой семявыносящий проток, и тогда последующая вазостомия невозможна. В таких случаях рекомендуется сделать попытку произвести эпидидимовазостомию (Dorsey, 1973). Роль симпатической нервной системы при реконструкции семявыносящего протока не известна, хотя Hulka и Davis (1972) полагают, что отсутствие перистальтики семявыносящего протока после наложения анастомоза может до некоторой степени служить причиной бесплодия.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

Было предложено множество методов вазо-вазостомии с применением таких шовных материалов, как шелк, хромированный кетгут, нейлон, проволока и дексон. Вазо-вазостомию следует рассматривать как микрохирургическую операцию. На это обращали недостаточно внимания, хотя некоторые хирурги применяли увеличительные лупы. Операционный микроскоп позволяет производить более точное выделение семявыносящего протока и его сшивание. Выделяли оба конца протока и иссекали поврежденный сегмент после достаточной мобилизации, чтобы накладывать анастомоз без натяжения. После дилатации накладывали четыре шва режущей иглой и нейлоновой нитью 10—0 на расстоянии 90° один от другого через всю толщу стенки и не завязывали их до тех пор, пока не заканчивали наложение всех швов.

Нет доказательств того, что нельзя захватывать в шов внутреннюю оболочку протока. Затем накладывали необходимое

количество швов на наружные слои стенки, заканчивая восстановление протока. Результаты после таких операций нуждаются в оценке в отдаленные сроки, но метод подчеркивает необходимость микрохирургического подхода к вазо-вазостомии.

ЭПИДИДИМОВАЗОСТОМИЯ

Эта операция производится при врожденной блокаде или пороке развития тела и хвоста придатка яичка. Анастомоз по типу бок в бок между головкой придатка яичка и семявыносящим протоком давал неутешительные результаты. Для этого имелаась двоякая причина:

1. Отсутствие увеличительной оптики и относительно слабо отработанная техника операции, выполняемая грубыми инструментами и несоответствующим шовным материалом. Только микрохирургическая операция, требующая деликатного обращения с тканями и применения тончайшего инструментария и шовного материала, дает какую-то надежду на успех.

2. Продольный разрез на головке придатка яичка не гарантирует от сохранения в целости извитых канальцев. Многие из них могут быть пересечены на нескольких уровнях. Необходимо удостовериться во время операции, что подвижные сперматозоиды имеются в поле зрения лабораторного микроскопа.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

Паховый разрез продолжали вниз по боковой поверхности мошонки и выделяли семявыносящий проток и головку придатка у места их соединения. Под операционным микроскопом производили разрез головки придатка, и обычно появлялась семенная жидкость. Операцию не продолжали до тех пор, пока патологоанатом не давал заключения о присутствии подвижных сперматозоидов. Делали продольный разрез в семявыносящем протоке, соответствующий длине разреза в головке придатка. Накладывали швы атравматической иглой с нейлоновой нитью 9—0 или 10—0 на заднюю стенку среза протока, проводя их через всю толщу. Затем их проводили через соответствующий край разреза в головке придатка, как можно поверхностнее. После того как заканчивали сшивание задней стенки, тем же способом сшивали переднюю стенку.

Результаты зависят от сперматогенеза, а успешный анастомоз не гарантирует восстановления фертильности.

Непостоянные результаты после эпидидимо-вазостомии указывают на то, что дальнейшие исследования должны быть направлены на возможное анастомозирование сети яичка с семявыносящим протоком, чтобы дренировать все компоненты сети яичка в проток.

РЕПЛАНТАЦИЯ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА

Ампутация полового члена при травме встречается редко. Относительно защищенное положение полового члена и тот факт, что он обычно бывает прикрыт одеждой, уменьшают количество травматических случаев. Обычно они носят отрывной характер. Иногда ампутация полового члена встречается при членовредительстве или акте мщения.

Попытки реплантации полностью ампутированного полового члена с помощью общепринятой техники постоянно сопровождалась неудачей. Даже при многих удавшихся попытках приживление члена было частичным (Best, Angelo, Milligan, 1962; McRoberts, Chapman, Ansell, 1968). Интактная узкая полоска кожи может обеспечить краевое кровоснабжение, которое может оказаться достаточным для окончательного приживления полового члена (Mendez, Kiely, Morrow, 1972; Schulman, 1973).

В эксперименте на собаках для полного приживления полового члена было достаточно восстановления одной тыльной артерии полового члена и одной вены (Horton et al., 1975). Однако эти авторы показали, что максимальное приживление и минимальный отек отмечались при восстановлении двух тыльных артерий полового члена, двух тыльных вен и дополнительно кожной вены вместе с восстановлением пещеристых тел и уретры. Они разработали операцию микрохирургической реплантации полового члена у человека. Профузное кровотоечение, которого следует ожидать заведомо, следует останавливать сдавлением, избегая наложения кровоостанавливающих зажимов. С самого начала половой член охлаждают, используя колотый лед, и охлаждение следует продолжать во время операции до тех пор, пока кровообращение в половом члене не будет восстановлено полностью. Рекомендуется первичная полная микрохирургическая реконструкция полового члена. Она должна включать восстановление уретры, одной глубокой артерии полового члена с пещеристыми телами, тыльной артерии полового члена, поверхностной и глубокой тыльных вен, тыльного нерва и кожи. По возможности должны быть восстановлены все сосуды, имеющие диаметр 0,5 мм и более. Установлено, что 6-часовая нормотермическая и 24-часовая гипотермическая ишемия (0—4°C) не препятствует успешной реплантации (Hayhurst et al., 1974). Перфузия ампутированного полового члена не рекомендуется. Требуется создание слегка приподнятого положения и введение постоянного катетера. Следует воздерживаться от назначения антикоагулянтов в первые 12—24 ч после операции, а можно вообще не назначать их.

НЕСПУСТИВШИЕСЯ ЯИЧКИ (КРИПТОРХИЗМ)

Были предложены различные операции орхидопексии неспустившихся яичек, которые даю? удовлетворительные результаты. Однако при задержке опущения яичка трудность орхидопексии возрастает вместе с расстоянием яичка от мошонки. Для низведения высокого пахового или внутрибрюшного яичка были предложены различные оперативные методы, включая орхидопексию с натяжением, многоэтапную орхидопексию или пересечение сосудистой ножки в расчете на кровоснабжение яичка через сосуды семявыносящего протока (Fowler, Stephens, 1963). Ни один из этих методов не оказался удовлетворительным. Единственной альтернативой оставалась орхидэктомия из-за риска злокачественного перерождения яичка, которое нельзя держать под постоянным наблюдением по причине его скрытого положения. С развитием микрохирургического метода наложения сосудистых анастомозов появилась возможность пересадки внутрибрюшного или высокого пахового яичка в мошонку с анастомозированием артерии и вены яичка с сосудами паховой области или бедра (MacMahon, O'Brien, Cussens, 1976). Экспериментальная работа на собаках была завершена в 1973 г.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

В качестве экспериментальных животных были использованы взрослые собаки по той причине, что диаметр анастомозируемых сосудов у них был такой же, как и у детей 5—8-летнего возраста. Под наркозом у 8 собак были выделены 10 яичек и яичковые артерии и вены были пересечены в паховой области на расстоянии приблизительно 10 см от яичка. Затем пересеченные сосуды анастомозировали конец в конец со срамными или нижними надчревными сосудами под операционным микроскопом узловыми нейлоновыми швами 10—0. Вначале сшивали вену, а потом артерию. В другой серии экспериментов (4 яичка) сосуды яичка перевязывали и пересекали, чтобы проверить будут ли сосуды семявыносящего протока обеспечивать кровоснабжение яичка, как это утверждали Fowler и Stephens (1963). Перед операцией под наркозом брали биопсию яичек и сравнивали с данными послеоперационной биопсии в сроки от 2 до 12 нед. Через некоторое время собак забивали для оценки состояния яичек и анастомозов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Было наложено 10 сосудистых анастомозов на 8 собаках, при этом в 3 случаях были использованы нижние надчревные сосуды и в 7 случаях — срамные сосуды (табл. 18.1). Через неделю после операции взята биопсия 9 яичек и в 7 из

Пересадка яичка с помощью микрохирургических сосудистых анастомозов

собаки	Сторона пересадки яичка	Сосуды семявыносящего протока пересечены	Сосуды, используемые для анастомозов	Сроки до забоя животных или иссечения (недели)	Гистология после забоя животных
1	Правая	Да	Срамные	14	Сохранение клеточного строения канальцев с митозами. Нет сперматозоидов. (Нормальная биопсия через 1 нед после операции)
	Левая	»	Нижние над- чревные	14	Нормальное яичко. Присутствуют сперматозоиды
2	»	Нет	То же	6	Канальцы яичка с редкими митозами
	Правая	Да	» »	6	Нет сперматозоидов
3	Левая	»	Срамные	15	Канальцы яичка с редкими митозами Нет сперматозоидов
4	Левая	Да	»	11	Только придаток (нормальная биопсия через неделю после операции) Нормальное яичко. Присутствуют сперматозоиды
5	»	Нет	»	10	То же
6	Правая	Да	»	10	«
7	Левая	»	»	6	« «
8	Правая	Нет	»	3	Свежий инфаркт (нормальное клинически через 1 нед)

них гистологическая картина не отличалась от предоперационных биопсий (рис. 18.4). Из одного яичка не брали биопсию, но оно выглядело нормальным при клиническом исследовании. При биопсии двух яичек одной и той же собаки отмечался митоз в канальцах яичка, но сперматозоиды отсутствовали; эта картина не изменилась при повторных еженедельных биопсиях до 4 нед, пока собака не была забита.

Из 7 яичек, которые выглядели вполне нормально через неделю, в 5 сохранялось нормальное гистологическое строение с присутствием сперматозоидов вплоть до забоя собак через 6, 10 (две), 11 и 12 нед соответственно. Артериальные и венозные анастомозы были также проходимы (см. рис. 18.4). У 3 из этих 5 собак были пересечены сосуды семявыносящего протока

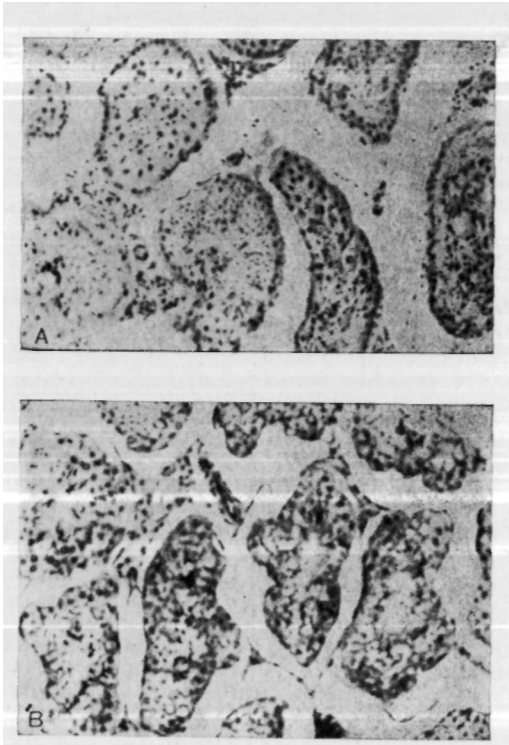


Рис. 18.4А. Предоперационный гистологический срез яичка собаки. Канальцы выстланы несколькими слоями клеток, со сперматозоидами в просвете. Окраска гематоксилин-эозином.

Рис. 18.4В. Та же картина в яичке. Через 10 нед после трансплантации. Окраска гематоксилин-эозином.

во время операции. В двух яичках развилась тяжелая инфекция после биопсии, и они атрофировались. Только в одном яичке, из которого не брали биопсию после наложения сосудистых анастомозов, развился острый инфаркт через 2 нед после операции (см. рис. 18.4). При гистологическом исследовании артериальный анастомоз был закупорен (см. рис. 18.4), а венозный проходим.

В 4 яичках, использованных в качестве контрольных, были перевязаны артерия и вена яичка с оставлением интактных сосудов семявыносящего протока. В двух из них развился полный некроз внутримошоночного содержимого. В двух остальных в отдаленные сроки семявыносящий проток и придаток были жизнеспособными, но ткань яичка не была обнаружена при патологоанатомическом исследовании (табл. 18.2).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При крипторхизме в 14% неспустившееся яичко располагается в брюшной полости (Campbell, 1942) и в 19% имеется два неспустившихся яичка (Collins, Pugh, 1964). Больные с неспустившимся яичком от 12 до 43 раз чаще подвержены развитию злокачественного перерождения в нем, чем здоровые

Рис. 18.4С. Поперечный срез проходимой яичковой артерии на уровне анастомоза. Биопсия произведена через 10 нед. Окраска гематоксилин-эозином.

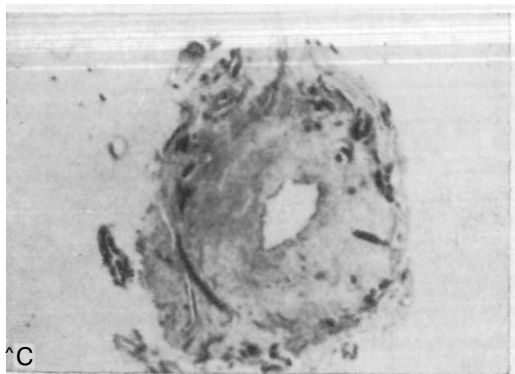


Рис. 18.4Д. Острый инфаркт яичка через 2 нед после операции. Окраска гематоксилин-эозином.

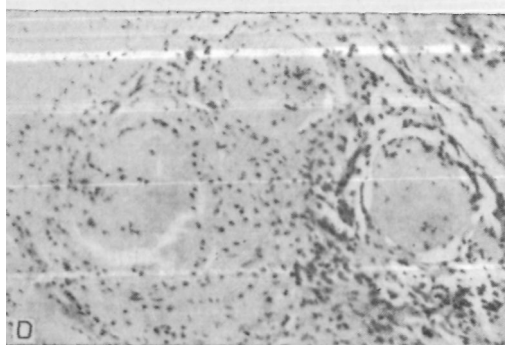
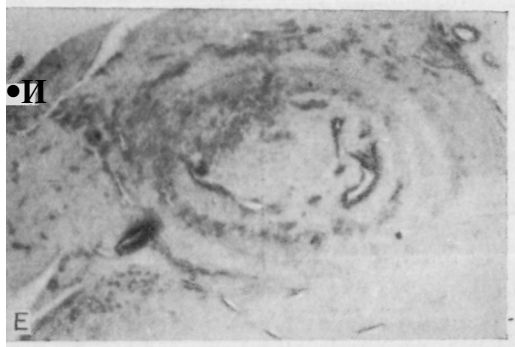


Рис. 18.4Е. Тромбированная артерия того же яичка через 2 нед. Окраска гематоксилин-эозином.



люди (Gilbert, Hamilton, 1940; Dow, Mostofi, 1967). Этот риск бывает в 4 раза выше при внутрибрюшной, чем при паховом яичке (Campbell, 1942). Хотя низведение внутрибрюшного яичка в мошонку не устраняет полностью риск его злокачественного перерождения (Gilbert, Hamilton, 1940, 1970), но новообразование легче обнаружить в яичке, расположенном в мошонке, чем в брюшной полости. Больные с обоими неспустив-

Таблица 18.2

Кровоснабжение яичка через сосуды семявыводящего протока

Л ^д собаки	Яички	Яичковые сосуды	Сосуды с ^д мявыносящего протока	Результаты
9	Правое	Переязаны и пересечены	Интакты	Инфаркт мошонки через 2 нед
10	Левое	То же	»	Инфаркт мошонки через 1 нед
11	»	» »	»	Только придаток через 7 нед
	»	» »	»	Только придаток через 7 нед

шимися яичками бесплодны (Scott, 1962), у оперированных больных с двусторонним крипторхизмом отцовство отмечено в 44% случаев по сравнению с 76% при низведении одного неспустившегося яичка (Atkinson, 1975). Кроме того, неспустившееся яичко более предрасположено к завороту, чем яичко, расположенное в мошонке (Ogilvie, 1948).

В связи с этим рекомендуется низводить внутрибрюшное яичко в мошонку при всякой возможности, чтобы повысить фертильность, уменьшить риск заворота, по возможности уменьшить риск злокачественного перерождения или как минимум увеличить возможность его раннего обнаружения.

Fowler и Stephens (1963) опубликовали 11 случаев низведения, при которых были пересечены основные сосуды яичка для облегчения орхидопексии и в расчете на артерию семявыносящего протока, которая должна обеспечить достаточное кровоснабжение яичка. Они сообщили, что в 8 случаях из 12 получен хороший анатомический результат, судя по удовлетворительной величине, консистенции и положению яичек в мошонке. Они подчеркнули важность сосудистой анатомии для успеха этих операций. Эти яички не функционировали и гистологическая картина последующих биопсий этих яичек не была нормальной.

Между тем установлено, что если улучшить кровоснабжение внутрибрюшного или высокого пахового яичка, то повышаются возможности восстановления фертильности и нормальной гормональной функции. И у собак, и у человека ветви внутренних и наружных подвздошных сосудов подходят для наложения микрососудистых анастомозов. Если позаботиться о сохранении сосудов семявыносящего протока при их наличии, то будет больше шансов для обеспечения кровоснабжения яичка после пересечения его сосудов и последующего анастомозирования с сосудами на более низком уровне.

На трупах производили разрез от бугорка лонной кости до кончика XII ребра, кнутри от передней верхней подвздошной

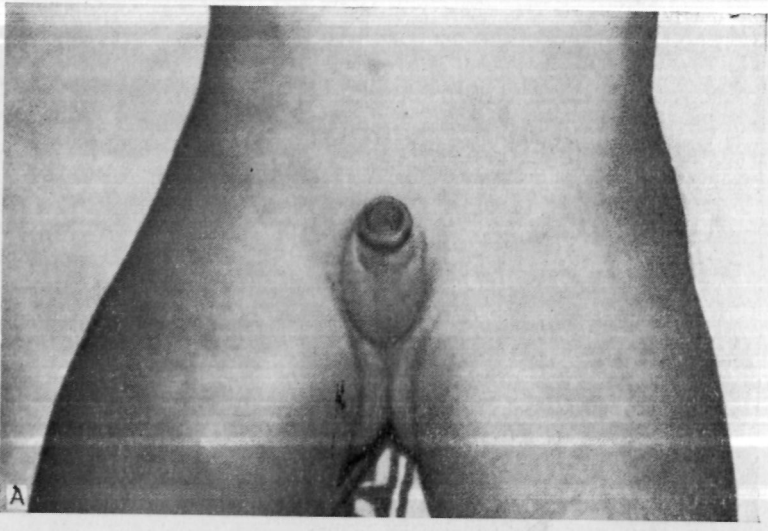


Рис. 18.5А. Двустороннее внутрибрюшное расположение яичек у 6-летнего мальчика.

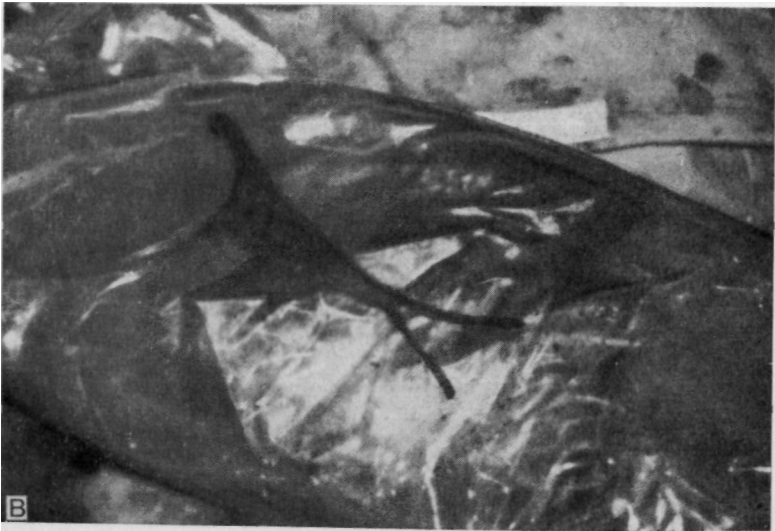


Рис. 18.5В. Удалено яичко вместе со своими сосудами. Яичко охлаждается углекислым снегом.

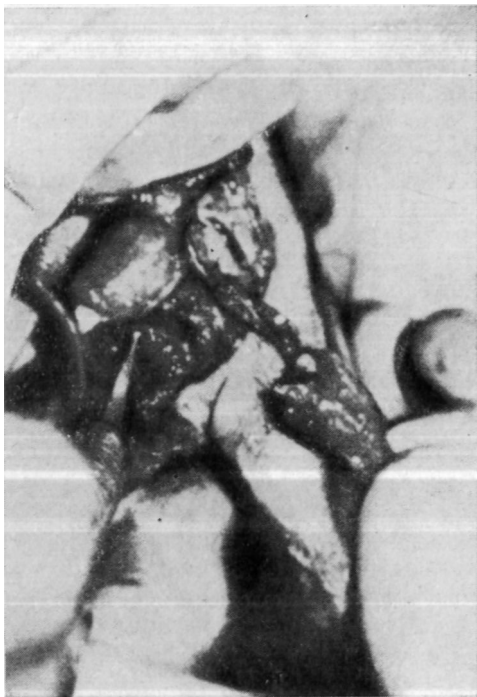


Рис. 18.5С. Яичко после наложения анастомозов между его сосудами и ветвями нижних надчревных сосу-

ости. Рассекали апоневроз наружной косой мышцы и разделяли мышцу. Затем вскрывали влагалище прямой мышцы и мышцу оттягивали кнутри. После этого разводили внутреннюю косую и поперечную мышцы, чтобы можно было отделить брюшину от подвздошной ямки. Артерия яичка отходит от аорты возле почечных сосудов. Вены яичка, обычно парные, слева вливаются в почечную вену, а справа — в нижнюю полую вену. Эти сосуды прослеживали по задней брюшной стенке и выделяли до места их отхождения. В нижнем углу раны можно было свободно выделить нижние надчревные сосуды с их ветвями по краю внутреннего отверстия пахового канала. Они идеально подходят для анастомозирования с сосудами яичка.

Недавно были оперированы 2 больных с внутрибрюшными яичками. Было невозможно низвести эти яички в мошонку без пересечения сосудистой ножки. Сосуды яичка были анастомозированы с ветвями нижних надчревных сосудов и в одном случае удалось восстановить кровообращение (рис. 18.5). Для окончательной оценки требуется больший срок наблюдения.

ОДНОМОМЕНТНАЯ ПЕРЕСАДКА ТОЛСТОЙ И ТОНКОЙ КИШОК С НАЛОЖЕНИЕМ МИКРОСОСУДИСТЫХ АНАСТОМОЗОВ

С тех нор как Бильрот (1972) впервые описал резекцию шейного отдела пищевода, было предпринято много попыток его реконструкции. Они включали использование трубок из расщепленного и полнослойного кожного трансплантата и предгрудинных трубок из кожи. П. И. Андросов (1956) производил мобилизацию тонкой кишки для предгрудинной пластики пищевода и **анастомозировал** оду из брыжеечных артерий с левой внутренней грудной артерией, чтобы обеспечить дополнительное кровоснабжение. Ong (1971) проводил мобилизацию толстой кишки для реконструкции пищевода без дополнительной ее васкуляризации.

Seidenberg и соавт. (1959) замещали шейный отдел пищевода васкуляризованным изолированным сегментом тощей кишки, а Roberts и Douglas (1961) использовали свободный васкуляризованный сегмент тощей кишки. Heibert и Cummings (1961) использовали свободный васкуляризованный антральный отдел желудка, а Nakayama и соавт. (1962, 1964) и Eastcott (1964) — свободный васкуляризованный сегмент толстой кишки. Было получено несколько хороших клинических результатов без применения увеличительной оптики при наложении сосудистых анастомозов.

Несмотря на утверждение Ong, что толстая кишка на сосудистой ножке бывает всегда достаточна для замещения пищевода, не всегда рак глотки или верхнего отдела пищевода требует тотальной эзофагэктомии и не каждый больной с таким поражением имеет толстую кишку, которую можно мобилизовать на ее собственных сосудах и затем анастомозировать с шейным отделом пищевода. Преимущество микрососудистой анастомозов мелких сосудов по сравнению с макроscopicкой техникой было многократно доказано. Этот опыт позволил предпринять попытку замещения пищевода свободным ревакуляризованным сегментом толстой кишки с применением микрососудистых анастомозов в эксперименте.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

В нашей лаборатории (Sulianegara et al., 1976) шейный отдел пищевода у 15 собак был замещен свободным трансплантатом из поперечной ободочной кишки с применением микрососудистых анастомозов. Резецировали сегмент шейного отдела пищевода длиной 7—10 см сразу под щитовидным хрящом. Трансплантат из поперечной ободочной кишки был анастомозирован проксимально с глоточно-пищеводной, а дистально — с пищеводной культями изоперистальтически, узловыми атравма-

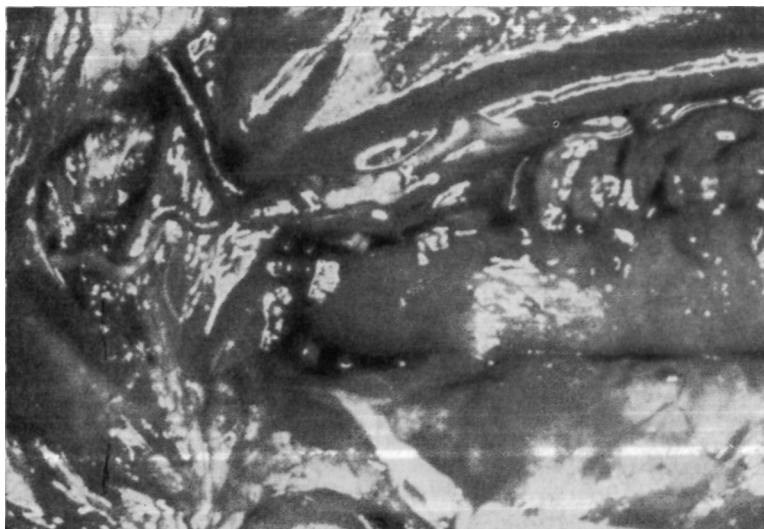


Рис. 18.6. Трансплантат поперечной ободочной кишки для замещения шейного отдела пищевода. Показаны микрососудистые анастомозы средних ободочных сосудов с яремной веней и ветвью верхней щитовидной артерии. Пересаженная кишка жизнеспособна.

тическими шелковыми швами 4—0, проведенными через все слои стенки органов.

Одну из радиальных вен брюшки толстой кишки анастомозировали конец в конец с пересеченной внутренней яремной веней или ветвью передней лицевой вены, имеющей соответствующий диаметр. Радиальная брыжеечная артерия была анастомозирована конец в конец с мышечной ветвью верхней щитовидной артерии узловыми швами монолитным нейлоном 10—0, а у небольших собак — узловыми швами металлизированным нейлоном толщиной 19 мкм. Период полной ишемии составлял 3—4 ч. Спазмированный трансплантат сразу после васкуляризации становился розовым, мягким и расслабленным (рис. 18.6). Вначале давали собакам жидкость на 1-й, а твердую пищу — на 3-й послеоперационный день, но в последующем заменили прием жидкости внутривенными вливаниями в течение 3 дней, а через рот жидкость давали на 3-й день и твердую пищу — на 5-й день. Всем выжившим собакам были проведены рентгенографическое исследование с барием и артериография, после чего их забивали для гистологического исследования толстокишечных трансплантатов и сосудистых анастомозов.

Рис. 18.7. Проходимый трансплантат через 5 нед после операции.



РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 15 собак 4 погибли во время операции: 2 из-за передозировки анестетиков и 2 из-за разрыва сосудистых анастомозов. В связи с этим необходимо производить сосудистые анастомозы после наложения анастомозов толстокишечного трансплантата, чтобы предотвратить разрыв уже сшитых сосудов. 4 собаки погибли в течение первых 3 дней и у 2 из них имелся некроз кишечного трансплантата. У 2 собак образовались свищи через неделю после операции и еще у одной собаки был обнаружен стеноз трансплантата через 7 нед. У остальных 4 собак трансплантат прижил и функционировал нормально через 2, 4, 5 и 10 нед после операции. У 7 из 11 собак, перенесших операцию, анастомозированные сосуды оставались проходимы до смерти и/или повторной операции, и у 8 был жизнеспособный трансплантат. Рентгенография с барием показала, что трансплантаты функционировали хорошо (рис. 18.7). При артериографии путем катетеризации общей сонной артерии обнаружены проходимые артериальные анастомозы с тонкой сосудистой сетью брыжейки толстой кишки. При наливках препаратов микропаком через общую сонную артерию после забоя собак, выявлены проходимые артериальные анастомозы в этих

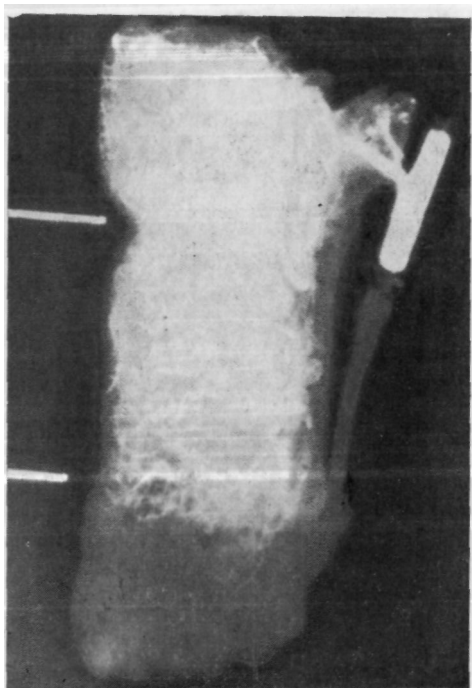


Рис. 18.8. Через общую сонную артерию введен микропак через 5 нед после пересадки. Артериальный анастомоз проходим. Хорошо выражена сосудистая сеть трансплантата.

случаях, а также проходимость внутренняя сосудистая сеть самих трансплантатов (рис. 18.8).

Гистологическое исследование, проведенное у 3 из 4 собак с хорошими результатами, показало отличное заживление на месте кишечно-пищеводного соустья, а также на месте артериальных анастомозов. Были найдены лишь незначительные воспалительные изменения на место шва без перехода на слизистую оболочку кишки. Линия анастомоза со стороны толстой кишки была полностью покрыта эпителием и в обоих анастомозах была заметна резкая граница перехода между эпителием пищевода и толстой кишки (рис. 18.9). Отмечалось также хорошее заживление узким рубцом мышечных слоев трансплантата и пищевода. Было отчетливо заметно нервное сплетение в трансплантате.

Хотя количество экспериментов было не большим, сосудистые анастомозы на шее были выполнены с применением микрососудистой техники. Проходимость этих анастомозов предотвратила развитие ишемии и стеноза в толстокишечных трансплантатах, использованных для замещения шейного отдела пищевода. Больше хороших результатов было получено во второй половине экспериментов в результате возросшего опыта в микрососудистой технике и улучшения общего лечения.

Рис. 18.9. Продольный срез на уровне пище водно-кишечного соустья. Видна резкая граница между эпителием пищевода и толстой кишки. Хорошее срастание мышечного слоя узким рубцом. Окраска гематоксилин-эозином.



МИКРОСОСУДИСТАЯ ПЕРЕСАДКА ПОЧКИ

Аллотрансплантация почек на крысах представляет собой хорошую модель для исследований, и было описано несколько ее способов (Lee, 1967; Guttman et al., 1967; Daniller et al., 1968; Salaman, 1969). Последний из предложенных способов пересадки, включающий кое-что из ранее применявшихся операций, связан с высоким техническим прогрессом (Blarney et al., 1974). Акцент сделан на важность гистологической оценки процесса отторжения. Было установлено, что этот метод оценки имеет особое преимущество для суждения о степени отторжения аллотрансплантата перед методом, основанным на оценке выживания реципиентов. Вторую почку реципиента оставляют *in situ*, и она предотвращает развитие уремии после отторжения аллотрансплантата.

Под эфирным наркозом обнажали почку и удаляли ее вместе с верхним отделом мочеточника и почечными сосудами максимальной длины. Многие авторы настаивают на проведении перфузии, используя в качестве перфузата 5 мл охлажденного льдом 10% раствора реомакродекса с 4 ИЕ гепарина и 3 мг папаверина на каждый миллилитр.

Этот орган не нуждается в перфузии, о чем свидетельствуют клинические и экспериментальные данные, полученные в реплантационной хирургии и при свободной пересадке многослойных лоскутов, состоящих из различных тканей. Производили левостороннюю нефрэктомия у реципиентов и почечные сосуды анастомозировали конец в конец узловыми нейлоновыми швами 10—0 BV2 (Ethicon). Вначале сшивали вену, после чего тем же способом соединяли артерию, используя парный микрососудистый зажим. Снятие артериального зажима сразу восстанавливает кровообращение в почке. Анастомозирование мочеточника может быть выполнено различными способами. В большинстве случаев мочеточник сшивают на полиэтиленовой трубке с наружным диаметром 0,5 мм, соединяя двумя швами периуретеральные ткани и оставляя трубку *in situ* (Daniller et al., 1968). При необходимости можно обойтись без трубки, накладывая более герметичный микрохирургический анастомоз нейлоновыми швами 10—0. Длительность операции нефрэктомии у доноров составляла 30 мин, а пересадка почки у реципиентов — приблизительно 50—60 мин, из которых от 25 до 30 мин уходило на наложение сосудистых анастомозов. Правую почку реципиента оставляли на месте.

Относительно небольшая продолжительность операций в сочетании с большим процентом успеха дает значительную экономию времени и животных. 90% технически успешных результатов отмечалось через неделю и более после трансплантации. Метод анастомозирования мочеточника оказался удовлетворительным и по нашему опыту, согласующемуся с опытом Salargoan (1969). Применение заплаты из мочевого пузыря при анастомозировании мочеточника обычно сопровождается большим количеством осложнений. Следующее преимущество этого метода состоит в том, что аорта донора, полая вена и мочевой пузырь не затрагиваются, и этого донора можно использовать повторно при пересадках, особенно когда операции проводятся на неинбредных животных.

Метод трансплантации почек может быть легко освоен лаборантами, которые затем обеспечат ценную помощь в иммунологических лабораториях. Эти стереотипные операции позволяют обученным лаборантам выполнять существенную часть работы. Как только будут приобретены необходимое оборудование и материалы, можно приступить к микрохирургическим экспериментам на мелких животных, что намного экономичнее, чем использование крупных животных, требующих больших затрат по приобретению, содержанию и уходу.

ХИРУРГИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

Шунтирование коронарных артерий представляет логичное решение проблемы ишемии миокарда, обусловленной заболеванием коронарных артерий, и завоевало большую популярность в последнее время. Операции, применяющиеся для реконструкции коронарных артерий, включают эндартерэктомию (Effler et al., 1965; Sawyer et al., 1967); шунтирование с помощью большой подкожной вены (Favalora, 1968) и шунтирование коронарной артерии внутренней грудной артерией (Green, Stertzer, Ruppert, 1968). Эндартерэктомию с заплатой или без нее была оставлена из-за плохих результатов на сосудах малого диаметра. Аортокоронарное шунтирование реверсированной большой подкожной веной признано во многих центрах как очень хорошая операция, сопровождающаяся низкой смертностью. Наблюдения в течение 2 лет и более показывают сохранение проходимости шунта и исчезновение симптомов у 70—75% больных. Если наложенный анастомоз остается интактным, то прогноз будет зависеть от скорости развития дегенеративного процесса в дистальном отделе коронарных сосудов. Удовлетворительное венозное шунтирование коронарных артерий может быть произведено с применением увеличительной лупы при наложении анастомозов конец в бок с сосудами не менее 2 мм в диаметре. Такое увеличение совместимо с небольшими движениями сердца.

Green (1970), выделяя атеросклеротические коронарные артерии на свежих препаратах, обнаружил, что дистальные ветви, достигающие менее 1,5 мм в диаметре, редко поражаются патологическим процессом.

В нашей лаборатории на собаках с использованием операционного микроскопа без технических трудностей было изучено анастомозирование внутренней грудной артерии с дистальным отделом передней нисходящей коронарной артерии, диаметр которой составлял 1—1,5 мм. Проходимость анастомозов проверяли с помощью артериографии. Дополнительно к этому была изучена способность имплантированного сосуда адекватно перфузировать миокард после перевязки коронарной артерии в проксимальном отделе. Это осуществлялось посредством прямого наблюдения за функцией желудочка и электрокардиографии у всех животных, а также посредством гистологического исследования, мышцы желудочка в отдаленном периоде (Jairaj et al., 1972). В этой небольшой серии экспериментов было установлено, что можно производить анастомозирование таких сосудов у животных под операционным микроскопом с вполне приемлемым процентом их проходимости сразу после операции.

Это исследование подтверждает мнение Грина (Green, 1970), что подобная техника может быть использована в кли-

нике и представляет собой логическое решение вопроса для тех случаев окклюзии коронарных артерий, где сохраняются только дистальные сосуды диаметром 1—2 мм, которые можно использовать для восстановления кровотока. Однако такие случаи бывают нечасто и в микрохирургии коронарных артерий 4-кратная увеличительная лупа вполне обеспечит возможность наложения анастомозов подкожной вены с различными коронарными артериями конец в бок на более проксимальном уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие клинической микрососудистой хирургии ознаменовало собой новую эру в реконструктивной хирургии. Уже одно введение точности в хирургический шов явилось большим вкладом в реконструктивные возможности, хотя эта область пока еще находится в поре младенчества. Реализация и внедрение этих идей уже сегодня представляют сами по себе огромное достижение, но это достижение покажется скромным по сравнению с теми потенциальными возможностями, которые откроются после овладения контролем над иммунным ответом. Лллотрансплантация с применением микрососудистой хирургии может превратиться в действительность уже в следующем десятилетии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Androsov P. I.* Blood supply of mobilized intestine used for an artificial oesophagus. American Medical Association Archives of Surgery, 1956, 73, 917—926.
- Atkinson P. M.* A follow-up study of surgically treated cryptorchid patients. Journal of Paediatric Surgery, 1975, 10(1), 115—119.
- Best J. W., Angelow J. J., MilUgan B.* Complete traumatic amputation of the penis. Journal of Urology, 1962, 87, 134—138.
- Rillbroth Th.* Ueber die Resektion des Oesophagus. V. Langenbeck. Archiv für klinische Chirurgie, 1972. 13, 65—69.
- Blarney R. W., Baxter, Thelma J., O'Brien П. McC, Rennett R. C* Renal allotransplantation in the rat: Method and histological findings. Australian and New Zealand Journal of Surgery, 1974, 44, 179—181.
- Campbell H. E.* Incidence of malignant growth of undescended testicles: critical and statistical study. Archives of Surgery, 1942, 44, 353—369.
- Cohen B. M.* Vascularized homograft transplantation of the oviduct in the pig- a case report. South African Medical Journal, 1974a. 48, 162—164.
- Cohen R. M.* The strategy of vascularized transplantation of the fallopian tube. South African Medical Journal, 1974b, 48, 2097—2104.
- Cohen R. M.* The strategy of vascularized transplantation of the fallopian tube. South African Journal of Obstetrics and Gynaecology, 1974c, 12, 75—82.
- Cohen R. M.* Personal communication via E. C Wood.
- Collins D. H., Pugh R. C.* Classification and frequency of testicular tumours. British Journal of Urology, 36, Supplement, 1964, 1 — 11.
- Daniller A., Ruchoh Д., Chase R. A.* Renal transplantation in rats with the use of microsurgical techniques: a new method. Surgery, 1968, 63, 956—

- Derrick F C Yarboroueh W D'Agastino J.* Vasovasostomy: results of questionnaire of members of American Urological Association. *Journal of Urology*, 1973, 110, 556—557.
- Dorsey J. W.* Surgical correction of postvasectomy sterility. *Journal of Urology*, 1973, 110, 554—555.
- Dow J. A., Mostofi F. K.* Testicular tumours following orchiopexy. *Southern Medical Journal*, 1967, 60, 193—195.
- Eastcott H. II G* Colonic reconstruction of the pharynx. *Lancet*, 1964, ii, 1182.
- Effler J. B., Groves L K. Sones F. M., Shirley E. K.* Endarterectomy in the treatment of coronary artery disease. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1964, 47, 98—108.
- Effler D. B., Sones F. M., Favaloro R. G., Groves L. K.* Coronary endarterectomy with patch-graft reconstruction. *Annals of Surgery*, 1965, 162, 590—601.
- Favaloro R. G.* Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion *Annals of Thoracic Surgery*, 1968, 5, 334—339.
- Fowler R., Stephens F. D.* The role of testicular vascular anastomy in the salvage of high undescended testes. In *Congenital Malformation of the Rectum, Anus and Genito-urinary Tracts*, ed. Stephens F. D., pp 306—320. Baltimore: Williams & Wilkins, 1963.
- Gilbert J. B., Hamilton J. B.* Studies in malignant testis tumours; Incidents and nature of tumours in ectopic testes. *Surgery, Gynaecology and Obstetrics*, 1940, 71, 731—743.
- Green G. E., Stierzer S. II., Ruppert E. II.* Coronary arterial bypass grafts. *Annals of thoracic Surgery*, 1968, 5, 443—450.
- Green G. E.* Microvascular technique in coronary artery surgery. *American Heart Journal*, 79, 1970, 276—279.
- Guttman R. D., Lindquist R. R., Parker R. M., Carpenter C. B., Merrill J. P.* Renal transplantation in the inbred rat. I. Morphologic, immunologic and functional alterations during acute rejection. *Transplantation*, 1967, 5, 669—681.
- Ilayhurst J. W., O'Brien B. McC., Ishida H., Baxter, Thelma J.* Experimental digital replantation after prolonged cooling *The Hand*, 1974, 6, 134—141.
- Hiebert C. A., Cummings G. O., Jr.* Successful replacement of the cervical esophagus by transplantation and revascularization of gastric antrum. *Annals of Surgery*, 1961, 154, 103—106.
- Horton C. E., Devine C, Morgan R. G., Ilayhurst J. W.* Replantation of the penis. An experimental study in dogs. In preparation.
- Hulka J. F., Davis J. E.* Vasectomy and reversible vasocclusion. *Fertility and Sterility*, 1972, 23, 683—696.
- Jairaj P. S., O'Brien B. McC, Richardson J. P., Clarebrough J. K., Bennett R. C.* The experimental application of microsurgical techniques to internal mammary to coronary artery anastomosis. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 1972, 41, 379—383.
- Lee S.* An improved technique of renal transplantation in the rat. *Surgery*, 1967, 61, 771—773.
- MacMahon R. A., O'Brien B. McC, Cussens L. J.* The use of microsurgery in the treatment of the undescended testis. In press, 1976.
- McRoberts J. W., Chapman W. H., Ansell J. S.* Primary anastomosis of the traumatically amputated penis: case report and summary of the literature. *Journal of Urology*, 1968, 100, 751—754.
- Mendez R., Kiely W. F., Morrow J. W.* Self-emasculaton *Journal of Urology*, 1972, 107, 981—985.
- Montie J. E., Stewart B. II.* Vasovasostomy: past present and future *Journal of Urology*, 1974, 112, 111—113.

- Nakayama K., Tamiya I., Yamamoto ft., Akimoto S.* A simple new apparatus for small vessel anastomosis (free graft of the sigmoid included). *Surgery*, 1962, 52, 918—930.
- Nakayama ft., Yamamoto K., Tamiya T., Makino H., Odaka M., Ohwada M., Takahashi H.* Experience with free autograft of the bowel with a new venous anastomosis apparatus. *Surgery*, 1964, 55, 796—802.
- O'Connor V. J.* Anastomosis of vas deferens after purposeful division for sterility. *Journal of Urology*, 1948, 59, 229—233.
- Ogilvie H.* Scrotal swellings. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 1948, 2, 219—232.
- Ong G. B.* Resection and reconstruction of the esophagus. *Current Problems in Surgery*, September, 1971, 3—56.
- Paterson P. J., Wood E. C.* The use of microsurgery in the re-anastomosis of the rabbit fallopian tube. *Fertility and Sterility*, 1974, 25, 757—761.
- Roberts R. E., Douglas E. M.* Replacement of cervical esophagus and hypopharynx by a revascularized free jejunal autograft. *New England Journal of Medicine*, 1961, 264, 342—343.
- Salaman J. R.* Renal transplantation in the rat. *British Journal of Surgery*, 1969, 56, 818—822.
- Sawyer P. N., Kaplitt M. D., Karlson K. E., Stuckey J., Weeksler B. H., Summon, D. N., Dennis C.* Experimental and clinical experience with coronary gas endarterectomy. *Archives of Surgery*, 1967, 95, 736—742.
- Schulman M. L.* Re-anastomosis of the amputated penis. *Journal of Urology*, 1973, 109, 432—434.
- Scott L. S.* Fertility in cryptorchidism. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1962, 55, 1047—1050.
- Seidenberg B., Rosenak S. S., Hurwitt E. S., Som M. L.* Immediate reconstruction of the cervical oesophagus by a revascularized isolated jejunal segment. *Annals of Surgery*, 1959, 149, 162—170.
- Sulianegara R., O'Brien B. McC., Ryan P. J., Collopy B. T., Pianta R. M.* Experimental replacement of the cervical oesophagus with a free revascularized transverse colon autograft using microvascular anastomosis. 1976, in preparation.
- Undescended testes.* Leading article in *British Medical Journal* ii, 1970, 248—249.
- Winston R. M. I., McClure Brown J. G.* Pregnancy following autograft transplantation of fallopian tube and ovary in the rabbit. *The Lancet*, August 31, 1974, 494—495.
- Winston R. M. L.* Microsurgical anastomosis of the rabbit oviduct and its functional and pathological sequelae. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 1975, 82, 513—521.

ИБ № 2096

Б. О'Брайен

МИКРОСОСУДИСТАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

(пер. с англ.)

Научный редактор *Э. Д. Смирнова* С
Художественный редактор *Г. М. Смага*
Переплет художника *Ф. К. Мороз*
Технический редактор *Н. И. Людковская*
Корректор *Л. П. Петрова*

Сдано в набор 27.10.80. Подписано к печати 15.12.80. Формат бумаги 60x90'/is. Бум. мелов. Гарн. обычн. Печать высокая. Усл. печ. л. 28,50. Уч.-изд. л. 25,73. Тираж 5000 экз. Заказ № 1007. Цена 2 р. 90 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Медицина», Москва. Петроверигский пер., 6/8.

Московская типография № 11 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.

Москва, 113105, Нагатинская, 1

К сведению читателей!

Из плана выпуска литературы издательства «Медицина» на 1981 год:

ВНУТРИСОСУДИСТАЯ НЕЙРОХИРУРГИЯ/ПОД ред. В. М. Угрюмова, Б. А. Самопкина. — Л.: Медицина, 1981 (II кв.). — 15 л., ил. — В пер.: 1 р. 30 к. 10 000 экз.

В. М. Угрюмов — проф., засл. деят. науки РСФСР; Б. А. Самопкин — Герой Социалистического Труда, проф., нач. кафедры нейрохирургии ВМА им. С. М. Кирова.

В книге подробно описаны хирургические вмешательства на сосудах головного мозга, показания и противопоказания к их применению, профилактика и лечение осложнений, возникающих при их использовании. Освещены методы исследования больных с нейрохирургической сосудистой патологией, изменения кровообращения и функционального состояния головного мозга при внутрисосудистых операциях, ближайшие и отдаленные результаты лечения.

Для хирургов, нейрохирургов, невропатологов.

Книги издательства «Медицина» поступают для продажи в специализированные книжные магазины и магазины, имеющие отделы медицинской литературы.

Издательство «Медицина» распространением литературы не занимается.