

А в т о р ы:

Губочкин Николай Григорьевич — кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы, доцент кафедры военной травматологии и ортопедии. Возглавляет отделение пластической и реконструктивной хирургии, микрохирургии и хирургии кисти.

Шаповалов Владимир Михайлович — доктор медицинских наук, генерал-майор медицинской службы, начальник кафедры военной травматологии и ортопедии, член-корреспондент РАЕН, заслуженный врач России.

Жигало Андрей Вячеславович — адъюнкт кафедры военной травматологии и ортопедии, старший лейтенант медицинской службы.

Р е ц е н з е н т:

Вавилов Валерий Николаевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова.

Губочкин Н. Г., Шаповалов В. М., Жигало А. В.

Г93 Основы микрососудистой техники и реконструктивно-восстановительной хирургии : практикум для врачей / Н. Г. Губочкин, В. М. Шаповалов, А. В. Жигало. — СПб. : СпецЛит, 2009. — 119 с. : ил.

ISBN 978-5-299-00391-8

В практикуме описаны основы микрососудистой техники и восстановительной хирургии. Рассмотрены вопросы оснащения экспериментальных лабораторий, основы микрососудистого и микроневрального швов, детально изложена методология проведения тренировочных практических занятий по микрохирургии. Предложена классификация микрососудистого шва. Содержатся сведения об анатомическом и гистологическом строении, регенерации сосудов и нервов малого диаметра. Четкие иллюстрации дают возможность для применения микрохирургической техники на практике. В практикуме 156 рисунков, 2 таблицы.

Издание предназначено для хирургов различных специальностей, интернов и ординаторов хирургического профиля.

УДК 617-089.844

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i>	4
История развития микрохирургии	5
Подготовка специалистов	11
Оснащение экспериментальных микрохирургических операций	13
Средства оптического увеличения	13
Микрохирургический инструментарий	15
Микрососудистые зажимы	17
Ультратонкий шовный материал	18
Основы микрососудистого анастомоза	19
Микроанатомия и гистология артериальных и венозных сосудов, сведения об их регенерации	19
Подготовительный этап наложения анастомоза	22
Классификация видов микрососудистого шва	24
Наиболее часто используемые методики наложения микрохирургического шва	34
Артериальный и венозный анастомозы	41
Оценка проходимости микрососудистого анастомоза	41
Микрососудистые трансплантаты	45
Основы микроневрального шва	48
Анатомия, гистология и регенерация периферических нервов	48
Микрохирургический шов нервов	50
Виды микрохирургического шва нервов, техника операций	51
Тренировочные занятия	55
1. Подготовительное	55
2. Работа на «перчаточном блоке»	59
3. Шов артерии и вены «конец в конец» на тканевом муляже	70
4. Наложение эпиневрального шва на тканевом муляже	78
5. Наложение анастомоза «конец в конец» на аорте крысы	81
6. Наложение анастомоза «конец в конец» на подвздошной артерии крысы	97
7. Наложение анастомоза «конец в бок», вшивание в аорту подвздошной артерии у крысы	98
8. Аутоартериальная вставка	102
9. Наложение анастомоза «конец в конец» на вену экспериментального животного	107
10. Основы сухожильного шва	110
11. Экзамен. Требования к самостоятельной работе	114
<i>Заключение</i>	115
<i>Литература</i>	116

3. Работа с тканевым муляжом. Наложение артериальных, венозных и невральных анастомозов. Наложение сухожильного шва с адаптирующим микросухожильным швом.

4. Работа с лабораторными животными. Наложение анастомозов «конец в конец» на аорту и подвздошную артерию крысы; «конец в бок» — вшивание в аорту подвздошной артерии; аутоартериальная вставка в дефект аорты; анастомоз полой вены по типу «конец в конец».

Простой набор, состоящий из настольного микроскопа-тренажера с ручной регулировкой увеличения, минимального набора общехирургических и микроинструментов (микроиглодержатель, микропинцет, микроножницы, аппроксиматор, две микроклипсы), ультратонкого шовного материала 8/0—10/0 может обеспечить начальный этап микрохирургической деятельности в лаборатории. Учебная микрохирургическая программа проводится в основном на мелких животных. Кроме того, используются тканевые муляжи, трупные нефиксированные сосуды и нервы.

ОСНАЩЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Оперировать на структурах размерами меньше миллиметра невозможно без специальной подготовки хирурга и необходимого оснащения (средства оптического увеличения, микрохирургический инструментарий, ультратонкий шовный материал).

Средства оптического увеличения

На сегодняшний день в микрохирургии широко применяются два основных типа средств оптического увеличения: налобные лупы и операционные микроскопы. Как правило, первые используют при рассечении тканей либо на других этапах операции, где есть возможность обойтись без микроскопа.

Современные налобные лупы представляют собой оптическую систему в комбинации с бестеневым осветителем холодного света; и то и другое фиксируется на голове хирурга. Лупы имеют откидывающиеся кверху телескопические линзы (с увеличением, в среднем, от 3 до 6 крат), которые можно вывести из поля зрения, что наиболее удобно для хирурга (рис. 7).



а



б

Рис. 7. Средства оптического увеличения:
а — налобная лупа «ЛБВО»; б — микроскоп «Carl Zeiss VARIO»

Современный операционный микроскоп с его точной оптикой и достаточным увеличением позволяет хирургу достичь цели, которой невозможно было достигнуть с помощью обычного глаза. Последние модели микроскопов очень отличаются от первых. Общее, что между ними осталось, — это название и предназначение.

Операционный микроскоп состоит из оптической и осветительной систем, стойки, которая легко передвигается и так же легко фиксируется к полу либо к потолку, автоматической системы фокусировки (в более старых моделях ручная либо автоматическая с ножным приводом), электронной антивибрационной системы (только в новых моделях), цифровых видео- и фотокамер.

Наиболее простые модели микроскопов — моноскопы — предназначены для одного хирурга. Они отличаются простотой управления и возможностью установки тубуса в любой плоскости. Последнее преимущество является очень важным при малой величине и значительном наклоне угла операционного поля к горизонтальной плоскости (Белоусов А. Е., 1988). Сегодня моноскопы в клинической практике, как правило, почти не используются, так как они исключают возможность помощи ассистента. Им на смену пришли дипло- и трипоскопы, дающие возможность оперировать вдвоем или троим.

Сегодня наиболее известны и хорошо зарекомендовали себя в работе микроскопы фирмы «Carl Zeiss» (Германия) и «Leica» (Швейцария).

Помимо операционных микроскопов существуют их упрощенные модификации для подготовки микрохирургов, так называемые тренажеры. Фирма «ЛОМО» с начала 1990-х гг. наладила выпуск целой линейки таких моделей серии «стерео-МХ». С их помощью можно выполнять любые учебные микрохирургические операции на мелких лабораторных животных (рис. 8).



Рис. 8. Модели микроскопов-тренажеров серии «стерео-МХ» («ЛОМО»)

Микрохирургический инструментарий

Операционный микроскоп не может дать большого преимущества без соответствующего уменьшения размеров инструментов и тонкого шовного материала. Основу специального инструментария составляют микроиглодержатели, микропинцеты, микроножницы, микроклеммы и микрососудистые зажимы. Помимо вышперечисленного в ходе микрохирургических операций могут применяться микроирригаторы, ранорасширители, микробужи, лезвиедержатели, микропетля-противоупор и другие инструменты. Их наборы выпускают Казанский НИИ медицинских инструментов, фирмы «Aescular», «Linc» и многие другие.

Из всего разнообразия микроинструментов можно выделить два принципиально различных вида: полуавтоматические с пружинным механизмом и автоматические с пневматическим, гидравлическим или электрическим приводом. Наиболее широко используются в клинической практике пружинные модели микроиглодержателей и микроножниц; автоматические модели почти не используются.

Микроиглодержатель должен иметь тонкие бранши, способные прочно удерживать и протягивать нить диаметром 10 мкм. Он не должен иметь замка, так как его закрывание и открывание может травмировать восстановленные структуры. По форме выделяют изогнутые и прямые иглодержатели (рис. 9). Вторыми пользуются в основном при работе в глубоких полостях. Существуют иглодержатели, комбинированные с ножницами, которыми можно срезать микронити при наложении швов.

Микроножницы должны быть пружинными с очень острыми лезвиями. Существуют ножницы с прямыми или изогнутыми, с острыми или тупыми концами, а также с пилообразной нарезкой

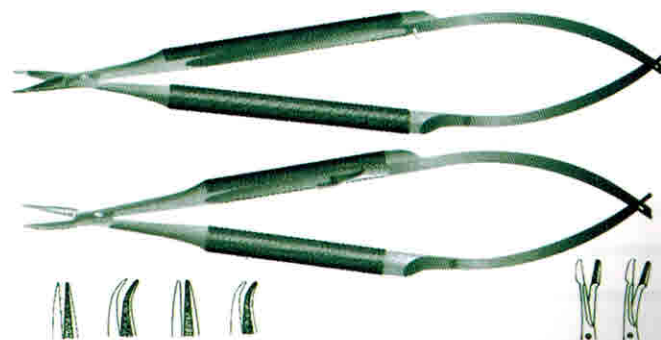


Рис. 9. Микроиглодержатели

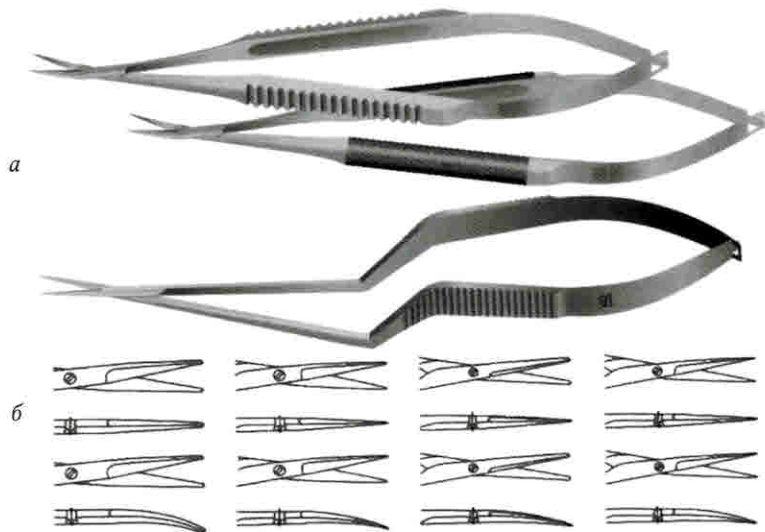


Рис. 10. Микроножницы:

a – внешний вид; *б* – типы рабочей части микроножниц

на браншах. На различных этапах микрохирургической операции могут потребоваться различные типы ножниц (рис. 10).

Анатомические и хирургические *пинцеты* должны быть хорошего качества, не окрашиваться, не ржавеют. Их концы должны быть тонкими и точно совпадать в сомкнутом состоянии.

Пинцеты различаются по форме и строению концов (изогнутые, прямые), по форме ручек и по размерам (рис. 11).

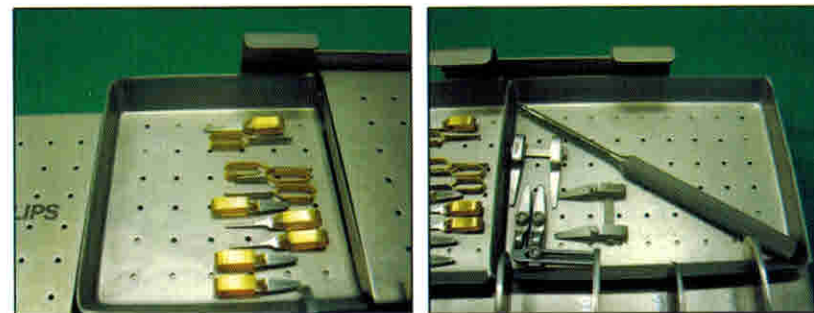


Рис. 11. Микропинцеты:

a – внешний вид; *б* – типы рабочей части микропинцетов

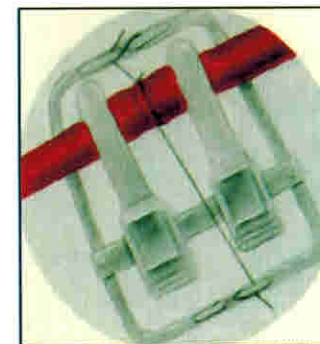
Микрососудистые зажимы

В настоящее время используется большое количество микрососудистых зажимов. Выделяют два типа зажимов – одиночные и двойные. Одиночные применяются для остановки кровотечения и маркировки сосудов и лишь иногда для наложения микрососудистого анастомоза. Двойные в свою очередь делятся на два типа. Первый тип – это двойной микрососудистый зажим, давление на сосуд и расстояние между клеммами регулируется посредством небольшого ключа и винтового механизма. Второй тип имеет такое же строение, что и первый, только вокруг зажима имеется прямоугольник из тонкой проволоки вокруг браншей зажимов и приспособление для удерживания нитей держалок; это особенно удобно в тех случаях, когда хирург работает без помощников (рис. 12).



a

б



в

Рис. 12. Микрососудистые клипсы (*a*), зажимы типа 1 (*б*) и типа 2 (*в*)

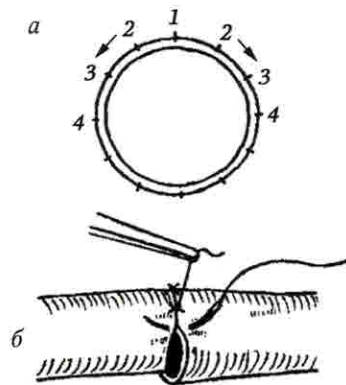


Рис. 35. Однодержалочный метод (по: Fujino T., 1975):

а — последовательность наложения шва;
б — внешний вид однодержалочного шва

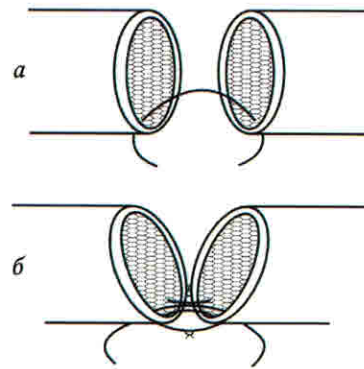


Рис. 36. Бездержалочный шов (по: O'Brien B., 1977):

а, б — этапы наложения шва

новый шов является держалочным, и при тяге за него стенки сосуда отводятся друг от друга на необходимое безопасное расстояние (рис. 35).

Четвертую методику применяют при шве сосудов в глубоких полостях, где отсутствует возможность развернуть сосуд для ушивания его задней стенки. В этом случае применяют бездержалочный шов, который начинают с задней стенки посредством наложения на нее центрального шва. Затем накладывают швы по обе стороны от него и далее следуют постепенно по окружности, оставляя необходимые межшовные промежутки (рис. 36).

Независимо от применяемой методики шовная нить должна проходить через все слои сосудистой стенки строго перпендикулярно ей. Отдельные швы должны быть на одинаковом расстоянии друг от друга (Белоусов А. Е., Ткаченко С. С., 1988). Величина межшовных промежутков зависит от диаметра сосуда, толщины сосудистой стенки, диаметра нитей и величины перфузионного давления в сосуде (O'Brien B., 1977). Чем толще сосудистая стенка, тем меньше швов необходимо накладывать.

Наиболее часто используемые методики наложения микрохирургического шва

Двухдержалочный шов по Чейзу (Chase)

Наиболее популярным среди большинства микрохирургов является двухдержалочный шов под углом в 180° по отношению друг к другу (Chase M., 1963). Как правило, просвет артерии перед наложе-

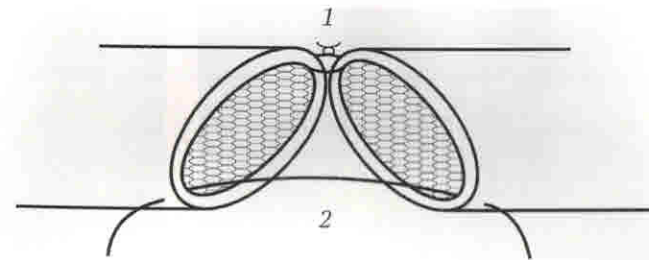


Рис. 37. Наложение держалочных швов:
1, 2 — порядок наложения швов

нием первого шва представляет собой овал, наиболее широкая часть которого параллельна операционному полю. Именно концы этого «овала» служат ориентиром для безошибочного наложения держалочных швов. Начинают наложение швов с дальнего края овала (рис. 37). Для того чтобы облегчить выкол иглы на противоположной стороне, производят легкое надавливание снаружи, рядом с выходящим кончиком иглы. Во избежание поломки иглу нельзя удерживать за кончик (рис. 38).

Любой держалочный шов состоит из четырех узлов. Первый узел должен быть двойным, чтобы не произошло расхождения концов сосуда. Затем завязывают еще три одиночных узла для прочности. Промежуточные швы завязывают тремя одиночными узлами (рис. 39).

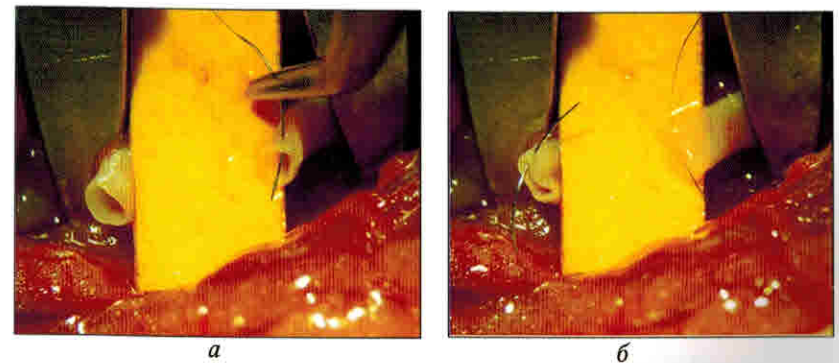


Рис. 38. Наложение первого шва-держалки: вкол (а), выкол (б) иглы

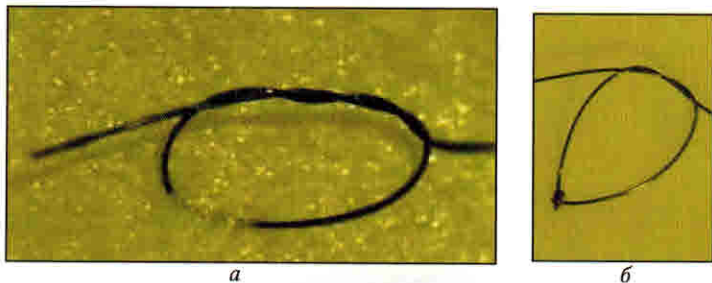


Рис. 39. Первый двойной узел не затянут (а), последующие одиночные узлы (б)

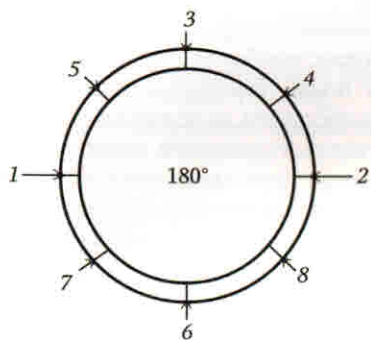


Рис. 40. Модифицированная методика (по: Chase M., 1963): 1–8 – порядок наложения швов

Швы необходимо накладывать в определенной последовательности (рис. 40). Как показывает опыт выполнения микрососудистых анастомозов, очередность наложения швов повышает их качество, снижает время, необходимое для сшивания сосудов.

Шов № 3 накладывают между швами № 1 и № 2 ровно по центру (рис. 41). Перед вколom иглы пинцетом аккуратно приподнимают переднюю стенку, для того чтобы не прошить вместе переднюю и заднюю стенки. Так же поступают и с противоположным концом сосуда. Завязывают узлы и пересекают одну из ножек лигатуры, как при наложении держалочного шва.

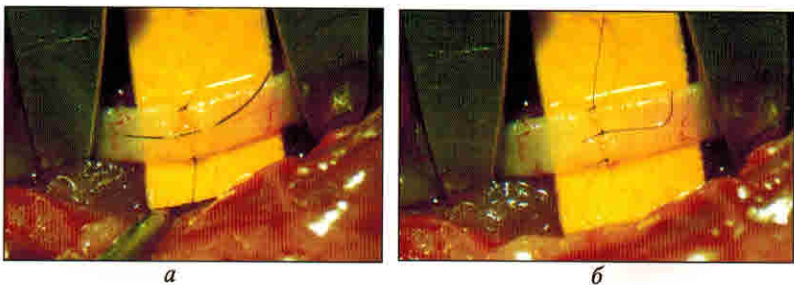


Рис. 41. Наложение центрального шва (№ 3) на переднюю стенку аорты крысы ($\times 22$):

а, б – этапы наложения шва

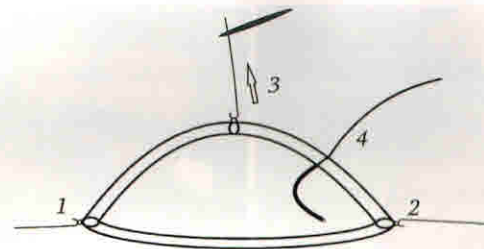


Рис. 42. Наложение шва № 4 на переднюю стенку аорты крысы: 1–4 – порядок наложения шва

Микропинцетом за держалку центрального шва (№ 3) приподнимают переднюю стенку сосуда и отводят ее от задней так, чтобы при наложении шва не прошить их вместе. Накладывают шов № 4 между № 3 и № 2 так, чтобы межшовные промежутки были одинаковыми (рис. 42).

По аналогии с наложением предыдущего шва накладывают шов № 5 между № 1 и № 3 (см. рис. 40). Передняя стенка сосуда ушита (рис. 43). Срезают излишек нити держалочного шва № 3, аккуратно переворачивают сосудистый зажим на 180°. Одну из лигатур держалочного шва проводят под частично сшитым сосудом, для того чтобы открыть зияющую заднюю стенку.

Перед тем как начать ушивать заднюю стенку, необходимо убедиться в том, что стенки не сшиты между собой, а также правильно ли наложены швы на переднюю стенку (швы на одной линии, нити в просвет не выступают). Для этого иглодержатель вводят слева в просвет, а справа – лапку пинцета – поочередно (рис. 44). При правильно сшитой передней стенке просвет раскрывается без каких-либо усилий. Только после этой процедуры можно приступить к ушиванию задней стенки.

Ушивание задней стенки начинают с наложения центрального шва (№ 6) по аналогии со швом № 3 на передней стенке, используя его как промежуточную держалку. Техника наложения швов № 7 и № 8 идентична № 4 и № 5 соответственно (рис. 45).

Завершив наложение швов на заднюю стенку, визуально оценивают правильность наложения швов. Швы должны быть



Рис. 43. На переднюю стенку наложены пять швов

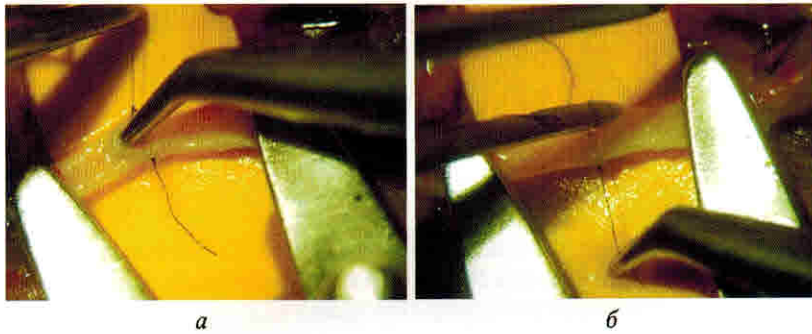


Рис. 44. Внешний вид задней стенки после ротации сосуда, пинцет введен в просвет:
a — дистального конца сосуда; *б* — проксимального конца сосуда

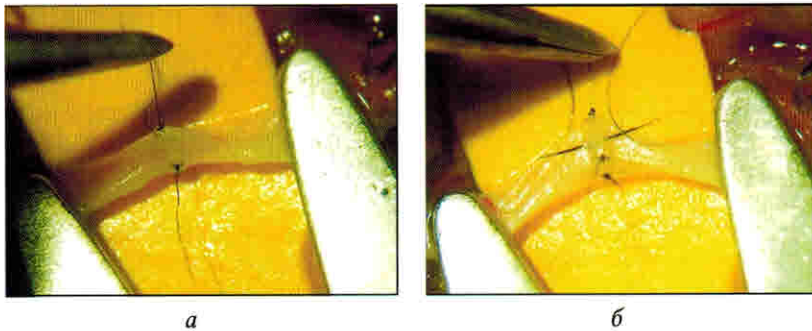


Рис. 45. Наложение шва № 7 на заднюю стенку сосуда ($\times 22$):
a, б — этапы наложения шва

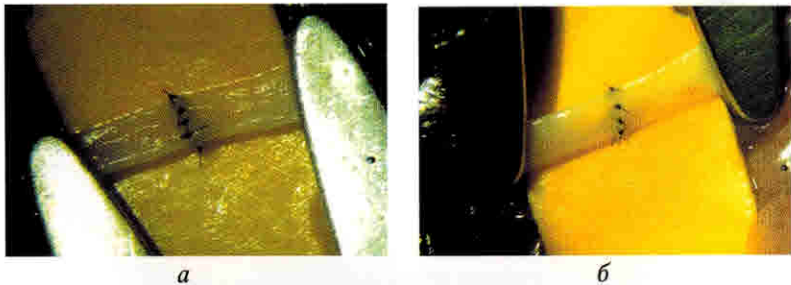


Рис. 46. Внешний вид шва задней (*a*) и передней (*б*) стенок артерии, держалочные швы срезаны

расположены по прямой линии с равными промежутками между собой. После этого срезают держалочную нить шва № 6, переворачивают сосуд в исходное положение. Только убедившись в том, что швы наложены правильно, срезают держалочные нити швов № 1 и № 2 (рис. 46).

Двухдержалочный шов по Cobbet

В данной модификации микрососудистого шва держалки накладывают под углом 120° . Такой угол наложения швов по отношению друг к другу создает эффект «асимметрической биангуляции» и позволяет отвести заднюю стенку от передней, что практически исключает возможность захватывания ее в шов при ушивании передней стенки (рис. 47).

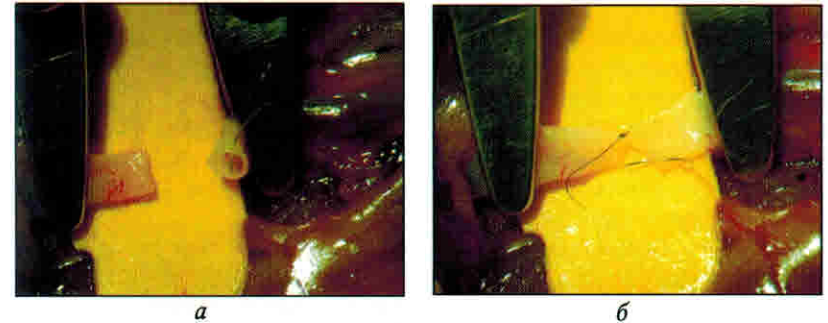


Рис. 47. Наложение держалочных швов под углом 120° на переднюю стенку сосуда — внешний вид:
a, б — этапы наложения швов

Между держалочными швами накладывают центральный шов № 3. Последовательность наложения швов изображена на рис. 48.

Ушивают переднюю стенку, наложив 3 узловых шва. С помощью сосудистого зажима переворачивают сосуд и приступают к ушиванию задней стенки. Перед этим предварительно проверяют правильность наложения швов на переднюю стенку (они не сшиты между собой, швы расположены в одну линию, нити в просвет не выступают, межшовные промежутки одинаковы).

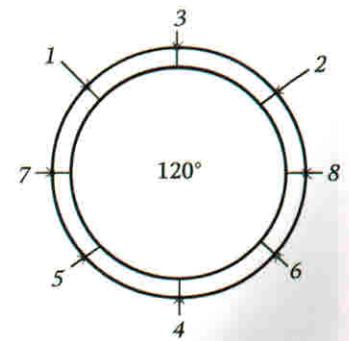


Рис. 48. Последовательность (1–8) наложения швов (по: Cobbet J., 1967)

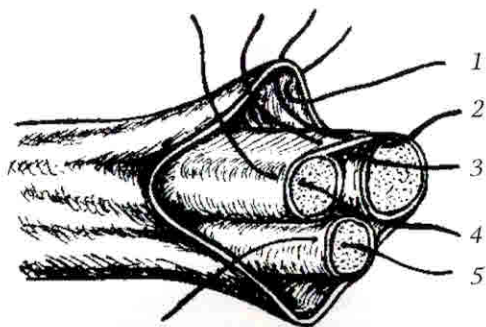


Рис. 58. Виды микрохирургических швов в зависимости от расположения шовной нити:

1 — эпинеуральный; 2 — эпиперинеуральный; 3 — межпучковый; 4 — перинеуральный; 5 — интраневральный (по: Белоусов А. Е., 1984)

перинеурий отдельных пучков), межпучковых швов (когда нить захватывает соединительную ткань между соседними пучками нерва и сближает два соседних пучка), эпиперинеуральных швов (если лигатура захватывает и часть наружного эпинеурия). Последнее делает шов более прочным, что имеет значение при большом диастазе между концами нерва. Эпинеуральные швы могут быть наложены дополнительно (для повышения прочности анастомоза) либо как основные при шве нервов малого калибра. Внутрипучковый шов нецелесообразен вследствие его травматичности.

При первичном шве манипуляции на отдельных пучках усложняются из-за трудностей фиксации их пинцетом за тонкий перинеурий. При отсроченном шве это не вызывает затруднений вследствие рубцовых изменений перинеурия пучков.

По мнению большинства хирургов, наиболее успешен узловый шов пучков, который не вызывает сдавления нерва при завязывании лигатур и при отеке. J. Smith (1964) сочетает наложение непрерывного шва с узловым.

Чаще всего накладывают не более одного шва на пучок. Иногда соединяют лишь наиболее крупные пучки, за счет чего сопоставляются более мелкие (Milessi H. [et al.], 1967; Hakstian R., 1968; Buck-Gramsko D., 1971). На заключительном этапе операции может быть шит эпинеурий (Белоусов А. Е., 1984).

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Занятие № 1: «ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ»

После изучения теоретических основ микрохирургической техники, изложенных в предыдущих разделах, можно приступить к практическим занятиям.

Цель занятия:

1. Подготовка рабочего места.
2. Подготовка микрохирургического инструментария.
3. Настройка микроскопа.
4. Релаксация рук и правильное расположение их на операционном столе.
5. Отработка техники удерживания инструментов в руках и расположение инструментов на операционном столе.
6. Отработка техники забора и замены инструментов с операционного стола, не отвлекаясь от микроскопа.
7. Отработка техники работы с микрохирургическим инструментарием в пределах операционного поля при различном увеличении микроскопа.

Подготовка рабочего места является важным элементом операции. Даже экспериментальные операции и тренировочные занятия требуют длительного, порой 5–6-часового, нахождения обучающегося в статическом положении сидя на кресле. Стол и кресло должны быть максимально удобными, не раскачиваться во время манипуляций. Высота их регулируется индивидуально, чтобы дать возможность хирургу удобно сидеть и при этом выполнять манипуляции под микроскопом. Помимо удобств важны также условия работы: все тренировочные микрохирургические операции должны проводиться в спокойной обстановке, желательно под негромкую спокойную музыку. Микрохирургический инструментарий раскладывают на столе по обе руки справа и слева в определенной последовательности в зависимости от очередности применения. Справа размещают скальпель, иглодержатель, ножницы и другие основные инструменты. Слева — пинцеты и другие вспомогательные инструменты (рис. 59). Такой поряд-



Рис. 59. Подготовленное рабочее место (объяснение в тексте)

док расположения инструментария может меняться, если хирург левша. Обучающийся должен мысленно в любой момент представлять себе, где находится тот или иной инструмент.

Релаксация рук, правильное их расположение. Предплечья должны находиться полностью на столе и быть на одном уровне с операционным полем. Для этого лучше всего использовать приставной операционный столик определенной конструкции либо кресло с подлокотниками. Перед началом работы важно полностью расслабить руки и сконцентрировать внимание на предстоящей длительной и кропотливой работе (рис. 60).

После того как руки полностью расслаблены, можно приступать к настройке операционного микроскопа. Все ключевые регулиро-

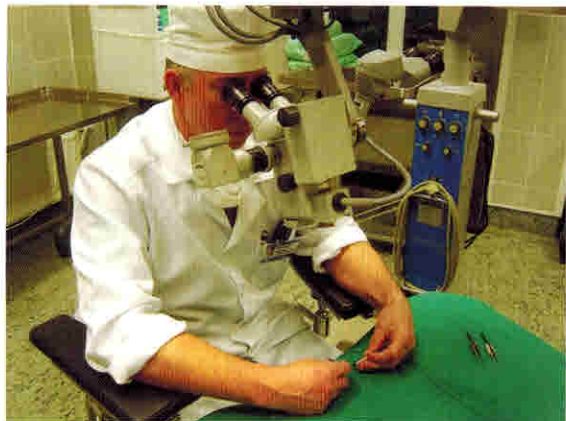


Рис. 60. Расположение рук хирурга

вочные узлы микроскопа должны быть затянуты умеренно, что позволяет хирургу легко изменять положение микроскопа, но при этом не смещаться самостоятельно во время манипуляций (для старых и лабораторных моделей микроскопов). Новые модели имеют автоматические электромагнитные узлы, регулируемые и фиксируемые нажатием всего лишь одной кнопки.

Окуляры микроскопа настраивают индивидуально под межзрачковое расстояние глаз хирурга так, чтобы, глядя в них, оба изображения сливались в одно. Также отдельно для каждого глаза настраивают фокусировку окуляров для получения четкого изображения. После того как сделана настройка, микроскоп отодвигается от операционного поля.

Берут в руки инструментарий, удерживают его как шариковую ручку между указательным и большим пальцами с опорой на средний. Кисти во время манипуляций не отрывают от стола, перемещается лишь блок из трех пальцев кисти, удерживающих инструмент (рис. 61).

Отрабатывают плавность движений рук с микроинструментами. Отрабатывают технику замены инструментов, не глядя на них. Необходимо уверенно менять инструменты, знать их расположение на операционном столе вслепую.

После отработки данных элементов приступают к обучению владения инструментами в операционном поле под увеличением. Для этого необходима тонкая нить от обычного бинта длиной около 5 мм. Помещают ее в операционное поле на контрастном фоне (желтая полоска от нити 9/0 Ethylon).

Подбирают необходимое увеличение микроскопа, для чего просто многократно меняют режимы увеличения с помощью переключателя (рис. 62).

В процессе работы можно произвольно менять увеличение



а



б

Рис. 61. Техника удерживания (а) и манипуляции с инструментарием (б)

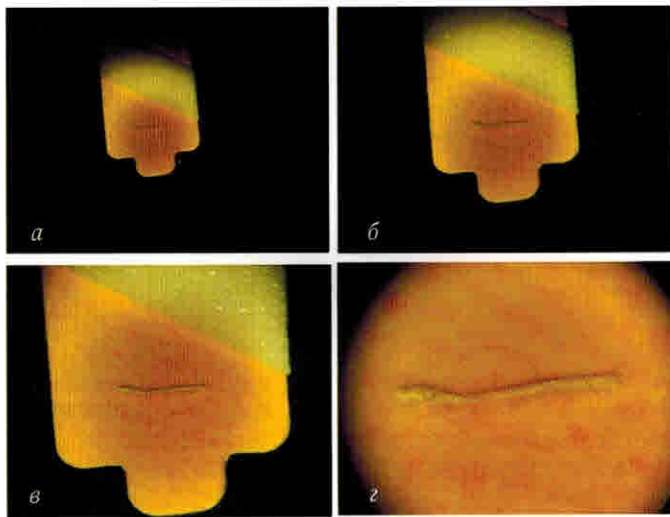


Рис. 62. Настройка увеличения микроскопа:
 а — $\times 4,5$; б — $\times 8$; в — $\times 12,5$; з — $\times 22$

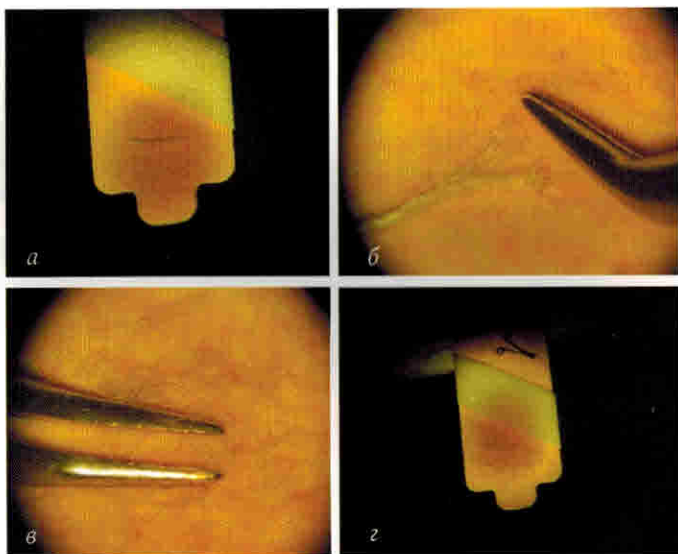


Рис. 63. Этапы (1–4) разволокнения нити на составные части при разном увеличении:
 а — $\times 6$; б — $\times 22$; в — $\times 22$; з — $\times 4,5$

микроскопа в зависимости от необходимости в каждой конкретной ситуации.

Освоив эти начальные статические и динамические навыки, с помощью иглодержателя и пинцета приступают к разволокнению нити на составные части (рис. 63).

Данное упражнение необходимо повторять несколько раз до появления уверенного мануального моторного навыка владения инструментами в операционном поле под разным увеличением. Как правило, на это требуется не более 1–2 учебных дней.

Занятие № 2: «РАБОТА НА „ПЕРЧАТОЧНОМ БЛОКЕ“»

Успешно завершив первое занятие, переходят ко второму.

Цель занятия:

1. Изготовление «перчаточного блока».
2. Отработка техники захватывания и удерживания иглы с помощью иглодержателя под микроскопом.
3. Работа с «перчаточным блоком», с выполнением следующего объема действий:

- а) отработка техники завязывания узлов;
- б) отработка техники шивания «сосуда» из перчатки;
- в) отработка техники наложения анастомоза «конец в конец» и «конец в бок» на «перчаточном» сосуде.

Для второго занятия изготавливают так называемый «перчаточный блок». Чтобы его изготовить, необходима хирургическая перчатка, одетая на любой предмет подходящих размеров (рис. 64).

Перед началом занятия отработывают технику захватывания и правильного удерживания иглы. Для данного занятия используют нить 8/0. Берут микроинструменты большим и указательным пальцами с опорой на средний. Иглу фокусируют в операционном поле и захватывают ее иглодержателем посередине. Если направление иглы после захвата оказывается неправильным, пинцетом поправляют ее, либо фиксируют иглу пинцетом и перехватывают иглодержателем. Нельзя удерживать



Рис. 64. «Перчаточный блок» подготовлен к выполнению практического занятия

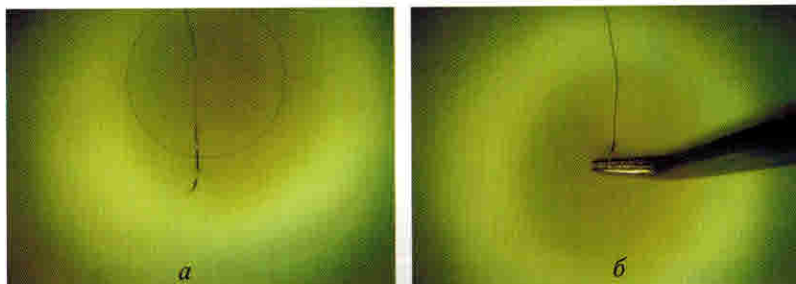


Рис. 65. Внешний вид шва на «перчаточном блоке» (× 12,5):
а, б – этапы прошивания

иглу кончиками губок иглодержателя во избежание ее «выстреливания», в результате которого она может потеряться.

Приступают к основной части занятия. Прошивают небольшой участок перчатки, приподнятый пинцетом. Игла должна находиться на краю видимой части операционного поля (рис. 65).

Аккуратно протягивают нить на максимальное расстояние иглодержателем, одним движением после выкола иглы, не отрывая при этом руку от операционного стола, а затем пинцетом, до тех пор пока не останется отрезок нити необходимой длины, достаточный для завязывания узла. Если отрезок мал для завязывания узла, необходимо, не отпуская пинцет, с противоположного конца нити потянуть за нее иглодержателем. После этого надо сместить пинцет с захваченной нитью к центру операционного поля так, чтобы образовался изгиб нити, обращенный вверх (рис. 66).

Проводят иглодержатель под этот изгиб и круговым движением по часовой стрелке создают петлю вокруг иглодержателя. Захватывают противоположный конец нити и тянут за нее, затягивая узел (рис. 67).

Для того чтобы шов был достаточно прочным, необходимо сделать еще два узла. Второй узел завязывают так же, как и первый, но в обратном порядке.

Удерживая конец нити пинцетом, смещают ее к центру, чтобы образовалась петля, через которую проводят иглодержатель и легким круговым движением против часовой стрелки формируют петлю вокруг иглодержателя (рис. 68).



Рис. 66. Формирование первой петли узла

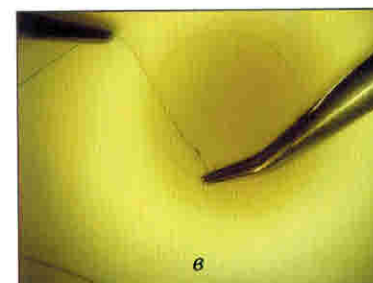
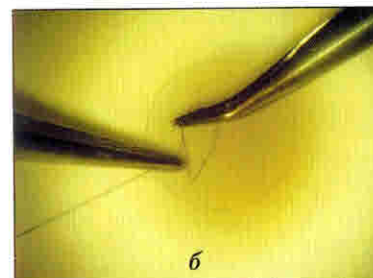
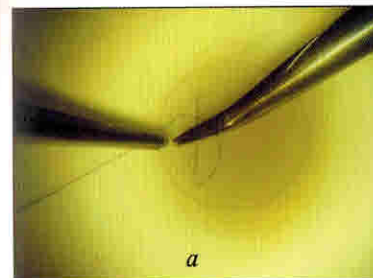


Рис. 67. Этапы (а–в) завязывания первого узла

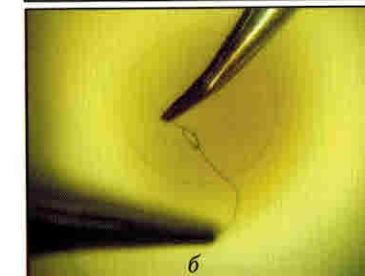
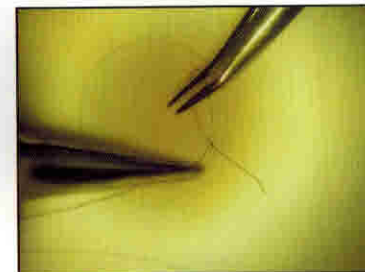


Рис. 68. Формирование петли второго узла

Рис. 69. Этапы (а, б) завязывания второго узла

Захватывают противоположный конец нити и потягиванием за нее затягивают узел (рис. 69). Третий узел формируют в той же последовательности, что и первый.

После этого необходимо захватить пинцетом за оба конца нити и одним движением ножниц срезать оба лишних участка нити (рис. 70).

При наложении швов на участки, испытывающие большую нагрузку, необходимо накладывать швы, состоящие из четырех узлов, причем первый узел должен быть двойным. Для этого формируют вокруг иглодержателя две петли (рис. 71).

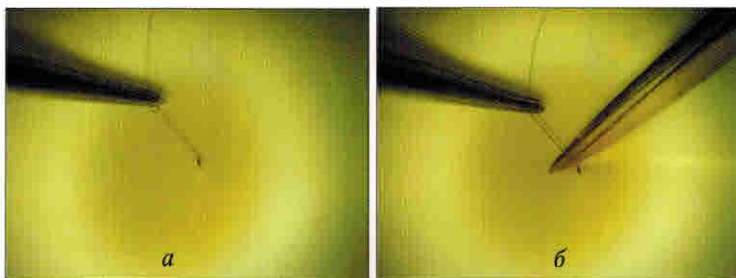


Рис. 70. Одновременное срезание двух лигатур нити:
а, б — этапы выполнения

Правильно формируемый узел не должен содержать перегибов и переклестов нити. При неправильном формировании узлов шов будет непрочным и в последующем может распуститься.

После отработки техники завязывания узлов при помощи микроинструментов переходят к следующему этапу занятия — сшиванию трубки из «перчаточного блока».



Рис. 71. Формирование двойной петли первого узла:
а, б — этапы формирования; в — внешний вид незатянутой двойной петли

На перчатке делают два параллельных разреза скальпелем на расстоянии 2–3 мм друг от друга (рис. 72).

Сшивают между собой концы резиновой перчатки. Первый шов накладывают посередине, второй и третий — на концы будущей трубки (рис. 73). Для прочности эти швы должны состоять из четырех узлов.

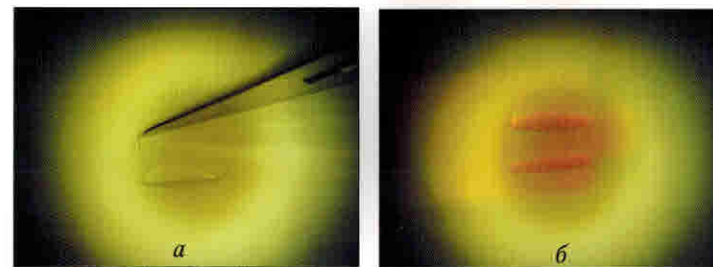


Рис. 72. Формирование двух параллельных разрезов на перчатке:
а, б — этапы формирования

Остальные швы одиночные, каждый из трех узлов, накладывают в произвольном порядке.

Сформировав трубку, необходимо проверить, правильно ли завязаны узлы. Для этого необходимо поочередно ввести иглодержатель в оба конца трубки и разжать его «губки». Если узлы завязаны правильно, то они не распустятся (рис. 74).

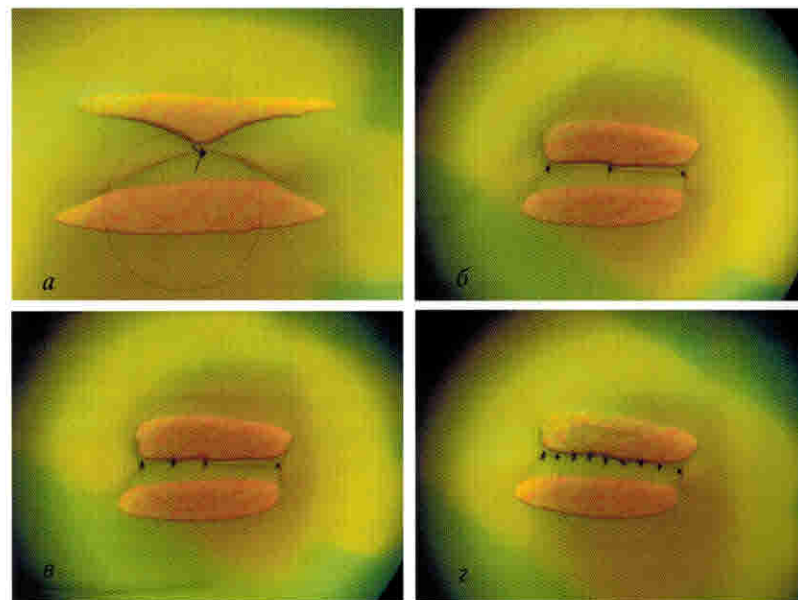


Рис. 73. Формирование трубки из перчатки:
а–г — этапы формирования

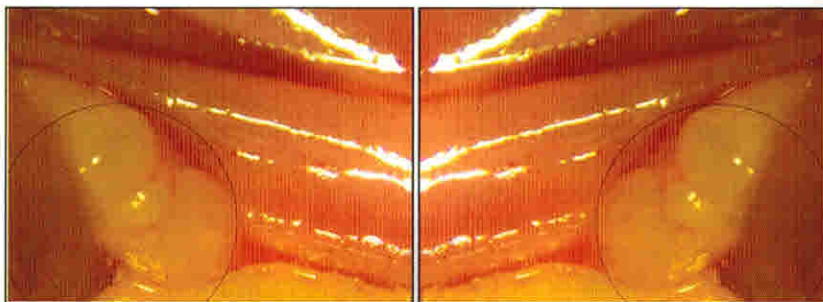


Рис. 107. На срезе концы бедренного нерва охлажденного куриного бедра под большим увеличением. Зеркальная симметрия концов нерва на срезе

увеличением полезно изучить и точно сопоставить концы нерва еще до наложения шва (рис. 107).

Эпиневрй мобилизуют по окружности нерва. Концы нерва сопоставляют. На расстоянии 0,2 мм от края нерва перпендикулярно к его поверхности вкалывают иглу, следя за тем, чтобы она прошла

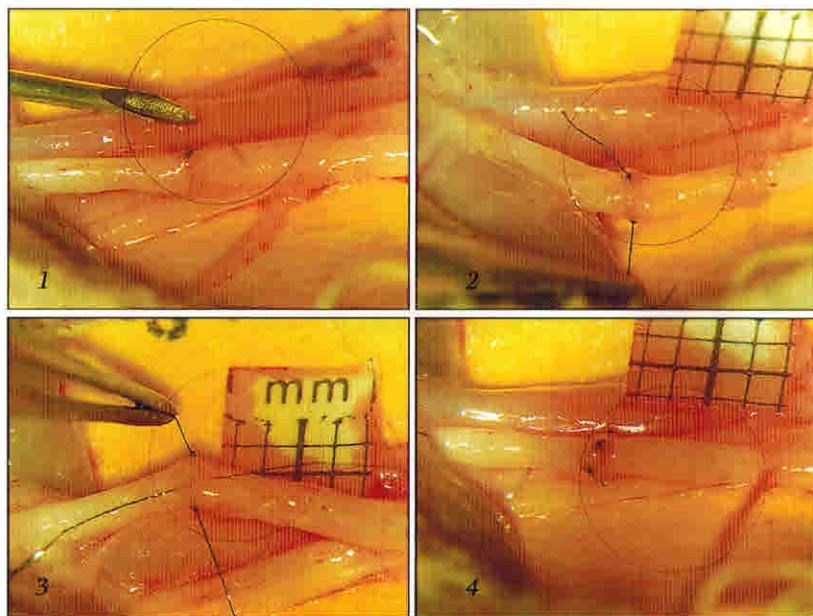


Рис. 108. Этапы (1–4) микрохирургического шва ветви бедренного нерва тканевого муляжа

только через эпиневрй. Иглу перехватывают иглодержателем и вводят в противоположный конец нерва изнутри (под эпиневрй). Первые направляющие швы накладывают под углом 120° по отношению друг к другу нитью 9/0. Один конец лигатуры на швах не срезают, оставляя 2–3 мм. За эти лигатуры необходимо перевернуть нерв и наложить еще 1–2 шва на заднюю стенку нерва в зависимости от качества сопоставления концов и их диаметра. Важно, чтобы концы нерва соприкасались между собой неплотно: между ними должен быть диастаз около 0,1 мм (рис. 108).

Занятие № 5: «НАЛОЖЕНИЕ АНАСТОМОЗА „КОНЕЦ В КОНЕЦ“ НА АОРТЕ КРЫСЫ»

Приступить к выполнению данного занятия можно только после длительных тренировок при условии уверенного освоения всех предыдущих. Работа с мелкими лабораторными животными требует особых знаний и мануальных навыков. По сути, наложение анастомоза на сосуды живой крысы максимально имитирует условия реальной операции на сосудах человека. *Работа с лабораторным животным требует знаний анатомии.* При отработке микрохирургической техники достаточно знать расположение органов и сосудов в брюшной полости. Сосуды (брюшная аорта, каудальная полая вена и их ветви) располагаются под кишечником, который вместе с печенью необходимо сместить латерально от каудальной полой вены (рис. 109).

Брюшная аорта, в том числе внутрибрюшной участок нисходящей аорты, начинается от места прохождения в диафрагму и заканчивается разделением на правую и левую подвздошные артерии. Аорта лежит вдоль срединной линии позвоночного столба несколько дорсальнее каудальной полой вены и пересекается левой почечной веной (рис. 110). К стенкам брюшной полости от аорты отходят париетальные (каудальная диафрагмальная, поясничная, подвздошно-поясничная, срединная хвостовая и общая подвздошная артерии) ветви, к внутренним органам – висцеральные (чревная, крапниальная и каудальная брыжеечные и надпочечниковые артерии, почечные, семенниковые и яичниковые артерии) (Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л., 2001).

Каудальная полая вена начинается слиянием двух общих подвздошных вен, несколько каудальнее бифуркации аорты, на границе между большой поясничной мышцей и мышцами, сгибающими хвост. Проходя вначале дорсальнее аорты, вена направляется крапниально, располагаясь справа от аорты; на уровне почки она лежит

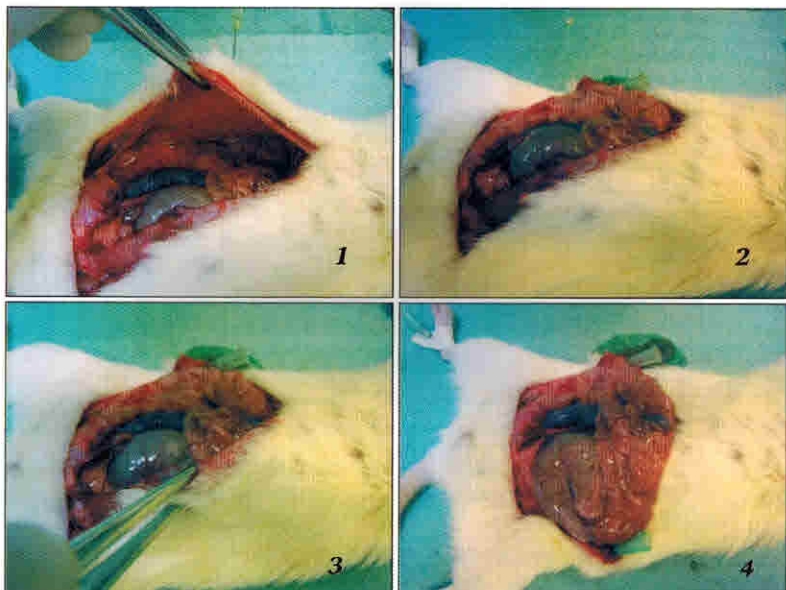


Рис. 117. Этапы (1–4) фиксации брюшной стенки и брюшины иглами

поле влажными салфетками, чтобы предотвратить высыхание органов, и периодически смачивают их во время операции (рис. 118).

Настраивают операционный микроскоп на малое увеличение ($\times 5$, $\times 8$). Первым этапом работы является выделение брюшной аорты от задней полой вены на участке от бифуркации аорты до

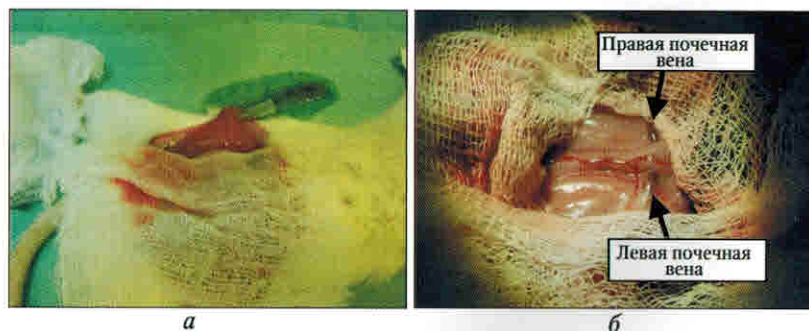


Рис. 118. Ограничение операционного поля салфетками, пропитанными теплым физиологическим раствором:

а, б – этапы ограничения операционного поля

отхождения почечных вен. Этот этап является достаточно кропотливым и требует от хирурга осторожности и аккуратности. Поскольку брюшная аорта тесно контактирует с задней полой веной, у которой, как известно, очень тонкая и легко травмируемая стенка, то высок риск ее повреждения. При повреждении задней полой вены необходимо закончить манипуляции, прижать марлевым шариком зону повреждения на 3–4 минуты. Этого бывает достаточно, чтобы сформировался тромб, закрывающий отверстие в стенке вены.

Начинают выделять аорту с переднебоковой поверхности. Вначале создают небольшое «окно» в тканях пинцетом, сжимая и разжимая его бранши (рис. 119).

Приподнимают пинцетом и тупо расслаивают паравазальные ткани от центра к периферии при помощи иглодержателя (рис. 120).

Выделив необходимый участок брюшной аорты на всем протяжении, коагулируют крупные артериальные ветви, особенно по нижнебоковой поверхности (рис. 121).

Наиболее ответственным этапом является выделение заднебоковой поверхности аорты, так как она плотно прилегает к задней

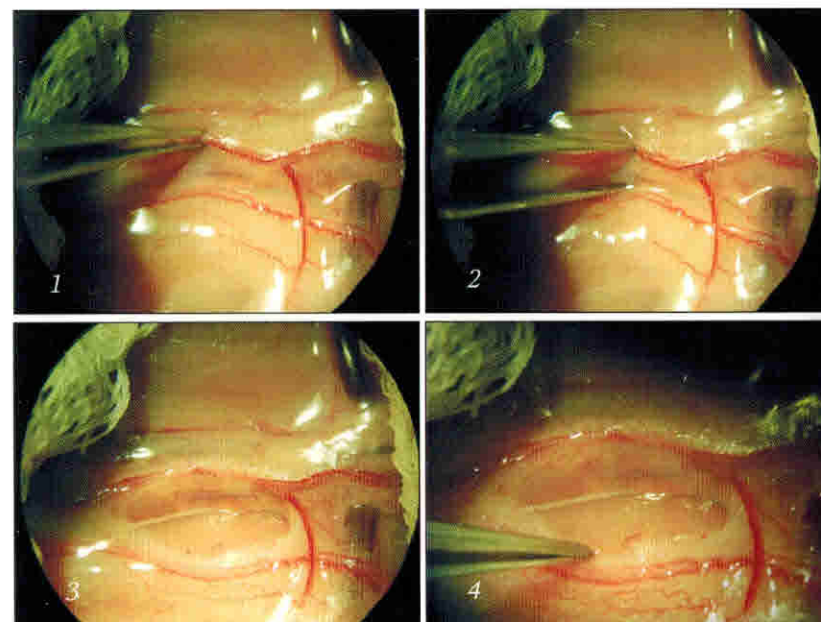


Рис. 119. Этапы (1–4) выделения брюшной аорты крысы ($\times 8$)

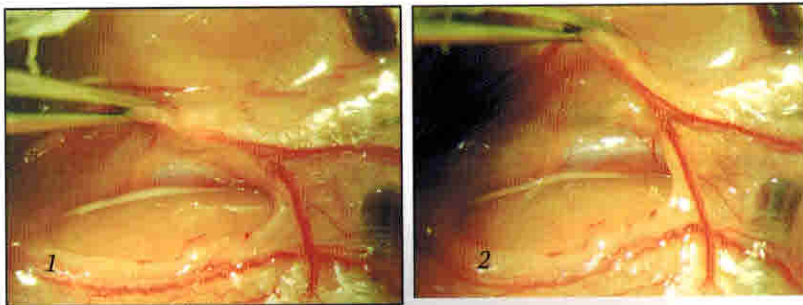


Рис. 120. Выделение по этапам (1–3) переднебоковой стенки брюшной аорты из паравазальных тканей (× 12,5)

полой вены. Начинают с формирования отверстия в паравазальной ткани между аортой и веной. Для этого вводят иглодержатель под аорту и отводят ее от каудальной вены кверху с массивом паравазальных тканей. Затем аккуратными возвратными движениями, разводя и сводя бранши иглодержателя, формируют отверстие в тканях между сосудами (рис. 122).

Далее через это отверстие проводят лигатуру, приподнимают сосуд и отводят его от каудальной полой вены. Пинцетом фиксируют аорту в этом положении, а иглодержателем тупо расщипывают паравазальные ткани от центра к периферии, коагулируя оставшиеся ветки брюшной аорты (рис. 123).

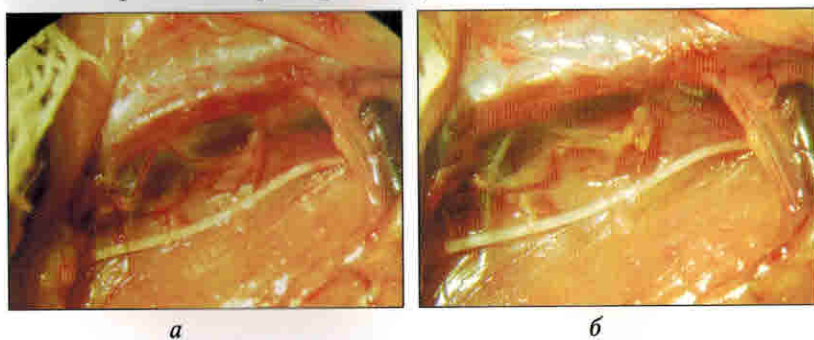


Рис. 121. Ветви брюшной части аорты до (а) и после (б) коагуляции (× 12,5)

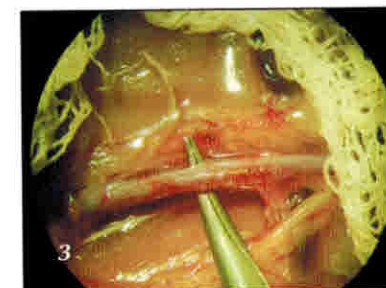
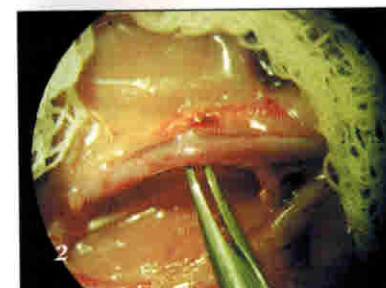
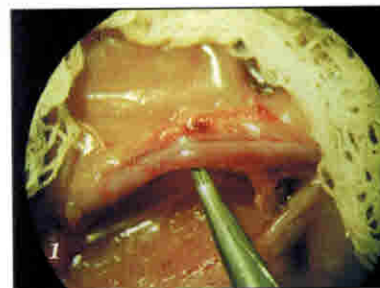


Рис. 122. Этапы (1–3) разделения аорты и каудальной полой вены (× 8)

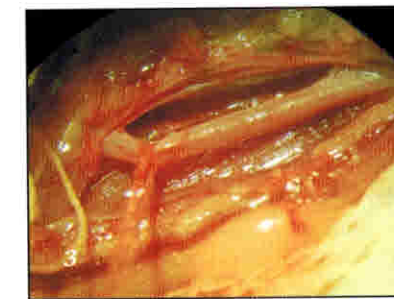
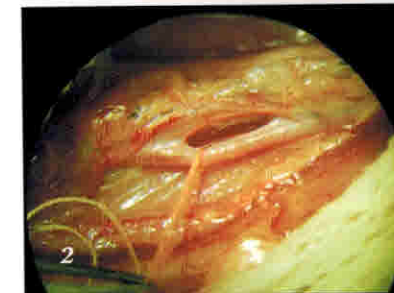
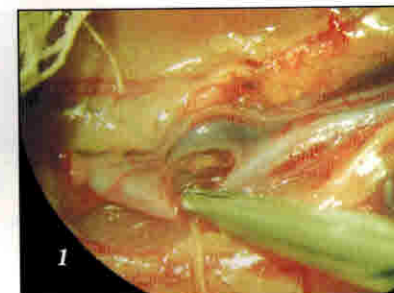


Рис. 123. Этапы (1–3) выделения брюшной аорты белой крысы (× 8)

Операционное поле орошают физиологическим раствором. После этого на аорту накладывают двойной сосудистый зажим. Для лучшего контрастирования под сосуд подкладывают желтую пластиковую полоску и пересекают его микроножницами в поперечном направлении (рис. 124).

Анастомоз после косо пересечения сосуда не имеет особых преимуществ, поскольку сосуды с разницей в их диаметрах до 50 % могут быть с успехом анастомозированы по типу «конец в конец» (O'Brien B., 1977).

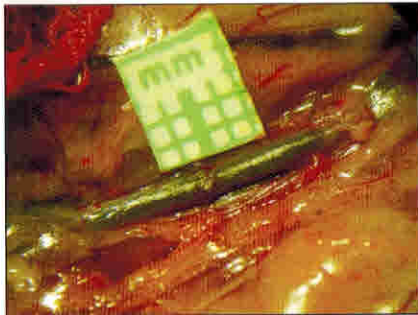


Рис. 151. Микровенозный анастомоз наложен на каудальную полую вену (после снятия сосудистых зажимов)

При наложении венозного анастомоза должно быть получено точное сопоставление по типу «край в край» концов сосуда. После наложения швов между ними снаружи образуется небольшой валик. При очень частом наложении швов может образоваться «манжета», сдавливающая анастомоз в условиях низкого давления. Кроме того, это ведет к ишемии сшитой части сосуда и, как следствие, тромбозу анастомоза. Следует помнить о необходимости

регулярного орошения операционного поля на протяжении всей операции.

Завершив наложение швов на заднюю стенку, визуально оценивают правильность наложения швов. Швы должны быть расположены по прямой линии, с равными промежутками между собой. После этого переворачивают сосуд в исходное положение.

Вначале снимают зажим с центрального, а затем периферического конца сосуда. На зону анастомоза прикладывают марлевый шарик на 2–3 минуты для остановки кровотечения из межшовных промежутков (рис. 151).

Косвенно определить проходимость анастомоза можно сразу после снятия сосудистых зажимов. Вена, как правило, раздувается равномерно с обоих концов, зона анастомоза не сдавливает сосуд в виде «песочных часов». При наличии сомнений в проходимости анастомоза выполняют тесты (см. с. 43, 44).

Для совершенствования навыков можно предлагать шить нижнюю надчревную вену крысы. Диаметр ее составляет приблизительно 0,5 мм.

Занятие № 10: «ОСНОВЫ СУХОЖИЛЬНОГО ШВА»

Восстановление сухожилий является давней и сложной проблемой хирургии кисти и травматологии в целом. Одной из причин неудовлетворительных результатов сухожильного шва сгибателей на протяжении костно-фиброзных каналов является некачественное соединение концов сухожилий, деформация концов и, как следствие, нарушение скольжения сухожилия в сухожильном канале. Наложение непрерывного микрохирургического шва по Кляйнерту (Kleinert)

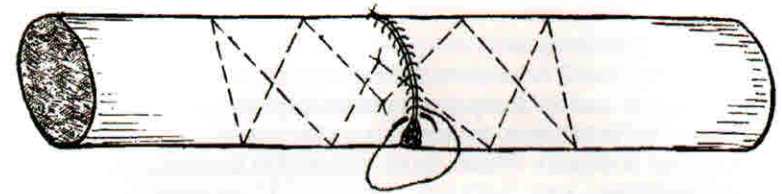


Рис. 152. Схема сухожильного шва [по: Кюнео (Cuneo)] с адаптирующим швом [по: Кляйнерту (H. Kleinert)]

после соединения концов сухожилий внутривольным швом позволяет улучшить качество сухожильного шва (рис. 152). В связи с этим отработка сухожильного шва в эксперименте является составной частью подготовки микрохирургов, специализирующихся в хирургии кисти.

Рекомендуемый вид шва — спиральный (пространственно роторованный) шов Кюнео (Cuneo). Он отвечает всем требованиям, предъявляемым к шву сухожилия. Относительным недостатком этого вида шва являются высокие требования к тщательности его наложения. Небрежно выполненный шов Кюнео ведет к грубому рубцеванию и сращению стенок костно-фиброзного канала со швытыми концами сухожилия. Шов Розова проще и легче в исполнении, используется для сшивания сухожилий разгибателей кисти и пальцев в местах, где они имеют плоскую форму (рис. 153).

Цель занятия:

1. Отработка мануальных навыков на биологической модели.
2. Отработка техники выделения ахиллова (пяточного) сухожилия на тканевом муляже.
3. Отработка техники наложения внутривольного сухожильного шва с микрохирургическим адаптирующим швом.

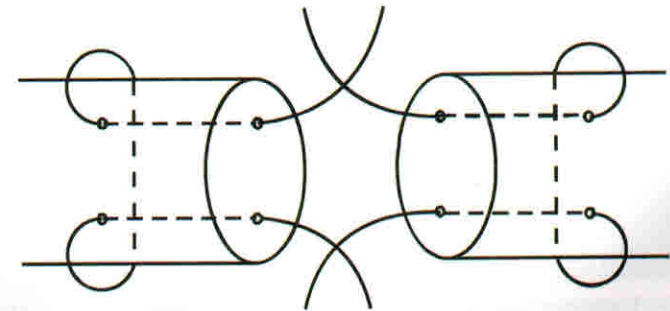


Рис. 153. Схема сухожильного шва Розова

Оснащение занятия:

- операционная лупа;
- хирургический скальпель, ножницы, пинцет;
- основной набор микрохирургических инструментов (микроглюдержатель, ножницы, пинцеты);
- шовный материал — плетеный лавсан 2/0 и мононить 5/0–7/0;
- тканевой муляж.

Перед началом работы располагают тканевой муляж на столе и ограничивают операционное поле при помощи марлевых салфеток (рис. 154).

Ахиллово сухожилие тканевого муляжа располагается на задней поверхности голени аналогично таковому у человека. Доступ планируют с учетом анатомии. Послойно рассекают ткани скальпелем. Полностью выделяют сухожилие, после чего пересекают его в средней части (рис. 155).

Поочередно прошивают концы сухожилия внутривольным швом по Кюнео или Розову. В процессе наложения шва важно не разволокнять концы сухожилия, так как это может создать дополнительные трудности при выполнении шва. Нити поочередно завязывают. Первый узел (двойной) для прочности, затем накладывают еще три одиночных узловых шва. После наложения шва нельзя слишком коротко срезать нити во избежание распускания шва. Основные нити обеспечивают прочное соединение концов сухожилий. Для более точного сопоставления концов накладывают



а



б

Рис. 155. Внешний вид доступа к ахиллову сухожилию (а); этап пересечения сухожилия (б)

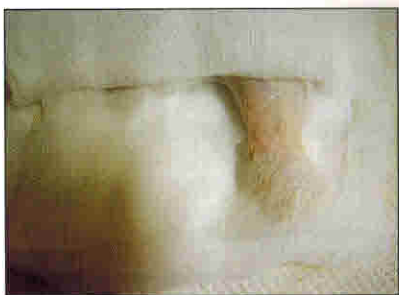


Рис. 154. Расположение тканевого муляжа на операционном столе

микрохирургический адаптационный шов. Используют тонкую мононить 5/0–7/0. Первый шов накладывают на боковой поверхности, затем непрерывным швом адаптируют концы сухожилия под небольшим оптическим увеличением (рис. 156).

Опыт использования микрохирургической техники при первичном шве сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти (Белосов А. Е., Губочкин Н. Г., 1983) показал, что «микросопоставле-

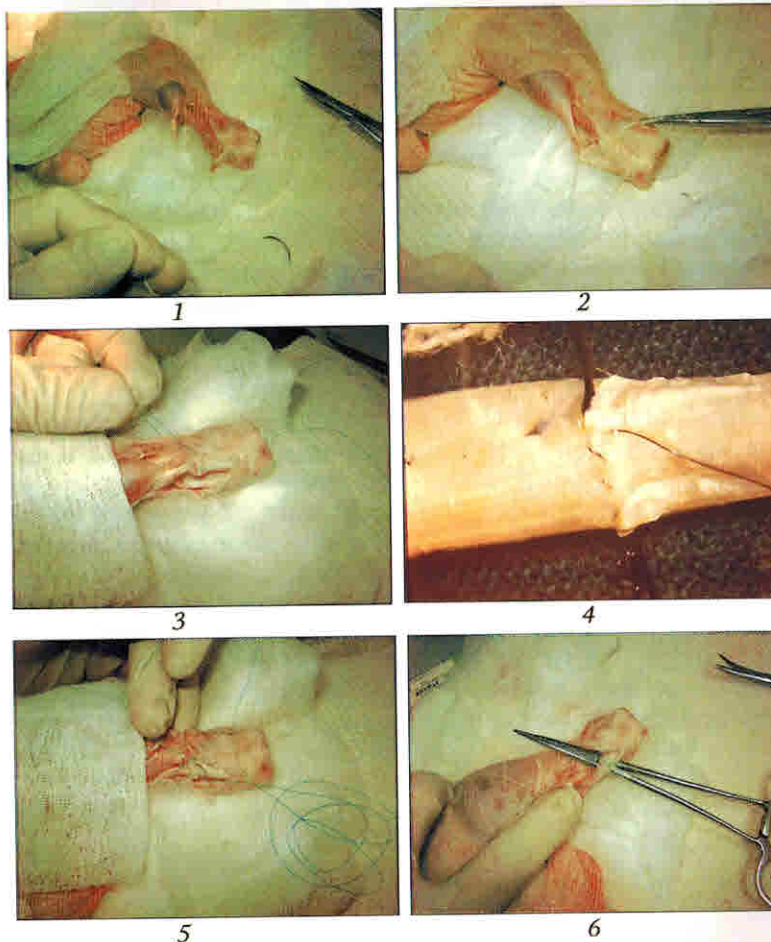


Рис. 156. Этапы наложения сухожильного шва с микрохирургическим адаптирующим швом по Kleinert: 1 — концы сухожилий прошиты по Кюнео; 2 — внутривольный сухожильный шов наложен; 3–5 — этапы наложения микрохирургического шва; 6 — сухожилие восстановлено