

Глава 6

Протезирование и ортезирование

6.1. ПОДГОТОВКА К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ И ОРТЕЗИРОВАНИЮ

Опыт военных кампаний от Крымской войны до наших дней показал, что значительная часть раненых после первичных ампутаций конечностей имела выраженные пороки культи, затруднявших протезирование. В результате анализа опыта Первой мировой войны отмечено, что культи, не соответствовавшие требованиям «идеальной» и опороспособной, относились к порочным и составляли до 85,5%. Анализ исходов протезирования сотен тысяч инвалидов, пострадавших от огнестрельных и минно-взрывных ранений и поступавших в клинику во время Великой Отечественной войны, Афганской кампании, контртеррористической операции, показал, что у подавляющего большинства из них также обнаруживались порочные культи конечностей.

Если во время Великой Отечественной войны менее 39% нуждающихся в протезировании имели болезни и пороки культи, препятствовавшие их снабжению, то во время войны в Афганистане их количество достигло уже 44%, а во время боевых действий в Чеченской Республике – 60–70%, то есть подавляющее большинство.

Ампутация конечности призвана решать две основные задачи: сохранение жизни больному и формирование культи, обеспечивающей условия для пользования протезом с максимальным функциональным эффектом.

Опыт войн показал необходимость различать предварительные и окончательные ампутации. Большая часть ампутаций по поводу огнестрельных ранений, также как и тяжелых механических травм, вынужденно носит предварительный характер, а значит, предварительные ампутации правомочны во всех случаях, когда окончательное

формирование культи, безупречно пригодной для протезирования при первичной ампутации невозможно.

Уровень ампутации обычно определяется границей разрушения кости и жизнеспособности мягких тканей. При обширных повреждениях конечностей, при огнестрельных ранениях, когда определены показания к ампутации, ее выполняют как завершающий этап ПХО раны.

Предварительные ампутации оправданы как итог научно обоснованной хирургической тактики, позволяющей даже при крайне тяжелых повреждениях сохранять возможно большую длину конечности, снижая степень увечья.

Однако не все ампутации при военной травме носят предварительный характер. В ряде случаев (как правило, при плановой ампутации) хирургу удается завершить ампутацию конечности в один этап, сформировав культу, вполне пригодную для протезирования, не нарушая при этом сберегательного принципа, то есть выполнить окончательную ампутацию.

В последние десятилетия доминируют взгляды, в соответствии с которыми взрыв как источник ранящих агентов может наносить взрывную и типичную огнестрельную осколочную травму. Таким образом, выстрел и взрыв при современном развитии средств вооруженной борьбы потенциально обладают равными возможностями формирования повреждающих агентов. Это значит, что по тяжести последствий выстрел может стать вполне равносильным взрыву.

Все многообразие минно-взрывной травмы, их клинико-морфологических особенностей позволило выделить две группы, имеющие общие особенности патогенеза, но различающиеся по характеру преобладающих морффункциональных нарушений.

1. *MVR* – результат прямого взаимодействия человека с поражающим воздействием всех или основных факторов взрыва минного боеприпаса на открытой местности. При контактном подрыве наиболее характерно сочетание взрывных отрывов и разрушений конечностей с преимущественно закрытой черепно-мозговой травмой, закрытыми повреждениями или ранениями внутренних органов, туловища, головы.

2. Боевую сочетанную травму, возникающую у экранированного броней личного состава, находящегося снаружи или внутри боевой техники, целесообразно именовать *минно-взрывными повреждениями*, поскольку под действием ведущего поражающего фактора, каковым в таких случаях выступает импульс взрывной волны, возникают закрытые (преимущественно) и открытые повреждения ОДА (множественные

окольчатые переломы, ушибы, вывихи) и внутренних органов, сочетающиеся с общим контузионно-коммоционным синдромом.

Большое практическое значение имеет также понятие «порочность культи». Под «порочностью культи» специалисты понимают состояние культи, при котором невозможно протезирование. Если при наличии одного или нескольких пороков или болезней культи возникают трудности при протезировании, они преодолеваются в результате консервативного или оперативного лечения и последующего индивидуального протезирования. При наличии «порочной культи» (что подразумевает совокупность проблем) исключается возможность пользования протезом, при этом требуется длительное, преимущественно хирургическое лечение. Правильная и объективная оценка состояния культи имеет большое практическое значение для принятия экспертных решений и при определении прогноза лечения и протезирования. Частота развития пороков и болезней культи представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Частота развития болезней и пороков культи после ампутации по поводу минно-взрывных и огнестрельных повреждений

Виды пороков и болезней культи		Частота развития, %
Пороки культи	Неправильный или необработанный опил кости	3
	Выстояние опила кости под кожей	3–22
	Контрактуры и анкилоз суставов	6–26
	Чрезмерно длинные или короткие культи	6–7
	Вальгусное положение малоберцовой кости	6
	Болезненные и спаянные рубцы	21–26
	Избыток мягких тканей	3–19
	Булавовидные или чрезмерно конические культи	5–9
Болезни культи (послеампутационные)	Остеофиты	6–29
	Фантомные боли и/или ощущения	4–19
	Болезненные невромы	6–21
	Длительно гранулирующие и незаживающие раны	7–21
	Лигатурные свищи	3–9
	Остеонекроз, остеомиелит торца костной культи	2–5

Успех мероприятий по подготовке и протезированию раненых вследствие боевой травмы во многом зависит от учета анатомо-функциональных особенностей культуры конечности вследствие огнестрельных и минно-взрывных ранений.

Лица, перенесшие ампутации конечностей вследствие боевой травмы, это наиболее сложные пациенты травматологического профиля. Сложность их реабилитации определяется значительными локомоторными нарушениями, ограничивающими возможности передвижения и самообслуживания, перестройкой всех функциональных систем, нарушением обменных процессов, снижением резервных возможностей организма, толерантности к физической нагрузке и физической работоспособности и, как результат, выраженными ограничениями жизнедеятельности.

После ампутации по поводу МВР нередко развиваются пороки и болезни культуры конечностей, затрудняющие протезирование или препятствующие ему. Период пребывания в стационаре условно делится на этапы:

- подготовка к протезированию;
- протезирование;
- обучение пользованию искусственной конечностью.

При выборе восстановительных технологий используют синдромно-патогенетический подход к применению лечебных физических факторов — назначение лечебных физических факторов с учетом специфических особенностей их преимущественного действия на основные патологические процессы и системы организма. С учетом выделенных ведущих клинических синдромов физические методы лечения и упражнения применяют для коррекции локомоторной дисфункции (локомоторно-корригирующие методы), скорейшего формирования культуры (репаративно-регенеративные методы), купирования болевого синдрома (анальгетические методы), снижения отечности культуры (противоотечные методы), размягчения рубцов (фиброкорригирующие методы), активации корковых функций (психостимулирующие методы).

Консервативные методы подготовки — это составная часть комплексного восстановительного лечения и медицинской реабилитации, они решают следующие задачи:

- устранение или уменьшение функциональных нарушений у пациента;
- лечение пороков и болезней культуры;
- предупреждение осложнений и других неблагоприятных факторов.

Консервативные методы лечения включают:

- ЛФК — лечебную гимнастику, массаж, лечебную гимнастику в воде;
- физиотерапевтические процедуры — электро- и светолечение, водолечебство, грязелечение, души, лазеро-, баро- и магнитотерапию и др.

Последовательное и целенаправленное использование физических методов лечения позволяет максимально активизировать пациентов, наиболее полно подготовить к протезированию и обучить пользованию протезно-ортопедическими изделиями.

Одно из ведущих мест в системе восстановительного лечения занимает *лечебная физическая культура*. В период подготовки к протезированию средства ЛФК применяются в соответствии с клиническими и анатомо-функциональными особенностями усеченной конечности, двигательным статусом пациента. В подготовительный период, независимо от уровня ампутации, решаются следующие основные задачи:

- определение уровня двигательной активности;
- повышение общего тонуса организма;
- улучшение крово- и лимфообращения в культе;
- развитие силы усеченных мышц культуры и мышц вышерасположенных сегментов конечности;
- устранение контрактур и тугоподвижности в суставах усеченной конечности;
- развитие силы мышц туловища и плечевого пояса;
- тренировка равновесия и вестибулярной функции;
- развитие координационных способностей; совершенствование опорной функции рук;
- развитие силы мышц сохраненной конечности после односторонних ампутаций.

Функциональные пробы. Для объективной оценки реакции сердечно-сосудистой системы, выбора уровня двигательной активности существенное значение имеют функциональные пробы. Роль и значение функциональных проб определяются, с одной стороны, их простотой и доступностью выполнения, с другой стороны, получением информации о функциональном состоянии системы кровообращения и регуляторных механизмах. Вместе с этим их применение помогает оценить резервные возможности организма.

Функциональные пробы рекомендовано проводить практически всем инвалидам вследствие боевых действий и боевой травмы, перенесших ампутации нижних конечностей, в связи с особенностями механогенеза минно-взрывных и огнестрельных ранений, а также преимущественным

сочетанием травмы нижней конечности с черепно-мозговой травмой. Функциональные пробы востребованы у пожилых инвалидов при наличии выраженной соматической патологии.

6.2. РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕ АМПУТАЦИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Локомоторно-корригирующие методы

Лечебная гимнастика. Выполнение специальных упражнений направлено на развитие способности к дифференцированию мышечных усилий и произвольному расслаблению мышц. При выполнении упражнений важно участие отдельных мышечных групп в одном движении. Упражнения выполняют в статическом и динамическом режимах. После ампутации на уровне бедра необходимы упражнения, обеспечивающие воздействие на разгибатели тазобедренного сустава, после ампутации голени — разгибатели коленного сустава, после ампутации стопы — разгибатели стопы. При сосудистых заболеваниях статический режим выполнения упражнений противопоказан.

В соответствии с выделенными выше тремя основными периодами медицинской реабилитации и их задачами различные комплексы физических упражнений используют в рамках каждого из этих этапов.

Послеоперационный период. Этот период продолжается от момента операции до снятия швов. После ампутации верхних конечностей лечебная гимнастика применяется в виде дыхательных упражнений, направленных на профилактику застойных явлений и развития легочных осложнений. Она начинается с первого дня после операции продолжительностью 5–8 мин 2–3 раза в день. Со 2–3-го дня дыхательные упражнения сопровождаются движениями конечностей, исключая оперированную. С 3–5-го дня включаются общеукрепляющие упражнения, проводимые в медленном темпе, без напряжения. При неосложненном послеоперационном течении допускаются осторожные движения в суставах оперированной конечности. На 8–10-й день общеукрепляющие упражнения выполняются с участием культи. Используются элементарные движения нижними конечностями, здоровой верхней конечностью, повороты и наклоны туловища, приседания и т. п.

После ампутации нижних конечностей физические упражнения выполняют при последовательном соблюдении лечебных режимов — постельного, палатного, стационарного.

При постельном режиме занятия физическими упражнениями начинаются с первого дня после операции. Выполняются дыхательные упражнения с удлиненным выдохом, элементарные движения в суставах верхних конечностей, здоровой ноги и позвоночника. Послеоперационная гимнастика способствует профилактике легочных осложнений (хронической обструктивной болезни легких, пневмонии), нарушений деятельности желудочно-кишечного тракта. В течение 1–2 сут, при отсутствии противопоказаний, с помощью медицинского персонала разрешается переход в положение сидя в кровати на 2–3 мин, повороты на бок, продолжается проведение дыхательных упражнений. С 3–4-го дня повышается интенсивность занятий и обеспечивается подготовка к вставанию. Пребывание в положении сидя, в частности с опущенной здоровой конечностью, разрешается в течение 5–10 мин 3–5 раз за день. После ампутации одной конечности пациентам молодого и среднего возраста разрешается вставание с опорой на костили, после ампутации обеих конечностей — переход с кровати на коляску и передвижение на ней в пределах палаты.

Для подбора гимнастических упражнений в послеоперационном периоде при постельном режиме необходимо учитывать общее состояние пациента, возраст, причины, уровень и способ ампутации, наличие осложнений и т.д. Активные движения в сохранившихся суставах усеченной конечности и упражнения в статическом режиме, так же как и фантомно-импульсивную гимнастику, добавляют со 2–3-го дня. Такие упражнения способствуют уменьшению послеоперационного отека, снижают опасность формирования контрактур. Для профилактики образования контрактур пациент укладывается на ровную постель со щитом под матрацем. Для профилактики образования сгибательных и отводящих контрактур в тазобедренном суставе с 3–4-го дня после операции применяются активные разгибания в суставе и в исходном положении лежа на боку на стороне здоровой конечности и лежа на спине — приведение культи до положения ее накрест по отношению к здоровой конечности.

Тренировка функции равновесия и упражнения для профилактики дефектов осанки включают после перехода в положение стоя на здоровой ноге; занятия продолжительностью 7–10 мин в первые 2–3 дня проводятся по 2–3 раза в день. В последующие дни время занятий увеличивается до 15–20 мин.

На 5–6-й день после операции назначается палатный режим. При палатном режиме общетонизирующее влияние физических упражнений и расширяющаяся двигательная активность используются с целью

подготовки организма к ходьбе. В этот период должны быть подобраны костили. Следует отметить, что неправильное пользование костилями неблагоприятно влияет на освоение ходьбы, задерживает выработку двигательного навыка, искажает походку, а также может стать причиной парезов верхних конечностей вследствие сдавления сосудисто-нервного пучка в подмышечной впадине. При пользовании костилями опора должна осуществляться главным образом на кисти, максимально ограничивая опору на подмышечные впадины.

После снятия швов специальные упражнения должны обеспечивать:

- восстановление оптимальной подвижности во всех суставах усеченной и сохраненной конечностей и позвоночника;
- тренировку мышц, сохранение мышечно-суставной чувствительности усеченной конечности, совершенствование равновесия, координацию сочетанных движений верхних и нижних конечностей;
- формирование навыка ходьбы с опорой на костили, правильной осанки, подготовку к предстоящему протезированию.

Комплексы лечебной гимнастики включают общеукрепляющие и специальные упражнения в различных исходных положениях, с отягощением гимнастическими снарядами, блоками и другими приспособлениями.

При заживлении культи вторичным натяжением, после кожной пластики, лечебную гимнастику проводят с осторожностью во избежание травматизации культи в зоне оперативного вмешательства.

Стационарный двигательный режим предполагает свободное передвижение в пределах клиники (на костилях или кресле-коляске), продолжение занятий лечебной гимнастикой, выполнение профилактических мероприятий.

Период подготовки к протезированию. Включает комплекс лечебных мероприятий, направленных на ликвидацию или уменьшение расстройств и деформаций опорно-двигательной системы, которые препятствуют или усложняют пользование протезно-ортопедическими изделиями.

Выполнение специальных упражнений направлено на развитие способности к дифференцированию мышечных усилий и произвольному расслаблению мышц. При выполнении упражнений важно участие отдельных мышечных групп в одном движении. Упражнения выполняются в статическом и динамическом режимах.

Одновременно с гимнастическими упражнениями следует проводить устранение контрактур и тугоподвижности в суставах. Для этого используется метод ручной редрессации, массаж. Ручная редрессация

при выраженных сгибательных контрактурах тазобедренного сустава осуществляется в положении лежа на спине, при этом сохраненная конечность согнута в тазобедренном суставе; отводящих контрактур — в положении лежа на боку на стороне сохраненной конечности. При гибательно-отводящих контрактурах пациент лежит на спине, редрессирующее движение направлено назад и внутрь, при этом методист удерживает таз пациента от смещения. При незначительном или умеренном ограничении разгибания в тазобедренном суставе редрессации можно проводить в положении лежа на животе. При этом одной рукой методист прижимает таз пациента к поверхности кушетки, другой охватывает снизу дистальный отдел культи и осуществляет максимальное разгибание в тазобедренном суставе (рис. 6.1). Проведение ручной редрессации культи требует значительных физических усилий и времени.

В палате пациент должен спать на жесткой постели, чаще лежать на животе, в положении на спине должен стараться прижимать кулью бедра к матрацу самостоятельно или использовать дополнительный вес.

При контрактурах коленных суставов наряду с гимнастическими упражнениями также проводятся ручные редрессации, которые выполняются в различных исходных положениях — лежа на животе, на спине, сидя (рис. 6.2). После их завершения целесообразно достигнутый результат зафиксировать с помощью ортезов. Лечение контрактур наиболее эффективно в сочетании с физиотерапией, в частности, тепловыми процедурами.

Вместе с тем среди специальных упражнений при фантомно-болевом синдроме применяют фантомно-импульсную гимнастику, в том числе в сочетании с зеркалтерапией. Зеркалтерапия проводится при

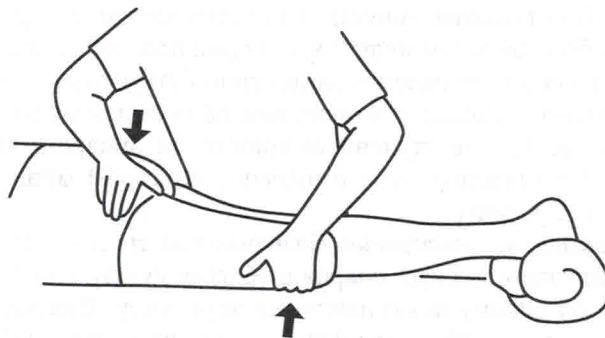


Рис. 6.1. Направление усилий при редрессации тазобедренного сустава

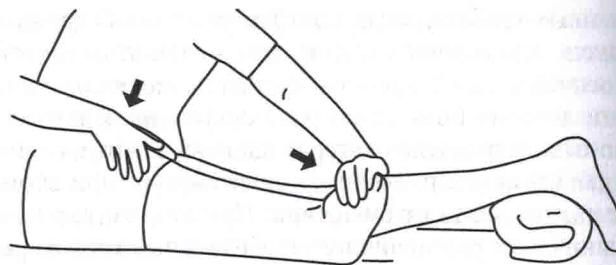


Рис. 6.2. Направление усилий при редрессации коленного сустава

условии визуальной проекции сохранной конечности на усеченную конечность, также направлена на повышение функционального тонуса усеченных мышц культи, улучшение крово- и лимфообращения, облегчение фантомно-болевого синдрома. Кроме того, облегчение фантомно-болевого синдрома возможно при ношении специальных трикотажных, полимерных чехлов на культе со свойствами экранирования от внешних природных и бытовых электромагнитных излучений. В числе других немедикаментозных методов облегчения фантомно-болевого синдрома применяют аутогенную тренировку, различные методики рефлексотерапии и эмпатотехнику.

Репаративно-регенеративные методы

Высокочастотная магнитотерапия. Используют высокочастотное магнитное поле (13,56, 27,12 и 40,68 МГц) низкой, а позднее, при уменьшении отека, средней интенсивности. Используют кабельный индуктор, устанавливаемый в форме цилиндрической спирали в 2–3 витка на культе. При высоких ампутациях применяют цилиндрические индукторы, либо кабельный индуктор в форме плоской спирали. В период травматического воспаления метод способствует также снятию мышечного спазма и обладает вторичным обезболивающим действием. Слаботепловые (3–4-я ступени мощности на аппарате ИКВ) и тепловые (5–7-я ступени) дозы назначают по 15–20 мин, ежедневно. Курс – 10–12 процедур.

Инфракрасная лазеротерапия. Назначают на третий сутки после ампутации. Облучают кожный покров в области культи с противоположных сторон по одному полю навстречу друг другу. Применяют лазерное излучение с длиной волны 0,89–1,2 мкм по контактной методике, мощность – 4 Вт, продолжительность процедуры на одно поле 4–5 мин,

ежедневно. Курс – 10–15 процедур. При использовании импульсных лазеров частота генерации импульсов составляет 500–1000 Гц.

Анальгетические методы

Диадинамотерапия. Наибольшим анальгетическим действием обладают диадинамические токи ДН и КП, назначаемые на паравертебральные зоны по 2–3 мин каждый, суммарно до 6–8 мин, ежедневно. Курс – 3–7 процедур.

Амплипульстерапия. Используют III–IV род работы на паравертебральные зоны, по 5 мин каждым с частотой модуляции 30–100 Гц, глубина модуляции – 50–75%, режим переменный, ежедневно. Курс – 3–7 процедур.

Локальная воздушная криотерапия. Проводят струей холодного воздуха, подаваемого от аппаратуры для локальной криотерапии при помощи различных насадок; скорость воздушного потока – 1080–1220 л/мин. Используют лабильную методику воздействия с направлением воздушного потока с расстояния 7–15 см на область культи сканирующими движениями от периферии к центру. Скорость перемещения насадки-сопла установки в области культи составляет 0,5–1,5 мин/дм², диаметр насадки – 5 см. Продолжительность воздействия – 8–10 мин. Курс – 10 процедур, проводимых ежедневно. Используют в комплексе с импульсной низкочастотной электротерапией (криоамплипульстерапия, криодинамотерапия, криоэлектрофорез анестетиков и сосудосуживающих препаратов).

Транскраниальная электроаналгезия. Процедуры проводят по лобно-носоглазничной методике, в режиме постоянной скважности с частотой 1000 имп./с, сила тока – до ощущения безболезненной вибрации в течение 15–20 мин, ежедневно. Курс – 10 процедур.

Короткоимпульсная электроаналгезия. Процедуры проводят в точках выхода нервов моно- и биополярными импульсами прямоугольной формы длительностью 20–500 мкс, следующими пачками по 20–100 имп./с с частотой 50–150 имп./с, сила тока – до безболезненной вибрации, время процедуры – 30 мин, 2–3 раза в день, ежедневно. Курс – 12–15 процедур.

Интерференционтерапия. Воздействуют на ткани в области торца культи с помощью двух низкочастотных токов с несущей частотой 4000–4200 Гц, отличающихся по частоте друг от друга в диапазоне 1–100 Гц. В тканях в результате сложения электромагнитных волн их модулируют в зоне травматического очага в низкочастотные токи с частотой

1–100 Гц (биения), непосредственно воздействующие на возбудимые структуры. Используют на 2–3-е сутки после ампутации. Две пары электродов размещают через окошки в гипсовой повязке или продольно при компрессионно-дистракционном остеосинтезе, с частотой биений от 100 (при интенсивных болях) до 25 Гц, по 6–10 мин, ежедневно. Курс – 10–12 процедур.

Противоотечные методы

Тугое бинтование культи. Используют специальные методы, направленные на уменьшение отечности и ускорение формирования культуры. К ним относятся применение компрессионных эластичных трикотажных и полимерных (силиконовых) чехлов на культуру, эластичное бинтование, компрессионный пневмомассаж и кинезиотейпирование. Для бинтования используются эластичные бинты шириной 10–12 см. Приемы эластичного бинтования предусматривают меры профилактики сдавления магистральных сосудов и венозного застоя на конце культуры. Бинтование начинается с дистального отдела, сначала подтягивают мягкие ткани конца культуры, затем циркулярными турами бинта подтягивают ткани ее диафизарной части, последними турами фиксируют бинт. Таким образом, наибольшая компрессия достигается в дистальном отделе и постепенно уменьшается в проксимальном направлении. Натяжение бинта должно быть равномерным, не допускается его усиление в проксимальном отделе культуры. Схемы наложения эластичной повязки на культуру голени и бедра представлены на рис. 6.3, 6.4.

Массаж. Из многочисленных видов массажа в лечении и реабилитации инвалидов преобладает использование лечебного массажа. Вместе с ним может применяться точечный, сегментарный, вибрационный или гидромассаж.

Кинезиотейпирование – современный высокоэффективный немедикаментозный метод подготовки культуры к протезированию. Суть метода заключается в аппликации эластичных kleящих пластырных лент (нейпов) для достижения стимуляции или релаксации мышечного тонуса, устранения отека, гематом, с болеутоляющим действием.

Кинезиотейпирование рекомендовано применять в подготовке и сопровождении протезирования с аппликациями как к усеченной конечности, так и к сохранной.

Показания к кинезиотейпированию:

- профилактика и восстановление после травм ОДА, суставов и мягких тканей;

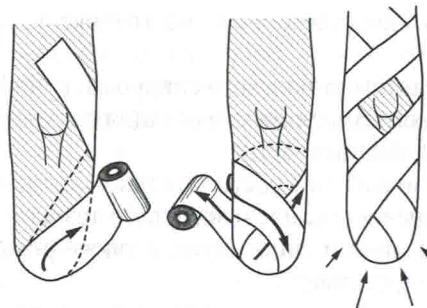


Рис. 6.3. Этапы эластичного бинтования культуры голени (слева направо)

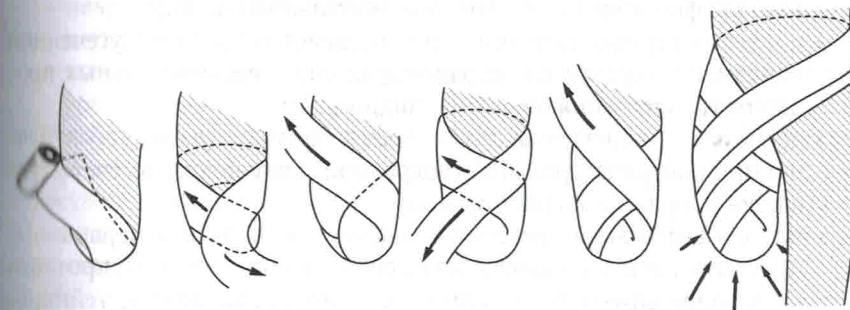


Рис. 6.4. Этапы эластичного бинтования культуры бедра (слева направо)

- восстановление после реконструктивно-восстановительных операций (сухожильно-мышечная пластика, кожно-костная пластика и др.);
- в восстановительном периоде после ампутаций, реампутаций конечностей, реконструктивных операций на культре конечности (подготовка и сопровождение протезирования).

Противопоказания к применению кинезиотейпирования:

- открытые раны, незаживающие инфицированные раны, некроз лоскутов и др.;
- незаживающие трофические язвы, новообразования (папилломатоз, невусы и др.);
- тромбоз глубоких вен, посттромботическая болезнь, варикозная болезнь;
- гнойничковые заболевания кожи, свищевая форма остеомиелита;
- дерматиты, экземы, аллергические реакции, паразитарные поражения кожного покрова.