**Введение**

Лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей является одной из главных проблем военно-полевой хирургии, актуальной как для военно-медицинской службы Вооруженных Сил, так и для отечественного здравоохранения. Межнациональные вооруженные конфликты на территории России и в ближнем зарубежье, активизация криминальных структур и связанный с ней рост преступности, широкое хождение огнестрельного оружия и взрывных боеприпасов среди гражданского населения привели к появлению тысяч раненых в мирное время.

В этой связи большой научно-практический потенциал, накопленный российскими военными травматологами, может быть использован при лечении раненых как военными, так и гражданскими специалистами.

За время, прошедшее с окончания второй мировой войны, произошла значительная эволюция огнестрельного оружия и взрывных боеприпасов. Как следствие резко увеличились масштабы и тяжесть разрушения тканей, в несколько раз возросла частота множественных и сочетанных ранений. Травматическая болезнь, развивающаяся в ответ на современную боевую травму, как правило, характеризуется затяжным и осложненным течением с высокими показателями летальности и тяжелой инвалидности. Эти обстоятельства дают основания разрабатывать новые подходы к лечению раненых на этапах медицинской эвакуации.

Вместе с тем достижения фундаментальных медицинских дисциплин позволили на значительно более высоком научно-методическом уровне взглянуть на процессы, протекающие в клетках, тканях, органах и во всем человеческом организме после ранений современным оружием. За последние десятилетия клиническая медицина обогатилась большим количеством совершенных и эффективных методов диагностики и лечения. Применительно к разделу военной травматологии это разработка и внедрение в клиническую практику чрескостного и внутреннего остеосинтеза, сложных методик антологического обследования и ангиохирургических операций, новых методик восстановительного лечения и протезирования.

Боевые повреждения конечностей доминируют в структурах боевой патологии со времен первой мировой войны, составляя, по данным различных авторов, от 50 до 70%. По мнению многих авторитетных специалистов, раненые и пострадавшие с боевыми повреждениями конечностей представляют собой огромный потенциальный резерв противоборствующих армий. В результате успешного лечения данной категории раненых боевые порядки действующей армии пополняются большим количеством наиболее опытных и обстрелянных бойцов, и, наоборот, неудачи медицинской реабилитации пораженных военнослужащих оборачиваются для воюющего государства тяжелым бременем содержания небоеспособных и нетрудоспособных инвалидов.

Авторами настоящего издания на протяжении длительного времени всесторонне изучается проблема лечения раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей. На большом клинико-экспериментальном материале исследованы основные аспекты терминальной баллистики современных высокоскоростных ранящих снарядов, макро- и микроанатомии поврежденных сегментов конечностей, описаны закономерные процессы заживления огнестрельных костно-мышечных ран, а также изучен механо- и патогенез взрывных повреждений. На базе фундаментальных научных исследований разработана современная рациональная система лечения раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей, которая апробирована в процессе медицинской реабилитации более чем 1500 воинов-интернационалистов.

Список сокращений

БВД — боеприпасы взрывного действия.

ВМедА — Военно-медицинская академия.

ВП — взрывные повреждения.

ВПП — временная пульсируемая полость.

МВР — минно-взрывное ранение.

МВТ — минно-взрывная травма.

МПП — медицинский пункт полка.

омедб —отдельный медицинский батальон.

ОЦК — объем циркулирующей крови.

ПХО — первичная хирургическая обработка.

СМНТК — синдром местных нарушений тканевого кровотока.

ЦВД — центральное венозное давление.

**Раневая баллистика и морфология огнестрельных переломов. Терминальная баллистика огнестрельных ранений конечностей**

В основе разрушающего действия любого огнестрельного снаряда, скорость полета (V) которого превышает 300 м/с, лежит образование временной пульсирующей полости (ВПП) с зонами избыточного давления по периферии. Число и максимальная амплитуда кавитаций зависят от величины кинетической энергии и формы ранящего снаряда, а также от стабильности его полета. Кинетическая энергия ранящего снаряда определяется прежде всего скоростью полета и в меньшей степени его массой.

В настоящее время в армиях всех развитых стран мира завершился переход от стрелкового оружия традиционного калибра 7,62 мм к оружию калибра 5,56 мм, в Вооруженных Силах РФ — к оружию калибра 5,45 мм. Масса малокалиберных пуль меньше массы снарядов калибра 7,62 мм (3,5 и 7,9 г соответственно) в 2 раза и более но начальная скорость полета приблизительно в 1,5 раза выше (700 и 1100 м/с).

Согласно предложениям, сформулированным на международных симпозиумах по раневой баллистике в Гетеборге (Швеция, 1975-1985 гг.), для определения и контроля повреждающего действия новых ранящих снарядов исследуют характер их движения и фрагментацию в блоках-имитаторах (желатин, мыло и др.), оценивают размеры ВПП, изучают огнестрельные переломы длинных костей конечностей.

Характеризуя раневую баллистику высокоскоростных малокалиберных пуль на основании данных импульсной рентгенографии и скоростной киносъемки, следует подчеркнуть, что, в отличие от пуль калибра 7,62 мм, обладающих высокой устойчивостью при прохождении биологических объектов, современные ранящие снаряды постепенно разворачиваются в тканях (феномен «рыскания»). В связи с этим даже при поражении мягкотканных образований максимальная амплитуда кавитаций ВПП, вызванных пулей 5,56 мм, почти в 2 раза превышает аналогичный показатель при ранениях пулей 7,62 мм. В результате большей отдачи кинетической ранения малока-либерными пулями сопровождаются гостом кавитаций ВПП.

Большое многообразие форм, а также значительные колебания массы и скорости полета свойственны ее кол очным элементам.

Раневой канал имеет неправильный ломаный ход из-за первичной и вторичной девиации тканей и заполнен тканевым детритом, инородными телами, сгустками крови, свободными и связанными с надкостницей и мышцами костными фрагментами. В зависимости от вида и баллистических параметров ранящего снаряда, характера повреждаемых тканей раневой канал может иметь сигарообразную, коническую, колбообразную форму. Для огнестрельных переломов, нанесенных высокоскоростными малокалиберными пулями, характерна коническая форма раневого канала с расширением к выходному отверстию.

Стенки раневого канала, представленные некротизированными мышцами, формируют зону первичного травматического некроза. Границы данной зоны сильно размыты и визуально определяются с большим трудом. Признаки нежизнеспособности мышечной ткани состоят в изменении обычной окраски волокон, отсутствии кровотечения и сократимости, а также в снижении эластичности ткани, выявляемом во время хирургической обработки.

Зона молекулярного сотрясения отражает специфику огнестрельных ранений. Она формируется под воздействием ВПП или «бокового удара». В зависимости от баллистических параметров ранящего снаряда эта зона простирается на несколько десятков сантиметров от стенок раневого канала. Ткани, находящиеся в этой зоне, страдают от воздействия циклических пластических деформаций, порожденных ВПП, а также от вторичных нарушений микроциркуляции и нервной трофики. Если патологические изменения в клетках и тканях зоны молекулярного сотрясения становятся необратимыми, то формируются фокусы вторичного травматического или позднего некроза. Эти очаги расположены мозаично, что объясняется неоднородностью тканей поврежденных сегментов конечностей.

Боевые повреждения конечностей

Как правило, в 1-е сутки после ранения в пределах зоны молекулярного сотрясения обнаруживаются лишь дистрофические изменения клеток и тканей, визуально не заметные. Не определяются невооруженным глазом и функциональные и морфологические нарушения в системе микроциркуляции (спазм сосудов, стаз, сладж клеток крови и др.) и нервной трофики. Для определения состояния тканей в зоне молекулярного сотрясения предложены сложные инструментальные и лабораторные методы. Однако невооруженным глазом заметны межмышечные гематомы при огнестрельных переломах костей, распространяющиеся на 10-30 см от места разрушения кости (рис. 1.4).

В зависимости от тенденции развития раневого процесса и проводимой целенаправленной терапии на 2-3-и сутки после ранения в результате гипоксии тканей и нарушений тканевого метаболизма формируются крупнофокусные (заметные на глаз) или мелкофокусные (не заметные на глаз) очаги вторичного травматического некроза. Выраженность поздних некрозов во многом определяет тактику военно-полевого хирурга по отношению к огнестрельной костно-мышечной ране.

При огнестрельных ранениях конечностей могут повреждаться крупные сосуды и нервы. Помимо их непосредственного повреждения ранящим снарядом (краевое повреждение, разрыв сосуда или нерва, первичный огнестрельный дефект сосуда или нерва), наблюдаются и диктантные травмы. Морфологическим субстратом ушиба сосуда становятся внутрисосудистый тромбоз и паравазальные гематомы. Как правило, обнаруживаются и ишемические нарушения тканей в бассейне поврежденного сосуда. Для ушиба нервного ствола характерны внутриствольные и параневральные кровоизлияния и гематомы.

При поражении костей скелета современными высокоскоростными ранящими снарядами диафиз разрушается на протяжении 5-7 см. При повреждении кортикальной зоны трубчатых костей возникают крупнооскольчатые, мелкооскольчатые или раздробленные переломы, в том числе с образованием первичных дефектов костной ткани. Часто наблюдается раскалывание кости с образованием продольных трещин, при этом линии переломов могут достигать смежных суставов. Почти во всех наблюдениях

Раневая баллистика и морфология огнестрельных переломов происходит отслойка надкостницы на 5-5,5 см от концов отломков. В большинстве случаев значительного смещения отломков при огнестрельных переломах не происходит из-за временного посттравматического паралича мышц сегмента. Ранения губчатых костей, а также метаэпифизарных зон трубчатых костей, как правило, представлены дырчатыми или крупнооскольчатыми переломами (рис. 1.5-1.8).

Морфологически при огнестрельных переломах выделяют несколько зон повреждения костной ткани, которые определяют, в частности, по состоянию костного мозга по мере удаления от раневого канала. Различают: зону сплошной геморрагической инфильтрации костного мозга; зону сливных кровоизлияний; зону точечных кровоизлияний.

Ангиографические исследования позволили установить аваскулярные зоны на торцах костных отломков и в костных осколках (рис. 1.9, 1.10). Восстановление микроциркуляции в этих образованиях происходит очень медленно и занимает в среднем от 2 нед до 1,5-2 мес.

Изучение состояния лимфатической системы после огнестрельных переломов выявило длительную декомпенсацию ее дренажной функции. Степень нарушения лимфооттока зависит от сопутствующих ранений крупных сосудов и нервов. При неосложненном течении раневого процесса лимфообращение обычно восстанавливается в течение 45-50 сут путем развития коллатералей в подкожной клетчатке. В случаях первичных повреждений крупных лимфатических коллекторов, как правило, развивается плотный отек мягких тканей дистальнее костно-мышечной раны.

**Морфология репаративного остеогенеза при заживлении огнестрельных переломов**

Данные морфологических исследований в зонах огнестрельных переломов диафизов трубчатых костей позволили установить, что в первые 10-15 сут в межотломковом пространстве доминируют дегенеративные и воспалительные процессы (клеточная деструкция, некроз, дистрофия, выпадение фибрина, лейкоцитарная инфильтрация и др.) (рис. 1.13). Следует особо подчеркнуть, что

Раневая баллистика и морфология огнестрельных переломов некрозу, деструкции и лизису в большинстве случаев подвергаются лишь самые мелкие, микроскопические костные осколки. Значительная часть более крупных, заметных невооруженным глазом осколков сохраняла жизнеспособность в течение всего периода заживления перелома, и часто эти осколки становились источниками репарации костной ткани (рис. 1.14, 1.15).

Первые признаки регенерации раньше всего (10-15-е сутки) наблюдаются в надкостнице в виде пролиферации остеобластов и образования тонких петель грубоволокнистой костной ткани (рис. 1.16). Несколько позже (15-21-е сутки) отмечается аналогичная реакция эндоста и концов отломков (см. рис. 1.18).

К 21-30-м суткам прогрессирование процессов образования грубоволокнистой костной ткани, как правило, приводит к припаиванию к концам отломков и надкостнице расположенных в непосредственной близости от них осколков, сохранивших жизнеспособность. Межотломковое пространство в эти сроки заполняется волокнистой соединительной тканью, в которую, как мозаика, вкраплены костные осколки. От некоторых из них, как протуберанцы, начинают отходить петли грубоволокнистой костной ткани (рис. 1.17-1.19). Единичные костные осколки, окруженные остеокластами, гибнут, постепенно теряя структуру. Вокруг гибнущих осколков иногда можно увидеть лейко-цитарные инфильтраты, что косвенно свидетельствует об их инфицированности. На некоторых препаратах в эти сроки в глубине межотломковой соединительной ткани можно увидеть очаги новообразования грубоволокнистой костной ткани, как правило, вблизи сосудов. К окончанию 1-го месяца после перелома в центре соединительнотканной мозоли возникают и очаги хондрогенеза.

На 30-45-е сутки после огнестрельного перелома характер про¬цессов в надкостнице, у концов отломков и в костно-мозговом канале не меняется, но петли грубоволокнистой костной ткани выглядят более массивными и зрелыми. В межотломковой зоне преобладают гиалиновая и нововолокнистая хрящевая ткань с сосудами. Сеть грубоволокнистой костной ткани вокруг жизнеспособных осколков более выражена. На некоторых участках она анастомозирует с аналогичной сетью других осколков, с периостальной и эндостальной мозолью (рис. 1.20-1.22).

К 60-90-м суткам грубоволокнистая костная ткань в области периостальной и эндостальной мозоли, а также у концов отломков начинает перестраиваться в пластинчатую. В некоторых местах можно заметить образование первичных остеонов. Костная ткань в межотломковой зоне сохраняет строение грубоволокнистой. Объем хрящевой ткани несколько уменьшается.

На 120-180-е сутки, как правило, можно определить периостальное и эндостальное сращение с помощью пластинчатой, а в межотломковой зоне — грубоволокнистой костной ткани. Пластинчатая костная ткань на некоторых участках периостальной мозоли приобретает остеонную организацию. В межотломковой зоне значительно уменьшается количество хрящевых тканей. Местами хорошо прослеживается тенденция к замещению хрящевых тканей костной в форме деструкции хрящевых клеток на границе с новообразованной костью. Консолидация огнестрельных переломов в метаэпифизарных зонах в целом протекает с теми же закономерностями, но более благоприятно, в более короткие сроки и с преобладанием костного компонента.

**Патогенетические аспекты огнестрельных костно-мышечных ран конечностей**

Основным патогенетическим механизмом морфофункциональных изменений в огнестрельной костно-мышечной ране, помимо непосредственного разрушающего воздействия ранящего снаряда на ткани сегмента, является нарушение регионарного кровотока и микрососудов. В ответ на огнестрельное ранение даже без повреждения крупных сосудов развивается так называемый синдром местных нарушений тканевого кровотока (СМНТК), который манифестирует «кризисом микроциркуляции» и приводит к гипоксии тканей, прежде всего мышечной.

Гипоксия тканей сопровождается выходом свободной жидкости в интерстициальное пространство. При этом увеличивается объем мышц и повышается гидростатическое давление в костно-фасциальных и фасциальных футлярах. Дальнейшее снижение перфузии тканей углубляет их гипоксию, приводя к возникновению ишемических некрозов (вторичный или поздний некроз). В загрязненных микроорганизмами ранах параллельно происходят селекция патогенной микрофлоры и ее накопление до критического уровня (106 микробных тел на 1 г ткани). Микробные токсины, воздействуя на страдающие от гипоксии клетки, вызывают их цитолиз и высвобождение большого количества биологически активных веществ (гепарин, гистамин, серотонин, простагланди-ны и др.), которые усугубляют нарушения кровотока и гипоксию в тканях поврежденного сегмента. Таким образом, замыкается порочный круг, приводящий к прогрессированию некротических процессов в огнестрельных костно-мышечных ранах.

Начальная фаза раневого процесса при огнестрельном равнении конечности (огнестрельном переломе) характеризуется 3 периодами нарушений периферического кровотока.

1-й период (1-2 ч после ранения) обусловлен реакцией сосудистой сети поврежденного сегмента на травму и системной реакцией «централизации кровообращения». СМНТК особенно выражен, если одномоментная кровопотеря была значительной (более 0,5 л). Этот период завершается восстановлением кровотока в ишемизированных тканях (мышцах) и одновременным нарастанием интерстициального отека. При кровопотере менее 0,3 л,

1. Раневая баллистика и морфология огнестрельных переломов сопровождающей легкие ранения, оба упомянутых процесса уравновешены. При массивной кровопотере равновесие смещается в сторону углубления СМНТК.

2-й период (4-10 ч после ранения) протекает на фоне существенного повышения гидростатического давления внутри костно-фасциальных футляров. У легкораненых даже при минимальном объеме медицинской помощи (иммобилизация, антибиотики) этот период завершается восстановлением нормальных параметров тканевого кровотока. В случаях более тяжелых повреждений (огнестрельные переломы) спонтанное восстановление кровотока возможно лишь в отдаленных от раневого канала тканях. Задержка лечебных мероприятий, направленных на коррекцию СМНТК, приводит к углублению ишемии тканей поврежденного сегмента.

3-й период нарушений периферического кровообращения менее постоянен и связан с развитием инфекционного процесса. В свою очередь течение инфекционного процесса прямо зависит от состояния периферического кровообращения в поврежденной конечности и степени ишемии тканей. В зонах компенсированной ишемии инфекционный процесс, как правило, локализуется и отграничивается. Глубокие нарушения тканевого кровотока с декомпенсированной ишемией у ослабленных раненых приводят к бурному прогрессированию инфекционного процесса, что проявляется флегмонами, параоссальными гнойными затеками, анаэробным целлюлитом вплоть до сепсиса и септического шока.

Развитие СМНТК определяется состоянием адаптационных резервов организма, степенью повреждения тканей в области ранения, содержанием и объемом проводимых лечебных мероприятий.

Уменьшение объема циркулирующей крови вследствие наружной и внутритканевой кровопотери вызывает компенсаторную реакцию сердечнососудистой системы, которая выражается в централизации кровообращения. Задержка с восполнением кровопотери приводит к истощению адаптационных резервов сердечнососудистой системы и как следствие к нестабильности гемодинамики (травматический шок). Целесообразно начинать противошоковую терапию до развития декомпенсации кровообращения, в первые часы после ранения. Восполнение объема циркулирующей крови у раненных в конечности существенно уменьшает выраженность СМНТК.

Исследуя огнестрельную рану, хирург визуально различает 2 зоны: зону раневого канала, содержащую разрушенные до степени детрита ткани, кровяные сгустки и инородные тела; паравульнарную зону, в пределах которой сосудистая сеть как основа кровотока сохранена. Во второй зоне проявляется дистантное действие ранящего снаряда с развитием интерстициального отека и повышением гидростатического давления в костно-фасциальных футлярах, стенки которых практически нерастяжимы. При изолированных ранениях мягких тканей гидростатическое давление внутри костно-фасциальных футляров поврежденного сегмента повышается до 40-60 мм рт.ст., при огнестрельных переломах длинных костей конечностей этот показатель в 1,5-2 раза выше (65-80 мм рт. ст.).

Развитие и углубление СМНТК можно приостановить своевременным проведением комплекса лечебных мероприятий. Патогенетически обоснованы следующие направления лечебной тактики у раненных в конечности.

Раннее и адекватное лечение шока и травматической болезни (окончательная остановка кровотечения, ликвидация гиповолемии и анемии, коррекция метаболических нарушений и эндотоксикоза, лечение полиорганной недостаточности). Задержка свыполнением этих лечебных мероприятий угрожает развитием массивного вторичного некроза паравульнарных тканей, прогрессированием инфекционного процесса, вялой репарацией. Хирургические вмешательства, выполняемые на фоне некорригированной гиповолемии и анемии, становятся тяжелой агрессией, которая усугубляет СМНТК.

2.Коррекция нарушений регионарного кровообращения и микроциркуляции (фасциотомия, дегидратация тканей осмотическими средствами, внутриартериальная инфузионная терапия лечебными комплексами, полноценное дренирование).

3.Сберегающая первичная хирургическая обработка костномышечной раны (малотравматичное удаление лишь заведомо нежизнеспособных тканей как благоприятной среды для селекции и накопления патогенной микрофлоры).

4.Подавление патогенной микрофлоры (рациональная антибиотике- и химиотерапия).

5.Уменьшение потребности в кислороде и энергетических затрат (адекватная иммобилизация, местная гипотермия, антигипоксанты).

**Механогенез и патология взрывных повреждений конечностей**

В современных войнах большое распространение получили боеприпасы взрывного действия (БВД). Боевые повреждения, причиняемые взрывами мин, снарядов и бомб, отличаются особой тяжестью и бывают множественными, сочетанными или комбинированными. В связи с этими обстоятельствами знание теоретических и практических аспектов взрывных повреждений приобретает большое значение для военно-полевых хирургов.

**Основные поражающие факторы БВД и механизм их действия на организм человека**

Основными поражающими факторами БВД являются:

—воздушная или детонационная волна;

—первичные и вторичные ранящие элементы;

—давление струй взрывных газов;

—высокая температура пламени;

—продукты газодетонации;

—психоэмоциональный фактор.

Следовательно, под взрывными повреждениями следует понимать совокупность многофакторных повреждений, возникающих у людей в зоне действия основных поражающих факторов неядерных БВД, и прежде всего ударной волны.

При взрыве в воздухе взрывные газы, интенсивно расширяясь, распространяются во все стороны и образуют зону сжатого и разогретого воздуха, давление в которой при взрывах химических веществ может превышать 100000 кг/см, температура — десятки тысяч градусов. Перемещающаяся зона сжатого воздуха называется ударной волной, а ее передняя граница — фронтом ударной волны. Давление во фронте ударной волны мгновенным скачком нарастает до максимума, а скорость движения превышает звуковую. За зоной сжатия возникает зона (волна) разрежения, где давление становится ниже атмосферного. Вследствие потерь энергии в окружающей среде по мере удаления ударной волны от центра взрыва избыточное давление в ее фронте падает, скорость снижается до скорости звука и волна превращается в звуковую.

Травматические поражения, причиняемые ударной волной, и их тяжесть прямо зависят от величины избыточного максимального давления во фронте ударной волны, площади, на которую она действует, времени нарастания давления до максимума и продолжительности действия. В связи с этим наиболее тяжелые повреждения возникают у людей, находящихся на открытой местности в положении стоя. Менее тяжелые повреждения наблюдаются при воздействии ударной волны на лежащего человека или при ее проникновении («затекании») в защитные сооружения через входы, люки, амбразуры и другие отверстия, а также тогда, когда на пути ударной волны стоит отражающая преграда. Однако если ударная волна проникает в укрытия через открытые входы, вероятность тяжелых травм резко возрастает вследствие возможного отбрасывания людей, находящихся у входа, удара об окружающие предметы, а также в результате многократного отражения затекающей волны от стен сооружения и ступенеобразного повышения избыточного давления.

Поражающее действие воздушной ударной волны на тела, находящиеся на открытой местности, в период фазы сжатия включает 2 последовательных этапа: погружение тела в волну и его обтекание. Погружение занимает интервал времени от момента соприкосновения фронта волны с телом до его полного обтекания (десятые доли миллисекунды). Во время погружения человек испытывает тотальный лобовой и касательный удар, а также сотрясение всего тела. Одновременно ударная волна порождает продольные, поперечные, поверхностные волны сжатия и деформации в глубоких тканях тела, сопровождающиеся расщепляющими и инерционными повреждающими эффектами. Расщепляющие эффекты обусловлены растягивающими усилиями при отражении, преломлении и интерференции волн на границах раздела тканей, имеющих разную плотность. Примером такого рода повреждений могут служить расслоения и разрывы сосудистой стенки, а также типичные для травм от взрывов кровоизлияния в легкие по ходу ребер. Разрушение тканей в результате инерционных эффектов происходит вследствие разности местных ударных перегрузок в соседних участках тканей, имеющих неодинаковую массу и удельную плотность.

Обтекание превышает длительность этапа погружения в десятки-сотни раз и поэтому вызывает более значительные деформации органов, тканей и тела в целом. В этот период человек подвергается преимущественному влиянию скоростного (динамического) напора масс воздуха. Поверхность тела, обращенная к взрыву, испытывает максимальную нагрузку, равную сумме давлений отражения и скоростного напора, боковые стороны — только нагрузку избыточного давления во фронте ударной волны, а тыльная — еще меньшую. Эта разница давлений создает горизонтальную смещающую силу, направленную от центра взрыва. В процессе обтекания тела потоком сжатого воздуха разрежение над телом становится несколько выше, чем под ним, в результате чего образуется подъемная сила. Совместное действие смещающей и подъемной сил вызывает отбрасывание тела, или так называемый метательный эффект. Ударная волна в условиях города, разрушая на своем пути здания, деревья и прочие объекты, способна разбрасывать их обломки на большие расстояния со скоростями, соизмеримыми со скоростями разлета осколков от артиллерийских снарядов и авиабомб, которые могут причинить разнообразные вторичные повреждения.

Повреждения, вызываемые взрывом, называют взрывной травмой. Их можно подразделить на первичные, вторичные и третичные. Первичные повреждения возникают от непосредственного воздействия ударной волны, вторичные порождены воздействием осколков, летящих от разрушенных предметов, третичные связаны с ударами человека о грунт и другие преграды, встретившиеся на пути отбрасывания (рис. 2.1).

Взрыв нередко сопровождается инфразвуковыми колебаниями и мощным (до 150-160 дБ) импульсным шумом, способным вызвать острую акустическую травму.

В структуре взрывных повреждений следует выделять минные повреждения, являющиеся результатом непосредственного воздействия на человека поражающих факторов противопехотных и противотанковых мин. Несмотря на близость этих двух понятий и, казалось бы, единый механизм возникновения, минные повреждения имеют наибольшую тяжесть и некоторые особенности. При минных повреждениях особенно выражена основная зона поражения в виде разрушения (отрыв, размозжение) одной или двух конечностей, дистанционных грубых морфологических изменений в проксимальных отделах, закрытых или открытых повреждений внутренних органов, сотрясения или ушиба головного мозга. Кроме того, почти всегда имеются множественные ранения осколками как нижних конечностей и туловища, так и верхних конечностей и головы. Разумеется, поражения находятся в определенной зависимости от главного объективного показателя — вида мины, массы и характера взрывчатых веществ, но не меньшее значение имеют и обстоятельства травмы — расстояние от источника взрыва, положение конечностей и тела в момент взрыва, естественные или искусственные защищающие предметы.

Различают 2 вида минных повреждений: неэкранированные, связанные с непосредственным контактом человека с миной, — это минно-взрывные ранения (МБР), и экранированные, возникающие при воздействии основных поражающих факторов взрыва через защитный экран (днище бронированной техники, палуба корабля и т.д.), — это минно-взрывные травмы (МВТ).

Механизм МБР заключается в том, что возникающее при взрыве сверхвысокое и отраженное давление при встрече с живым объектом образует единый фронт, обладающий значительной разрушительной силой, при этом большая часть энергии затрачивается на сжатие контактирующих частей тела (стопа, кисть) либо превращается в кинетическую энергию, определяющую динамическое давление ударной волны. Считают, что совокупность повреждений будет определяться типом взрывного устройства, массой взрывчатого вещества и положением конечности при воздействии на взрыватель. Характер повреждений при подрывах на фугасных противопехотных минах определяется действием избыточного и динамического давления, на минах осколочного типа — воздействием осколков. Проведенные нами экспериментальные исследования с имплантацией пьезодатчиков на разных уровнях нижней конечности, когда под средним отделом стопы подрывали взрывчатое вещество, показали, что энергия, передаваемая в биологические ткани, регистрируется на всем протяжении биообъекта с небольшой разницей во времени. Максимальная отдача энергии приходилась на опорные структуры конечности с последующим линейным спадом в проксимальном направлении. Избыточное давление детонационной волны вызывало полное разрушение и отрыв стопы. Проникновение струй взрывных газов и ударной волны под кожу и в рану голени приводило к отслойке тканей от кости на значительном протяжении.

Данные скоростной киносъемки подрыва свидетельствовали о том, что световая вспышка от раскаленных газов и ударная волна имели форму сферы, что определяло травматические и коагуляционные некрозы выстоящих костей голени и мягких тканей на уровне отрыва, а также характерный разлет осколочных элементов. Выброшенные в виде конуса осколки определяли типичную топографию повреждений, а именно осколочные ранения противоположной конечности, промежности, ягодиц, передней поверхности туловища, рук, головы и лица, которые при ходьбе слегка наклонены вниз.

Механизм экранированных минных повреждений, или МВТ, состоит в том, что действие ударной волны опосредовано выраженной вибрацией металлических частей, интенсивность которой зависит от мощности боеприпасов и массы ударной опоры. Как известно, ударная волна легко проходит сквозь твердые тела, не вызывая их выраженной деформации, и каждая частица переедает энергию следующей подобно неподвижному составу вагонов, получивших толчок.

Интересен механогенез взрывных повреждений при поражении бронеобъектов кумулятивными снарядами. Кумуляция реализуется при подрыве зарядов, имеющих выемку той или иной формы. Уплотнение продуктов детонации и ускорение их движения вдоль оси выемки приводят к образованию так называемой кумулятивной струи. При соударении струи с броней вследствие высокого давления броня не прожигается, а пробивается. Поражение личного состава происходит в результате непосредственного воздействия кумулятивной струи, высокой температуры продуктов газодетонации, головной ударной волны и осколков внутреннего слоя брони.

Таким образом, обобщающей характеристикой механизма взрывных повреждений следует считать одновременное воздействие детонационной ударной волны, струй взрывных газов, осколочных элементов и продуктов газодетонации. Специальные замеры показали, что температура газовой струи может достигать 900-1000 °С. Этого достаточно для возникновения комбинированной механо-термической травмы. На открытом воздухе действие токсических продуктов взрыва почти не проявляется, но в закрытых помеще¬ниях и кабинах бронетанковой техники возникают высокие, смертельные концентрации окиси углерода и других газов. В итоге механизм взрывных повреждений является многофакторным, комбинированным, что обусловливает особенности патогенеза и патоморфологических изменений в тканях.

**Патологическая анатомия взрывных повреждений**

Морфологическая картина взрывной травмы весьма разнообразна. Первичные повреждения ударной волной обычно сопровождаются травмами головного и спинного мозга, органов слуха, брюшной полости и груди. В головном мозге в основном повреждаются мелкие сосуды и капилляры, чаще в мягкой и твердой мозговых оболочках, корешках спинного мозга, образованиях экстрапирамидной системы. Эти изменения, как правило, осложняются нарушениями местного кровообращения и циркуляции спинномозговой жидкости, отеком и набуханием мозга, что в свою очередь способствует дистрофическим изменениям нервных клеток, волокон и глии.

В легких вследствие разрывов межальвеолярных перегородок и повреждения капилляров возникают кровоизлияния от небольших экстравазатов, чередующихся с эмфиземой, до обширных сливных очагов, полной гепатизации доли или даже целого легкого. В ряде наблюдений выявляют артериальную эмболию сосудов головного мозга.

В полости живота происходят кровоизлияния в брыжейку и забрюшинную клетчатку, надрывы слизистой оболочки и мышечного слоя желудка и кишечника.

Очень часто встречаются кровоизлияния в лобные и верхне-челюстные пазухи, а также разрывы барабанных перепонок. Описанные выше изменения составляют морфологическую картину общего коммоционно-контузионного синдрома.

Вторичные повреждения при МВТ имеют весьма различную локализацию. Они могут быть представлены ушибами, ранами мягких тканей, закрытыми и открытыми переломами костей, сочетанными открытыми и закрытыми, проникающими и непроникающими травмами черепа, груди и живота, осложняться кровотечением, шоком, синдромом длительного сдавления.

Третичные повреждения возникают от метательного действия ударной волны и так же, как вторичные, очень разнообразны. Они напоминают повреждения, получаемые при кататравмах и транспортных авариях.

При МБР в большинстве случаев происходят отрывы конечностей на разных уровнях, возникают множественные осколочные ранения мягких тканей различных областей тела, огнестрельные переломы костей, ранения сосудов и нервов, сочетанные, в основном открытые, повреждения внутренних органов. Отрывы конечностей чаще бывают при непосредственном воздействии стопой на взрыватель мины, а также при взрыве мины в руках при разминировании и практически не наблюдаются при задевании ногой за растяжку мины. Уровни отрывов ног зависят от массы заряда взрывчатого вещества и положения стопы в момент воздействия на взрыватель. Чаще наблюдаются отрывы стопы и голени на уровне нижней трети, но протяженность разрушений мягких тканей под действием детонационной ударной волны и струй взрывных газов варьирует от 10 до 30 см, что определяет уровень ампутации.

Если противопехотная мина взрывается в руках, то преобладают отрывы сегментов верхних конечностей, проникающие ранения грудной и брюшной полости, баротравма, повреждения глаз и вещества головного мозга. При МБР, вызванных прикосновением к специальным растяжкам, отрывов, как правило, не возникает, а преобладают множественные осколочные ранения нижних конечностей и туловища, а также огнестрельные переломы костей.

В отличие от МБР, у пострадавших с МВТ (рис. 2.5) отмечаются переломы костей (77,1%), разрушения (10,2%) и отрывы (7,0%) конечностей, ранения мягких тканей (64,1%) сместившимися отломками костей, повреждения сосудов и нервов (14,8 и 2,1%), чаще бывают черепно-мозговая травма (67,2%) и закрытые повреждения внутренних органов (33,5%) вследствие воздействия ударной волны в ограниченном и замкнутом пространстве. Тяжесть и характер повреждений зависят от мощности боеприпасов взрывного действия, типа боевой техники и транспорта, от места нахождения личного состава (внутри или вне бронетанковой техники) и повреждения бронезащиты (днища). Пострадавшие, находящиеся внутри бронетанковой техники, как правило, получают крайне тяжелые сочетанные повреждения, включающие открытые и закрытые переломы костей, в том числе черепа и позвоночника (20,2%), закрытые повреждения внутренних органов с ушибами сердца (24,6%), легких (17,5%), почек (2,7%), спинного мозга (6,1%) (рис. 2.6, 2.7). Пострадавшие, находившиеся в момент подрыва на броне, чаще имеют единичные, реже множественные переломы костей конечностей и позвоночника.

МВТ, нанесенные кумулятивными гранатами внутри бронированной техники, обусловливают отрывы и разрушения конечностей (40%), переломы костей (60%), множественные ранения мягких тканей (97,1%), в том числе с травмой сосудов и нервов (11,4%), ожоги (45,7%), ранения внутренних органов (40%), а также массивную кровопотерю и шок (91,4%).

Взрывные ранения от ручных гранат часто сопровождаются отрывами верхних конечностей на различных уровнях (80%) и множественными ранениями верхней части туловища (100%), в том числе проникающими (рис. 2.8).

При общем сходстве указанных повреждений в морфологии ран и распределении отдельных повреждений имеются существенные различия, обусловленные разным механизмом их возникновения.

Патоморфологические явления при типичном местном поражении тканей после подрыва на противопехотной мине заключаются в разрушении и отрыве сегмента конечности, а также в наиболее тяжелых дистантных повреждениях тканей на значительном протяжении от зоны первичной раны. На основании тонких морфологических исследований были выделены 3 топографо-анатомических уровня первичных повреждений конечности:

—уровень отрыва — зона травматического и коагуляционного

некроза;

—промежуточная между уровнями отрыва и ампутации зона

глубоких некротических и дистрофических процессов (или контузии);

—уровень ампутации — зона микроциркуляторных расстройств

(или коммоции).

Результаты глубоких исследований механогенеза взрывных повреждений, их патогенеза и патоморфологии лежат в основе современной концепции этапного лечения пострадавших с взрывной травмой.

**Патогенез взрывных повреждений**

В отличие от других травм, воздействие факторов взрыва реализуется мгновенно. В течение микро- и миллисекунд, т.е. практически одномоментно, воздействию подвергаются все структуры. В момент взрыва происходит генерализованное сотрясение, вызывающее сразу же изменения на всех уровнях гомеостаза (организменный, системный, органный, тканевый, клеточный и субклеточный).

В литературе не получил достаточного освещения тот факт, что одновременно с механическим воздействием взрыва на тело пострадавшего сильнейший эффект дают такие факторы, как внезапная сильная вспышка и звуковой удар. Обычно это считают последствием акустической травмы или баротравмы, ожогов вспышкой или пламенем. При этом упускают из поля зрения один из важнейших элементов патогенеза — психоэмоциональный шок. При неожиданном взрыве человек, даже не испытав выраженного воздействия других факторов, может оказаться тяжелопораженным.

Воздушная или детонационная ударная волна наносит объемный или односторонний удар, резко изменяя соотношения внутриполостных, межтканевых и межклеточных уровней давления, вызывая первичные повреждения — разрывы, растяжения, смещения и т.п., сопровождаемые крово- и лимфоизлияниями практически во всех тканях. Разумеется, вид и тяжесть таких макро- и микроповреждений зависят от множества факторов, но прежде всего от физических параметров — величины избыточного давления, скорости его изменения и кратности колебаний. Однако различные органы и ткани обладают общей и индивидуальной резистентностью к сотрясениям, что, впрочем, чаще всего оказывается недостаточным для предотвращения повреждений.

Дополнением к психоэмоциональному воздействию становится болевой синдром, оказывающий несомненное шокогенное влияние. Далее включаются такие общие патогенетические механизмы, как крово- и плазмопотеря — наружная и внутритканевая, нарушение всех видов метаболизма и биоэнергетики. Быстро развивается травматическая токсемия. Стресс и анемия обусловливают резкое снижение функций иммунной системы. Особое значение приобретают нарушение выведения шлаков и другие изменения деятельности всего организма.

В специальных экспериментах на модели МБР мы установили, что основой этой патологии следует считать общий тяжелый коммоционноконтузионный синдром с нарушением нейроэндокринной регуляции и возникновением микроциркуляторных расстройств, что вызывает генерализованные, улавливаемые биохимическими и гистологическими исследованиями изменения в ЦНС, а также в сердце, легких и других внутренних органах. Временная, преходящая ишемия сопровождается длительной (более 1 сут) активацией перекисного окисления липидов, изменениями содержания ферментов и других регуляторов внутриклеточного обмена.

Поскольку взрывные травмы в принципе являются многофакторными, то, помимо универсальных последствий (психоэмоциональное воздействие и коммоционно-контузионный синдром), следует выделить формы патологии с преимущественным поражением тех или иных областей или органов. Так, в патогенезе и клинике могут оказаться ведущими поражения ЦНС, легких, сердца и крупных сосудов, полых и паренхиматозных органов.

**Лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей на этапах медицинской эвакуации**

Классификация огнестрельных переломов костей конечностей:

1.По виду ранящего снаряда:

—пулевые;

—осколочные.

2.По характеру ранения:

—сквозные;

—слепые;

—касательные.

3.По виду перелома:

а)неполные: дырчатые, краевые;

б)полные: поперечные, косые, винтоообразные, продольные, оскольчатые, раздробленные, с первичным дефектом кости.

4.По локализации: ключица, лопатка, плечевая кость, кости предплечья и кисти, бедренная кость, кости голени, стопы.

По уровню переломов длинных трубчатых костей:

—верхняя треть;

—средняя треть;

—нижняя треть.

6.По сопутствующим повреждениям:

а)мягкие ткани: ограниченные повреждения, обширные

повреждения, разрушение сегмента, первичные дефекты мягких тканей;

б)крупные сосуды: с повреждением и без повреждения, с компенсированной, некомпенсированной или необратимой ишемией конечности;

в)нервные стволы: с повреждением или без повреждения.

**Классификация огнестрельных ранений суставов**

1. По виду ранящего снаряда:

—пулевые;

—осколочные.

2.По характеру ранения:

—сквозные;

—слепые;

—касательные.

3.По отношению к полости сустава:

—проникающие;

—непроникающие.

4.По степени повреждения суставной поверхности:

—без повреждения;

—ограниченное повреждение;

—обширное повреждение;

—разрушение поверхности;

—дефект суставной поверхности.

5.По наличию сопутствующих повреждений:

—с повреждением и без повреждения крупных сосудов и

нервных стволов.

6.По степени травматического шока: I степень, II степень,

III степень, терминальное состояние.

3.3. Лечение раненых с огнестрельными переломами костей конечностей на этапах медицинской эвакуации

Доврачебная медицинская помощь

На поле боя военнослужащие оказывают само- и взаимопомощь; первую медицинскую помощь оказывают санитар и санитарный инструктор. Она включает остановку наружного кровотечения, обезболивание, наложение защитной повязки, иммобилизацию конечности подручными и табельными средствами. Обученные санитарные инструкторы в наиболее тяжелых случаях начинают противошоковую терапию путем подкожного введения кровезаменителей из пластиковых пакетов. От своевременного и правильного оказания первой помощи зависит жизнь пострадавшего.

Показания и способы транспортной иммобилизации

Транспортная иммобилизация является важным средством профилактики травматического шока, ранних инфекционных

3. Лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей на этапах медицинской эвакуации

осложнений и вторичных кровотечений. Следует помнить, что обезболивание и иммобилизация дают выраженный психотерапевтический эффект. Транспортную иммобилизацию поврежденных конечностей выполняют табельными шинами.

Показания: переломы костей, повреждения суставов, повреждения магистральных сосудов и нервных стволов, обширные повреждения мягких тканей, обширные ожоги и отморожения.

Транспортную иммобилизацию осуществляют с соблюдением следующих правил.

1.Следует максимально сокращать срок от момента ранения

до наложения транспортных шин, по возможности нужно выполнять иммобилизацию непосредственно на месте травмы.

2.Наложению транспортных шин должно предшествовать введение обезболивающих средств.

3.Транспортные шины следует накладывать поверх обуви и одежды.

4.Раны необходимо защищать асептической повязкой до фиксации транспортной шиной.

5.При артериальном кровотечении из раны кровоостанавливающий жгут следует накладывать непосредственно выше раны, после чего транспортные шины фиксировать так, чтобы, во-первых, жгут был хорошо виден и, во-вторых, при необходимости его можно было снять, не нарушая иммобилизации конечности.

6.Шина перед наложением должна быть подогнана по размеру и форме поврежденной конечности и отмоделирована так, чтобы конечность была фиксирована в среднефизиологическом положении, обеспечивающем максимальное расслабление мышц.

7.Проволочную лестничную или фанерную шину перед применением выстилают заранее приготовленной ватно-марлевой прокладкой, а при оказании помощи на поле боя или на месте происшествия для этого используют подручный материал (трава, сено). Это предотвратит сдавление мягких тканей и образование пролежней, а в холодное время года — контактные отморожения.

Между шиной и костными выступами (лодыжки, мыщелки, гребни подвздошных костей) помещают ватно-марлевые подушечки или другие мягкие прокладки.

8.При осуществлении транспортной иммобилизации следует обездвиживать по крайней мере 2 смежных сустава, а при переломах бедренной и плечевой костей — 3 сустава.

9.Транспортные шины фиксируют к поврежденной конечности равномерными турами марлевого или бязевого бинта, бинтование не должно быть тугим, чтобы не нарушить кровообращение в конечности. В местах, где бинт может сползти, перекресты туров бинта следует крепить швами или булавками. Для фиксации шины Дитерихса используют косынки, брючные и поясные ремни.

10.В холодное время года иммобилизированную конечность нужно укутать.

Для иммобилизации верхней конечности используют лестничные, фанерные шины, косынки. При повреждениях плечевого сустава, плечевой кости и локтевого сустава применяют длинную лестничную шину, которую накладывают от кончиков пальцев до противоположного плечевого сустава и фиксируют к туловищу бинтом, косынкой или ремнем. Поврежденное предплечье и лучезапястный сустав иммобилизируют короткой лестничной шиной от кончиков пальцев до верхней трети плеча; при повреждениях кисти используют фанерную шину до локтевого сустава. В этих случаях верхнюю конечность подвешивают на бинте или ремне. При транспортной иммобилизации верхней конечности плечо должно быть приведено к туловищу, локтевой сустав согнут под углом 90°, предплечье — в среднем положении между супинацией и пронацией, кисть — в положении тыльной флексии, что достигается с помощью ватно-марлевого валика, вложенного в ладонь раненого. При повреждениях тазобедренного сустава, бедренной кости и коленного сустава иммобилизацию осуществляют шиной Дитерихса или 3 длинными лестничными шинами: по задней поверхности от пальцев стопы до середины спины, по внутренней — до промежности и по наружной поверхности поврежденной конечности до подмышечной впадины (рис. 3.2, 3.3).

При повреждениях голени и голеностопного сустава для иммобилизации накладывают 3 лестничные шины от кончиков пальцев стопы до верхней трети бедра по задней, наружной и внутренней (до промежности) поверхности нижней конечности. Иммобилизацию стопы осуществляют 2 лестничными шинами (по

3. Лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей на этапах медицинской эвакуации задней поверхности от пальцев стопы до коленного сустава, по наружной и внутренней поверхности после U-образного изгиба второй шины).

При повреждении нижней конечности транспортные шины моделируют таким образом, чтобы стопа находилась под углом 90°, а коленный сустав — 170°. За последние годы создан ряд современных иммобилизирующих устройств. Одним из таких устройств являются носилки иммобилизирующие.

При оказании первой врачебной помощи выделяют следующие группы раненых с повреждениями конечностей:

—раненые, нуждающиеся во врачебной помощи по неотложным показаниям (травматический шок, дыхательная недостаточность, раненые с оторванными, висящими на кожном лоскуте конечностями, наложенным жгутом, неостановленным кровотечением);

—раненые, нуждающиеся в наложении или улучшении транспортной иммобилизации;

—раненые, подлежащие эвакуации в омедб без оказания помощи в МПП.

На данном этапе врач части проводит следующие мероприятия:

—раненым с тяжелыми огнестрельными переломами, отрывами конечностей при неустойчивой гемодинамике, а также с признаками шока осуществляет переливание кровезаменителей;

—контролирует наложение жгута, останавливает наружное кровотечение в ране;

—обезболивает область перелома, в том числе футлярными или новокаиновыми блокадами в гематому;

—отсекает полностью разрушенную и висящую на кожном лоскуте конечность;

—обкалывает околораневые ткани раствором антибиотиков (до 1 суточной дозы на 50-70 мл 0,25-0,5% раствора новокаина);

—вводит внутримышечно наркотические анальгетики;

—контролирует, исправляет или заменяет повязки и транспортные шины.

Во всех случаях на МПП внутримышечно вводят столбнячный анатоксин, заполняют карточку передового района, дают антибиотики внутрь.

**Лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей на этапах медицинской эвакуации**

Квалифицированная медицинская помощь. При оказании квалифицированной хирургической помощи выделяют следующие группы раненых.

1.Нуждающиеся в квалифицированной хирургической помощи в первую очередь по неотложным показаниям (в состоянии шока, при продолжающемся или временно остановленном наружном кровотечении, полных или неполных отрывах и разрушениях конечностей, нарастающих гематомах, некомпенсированной ишемии конечности).

2.Нуждающиеся в квалифицированной хирургической помощи во вторую очередь (огнестрельные переломы, ранения суставов, обширные раны мягких тканей, ишемия конечностей, вызванная нарастающей межтканевой гематомой и отеком).

3.Легкораненые, которые могут быть оставлены в команде выздоравливающих со сроком лечения до 7-10 дней.

4.Раненые, подлежащие эвакуации без оказания хирургической помощи.

Основными задачами оказания квалифицированной хирургической помощи являются спасение жизни раненого, выведение его из состояния шока, предупреждение осложнений, в первую очередь гнойных, обеспечение благоприятного течения раневого процесса и заживления раны, а также улучшение иммобилизации конечности. После стабилизации гемодинамических показателей проводят рентгенологическое обследование и первичную хирургическую обработку огнестрельной раны (перелома), которая является основным мероприятием, предупреждающим развитие раневой инфекции.

Первичная хирургическая обработка не показана при множественных точечных ранах (не содержащих крупных инородных тел), которые не сопровождаются нарастанием гематомы и нарушением периферического кровообращения, при неосложненных поперечных, оскольчатых, огнестрельных переломах костей без смещения отломков с небольшими ранами мягких тканей, а также при сквозных ранах крупных суставов без повреждения сочленяющихся костей.

Хирургическую обработку проводят в ранние сроки при полноценном общем обезболивании с проводниковой или внутрикостной анестезией.

После проведения анестезии осуществляют тщательный туалет и дезинфекцию операционного поля и кожных покровов. Для этого целесообразно использовать специальный пластмассовый корытообразный поддон со стоком воды и подголовником, который устанавливают на стандартную каталку перед перекладыванием раненого на операционный стол.

Первичная хирургическая обработка ран конечностей включает:

— широкое рассечение раны, в основном выходного отверстия, с экономным иссечением краев поврежденной кожи;

—декомпрессионную фасциотомию основных костно-фасциальных футляров на всем протяжении поврежденного сегмента, а при необходимости — и проксимального;

—ревизию раневого канала и всех раневых карманов с удалением сгустков крови, инородных включений, мелких костных

осколков, не связанных с мягкими тканями;

—иссечение разрушенных и лишенных кровоснабжения тканей (в основном подкожной жировой клетчатки и мышц) с учетом топографии сосудисто-нервных образований;

—многократное орошение операционной раны по ходу операции изотоническим раствором хлорида натрия, 3% раствором перекиси водорода и антисептическими растворами с аспирацией промывной жидкости;

—сохранение всех крупных костных осколков, а также мелких, связанных с надкостницей и мягкими тканями;

—восстановление магистрального кровотока при ранениях крупных артерий путем их временного протезирования

—полноценное дренирование раны путем выполнения контрапертурных разрезов по заднебоковой поверхности сегмента с введением дренажных трубок диаметром не менее 10 мм для создания естественного оттока раневого содержимого

—околораневую инфильтрацию и парентеральное введение антибиотиков широкого спектра действия;

—рыхлую тампонаду салфетками, смоченными антисептическими жидкостями и сорбентами осмотического действия;

—адекватную иммобилизацию поврежденного сегмента конечности лонгетными гипсовыми или циркулярными гипсовыми повязками, рассеченными вдоль, при отсутствии такой возможности — транспортными шинами, укрепленными гипсовыми кольцами.

Гипсовая иммобилизация в функционально выгодном положении показана также раненым после хирургической обработки обширных ран мягких тканей даже без повреждения костей.

Глухой шов ран и остеосинтез на этапе квалифицированной медицинской помощи выполнять запрещается. Исключением могут быть раненые с сочетанными ранениями, которым с целью облегчения ухода и транспортировки осуществляют лечебно-

Очередность оказания и объем хирургической помощи при сочетанных ранениях определяют по ведущему синдрому.

Техника ампутаций по первичным показаниям:

—ампутации целесообразно проводить при наложенном жгуте с выкраиванием кожно-фасциальных лоскутов в зависимости от конфигурации раны как можно ближе к ране, но вместе с тем в пределах жизнеспособных тканей

—мышцы пересекают, отступя 1,5-2 см от основания кожно-фасциальных лоскутов;

—кость лучше перепиливать пилой Джильи транспериостальным методом, костный мозг не вдавливают, на голени долотом сбивают гребень большеберцовой кости, малоберцовую кость усекают на 1,5-2 см проксимальнее большеберцовой;

—магистральные сосуды перевязывают раздельно капроновыми (шелковыми) нитями на двух уровнях, причем на дистальном уровне сосуд прошивают и циркулярно перевязывают;

—нерв осторожно выделяют и после эндоневрального введения 1 % раствора новокаина пересекают лезвием бритвы как можно проксимальнее;

—после снятия жгута легируют мелкие сосуды;

—рану культи тщательно орошают 3% раствором перекиси

водорода и антисептическими жидкостями;

—опил культи тампонируют салфетками, смоченными антисептическими растворами, поверхность мышц укрывают двуслойными плоскими марлевыми тампонами с присыпкой Житнюка или водорастворимыми мазями

—обеспечивают иммобилизацию конечности в функционально выгодном (выпрямленном) положении усеченного сегмента лонгетными гипсовыми повязками.

Костнопластические ампутации на данном этапе не выполняют.

В послеоперационном периоде раненым проводят переливание крови, кровезамещающих и белковых препаратов, коррекцию нарушенных видов обмена, антибактериальную терапию с применением антибиотиков широкого спектра действия, препаратов, улучшающих реологические свойства крови, назначают раннюю лечебную гимнастику и физиотерапию.

Специализированная медицинская помощь. Основным содержанием специализированной медицинской помощи является:

—полноценное обследование раненых с привлечением врачей различных специальностей, а также использование лабораторных, инструментальных и лучевых методов исследований;

—интенсивная терапия с коррекцией нарушенного гомеостаза, регионарного кровообращения и микроциркуляции;

—профилактика инфекционных осложнений, жировой эмболии и тромбоэмболии;

—выполнение первичной хирургической обработки раненым,

поступающим из фланговых потоков, по показаниям — повторной и вторичной хирургической обработки, а также реконструктивно-восстановительных операций на костных структурах, мягких тканях, сосудах и нервах с учетом современных возможностей военно-полевой хирургии;

—комплексная терапия развившихся осложнений;

—реабилитация раненых.

Первичную хирургическую обработку на данном этапе можно дополнить по показаниям адаптационной резекцией острых концов отломков, лишенных надкостницы, и завершить полноценным закрытием ран с применением активного дренирования.

Повторная хирургическая обработка костно-мышечных ран должна предприниматься после неполноценной первичной хирургической обработки, при выраженном некрозе тканей по ходу раневого канала, а также при неударенных крупных инородных телах, лежащих в полости сустава или в проекции сосудисто-нервных пучков.

Вторичная хирургическая обработка должна выполняться в случаях развития раневых инфекционных осложнений. Содержание и объем данного оперативного вмешательства определяются конкретной формой и распространенностью инфекционного процесса. Как правило, вторичная хирургическая обработка костно-мышечных ран включает вскрытие и дренирование гнойных очагов, по показаниям некр- и секвестрэктомию, мышечную пластику образовавшихся полостей, адекватное дренирование. В случаях гнилостной или анаэробной инфекции выполняют лампасные раз¬резы с целью декомпрессии сегментов, дренирования и аэрации ран.

При общем удовлетворительном (компенсированном) состоянии раненого и правильном положении костных отломков обездвиживание конечности осуществляют гипсовой циркулярной повязкой. Этот метод лечебной иммобилизации в период боевых действий применяется у большинства (65-70 %) раненых.

Внеочаговый (чрескостный спицевой и стержневой) остеосинтез применяют при лечении 20-25% раненых. Показания к его использованию:

—огнестрельные переломы с первичными дефектами костной ткани;

—многооскольчатые и раздробленные переломы;

—внутрисуставные оскольчатые переломы;

—переломы костей, осложненные дефектами мягких тканей,

обширными ранами и ожогами поврежденного сегмента, а также огнестрельным остеомиелитом и гнойными артритами.

При применении аппаратов внешней фиксации следует строго соблюдать следующие условия:

—обеспечить неосложненное течение раневого процесса при общем удовлетворительном состоянии раненого;

—применять отсроченный внеочаговый остеосинтез при огнестрельных переломах костей предплечья и плеча через 3-5 дней, костей голени — через 5-7 дней, бедренной кости — через 2-3 нед;

Основные преимущества аппаратов внешней фиксации заключаются в малой травматичности метода, не связанного с большой кровопотерей и нанесением дополнительной травмы в области перелома, высокой стабильностью фиксации отломков на протяжении всего срока их консолидации, возможности управлять положением костных фрагментов, а также в ранней активизации раненых, сохранении активных движений в смежных суставах, в более быстром восстановлении регионарного и тканевого кровотока, а также в облегчении наблюдения за заживлением ран. Это I иллюстрируют следующие клинические наблюдения.

Рядовой А., 20 лет, 20.09.85 на боевом посту был ранен в ноги. Без ока-зания медицинской помощи через 50 мин в состоянии травматического шока I-II степени доставлен в армейский госпиталь, где установлен диагноз: множественные огнестрельные пулевые сквозные ранения обеих нижних конечностей со значительным повреждением мягких тканей правой и левой голеней, многооскольчатые переломы костей правой голени на границе верхней и средней трети, раздробленные переломы костей левой голени в средней трети, острая массивная кровопотеря.

На фоне противошоковых мероприятий раненому были выполнены сберегающая первичная хирургическая обработка костно-мышечных ран, остеосинтез отломков правой и левой большеберцовых костей аппаратами Илизарова.

С 5-го дня после операции пострадавший начал передвигаться с помощью костылей, раны конечностей зажили на 28-31-е сутки. К исходу 4-й недели между репетирующими опорами аппаратов были размещены демпферные устройства, а нагрузка на ноги доведена до полной. Перелом правой больше-берцовой кости консолидировался через 3,5 мес, левой — через 4,5 мес с полным восстановлением функций нижних конечностей.

После заключительной реабилитации в условиях Сакского центрального военного санатория через 6 мес признан годным к строевой службе (рис. 3.15).

Рядовой М., 19 лет, 14.01.87 получил множественные слепые осколочные ранения нижних конечностей, туловища и верхних конечностей. В состоянии травматического шока I-III степени доставлен в омедб с предварительным диагнозом: сочетанное ранение, множественные проникающие и непроникающие ранения живота, огнестрельные оскольчатые переломы правой бедренной кости в нижней трети и костей правой голени в верхней трети, огнестрельный мно-гооскольчатый перелом костей левой голени в нижней трети с обширным повреждением мягких тканей, острая массивная кровопотеря.

После короткой предоперационной подготовки оперирован. Выполнены лапаротомия, ревизия брюшной полости, ушивание множественных ран тонкой кишки и ран печени, дренирование брюшной полости. Еще через 1 сут после выведения из шока и относительной стабилизации общего состояния были произведены первичная хирургическая обработка ран конечностей, иммобилизация гипсовыми повязками. Через 3 сут после ранения эвакуирован в армейский госпиталь вертолетом. В травматологическом отделении госпиталя произведена билатеральная катетеризация поверхностных бедренных артерий с целью ангиографического изучения магистрального кровотока и регионарной внутриартериальной инфузионной терапии.

На фоне терапии раненый несколько раз оперирован. Сроки оперативных вмешательств: 21.01.87 — чрескостный остеосинтез отломков левой большеберцовой кости; 23.01.87 — повторная хирургическая обработка ран правой голени, чрескостный остеосинтез отломков правой большеберцовой кости; 26.01.87 — закрытие гранулирующих ран нижних конечностей расщепленными кожными лоскутами; 07.02.87 — интрамедуллярный остеосинтез отломков правой бедренной кости гвоздем Кюнчера.

Перелом бедренной кости консолидировался через 4 мес, правой большеберцовой кости — через 6 мес, левой большеберцовой — через 8 мес. Восстановление функций нижних конечностей с незначительным ограничением достигнуто через 1,5 года с момента ранения (рис. 3.16).

Рядовой Т., 21 года, 21.06.86 получил огнестрельное сквозное ранение правого бедра. Первая медицинская помощь оказана врачом через 10 мин в полном объеме. Спустя 1,5 ч доставлен в армейский госпиталь, где установлен предварительный диагноз: огнестрельное сквозное пулевое ранение правого бедра в верхней трети с повреждением магистральных сосудов, огнестрельный раздробленный перелом правой бедренной кости на границе верхней и средней трети, острая массивнаяя кровопотеря, травматический шок III степени.

На фоне противошоковых мероприятий произведена ангиография. Выявлено повреждение глубокой артерии правого бедра с образованием пульсирующей гематомы значительных размеров. Кровотечение из поврежденного сосуда остановлено методом эмболизации. На 2-е сутки выполнены экономная первичная хирургическая обработка костно-мышечной раны, чрескостный остеосинтез отломков бедренной кости аппаратом Илизарова. Раны зажили на 21-е сутки. Сращение перелома констатировано через 6 мес. Функция конечности восстановлена в полном объеме через 1 год после ранения (рис. 3.17).

При оказании специализированной медицинской помощи наиболее широкое применение в настоящее время получили спицестерж-невые и стержневые аппараты (рис. 3.18). Стержневые аппараты, не уступая по биомеханическим свойствам другим видам внешней фиксации, имеют ряд преимуществ:

—остеосинтез стержневыми аппаратами менее травматичен вследствие меньшего числа и площади раневых каналов в зонах расположения фиксаторов;

—при применении стержневых аппаратов инфекционные осложнения возникают в 3-4 реже;

—масса компоновок и комплектов стержневых аппаратов в среднем в 2 раза меньше, чем компоновок и комплектов аппаратов Илизарова;

—техника остеосинтеза стержневыми аппаратами значительно проще, чем техника остеосинтеза любым другим аппаратом внешней фиксации;

—сроки выполнения остеосинтеза стержневыми аппаратами

в среднем в 2 раза меньше по сравнению с выполнением остеосинтеза аппаратами Илизарова, что приобретает большое значение при массовом поступлении раненых на этапы медицинской эвакуации;

—остеосинтез стержневыми аппаратами связан с меньшим риском интраоперационных осложнений (повреждение крупных

сосудов и нервов), особенно при фиксации отломков в проксимальных отделах бедренной и плечевой костей;

—винт-стержни, как правило, устанавливаются в зонах функционально нейтральных и с наименьшей толщиной мягких тканей, что значительно снижает ограничение аппаратом функции конечности;

—наложенный стержневой аппарат не затрудняет доступ к ране, что позволяет выполнять любые хирургические манипуляции без демонтажа аппарата.

К недостаткам стержневых аппаратов следует отнести:

—ограниченные возможности управления костными фрагментами при репозиции переломов и выполнении несвободной костной пластики;

Учеными Военно-медицинской академии созданы универсальные комплекты спицевых, стержневых и спицестержневых аппаратов. Универсальность достигается использованием единых опорных (полукольца, кольца, сектора) и связующих (резьбовые стержни диаметром 6 мм) элементов аппаратов. Это позволяет на последующих этапах оказания медицинской помощи для решения новых задач лечения не демонтировать аппарат полностью, а лишь осуществлять его перемонтаж. Таким образом, обеспечиваются преемственность в оказании различных видов медицинской помощи и единство комплектации военно-лечебных учреждений.

Эффективность использования различных видов внешнего остеосинтеза можно иллюстрировать несколькими клиническими наблюдениями.

Рядовой П., 21 года, 20.04.87 при ведении боевых действий подорвался на мине. Первая медицинская помощь была оказана санинструктором в полном объеме. Из-за неблагоприятной медико-тактической обстановки лишь через 12 ч после ранения был доставлен в омедр в состоянии травматического шока II степени. После клинико-рентгенологического обследования установлен предварительный диагноз: минно-взрывное ранение, ушиб головного мозга, сердца, легких, печени, почек, отрыв переднего отдела правой стопы, огнестрельные раздробленные переломы правых берцовых костей в нижней трети с обширным повреждением мягких тканей, острая массивная кровопотеря.

После выведения раненого из шока, через 1 сут после травмы, была выполнена сберегательная первичная хирургическая обработка ран правой голени и стопы, иммобилизация правой нижней конечности гипсовой лонгетной повязкой.

23.04.87 раненый эвакуирован в армейский госпиталь с признаками нагноения ран и частичного некроза тканей правой стопы. В травматологическом отделении выполнена катетеризация правой подколенной артерии для ангиографии и внутриартериальной инфузионной терапии. С учетом данных ангиографии произведены некрэктомия и формирование культи правой стопы, а также остеосинтез отломков болыыеберцовой кости аппаратом Илизарова с фиксацией голеностопного сустава.

Рядовой С., 19 лет, 28.10.86 подорвался на мине. Первая медицинская помощь оказана врачом части на поле боя. Через 2 ч на вертолете был достав¬лен в омедб дивизии, где установлен диагноз: минно-взрывное ранение, ушиб головного мозга, легких и почек, проникающее ранение правого глаза, отрыв правой голени на уровне средней трети, огнестрельные раздробленные переломы левых берцовых костей в средней трети с образованием первичного дефекта кости до 5 см и обширным повреждением мягких тканей, множественные осколочные ранения нижней трети левого предплечья с повреждением локтевой артерии, отрыв концевых фаланг III-IV пальцев правой кисти, острая массивная кровопотеря, шок III степени.

После выведения раненого из шока выполнены первичная хирургическая обработка ран конечностей, перевязка левой локтевой артерии, формирование культей правой голени и III-IV пальцев правой кисти.

03.11.86 вертолетом эвакуирован в армейский госпиталь, где через 3 сут выполнена повторная хирургическая обработка ран левой голени, адаптационная резекция концов отломков, фиксация аппаратом Илизарова.

В результате огнестрельной травмы и хирургических операций сформировался дефект левой болыпеберцовой кости длиной 7 см.

28.12.86 после заживления ран эвакуирован в окружной госпиталь, где

аппарат Илизарова был демонтирован и заменен глухой гипсовой повязкой. 06.02.86раненый поступил в клинику военной травматологии и ортопеддии Военно-медицинской академии для продолжения лечения. Установлена хроническая недостаточность кровообращения левой нижней конечности, связанная с тромбозом передней и задней болыпеберцовых артерий (ангиографическое исследование). С учетом полученных данных произведены реваскуляризация и замещение дефекта левой болыпеберцовой кости путем перемещения малоберцовой в аппарате Илизарова.

Заключительное «воспитание» регенерата осуществлялось с использованием демпферного устройства, вмонтированного в систему аппарата. Через 8 мес достигнуто полное восстановление опороспособности левой нижней конечности с хорошей функцией в коленном и голеностопном суставах (рис. 3.20).

Сержант Ж., 20 лет, 22.12.86 доставлен в омедб дивизии с диагнозом: огнестрельные многооскольчатые переломы дистальных метаэпифизов правой и левой бедренных костей, огнестрельные раздробленные внутрисуставные переломы костей правой голени в верхней трети, острая массивная кровопотеря, травматический шок III степени.

После выведения из тяжелого состояния, первичной хирургической обработки ран нижних конечностей и лечебно-транспортной иммобилизации шинами Дитерихса, укрепленными гипсовыми кольцами, 28.12.86 вертолетом эвакуирован в армейский госпиталь.

30.12.86 произведены повторная хирургическая обработка ран, остеосинтез отломков обеих бедренных костей и правой болыпеберцовой кости аппаратами Илизарова. Течение послеоперационного периода осложнилось некрозом икроножной мышцы правой голени. Причиной некроза явился ангиографические подтвержденный тромбоз задней болыдеберцовой артерии. После некрэктомии и последующей свободной кожной пластики расщепленными трансплантатами раны правой голени зажили. Через 8 мес переломы срослись, функции нижних конечностей восстановлены в полном объеме (рис. 3.21).

Скелетное вытяжение рекомендуется использовать лишь как временный метод обездвиживания отломков, как правило, при множественных переломах костей и тяжелом общем состоянии раненого. После улучшения общего состояния его заменяют гипсовой повязкой или аппаратами внешней фиксации.

Показания к выполнению внутреннего остеосинтеза должны быть строго ограничены. Интрамедуллярный или накостный остеосинтез можно применить лишь у 5-10% раненых при удовлетворительном общем состоянии и после неосложненного заживления раны. Риск инфекционных осложнений можно существенно уменьшить применением селективных внутриартериальных перфузии лекарственных комплексов и антибактериальных препаратов (рис. 3.22).

Выбор металлического фиксатора должен определяться характером перелома кости: при диафизарных переломах бедренной кости допустимо применение интрамедуллярного остеосинтеза гвоздями из набора «Остеосинтез», при таких же переломах костей предплечья и плечевой кости возможно применение пластинок, в том числе с использованием по показаниям адаптационной резекции центральных отломков.

Следует избегать внутреннего остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами костей голени. Возможности использования внутреннего остеосинтеза при огнестрельных переломах можно иллюстрировать следующим клиническим наблюдением.

Рядовой Э., 19 лет, 22.11.85 подорвался на мине. Первая медицинская помощь оказана через 20 мин фельдшером. Через 1,5 ч санитарным транспортом доставлен в армейский госпиталь, где был установлен диагноз: минно-взрывное ранение, открытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга тяжелой степени, огнестрельный оскольчатый перелом правой бедренной кости в средней трети с повреждением бедренной артерии, острая массивная кровопотеря, шок III степени.

Тяжелая черепно-мозговая травма исключала возможность окончательной остановки кровотечения и пластики поврежденной артерии, поэтому в приемном отделении госпиталя выполнено чрескожное лигирование правой бедренной артерии специальной иглой. Спустя 28 ч после компенсации нарушений функций жизненно важных органов и систем организма произведены экономная первичная хирургическая обработка раны, ревизия сосудистого пучка, аутовенозная пластика бедренной артерии, остеосинтез отломков бедренной кости штифтом из набора «Остеосинтез». Через 2 нед раны зажили первичным натяжением. Огнестрельный перелом консолидировался через 3 мес с полным восстановлением функции правой нижней конечности (рис. 3.23).

Инфекционные осложнения на этапе специализированной медицинской помощи развиваются у 35% раненых в конечности. К ним относятся абсцессы, флегмоны, гнойные затеки, а также ишемическая гангрена, артриты, огнестрельный остеомиелит, язвы, длительно не заживающие раны культей и др. Развивающиеся осложнения требуют повторной хирургической обработки и секвестрэктомий, а в последующем — сложных реконструктивных операций по восстановлению анатомии пострадавшего сегмента. Предпосылками развития раневой инфекции являются большой объем тканей со сниженной жизнеспособностью в зоне молекулярного сотрясения, высокая микробная загрязненность огнестрельных костно-мышечных ран, посттравматические нарушения регионарной гемодинамики, микроциркуляции и нервной трофики, общие и местные нарушения иммунитета. Кроме того, необходимо помнить, что после огнестрельных ранений, сопровождающихся кровопотерей и шоком, гнойные осложнения чаще развиваются у тех пострадавших, которым в 1-е сутки после ранения не проводилась коррекция гомеостаза (переливание крови и кровезаменителей, введение поляризующих растворов, соды, альбумина и т.д.) или она была неадекватной. Это подтверждает большое значение терапии травматической болезни как средства профилактики раневой инфекции.

Одним из самых грозных инфекционных осложнений остается огнестрельный остеомиелит. Патогенетические факторы, способствующие развитию огнестрельного остеомиелита, подразделяются на общие и местные. К общим относятся факторы неблагоприятно протекающей травматической болезни: анемия, гиповолемия, полиорганная недостаточность, иммунодефицит и т.д., к местным — спектр и концентрация раневой микрофлоры, некрозы, нарушения регионарного кровообращения и микроциркуляции, извращенные реакции воспаления и иммунитета. Огромное значение в развитии огнестрельного остеомиелита имеет нерационально проводимое общее и местное лечение. Лечение гнойных осложнений должно быть комплексным и направленным в первую очередь на ликвидацию анемии, коррекцию нарушенных видов обмена, деток-сикацию организма. Применяют целенаправленную антибактериальную терапию с введением массивных доз антибиотиков, препараты, повышающие общую сопротивляемость организма (иммуномодуля-торы), оксигенобаротерапию на фоне адекватной инфузионно-трансфузионной терапии. В остром периоде раневой инфекции (периоде нагноения) хирургическая тактика должна быть активной, направленной на санацию и отграничение инфекционного очага. Широко вскрывают и полноценно дренируют гнойные очаги (рис. 3.24-3.27). Активно используют физические методы санации (рис. 3.28) и прочное обездвиживание конечности (окончатые и мостовидные гипсовые повязки, скелетное вытяжение) (рис. 3.29). Восстановительные операции в этот период не применяют.

После стихания острых явлений и стабилизации общего состояния проводят некр- и секвестрэктомии (рис. 3.30, 3.31), по показаниям с резекцией концов отломков или суставных поверхностей, повторные хирургические обработки, ампутации по вторичным показаниям и реампутации (рис. 3.32-3.35).

После очищения гнойно-некротических ран используют различные методы их закрытия путем наложения вторичных швов, пластики местными тканями, кожной и других видов пластики, выполняют различные реконструктивно-восстановительные операции, в том числе с применением микрохирургической техники и внешней фиксации аппаратами.

Сержант К., 19 лет, 08.07.87 на 20-е сутки с момента травмы переведен в армейский госпиталь из омедб дивизии в состоянии септического шока с диагнозом: минно-взрывное ранение, множественные осколочные сквозные и слепые ранения правой голени с обширным повреждением мягких тканей, огнестрельные раздробленные переломы берцовых костей в средней трети, осложненные огнестрельным остеомиелитом и остеомиелитической флегмоной.

На фоне интенсивной терапии произведены резекция пораженных гнойным процессом отломков, вскрытие и дренирование гнойных затеков, лечебная иммобилизация аппаратом Илизарова с сохранением длины сегмента. Через 12 дней после купирования местного воспалительного процесса выполнены поперечная остеотомия проксимального отломка болынеберцовой кости и фиксация промежуточного фрагмента спицами, проведенными через резервное кольцо аппарата. В последующем благополучно осуществлено замещение дефекта большеберцовой кости длиной 6 см методом несвободной костной пластики. Консолидация перелома через 8 мес, а через 12 мес практически полностью восстановлена функция конечности (рис. 3.36).

**Локализация патологического процесса и объем оперативных вмешательств**

1. Локальная

Диафиз трубчатой кости:

—кюретаж;

—кюретаж + пломбировка;

—кюретаж + постоянное орошение;

—краевая резекция + кожно-фасциальная пластика;

—секвестрэктомия + мышечная пластика.

2. Распространенная

—секвестрэктомия + мышечная пластика (от 1 до 3 лоскутов);

—секвестрэктомия + комбинированная пластика: мышечная пластика +

пломбировка (для выравнивания сложного рельефа костной полости);

секвестрэктомия + костная пластика;

—резекция пораженного участка кости на протяжении.

Метаэпифиз

Дистальный метаэпифиз большеберцовой кости:

—секвестрэктомия + мышечная пластика сгибателем I пальца по В.Н.

Борисенко;

—секвестрэктомия + итальянская мышечная пластика;

—секвестрэктомия + костная пластика;

—секвестрэктомия + мышечная пластика свободным лоскутом на

сосудистой ножке.

Суставы Тазобедренный:

—артротомия + резекция головки (и шейки ) + орошение и активное

дренирование полости;

—артротомия + резекция головки (шейки, части вертлужной впадины) + мышечная пластика + активное дренирование.

Коленный:

—артротомия + орошение и дренирование полости;

—артротомия + резекции:

а)при поражении суставного хряща — артродезирование

компрессионно-дистракционного аппарата;

б)при поражении эпифизов:

Iэтап — одномоментная компрессия резецированных концов отломков компрессионно-дистракционным аппаратом,

IIэтап — после заживления раны — удлинение конечности за счет образующейся первичной костной мозоли. Голеностопный:

—артротомия + субхондральная резекция + внеочаговая фиксация;

—артротомия + астрагалэктомия + резекция суставного конца большеберцовой кости, лодыжек +внеочаговая фиксация;

—артротомия + резекция таранной и большеберцовой костей + костная пластика + внеочаговая фиксация.

Плечевой, локтевой, лучезапястный:

—артротомия + орошение раны и дренирование;

—артротомия + резекция пораженных суставных поверхностей + внеочаговая фиксация (для плечевого сустава — торакобрахиальная гипсовая повязка).

Плоские кости:

—секторальная резекция (экстирпация).

**Классификация. Повреждения мягких тканей**

По виду повреждений: открытые (раны, отслойка кожи, раздавливание, разрушение); закрытые (ушибы, разрывы связок, вывихи).

По локализации: плечо, предплечье, таз, бедро, голень, стопа.

С наличием сопутствующего повреждения сосудов, нервов.

Переломы костей конечностей.

По механизму травмы: прямая, непрямая.

По характеру перелома: внутрисуставные (Т- и V-образные, импрессионные); метадиафизарные (вколоченные, поперечные, косые, оскольчатые, раздробленные).

По локализации: ключица, лопатка, плечевая кость, кости предплечья, кисти, бедренная кость, кости голени и стопы.

По виду перелома: открытые, закрытые.

По уровню: верхняя, средняя, нижняя треть.

По сопутствующим повреждениям: сосуды, нервы (без пов¬реждения, с повреждением).

Повреждения суставов.

По виду повреждения: закрытые, открытые (проникающее, непроникающее).

По характеру повреждения мягких тканей: ушибы и повреж-дения внутренних элементов (с гемартрозом и без гемартроза).

По характеру повреждений суставной поверхности: без пов-реждения, ограниченные, обширные разрушения.

По локализации: плечевой, локтевой, лучезапястный, тазо-бедренный, коленный, голеностопный.

По сопутствующим повреждениям: сосуды (разрыв, тромбоз), нервы (изолированные повреждения стволов, сплетений).

Объем помощи на этапах медицинской эвакуации

Первая и доврачебная помощь заключается в иммобилизации конечности подручными средствами, табельными шинами. При отсутствии шин руку прибинтовывают к туловищу, поврежденную ногу — к здоровой. Вводят анальгетики.

Первая врачебная помощь включает:

—переливание кровезаменителей при значительной кровопотере и признаках шока;

—обезболивание в гематому или футлярную анестезию при закрытых переломах;

—околораневую инфильтрацию раствором новокаина с антибиотиками при открытых повреждениях;

—иммобилизацию табельными шинами, их исправление и

укрепление;

—контроль жгута при повреждениях магистральных артерий;

—внутримышечное введение наркотических анальгетиков истолбнячного анатоксина при открытых переломах.

Квалифицированная медицинская помощь

В интенсивном лечении нуждается не более 2% пострадавших, в основном с переломами бедренной кости. На данном этапе проводят:

—инфузионное лечение раненым со значительной кровопотерей и находящимся в состоянии шока;

—рентгенологическое обследование;

—первичную хирургическую обработку обширных ран мягких тканей и открытых переломов;

—подкожные фасциотомии костно-фасциальных футляров

при выраженном или нарастающем отеке сегмента;

—пункции крупных суставов при повреждениях;

—вправление вывихов;

Остеосинтез отломков костей на данном этапе выполнять запрещается. Иммобилизацию конечностей осуществляют гипсовыми лангетными повязками или табельными шинами, укрепленными гипсовыми кольцами.

Специализированная медицинская помощь

На данном этапе при лечении переломов неогнестрельного происхождения используют все современные методы фиксации костей. Применяют первичный, отсроченный и поздний остеосинтез. При выборе метода фиксации отломков руководствуются общим состоянием, сроком, прошедшим после травмы, видом раны, перелома, их локализацией, а также стремятся к наименьшей травматичности и возможности соблюсти механические принципы (сопоставить отломки и создать между ними прочный контакт на весь период сращения).

К первичному внутреннему, или погружному, или внеочаговому остеосинтезу прибегают только при неэффективности гипсовой иммобилизации или невозможности ее использования. При закрытых переломах бедренной, плечевой кости, костей предплечья чаще используют внутренний остеосинтез, костей голени — чрескостный остеосинтез аппаратами.

Гипсовая повязка остается наиболее целесообразным способом обездвиживания отломков при открытых переломах длинных костей без смещения отломков или при их незначительном смещении, не требующем репозиции, после одномоментной репозиции переломов плечевой кости и костей предплечья с любым характером излома, после поперечных и близких к ним переломов костей голени. Противопоказанием к наложению гипсовой повязки является неблагоприятное состояние мягких тканей, требующее постоянного наблюдения.

Скелетное вытяжение применяют чаще как временный метод лечения.

При открытых переломах целесообразен отсроченный внутренний остеосинтез, проводимый по показаниям после заживления ран мягких тканей и нормализации показателей периферической крови. Наружный чрескостный остеосинтез аппаратами применяют при лечении любого оскольчатого диафизарного перелома длинной кости, особенно при неблагоприятном состоянии мягких тканей, требующем постоянного наблюдения.

К резекции кости на протяжении с одновременной несвободной костной пластикой прибегают при тотальном гнойном поражении. Хирургическая тактика при лечении пострадавших с множественными переломами заключается в одновременном решении задач по спасению их жизни, предупреждению осложнений и лечению переломов. В первую очередь проводят противошоковые мероприятия: останавливают кровотечение и восполняют кровопотерю, нормализуют кровообращение, устраняют причины расстройства дыхания. В этот период оперативные вмешательства можно проводить только по жизненным показаниям (кровотечение, размозжение конечностей). Обездвиживание отломков костей осуществляют простыми малотравматичными методами, в частности чрескостной фиксацией отломков стержневыми аппаратами одноплоскостного действия.

Хирургическую обработку раны, репозицию отломков костей и их фиксацию выполняют после стабилизации гемодинамических показателей.

**Лечение раненых с взрывными травмами конечностей на этапах медицинской эвакуации**

Особенности клинических проявлений и диагностики взрывных травм. Клиника взрывных травм бывает пестрой из-за множества одновременно или последовательно появляющихся симптомов поражений различного характера и локализации. Основным признаком множественных и сочетанных травм остается тяжелое общее состояние (бледность кожных покровов и губ, холодный пот, частый нитевидный пульс, низкое АД и другие признаки травматического шока). Иногда это стояние не объясняется видимыми повреждениями, поэтому необходимо постоянно помнить о скрытых источниках кровотечения. Особенно это важно при доставке раненых с наложенными жгутами и транспортными шинами, так как внешний вид местных изменений и выполненные мероприятия упрощают общую картину и демобилизуют внимание. Только после начала противошоковых мероприятий и, естественно, снятия жгутов и иммобилизации можно начать планомерное изучение анамнеза, причин и обстоятельств травмы, которые могут оказать существенную помощь в диагностике не только местных, но и общих нарушений.

Поскольку многие пострадавшие доставляются без сознания, следует начинать с выявления жизненно опасных нарушений дыхательной и сердечнососудистой систем. Чаще всего выявляются нарушения, связанные с острой анемией, поражением головного мозга, паренхиматозных органов, спинного мозга. У пострадавших в сознании важное значение имеет выяснение более точных обстоятельств травмы и детальное изучение жалоб.

Последовательное и возможно полное обследование всех без исключения частей тела совершенно необходимо. Это позволяет установить все повреждения и предварительно оценить их тяжесть.

Множественные и многофакторные повреждения требуют комплексного обследования с участием многих специалистов. Кроме хирурга и травматолога, в осмотре обязательно должны участвовать анестезиолог, реаниматолог, офтальмолог, отоларинголог, невропатолог, нейрохирург, терапевт, уролог и специалист по функциональной диагностике под руководством ведущего хирурга.

Опыт показал, что итогом такой работы обычно становится сложный диагноз, в котором вслед за констатацией общей тяжести состояния, указанием степени шока приводится перечень многих повреждений. При относительно легких взрывных травмах диагноз выглядит скромнее, но это не исключает, а требует возможно полного обследования.

При получении сведений (из анамнеза, со слов сопровождающих) о причастности раненого к воздействию поражающих факторов любого взрыва необходимо иметь в виду наиболее типичный комплекс поражений — общая контузия + другие травмы. Крайне важно выяснить детали обстоятельств взрывной травмы, но в условиях массового оказания помощи, острого недостатка времени нельзя уделять этому чрезмерное внимание. Следует проводить обследование по определенной схеме. При взрывной травме, которая имеет особую тяжесть и множественные повреждения, целесообразно выделить ведущие, т.е. наиболее опасные для жизни в данный момент. Это тем более необходимо, что иногда обследование осуществляется одновременно с жизнеспасающими лечебными мероприятиями (противошоковая терапия, операции по поводу внутреннего, наружного кровотечения, сдавления головного мозга, повреждения полых органов, отрывов и разрушений конечностей).

Во всех случаях следует установить характер и тяжесть повреждений головного мозга (они бывают практически всегда!), органа зрения, ЛОР-органов, челюстно-лицевой области, если они имеются.

Основой диагностики должны служить результаты объективного обследования, направленного на выявление всех повреждений. Его начинают с оценки гемодинамики и последовательно проводят тщательный осмотр, пальпацию и другие тесты, применяемые в общехирургической диагностике. Особое внимание уделяют диагностике повреждений опорно-двигательной системы. В необходимых случаях, даже при подозрении на повреждение, следует проводить рентгенологическое обследование. При множественной и сочетанной травме осуществляют экстренную обзорную рентгенографию всего тела или наиболее подверженных травме областей — черепа, позвоночника, груди, брюшной полости, таза, крупных суставов конечностей.

Экстренное лабораторное обследование должно включать уточнение величины кровопотери по показателям гемоглобина, гематокрита, шоковому индексу, при возможности ОЦК, ЦВД, кислотно-основному состоянию крови.

Раненым, находящимся в тяжелом состоянии, следует сразу же выполнить катетеризацию мочевого пузыря для постоянного контроля за количеством и качеством мочи. Поскольку данные ЭКГ могут объективно свидетельствовать не только о деятельности сердца, но и о состоянии гомеостаза в целом, очень желательно записывать ЭКГ повторно.

Необходимо тщательное исследование состояния крупных сосудов, при показаниях — при помощи ангиографии, поскольку даже точечное ранение или наружная гематома в проекции сосуда могут означать повреждение крупной артерии с последующим возникновением массивных кровотечений.

Приведенный перечень исследований можно дополнить и расширить в соответствии с рекомендациями консультантов. Обследование пострадавших с взрывной травмой продолжается во время хирургической обработки. Здесь выявляют характер и протяженность первичного некроза, а также границы жизнеспособных тканей в зонах первичных и отдаленных повреждений.

Принципы лечения пострадавших с взрывными травмами. Лечение проводят комплексно с учетом тяжести общего состояния раненого и местных повреждений. Следует прогнозировать возможность Микитовых поражений, в частности инфекционные заболевания у раненых. При лечении следует выделять периоды шока, ранних и поздних осложнений и выздоровления (табл. 3.3). В I периоде проводят противошоковую терапию, направленную на устранение нарушений жизненно важных функций и нормализацию гомеостаза. В этот период выполняют минимальные оперативные вмешательства по жизненным показаниям.

Во II периоде продолжают интенсивную терапию с целью ликвидации сохраняющихся расстройств основных жизненно важных функций, их стабилизации и поддержания параметров гомеостаза, профилактики и лечения осложнений, возникающих в процессе развития травматической болезни.

III период включает выполнение реконструктивно-восстановительных операций, общеукрепляющее лечение, физиотерапию, трудотерапию, протезирование, а также лечение отдаленных последствий.

Среднестатистическая потребность в переливании крови и жидкостей в I периоде составляет около 3 л крови и 3-4 л кровезамещающих жидкостей, что обычно обеспечивает восполнение кровопотери (обычно в пропорции 1:1). В дальнейшем переливание крови и жидкостей определяют в зависимости от состояния раненых и успешности хирургического лечения.

Техника оперативных вмешательств при взрывной травме отличается некоторыми особенностями, однако решающее значение приобретает их очередность.

Первоочередными следует считать операции на органах грудной и брюшной полости, черепе и головном мозге, а также конечностях по остановке продолжающегося внутреннего и наружного кровотечения. Перечень и объем оперативных вмешательств для каждого раненого могут меняться, но дают представление о задачах и содержании восстановительных операций практически на всех областях тела при всех основных видах хирургической патологии.

Особенности ампутаций при минно-взрывных ранениях и травмах

Оперативные вмешательства при отрывах и разрушениях конечностей проводят после выведения раненых из состояния шока, при сочетанных ранениях — после остановки внутреннего кровотечения и стабилизации основных гемодинамических показателей, при сопутствующих ранениях магистральных сосудов — после их временного протезирования. Основной принцип ампутаций остается неизменным — выполнять их по возможности дистальное, но в пределах жизнеспособных тканей. В этом отношении выбор уровня остается сложным вопросом, требующим совершенствования. Чаще всего его определяют во время операции путем диагностических разрезов. Если на предполагаемом уровне усечения наблюдаются выраженный отек мышц, изменение их окраски до темно-вишневого цвета, нет кровотечения и сокращения при раздражении, определяются расслоение мышц и их отслоение от кости, то уровень ампутации выбирают проксимальнее в пределах жизнеспособных тканей (рис. 3.39). При выполнении ампутации на уровне верхней трети голени иногда на фоне неизмененных мышц задней группы отчетливо выделяются ушибленные мышцы передней группы, удаление которых сопровождается вычленением малоберцовой кости. На этапе специализированной помощи при выборе метода ампутации применяют ангиографию, а также современные неинвазивные методы оценки микрососудистого русла.

Техника ампутации также имеет особенности. Оперативные вмешательства выполняют под наркозом в сочетании с проводниковой анестезией, под жгутом, с выкраиванием кожно-фасциальных лоскутов в зависимости от конфигурации ран, с обязательной декомпрессией путем фасциотомии пораженного сегмента, при необходимости и проксимального. Элементы техники усечения, перевязки сосудов изменений не претерпели. Раны культи после взрывных ранений зашивать категорически запрещается, как правило, их тампонируют салфетками, смоченными раствором перекиси водорода. В салфетки помещают различные гидрофильные препараты, при их отсутствии — присыпку Житнюка. Для предотвращения ретракции кожных лоскутов их края сближают с помощью 2-3 швов, обеспечивают иммобилизацию конечности лонгетной гипсовой повязкой. Положительное развитие раневого процесса, отсутствие некроза тканей позволяют закрыть рану культи отсроченными первичными швами и готовить культю к лечебно-тренировочному протезированию.

Особенности хирургической обработки взрывных ранений кисти и стопы. Квалифицированная хирургическая помощь заключается в остановке наружного кровотечения, сохранении важных анатомических образований, несмотря на кажущуюся нежизнеспособность тканей, проведении декомпрессии кисти путем пересечения карпальной связки (рис. 3.40), туалете раневой поверхности и иммобилизации сегмента.

Первичная хирургическая обработка ран стопы включает рассечение тканей, по возможности полное иссечение нежизнеспособных тканей, пассивное дренирование карманов, декомпрессивную фасциотомию путем пересечения сухожильного растяжения по передней поверхности голеностопного сустава, иммобилизацию сегмента.

Специализированная медицинская помощь. Реконструктивно-восстановительные операции проводит травматолог, прошедший специализацию по хирургии кисти и владеющий техникой пластических операций.

Восстановительные операции на структурах стопы возможны после заживления ран, а также при отграничении гнойного про¬цесса. Ведущая роль в восстановлении свода стопы и удержании отломков костей принадлежит аппаратам внешней фиксации.

Современные возможности хирургии, включающие вмешательства на магистральных сосудах, остеосинтез, особенно внеочаговый, шов, пластику нервов, восстановление сосудов малого калибра и сухожилий с применением микрохирургической техники, различные виды кожной пластики, обеспечивают максимальное восстановление повреждений, вызванных взрывной травмой.

**Реабилитация раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей**

 Основные принципы восстановительного лечения

Восстановительное лечение раненых с боевыми повреждениями конечностей включает в себя медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию (схема 4.1).

Медицинская реабилитация объединяет хирургические и медикаментозные методы, бальнеотерапию, климатотерапию, лечебную физкультуру, физиотерапевтические процедуры и диетотерапию.

Основной задачей сочетания хирургической реабилитации с лечебной физкультурой, физиотерапией и курортными факторами является повышение эффективности и сокращение сроков этапной и заключительной реабилитации. Система восстановительного лечения при заключительной реабилитации, в частности лечебная физкультура, планомерно перерастает в физическую подготовку военнослужащих.

Социальная реабилитация включает занятия, направленные на выработку и закрепление навыков самообслуживания, выполнение ранеными коллективных заданий, а также индивидуальные беседы с целью эмоционально-психологической реадаптации.

Профессиональная реабилитация включает занятия по строевой и физической подготовке (с элементами боевой подготовки).

Основные цели и принципы реабилитации:

—возможно раннее начало реабилитационных мероприятий, предупреждающих стойкие нарушения функции;

—преемственность реабилитации, дополняющей лечебные мероприятия, в том числе хирургические вмешательства;

—непрерывность реабилитации до функционального восстановления;

—комплексный характер реабилитационных мероприятий

под руководством травматолога-ортопеда;

—индивидуализация программы реабилитационных мероприятий в зависимости от особенностей раненого и патологического процесса;

—осуществление реабилитации в коллективе раненых для ускорения восстановления функций;

—возвращение реабилитанта к общественно полезному труду, восстановление трудо- и боеспособности.

Эффективность реабилитационных мероприятий во многом зависит от правильности определения показаний, периода и схемы их использования в общем процессе лечения.

Выделяют группы раненых, поступивших в реабилитационный центр для этапной или заключительной реабилитации с повреждениями верхних или нижних конечностей. Течение патологического процесса и реабилитационные мероприятия у раненых подразделяются на 5 периодов.

К 1-му периоду относят стадию травматического воспаления при ранениях мягких тканей и переломах костей длительностью 10-15 дней. Основными задачами реабилитации 1-го периода являются обезболивание, ликвидация отека, рассасывание кровоизлияний и выпотов, организация гематом, заживление ран мягких тканей. Лечение проводится в госпитале.

2-й период — перестройка мягкотканного рубца и образование первичной костной мозоли при переломах, он продолжается с 15-го до 30-60-го дня. Задачами реабилитации являются обезболивание, стимуляция образования костной мозоли, профилактика функциональных нарушений, тутоподвижности, атрофии мышц.

3-й период — образование костной мозоли, он продолжается с 30-го до 90-120-го дня. Задачи реабилитации: усиление процессов минерализации костной мозоли, улучшение трофики ткани, предупреждение осложнений, тугоподвижности и мышечных атрофии, анатомическое и функциональное восстановление поврежденной конечности.

4-й период — этап остаточных явлений, последствий ранений при перестроившейся костной мозоли после перелома костей и выраженных функциональных нарушениях конечностей. Реабилитационные мероприятия в этом периоде направлены на восстановление функции мышц, опорной функции конечности и движений в суставах.

5-й период определяется последствиями травм — ложными суставами, дефектами костей и другими состояниями, требующими длительного специализированного травматолого-ортопедического лечения. Задачами реабилитации в этом периоде являются стимуляция общих защитных сил организма, улучшение местного лимфообразования и микроциркуляции, профилактика отеков, мышечных атрофии и контрактур, остеопороза, стимуляция репаративных про¬цессов в поврежденных тканях.

В 1-м периоде реабилитации восстановительные мероприятия осуществляются при иммобилизации поврежденной конечности несъемными гипсовыми повязками или аппаратами внешней фиксации. Во 2-м и 5-м периодах используют съемные средства иммобилизации или аппараты внешней фиксации. В 3-м и 4-м периодах иммобилизацию конечности не применяют. Это определяет объем и интенсивность восстановительного лечения.

Медицинская реабилитация организуется на базе подразделений, развернутых в составе лечебного учреждения или реабилитационного центра. Ее осуществляют силами и средствами медицинского состава под руководством и непосредственным контролем лечащих врачей и начальников госпиталей, санаториев или реабилитационных центров. Социальная и профессиональная реабилитация организуется в виде групповых и индивидуальных занятий под руководством командиров рот и назначенных командиров взводов и отделений. Эти занятия проводят в соответствии с распорядком дня в специально оборудованных помещениях лечебных учреждений, при благоприятной погоде — на открытом воздухе, а также организуют коллективные экскурсии, посещения исторических мест и культурных центров. При проведении хирургической реабилитации начальник и лечащие врачи лечебных учреждений руководствуются данными обследования и наблюдения за ранеными, «Инструкцией по лечению переломов костей в лечебных учреждениях Министерства обороны СССР» (М., 1980).

Лечебная физкультура в системе реабилитации осуществляется в форме утренней гигиенической гимнастики; лечебной гимнастики, в том числе в бассейне; механотерапии; спортивных игр; прогулок.

При решении конкретных задач в комплексной реабилитации военнослужащих с последствиями боевых повреждений конечностей можно применять: гальванизацию и электрофорез лекарственных веществ; диаминомотерапию; электростимуляцию; многоканальную координационную электромиостимуляцию; ультразвуковую терапию и фонофорез лекарственных веществ, светолечение (ультрафиолетовое и инфракрасное облучение), гидротерапию (местные с добавлением лекарственных веществ и рапные ванны), теплолечение (грязе-, парафине- и озокеритолечение); солнце- и воздухолечение (гелиотерапия ран, солнечные и воздушные ванны), бальнеотерапию; морские купания. Методы физиотерапии выбирают с учетом местного раневого процесса и периодом реабилитации.

Применение лечебно-тренировочных протезов в комплексной реабилитации раненых и пострадавших с культями конечностей обеспечивает раннее восполнение утраченного сегмента конечности и выработку стереотипа ходьбы без помощи костылей, а также более быстрое формирование культи с перестройкой мягких тканей, что в итоге существенно сокращает сроки постоянного протезирования и ускоряет возвращение инвалидов к общественно полезному труду.

Подготовка к лечебно-тренировочному протезированию включает ряд последовательных мероприятий, направленных на нормализацию общего состояния раненых и пострадавших, заживление ран культей и их перестройку посредством физиотерапии и лечебной физкультуры.

Оперативные вмешательства показаны при обширных рубцах, спаянных с подлежащими тканями и костью в зонах нагрузки, длительно не заживающих ранах, трофических язвах, болезненных невромах, неправильно выполненных опилах культи, остеомиелите концов берцовых или бедренной костей, гнойно-некротических ранах и лигатурных свищах, а также при множественных остеофитах и конической культе с опилом кости, выстоящим под кожу. По показаниям следует проводить пластические операции, преимущественно с использованием местных тканей. При обширных ранах, дефектах кожных покровов целесообразно применять итальянскую кожно-фасциальную пластику, пластику Филатовским стеблем или свободную пластику кожно-фасциальными лоскутами с применением микрохирургической техники. Реампутации выполняют при концевых остеомиелитах, гнойно-некротических ранах в стадии отграничения воспалительного процесса, а также при длительно не заживающих ранах (язвах) достаточно длинных культей. Короткие культи голени (менее 4 см) и стопы (после усечения проксимальнее сустава Лисфранка) удлиняют методом несвободной костной пластики с помощью аппаратов внешней фиксации. При отклонении малоберцовой кости кнаружи выполняют операцию по созданию костного блока берцовых костей.

Для уменьшения отечности мягких тканей культи в ранний период после ампутации проводят физиотерапию, направленную на улучшение периферического кровообращения (световые ванны, кварц, соллюкс, магнитотерапия, электромиостимуляция, озокеритовые и парафиновые аппликации, электро- и фонофорез лекарственных веществ и др.) В более поздние сроки после ампутации конечности (12-15 мес с момента операции) развивается атрофия мягких тканей культи. Постоянный протез до стабилизации размеров культи не назначают, так как в процессе ходьбы ткани культи быстро атрофируются и протез оказывается непригодным. Тугое бинтование культи в настоящее время не применяется, так как не обеспечивает улучшения функциональных характеристик культи. В период формирования культи назначают массаж и лечебную физкультуру, в том числе активно-пассивную и фантомно-импульсную гимнастику, лучше в сочетании с методами механического закаливания и гидропроцедурами, продолжают физиотерапию (электростимуляция мышц, лазеротерапия, ультразвуковая обработка ран).

Временные протезы нижних конечностей бывают индивидуальными и стандартными. К индивидуальным временным протезам относится лечебный гипсовый протез (так называемая «козья ножка»). Он состоит из индивидуально изготовленной гипсовой приемной гильзы и деревянной стойки с металлическими шинами, предназначенными для надежного крепления гипсовой приемной гильзы. Опыт показал, что при применении лечебных гипсовых протезов быстро формируется культя, ее размеры и форма также быстро стабилизируется. Больные рано начинают ходить без кос¬тылей. Лечебные гипсовые протезы применяют в случаях сложного и атипичного протезирования, в том числе на согнутое колено даже при обширных ранах культей.

В настоящее время широкое применение получили универсальные лечебно-тренировочные протезы бедра (ПН6-41) и голени (ПНЗ-46), предназначенные для обучения больных ходьбе и формирования культи в период подготовки их к первичному протезированию.

При первичном протезировании, формировании культи и обучении больного ходьбе применение лечебно-тренировочных протезов может быть ограничено 1 мес, т.е. сроком изготовления постоянного протеза. За этот период, по мере атрофии тканей культи и изнашивания гипсового приемника можно провести 1 или 2 смены приемных гильз. Если атрофия тканей развивается быстро, а приемная гильза сохраняет размеры и форму, можно использовать дополнительные хлопчатобумажные или шерстяные чехлы.