

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ С КУРСОМ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

А. И. Волотовский, И. И. Довгалевич, Е. Р. Михнович

ОТКРЫТЫЕ ПЕРЕЛОМЫ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2025

УДК 616-001.514(075.8)

ББК 54.58я73

В68

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 21.05.2025 г., протокол № 9

Рецензенты: д-р мед. наук, проф., зав. каф. общей хирургии Белорусского государственного медицинского университета С. А. Алексеев; каф. травматологии, ортопедии, ВПХ Гомельского государственного медицинского университета

Волотовский, А. И.

В68 Открытые переломы : учебно-методическое пособие / А. И. Волотовский, И. И. Довгалевиц, Е. Р. Михнович. – Минск : БГМУ, 2025. – 35 с.

ISBN 978-985-21-1961-0.

Посвящено вопросам оказания медицинской помощи пациентам с открытыми переломами. Представлены сведения о диагностике, этапах оказания медицинской помощи пострадавшим, особенностях хирургического лечения в зависимости от степени тяжести открытого перелома, осложнениях в посттравматическом периоде. Материал изложен в соответствии с современными представлениями о проблеме, отраженными в отечественной и зарубежной литературе.

Предназначено для студентов 4–5-го курсов, обучающихся по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия» и «Стоматология».

УДК 616-001.514(075.8)

ББК 54.58я73

ISBN 978-985-21-1961-0

© Волотовский А. И., Довгалевиц И. И., Михнович Е. Р., 2025

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2025

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Тема занятия: «Множественные и сочетанные повреждения, открытые переломы, травматические вывихи бедра, плеча и предплечья».

Общее время занятий: 2 ч (5-й курс лечебного, педиатрического факультетов и военно-медицинского института); 1 ч (4-й курс стоматологического факультета).

Со второй половины XX в. наметилась четкая тенденция к повышению уровня травматизма, в том числе и увеличению количества открытых переломов костей. Это объясняется возрастающим уровнем технического обеспечения нашей жизни. Частота открытых переломов составляет 12–15 % по отношению ко всем переломам трубчатых костей, а при сочетанной травме возрастает до 23–28 %. Проблема оказания эффективной медицинской помощи пациентам с открытыми переломами не потеряла актуальности и в настоящее время. Несвоевременная и неправильно оказанная медицинская помощь может привести к серьезным осложнениям с последующим выходом пациента на инвалидность. Знания по этому вопросу являются базовыми для травматологов-ортопедов и общих хирургов, а необходимость включения их в программу подготовки обучающихся медицинских университетов всех ступеней не вызывает сомнения.

В курс травматологии и ортопедии включена лекция, посвященная проблеме диагностики и лечения открытых переломов. В учебно-методическое пособие включены разделы, посвященные этиологии и патогенезу открытых повреждений, особенностям диагностики и лечения внутрисуставных переломов, переломо-вывихов и вывихов, а также рассматриваются вопросы реабилитации пациентов. Учебно-методическое пособие может быть использовано в учебном процессе не только студентами, но и врачами-интернами и клиническими ординаторами.

Цель занятия: на основании полученных знаний по клиническим и рентгенологическим особенностям и современным методам хирургического лечения открытых переломов овладеть навыками оказания медицинской помощи.

Задачи занятия:

1. Закрепить знания по анатомии и рентген анатомии костей и суставов верхних и нижних конечностей.

2. Овладеть знаниями по этиологии и патогенезу открытых переломов, знать отличительные особенности в сравнении с закрытыми переломами костей, общие и местные факторы, оказывающие влияние на течение открытых переломов, наиболее часто встречаемые группы осложнений открытых повреждений.

3. Усвоить приемы клинического осмотра пациента при подозрении на наличие открытого перелома.

4. Научиться диагностировать открытый перелом в зависимости от анатомической локализации, используя классификацию открытых переломов определять степень их тяжести.

5. Усвоить принципы лечения, изучить показания и современные методы хирургического лечения открытых переломов, этапы хирургического вмешательства при открытых переломах, закрепить знания по особенностям проведения первичной хирургической обработки как важнейшего этапа оперативного вмешательства, обеспечивающего наиболее благоприятные условия для заживления раны при открытых переломах.

6. Изучить преимущества и недостатки различных способов фиксации костных отломков после хирургической обработки раны; особенности антибактериальной терапии при открытых повреждениях; основные принципы реабилитации пациентов с открытыми повреждениями.

Требования к исходному уровню знаний. Для полноценного усвоения темы занятия студенту необходимо повторить:

– из анатомии человека: кости верхней и нижней конечностей; строение суставов, кровоснабжение и иннервация конечностей;

– гистологии: гистологическое строение костной и хрящевой тканей;

– лучевой диагностики и лучевой терапии: лучевые методы исследования, лучевую диагностику и рентген-семиотику повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата, рентгенологические признаки повреждений костей и суставов;

– общей хирургии: классификацию ран, виды, этапы и особенности хирургической обработки ран, переломы костей, виды хирургических вмешательств, особенности общеклинического обследования пациентов с травмами.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Назовите кости, образующие верхнюю и нижнюю конечности.

2. Назовите, какие магистральные артерии участвуют в кровоснабжении конечностей, а какие используются для оценки возможных нарушений артериального кровотока в дистальных отделах конечностей.

3. Дайте характеристику рентгенологической картине костного скелета конечностей.

4. Дайте характеристику типу костной ткани, из которой состоят кости, трубчатые кости, образующие сегменты конечностей.

5. Опишите клинические и рентгенологические признаки перелома кости.

6. Укажите, какие методы лечения переломов вам известны.

7. Перечислите виды ран в зависимости от вида травмирующего агента.

8. Перечислите этапы первичной хирургической обработки раны.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Опишите основные этиологические факторы, приводящие к возникновению открытого перелома.

2. Опишите клинические признаки открытого перелома.

3. Если рана кожи и зона перелома локализируются в пределах одного сегмента, но находятся на разных его уровнях, считается ли такой перелом открытым?

4. По каким критериям классифицируют открытые переломы?

5. Чем отличается клиническая картина при первично- и вторично открытым переломам костей?

6. Перечислите основные составляющие оказания медицинской помощи при открытых переломах на догоспитальном этапе (вне учреждения здравоохранения).

7. Какой метод лечения при открытых переломах является основным?

8. Какие этапы включает в себя хирургическое вмешательство при открытых переломах?

9. Какие способы фиксации отломков применяют в ходе оперативного вмешательства по поводу открытых переломов в зависимости от их степени тяжести?

10. Какой вид остеосинтеза является золотым стандартом в лечении открытых переломов?

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ

Открытый перелом кости — это нарушение целостности кости травматического генеза, сочетающееся с нарушением целостности кожных покровов и подлежащих мягких тканей. В зависимости от характера повреждения рана мягких тканей может сообщаться с зоной перелома как напрямую, когда костные отломки выступают в рану мягких тканей, так и через межтканевую гематому, когда зона перелома располагается на некотором удалении от кожной раны. Переломо-вывих и вывих считают открытыми, если зона перелома и полость сустава сообщается с внешней средой.

Диагноз открытый перелом не всегда прост, т. к. рана может располагаться на значительном удалении от области перелома. Как определить, при каком максимальном расстоянии до полости раны мягких тканей перелом будет считаться открытым? Взгляды на эту проблему неоднозначны. Ряд травматологов и хирургов считают, что перелом вообще можно называть открытым только в том случае, если в ране видны костные отломки. Другая группа специалистов придерживается точки зрения о том, что диагноз может

выставляться и тогда, когда рана просто локализуется в проекции перелома, а отломки прикрыты фасцией и мышцами. Третьи, в том числе и большинство западных хирургов, руководствуются положением: если рана располагается на том же сегменте, что и перелом, то последний должен считаться открытым, пока не доказано обратное. Исключить же сообщение полостей раны и перелома между собой можно только в процессе хирургической обработки. Последняя точка зрения в настоящее время рассматривается в мировой литературе и клинической практике и позволяет избежать диагностических ошибок.

Разрыв кожи, подлежащих мягких тканей, нарушение целостности кости могут последовательно произойти от внешнего воздействия (удар тяжелого предмета, столкновение с каким-то препятствием). Такой перелом называется *первично открытым*. В ряде случаев открытый перелом возникает в результате повреждения мягких тканей и кожи костным фрагментом изнутри. Это может произойти сразу в момент травмы или через несколько суток из-за пролежня кожи, вызванного давлением отломка со стороны перелома. В данной ситуации перелом называют *вторично открытым*.

В отличие от закрытых открытые переломы имеют ряд особенностей:

1. Микробное загрязнение раны микрофлорой окружающей среды (все открытые переломы являются первично микробно загрязненными).

2. Размятие, отслойка и деваскуляризация мягких тканей в зоне открытого перелома, что повышает вероятность развития инфекционного процесса, т. к. нежизнеспособные ткани являются превосходной питательной средой для микроорганизмов.

3. Обнажение кости из-за разрушения мягких тканей (значительно осложняет лечение и может приводить в последующем к потере функции конечности).

Среди открытых переломов характерными особенностями обладают огнестрельные:

1. Огнестрельные переломы всегда являются первично-открытыми.

2. Степень микробного загрязнения огнестрельных переломов, как правило, значительно выше, чем у открытых переломов другой этиологии.

3. При огнестрельных переломах ранения высокоскоростным снарядом вызывают обширное повреждение мягких тканей конечности с образованием трех зон повреждения: раневого канала; первичного некроза; молекулярного сотрясения; в 3-й зоне на 2–3-и сут в тканях у зоны первичного некроза образуется 4-я — вторичного некроза.

4. Большая кинетическая энергия высокоскоростной пули приводит к большим разрушениям костной ткани. Резко возрастает удельный вес крупнооскольчатых, мелкооскольчатых, множественных переломов и переломов с большим дефектом костной ткани.

5. На значительном расстоянии от места огнестрельного перелома возникают патологические изменения в костном мозге, характеризующиеся образованием:

- зоны сплошной геморрагической инфильтрации костного мозга;
- зоны сливных кровоизлияний с островками функционирующего костного мозга;
- зоны точечных кровоизлияний;
- зоны жировых некрозов.

6. Огнестрельные переломы, особенно длинных трубчатых костей, перелома-вывихи в крупных суставах часто сопровождаются разнообразными повреждениями сосудов и нервов: полными разрывами; ушибами сосудов и нервов с образованием тромбов в артериях и венах и нарушением проводимости по нервному стволу.

7. При огнестрельных переломах длинных трубчатых костей у раненых возникают тяжелые общие изменения в организме:

- анемии (развиваются не только из-за кровопотери, но и вследствие угнетения кроветворения);
- восходящие тромбофлебиты, эндартерииты и расстройства микроциркуляции на расстоянии от места перелома;
- пневмонии (развиваются у 20–50 % раненых и носят в основном эмболический характер).

8. Огнестрельные переломы и перелома-вывихи часто осложняются травматическим шоком и раневой инфекцией, в том числе и анаэробной.

На течение открытых переломов оказывают влияние как местные, так и общие факторы.

Местные факторы:

- размеры раны мягких тканей;
- количество нежизнеспособных тканей;
- степень микробного загрязнения;
- степень повреждения костной ткани (характер линии излома);
- степень нарушения кровоснабжения травмированной области.

Общие факторы:

- шок и кровопотеря;
- возраст;
- тяжелые сопутствующие заболевания;
- голодание;
- моральное состояние.

Степень тяжести и прогноз открытого перелома определяется количеством нежизнеспособных тканей и степенью микробного загрязнения раны. Количество нежизнеспособных тканей зависит от силы, площади и типа воздействия травмирующего агента. Переломы, возникающие в результате уда-

ра тупым предметом, сдавления или раздавливания конечности, при которых возникают ушибленные, размозженные и рваные раны, в прогностическом плане хуже, чем открытые переломы с рублеными или колотыми ранами.

Хирург в обязательном порядке должен помнить о том, что у большей части больных с открытым переломом зона повреждения подкожной клетчатки и мышц значительно обширнее, чем размеры кожной раны. Чем обширнее, глубже и тяжелее повреждение кожи и подлежащих мягких тканей при открытых переломах, тем больше вероятность развития тяжелой инфекции. А вот степень микробного загрязнения тканей при средних и в особенности небольших ранах значительно меньше и инфицирование мягких тканей наступает реже.

Опасность развития инфекционных осложнений уменьшается и при вторично открытых переломах из-за более низкой степени микробного загрязнения. Правда, необходимо учитывать, что костные отломки, до того, как «найти дорогу наружу», могут очень серьезно повредить клетчатку и мышцы. На фоне обширных разрушений даже небольшая степень микробного загрязнения может привести к гнойным осложнениям, а быстро покрывающаяся корочкой маленькая ранка может создать в зоне открытого перелома прекрасные анаэробные условия для развития такого грозного осложнения как газовая гангрена.

Тяжесть течения открытого перелома в значительной степени зависит и от локализации перелома. Инфекционные осложнения открытых переломов костей нижних конечностей возникают чаще, чем на верхней конечности. Это объясняется тем, что нижняя конечность имеет больший массив мышц, кожа более загрязнена, и в рану может попадать почва.

Существенное влияние на течение открытых переломов оказывает расположение раны и анатомические особенности области перелома. Так, например, ушибленные раны голени, расположенные на передней поверхности голени, чаще, чем раны задней поверхности, сопровождаются некрозом кожи, обнажением кости, остеомиелитом и другими осложнениями. Это объясняется тем, что кость по передней поверхности прикрыта только кожей и тонким слоем подкожной жировой клетчатки.

Как уже отмечалось, большое значение на течение открытых переломов имеют биологические особенности в зоне перелома. Бактериологическое исследование ран при свежих открытых переломах показывает, что в 10–18 % случаев рана остается стерильной; в остальных случаях посеvy из раны наиболее часто дают рост стафилококков или различных сочетаний нескольких микробов. К основным возбудителям, формирующим первичное микробное загрязнение, относятся следующие группы микроорганизмов:

- спорогенные бактерии фекального происхождения (кlostридии);
- грамм(–) кишечные бактерии (протей, E. coli, pseudomonas);
- пиогенные кокки (стафилококк, стрептококк).

Повторные посевы из ран после первичной хирургической обработки выявляют рост микрофлоры приблизительно у 15–20 % больных, однако у подавляющего большинства из них, несмотря на остаточное микробное загрязнение, открытые переломы протекают без осложнений, а раны мягких тканей заживают первичным натяжением, т. к. в здоровых тканях нет условий для жизнедеятельности микробной флоры.

При открытых переломах, наряду с повреждением кожи, подкожной клетчатки и мышц, травмируются сосуды и нервы. В большинстве случаев повреждаются мелкие и средние сосуды, что не нарушает общего кровоснабжения конечности, но может существенно повлиять на регенераторные процессы в ране мягких тканей и перелома (заживление, гнойные осложнения). При тяжелых травмах возможно повреждение магистральных сосудов, что может привести к ишемии и некрозу конечности.

Открытые оскольчатые переломы, обычно возникающие при прямой травме, протекают более тяжело, чем другие виды переломов.

На течение открытых переломов оказывают большое влияние не только местные, но и общие факторы (шок и кровопотеря, возраст и общее состояние больного), а также наличие других повреждений (переломы других локализаций, травмы головы, груди, живота). Шок и кровопотеря понижают сопротивляемость организма, вынуждают откладывать первичную хирургическую обработку раны до стабилизации состояния больного, что в определенной степени может способствовать развитию инфекции и торможению восстановительного процесса.

Открытые переломы у пожилых людей, особенно с обширными рваными, ушибленными и размозженными ранами, значительно чаще осложняются гнойным процессом, остеомиелитом, несращением и образованием ложного сустава.

Тяжелые хронические заболевания, такие как сахарный диабет, могут оказывать существенное отрицательное влияние на заживление раны мягких тканей и сращение перелома. У таких больных на фоне микроангиопатий резко нарушены регенераторные возможности. Раневой процесс осложняется нагноением, образованием флегмон. Также возможно резкое нарушение кровообращения в травмированной конечности.

В некоторых ситуациях, особенно в случаях сочетанных и множественных травм, отрицательное влияние на течение открытого перелома может оказать и моральное состояние пострадавшего. Общеизвестно, что у пациентов, находящихся в депрессии, раны заживают хуже, и значительно чаще отмечаются несращения переломов.

В итоге местные и общие причины приводят к двум основным осложнениям течения открытых повреждений:

1. Гнойно-некротическому процессу (по данным литературы, при тяжелых открытых переломах частота составляет до 60 %).

2. Нарушению остеогенеза (замедленная консолидация, несращение перелома, ложный сустав).

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Наиболее частыми причинами открытых переломов являются:

- катастрофы на транспорте;
- падение с высоты;
- применение огнестрельного оружия;
- спортивные состязания.

На механогенез открытых переломов оказывают влияние следующие факторы:

- кинетическая энергия объекта (движущегося тела человека или травмирующего предмета);
- размер, химический и физический состав травмируемой области и травмирующего агента;
- направление действия травмирующей силы.

Необходимость правильной интерпретации всех травмирующих факторов перед началом лечебного процесса хорошо иллюстрирует следующий клинический пример. Открытые переломы большеберцовой кости являются распространенным повреждением и часто возникают в результате автодорожного происшествия. Одним из вариантов данного повреждения является удар бампера автомобиля по задней поверхности голени. Энергия удара, приводящего к перелому кости, в первую очередь, поглощается и проводится задней группой мышц голени. Кожные покровы задней поверхности голени могут оставаться интактными, мышцы в той или иной степени повреждаться. Продолжающееся воздействие приводит к перелому большеберцовой кости, отломки которой смещаются кпереди, разрывая на своем пути подкожно жировую клетчатку и кожу. Хирург перед хирургической обработкой должен обязательно проанализировать механогенез открытого перелома. В противном случае, успешно обработав рану передней поверхности голени и зону перелома, он может в раннем послеоперационном периоде получить сдавление задней группы мышц в фасциальном футляре, что приведет к тяжелому нарушению функции конечности. В данной ситуации хирургическую обработку

необходимо сочетать с рассечением фасциального футляра задней группы мышц.

Что касается физического и химического состава травмируемого агента, можно отметить большую степень разрушений при воздействии травмирующего агента на объект, среда которого содержит много жидкости или вещества более плотной структуры, в отличие от объекта, заполненного воздухом. Газ способен сжиматься на фоне воздействия на него какой-либо силы, жидкость и другие среды — нет. Различный ответ на воздействие демонстрирует следующий описанный в литературе опыт. Исследователи производили выстрелы из винтовки по двум мишеням, одна из которых была заполнена воздухом, а другая — квашеной капустой. Квашеная капуста по содержанию жидкости приблизительно соотносится с мышечной тканью. Первая мишень практически не пострадала после выстрела, на ней были видны только маленькие входное и выходное отверстия от пули. Вторая мишень разлетелась на мелкие кусочки. Аналогичная ситуация может возникнуть при прохождении пули через конечность. Зная о таких особенностях, можно уже по проекции огнестрельной раны прогнозировать степень тяжести повреждения.

Эти примеры показывают необходимость комплексной оценки этиологических и патогенетических особенностей открытых переломов. Это позволяет не только правильно поставить диагноз, но и определить иногда невидимые компоненты повреждения, и тем самым разработать правильную программу лечения.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ

Основными критериями в классификации открытых переломов являются механогенез травмы, локализация и вид повреждения; размеры раны, тяжесть повреждения мягких тканей и нарушение кровоснабжения поврежденной конечности.

По механогенезу травмы открытые переломы разделяют на первично и вторично открытые. По виду повреждения вместе с открытыми переломами выделяют также открытые перелома-вывихи и вывихи. По локализации различают: внутрисуставные переломы и перелома-вывихи (эпиметафиза) и внесуставные переломы (метафизарные и дифизарные).

В настоящее время одной из наиболее часто используемых в клинической практике остается классификация, предложенная Gustilo and Anderson в 1976 г. (табл. 1).

Классификация открытых переломов (Gustilo R. B. and Anderson J. T., 1976)

Тип	Размер раны	Уровень микробного загрязнения	Степень повреждения мягких тканей	Характер перелома
I	< 1 см	Отсутствует	Минимальная	Простой, минимум осколков
II	> 1 см	Средний	Средняя, незначительное повреждение мышц	Оскольчатый
III A	> 10 см	Высокий	Тяжелая с размозжением мягких тканей.	Как правило, оскольчатый.
B	> 10 см	Высокий	Очень тяжелая с дефектом кожи и других мягких тканей.	Костные отломки обнажены на всем протяжении раны, показана кожная пластика.
C	> 10 см	Высокий	Очень тяжелая с дефектом кожи, других мягких тканей и повреждением магистральных сосудов и нервов	Костные отломки обнажены на всем протяжении раны, показана реваскуляризация конечности и кожная пластика

В классификации открытые переломы разделены по тяжести повреждения на три типа, обозначаемые римскими цифрами. В 1984 г. Gustilo, Mendoza и Williams дополнили классификацию, разделив III степень на подтипы А, В и С. В определении степени тяжести повреждения авторы использовали критерии: размер раны, уровень микробного загрязнения, степень нарушения целостности мягких тканей, характер перелома кости.

При открытых переломах I типа отмечают небольшой размер раны до 1 см. Все слои мягких тканей обычно повреждаются после падения, воздействия небольшим внешним травмирующим агентом или в результате разрыва мягких тканей при смещении отломков (вторично открытые переломы). Открытые переломы I типа могут возникать в момент нанесения рубленой раны. Степень разрушения тканей минимальна, они не ушиблены и не размяты (рис. 1).

В результате травматической ситуации, как правило, возникают простые переломы, в ряде случаев с небольшим количеством костных осколков. При отсутствии сопутствующих повреждений состояние пациентов после травмы удовлетворительное.

Для открытых переломов II типа характерны ушибленные раны кожных покровов, более протяженные, длиной более 1 см, но не более 10 см, имеющие признаки загрязнения со значительным повреждением подлежащих подкожной клетчатки и мышц, ушиб последних сопровождается кровоизлиянием из травмированных мелких и средних сосудов (рис. 2). Общее состояние пациентов при изолированных повреждениях удовлетворительное, реже — средней тяжести, как исключение — тяжелое.



Рис. 1. Открытый перелом локтевого отростка I типа по Gustilo



Рис. 2. Открытый перелом внутренней лодыжки II типа по Gustilo

При открытых переломах костей IIIА типа наблюдаются размозженные рваные раны с раздавленными, нежизнеспособными мягкими тканями размерами более 10 см (рис. 3). Края ран на значительном протяжении размяты, девитализированы и отслоены. Зона подкожных повреждений, как правило, больше кожной раны. К этому типу также относятся открытые переломы с одной или несколькими небольшими ранами, если кожа в окружности раны размозжена и отслоена на большом протяжении, а подкожные повреждения мягких тканей обширны и тяжелы.

Переломы костей часто крупно- и мелкооскольчатые, двойные или тройные со значительным смещением отломков. При IIIВ типе всегда имеется дефект кожи, однако и в сохранившейся первоначально по краям раны коже имеются такие грубые изменения, что оставлять ее неиссеченной при хирургической обработке нецелесообразно, т. к. она неизбежно некротизируется.

При данных переломах обнаженный конец кости часто выходит за пределы мягких тканей и подвергается значительному загрязнению. Открытые переломы этой группы часто сопровождаются большой кровопотерей и шоком. Общее состояние пострадавших, как правило, тяжелое и очень тяжелое.



Рис. 3. Открытый перелом обеих костей голени IIIA типа по Gustilo:
а — внешний вид области повреждения; *б* — рентгенограмма, боковая проекция

При открытых переломах IIIС типа жизнеспособность конечности нарушена за счет размозжения, раздробления и раздавливания мягких тканей и кости или повреждения магистральных артерий. Наиболее неблагоприятен прогноз при повреждении подколенной, бедренной и плечевой артерий; легче протекают открытые переломы при повреждении артерий на уровне предплечья и голени. Общее состояние пациентов при переломах этого типа всегда тяжелое или крайне тяжелое, велика кровопотеря, всегда развивается травматический шок.

Решающее значение в судьбе конечности имеют уровень и обширность повреждения артерий, тяжесть и размер разрушения мягких тканей и кости. При наиболее тяжелых повреждениях имеются прямые показания к первичной ампутации конечности.

ДИАГНОСТИКА ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ

Диагностику открытых переломов проводят на основании жалоб пациента, данных анамнеза, клинического осмотра и рентгенологического обследования.

Анамнез. Врач должен подробно выяснить у пациента следующую информацию:

- обстоятельства происшествия: что явилось причиной перелома и каким образом он произошел (на основании этой информации уточняют механизм возникновения открытого перелома и прогнозируют возможные сочетанные повреждения);
- иммунизация против столбняка;
- сопутствующие заболевания (гепатит; венерические заболевания; ВИЧ; сахарный диабет; различные состояния, при которых длительно принимаются стероидные препараты);
- гемотрансфузионный анамнез (переливалась ли кровь, когда и по какому поводу).

В тяжелых случаях, когда пациент не доступен продуктивному контакту из-за отсутствия сознания, максимум информации необходимо получить от родственников, свидетелей происшествия, медицинского персонала, оказывавшего первую помощь.

Клинический осмотр пациента с открытым переломом включает:

1. Оценку общего состояния пациента и выявление повреждений жизненно важных органов и систем.
2. Выявление симптомов перелома (перелома-вывиха, вывиха).
3. Оценку характера повреждения кожи, подкожной клетчатки и мышц.
4. Выявление и оценку нарушений кровоснабжения и иннервации конечности.

Осмотр поврежденной конечности должен проводиться обязательно в сравнении со здоровой конечностью и в следующей последовательности: кровообращение, функция периферической нервной системы, состояние опорно-двигательного аппарата. Такой алгоритм осмотра необходим для своевременного выявления ангионеврологических нарушений в конечности. Это имеет большое значение для выбора лечебной тактики, определения сроков выполнения и объема хирургического вмешательства.

О кровообращении в конечности судят по пульсу на периферических артериях и по капиллярному пульсу, определяемому по симптому белого пятна на ногтевых пластинках пальцев кистей и стоп.

Оценивая кровоток в конечности, специалисты в первую очередь должны выявить или исключить повреждение магистральных артерий. Магистральные артерии могут повреждаться как травмирующим агентом,

так и смещающимися костными отломками. Артерия может быть повреждена частично (на $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{2}$ диаметра) или разорвана полностью. Кровоток по артерии может быть нарушен из-за сдавления окружающими тканями или в результате длительного спазма с последующим тромбозом.

В клинической картине ранений артерий, возникающих на фоне открытых переломов, различают общие и местные признаки.

Общие признаки: кровопотеря и шок.

Местные признаки:

- локализация раны в области проекции сосуда;
- наружное кровотечение;
- образование гематомы в области ранения;
- пульсация гематомы и наличие шумов в ней;
- отсутствие или ослабление пульса на периферических сосудах;
- изменение цвета периферических отделов поврежденной конечности;
- нарушение функции конечности, не обусловленное повреждением костно-суставного аппарата или ранением нервных стволов.

Патология со стороны периферической нервной системы выявляется на основании изменения чувствительности дистальнее места повреждения (тактильная, болевая, глубокое мышечно-суставное чувство) и двигательной функции конечности. Необходимо помнить, что в случаях переломов и вывихов оценка двигательной функции нервного волокна может быть затруднена из-за болевого синдрома и мышечного спазма.

В диагностике открытых переломов выделяют следующие клинические признаки:

- болезненность при пальпации;
- наличие раны с выступающими в нее костными отломками;
- деформация конечности;
- патологическая подвижность на уровне перелома;
- крепитация костных отломков.

Оценку повреждения мягких тканей проводят на основании размеров и типа раны, степени разрушения и отслойки мягких тканей (см. «Классификация открытых переломов»).

Рентгенологическое обследование. После выполнения рентгенограммы и выявления рентгенологических признаков перелома специалисты могут сформулировать окончательный клинико-рентгенологический диагноз.

ПРИНЦИПЫ ЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ

Основной целью лечения открытых переломов является сохранение и восстановление функции поврежденной конечности. Лечебный процесс требует соблюдения следующих принципов:

1. Предупреждение развития инфекции.
2. Устранение смещения и обездвижение отломков.
3. Сохранение или, при необходимости, восстановление мягких тканей и кожи над переломом.
4. Создание условий для костного сращения хорошо вправленных отломков.
5. Раннее восстановление функции конечности.

Одна из главных задач при лечении открытых переломов заключается в профилактике раневой инфекции. Предупреждение развития инфекционного процесса значительно облегчает выполнение остальных задач. Оказание помощи пострадавшим с открытыми переломами включает последовательное проведение мероприятий первой медицинской помощи, первой врачебной помощи, квалифицированной медицинской помощи и специализированной медицинской помощи. Процесс оказания медицинской помощи можно разделить на следующие этапы:

- догоспитальный;
- ранний госпитальный;
- госпитальный;
- реабилитационный.

На *догоспитальном этапе* (первая медицинская и первая врачебная помощь) осуществляются следующие противошоковые лечебные мероприятия: остановка кровотечения, «консервация» раны с помощью асептической повязки, иммобилизация поврежденной конечности, реанимация.

У пациентов в крайне тяжелом состоянии реанимационные мероприятия на данном этапе включают: закрытый массаж сердца, искусственное дыхание, инфузионную терапию.

Профилактические противошоковые меры заключаются в обезболивании наркотическими анальгетиками и иммобилизации поврежденной конечности.

При наружном кровотечении его остановка осуществляется всеми доступными методами временного гемостаза. Наиболее популярным и эффективным способом временной остановки наружного кровотечения является наложение жгута.

В профилактике гнойных осложнений, наряду с иммобилизацией, огромное значение имеет «консервация» раны с помощью асептической по-

вязки. Асептическая повязка в случае открытого перелома позволяет предотвратить вторичное микробное загрязнение раны.

На *раннем госпитальном этапе* (мероприятия квалифицированной и специализированной помощи на уровне приемного отделения и экстренной операционной клинической больницы) определяются: тяжесть повреждения, степень стабильности функции внешнего дыхания и показателей гемодинамики, а также проводится первичная диагностика открытых переломов. Первичная диагностика включает следующие этапы: осмотр и туалет раны в перевязочной, выявление клинических признаков перелома, рентгенологическое исследование.

В перевязочной проводятся новокаиновые блокады (блокада места перелома или футлярная новокаиновая блокада по Вишневскому с добавлением антибиотиков). В обязательном порядке осуществляется профилактика столбняка. Начинается антибиотикотерапия препаратами широкого спектра действия.

В операционной выполняют первичную хирургическую обработку раны. Фиксация костных отломков по показаниям проводится гипсовой повязкой, методом скелетного вытяжения, или первичная хирургическая обработка завершается первичным остеосинтезом.

На *госпитальном этапе* (мероприятия специализированной помощи на уровне травматологического отделения) осуществляется динамическое наблюдение за процессом заживления раны, положением костных отломков, продолжается антибиотикотерапия. При тяжелых сочетанных травмах, в случае открытого ведения раны в зоне перелома, определяются участки некроза тканей, осуществляется некролитическая терапия, проводится подготовка к отсроченной или поздней первичной хирургической обработке. На фоне развившегося инфекционного процесса в ране проводится вторичная хирургическая обработка.

На *реабилитационном этапе* лечение включает в себя коррекцию нарушений остеогенеза, лечение посттравматического остеомиелита и восстановление полноценных кожных покровов.

Наличие у пострадавшего открытого перелома является показанием к оперативному лечению. Оперативное вмешательство, выполняемое по поводу открытого перелома, включает первичную хирургическую обработку раны, открытую репозицию отломков и их фиксацию различными способами.

Первичная хирургическая обработка — это оперативное вмешательство, направленное на создание наиболее благоприятных условий для заживления раны.

Основными задачами хирургической обработки открытых переломов являются:

- очищение раны от инородных тел и загрязнения;
- удаление свободно лежащих костных отломков;

- иссечение нежизнеспособных тканей;
- закрытие раны и превращение открытого перелома в закрытый.

Основное значение первичной хирургической обработки в том, что она позволяет устранить среду для развития микроорганизмов и восстановить нарушенное травмой кровообращение в очаге перелома.

Адекватная первичная хирургическая обработка является также биологическим фактором, создающим оптимальные условия для самозащиты организма после травмы. Живые ткани являются наиболее мощным средством борьбы с инфекцией.

Первичная хирургическая обработка должна производиться в первые 6–8 ч после травмы. За это время микроорганизмы не успевают проникнуть вглубь тканей и распространиться по лимфатическим и кровеносным путям. Применение антибиотиков и современных химиотерапевтических средств расширяет возможности в борьбе с инфекцией и позволяет при необходимости удлинить сроки выполнения первичной хирургической обработки до 48 ч после травмы и более.

Различают следующие виды *первичной хирургической обработки*:

- ранняя (в течение 24 ч после травмы);
- отсроченная (на фоне антибиотикотерапии — до 48 ч);
- поздняя (свыше 24–48 ч, в зависимости от антибиотикотерапии).

Причинами отсрочки первичной хирургической обработки при множественной и сочетанной травмах могут быть:

- травматический шок;
- массивная кровопотеря;
- повреждение жизненно важных органов, требующих операции по жизненным показаниям.

Первичная хирургическая обработка включает следующие этапы:

- механическую очистку раны;
- промывание костной раны по методике Сызганова–Ткаченко;
- рассечение краев кожной раны;
- иссечение мертвых тканей;
- фиксацию костных отломков;
- гемостаз;
- дренирование;
- ушивание раны.

Одной из причин развития раневой инфекции является недостаточная *механическая очистка раны* и окружающих ее кожных покровов от бытовых производственных загрязнений. Первичная хирургическая обработка начинается с обработки раны мыльными растворами, щетками или поролоновыми губками. Рана промывается на всю глубину до кости, обязательно открываются все карманы, отслоения мягких тканей. Все это выполняется

под общим обезболиванием, ибо в противном случае очистка будет нерадикальной и травматичной.

Для более эффективной очистки раневой полости после ее туалета хорошо себя зарекомендовала *ирригационно-аспирационная обработка раны под давлением* с использованием вакуумотсоса.

Обильное промывание раны растворами антисептиков способствует четкому выявлению нежизнеспособных тканей.

Следующим этапом, если это возможно по анатомическим условиям, осуществляется *внутрикостное промывание по методике Сызганова–Ткаченко* (1,5–2 л раствора антисептиков). На проксимальный отдел конечности накладывается артериальный жгут. В дистальные метафизы костей вводятся иглы Кассирского, через которые осуществляется введение растворов антибиотиков на физиологическом растворе или на 0,25%-ном растворе новокаина.

Важным элементом хирургической обработки раны является *рассечение* кожи и подкожной клетчатки, что позволяет провести полноценную ревизию раны и полости перелома.

Одним из основных этапов операции, от которого зависит благоприятное течение раневого процесса, является *иссечение и удаление явно нежизнеспособных тканей*. Отношение к тканям в процессе первичной хирургической обработки различное. Учитывают функциональную значимость ткани, сопротивляемость к механическим, биологическим, физическим, химическим факторам, а также устойчивость по отношению к инфекционному процессу.

Первичная хирургическая обработка открытых переломов — хирургическое искусство, т. к. до настоящего времени нет надежных критериев определения степени жизнеспособности травмированных тканей.

Кожа обладает значительной бактерицидностью. Это свойство кожных покровов, а также необходимость закрытия раневого дефекта диктуют необходимость бережного отношения к ней при первичной хирургической обработке. Что касается подкожной клетчатки, то сопротивляемость ее крайне низкая. При первичной хирургической обработке следует стремиться иссечь всю поврежденную кожу путем окаймляющего рану разреза. Ране в процессе иссечения необходимо придать продолговатую форму, что важно для последующего ее закрытия. При наличии ушибленных или размозженных ран нужно, не боясь дефекта, широко иссекать поврежденную кожу, т. к. оставление заведомо нежизнеспособной кожи неминуемо приводит к последующему некрозу и к осложненному течению перелома. Дефект кожи подлежит закрытию тем или иным видом кожной пластики, чаще несвободной.

Сопrotивляемость *апоневроза* и *фасции* инфекции незначительна. Края поврежденных данных анатомических образований иссекают, при необходимости рассекая апоневроз для лучшего доступа.

Неповрежденная *мышца* обладает большой устойчивостью к инфекции. Это объясняется хорошим кровоснабжением. Вместе с тем большая подвижность мышц способствует распространению инфекции в окружающие ткани. Хирургическая обработка мышц должна быть по возможности радикальной, но экономной в отношении здоровых участков. Нежизнеспособные мышцы имеют тусклый оттенок, лишены блеска и красной окраски. При рассечении здоровой мышцы она кровоточит, на механическое раздражение реагирует сокращением.

Иногда полностью удалить загрязненные ткани не представляется возможным из-за непосредственной близости магистральных сосудов и нервов. Крупные сосуды и нервы нужно сохранять в неприкосновенности.

Большое значение для заживления костной раны и последующей функции конечности играет обработка *костных отломков* в процессе первичной хирургической обработки, особенно в случаях открытых оскольчатых переломов. Поврежденная надкостница обладает высокой стойкостью и защищает кость от проникновения инфекции. Сопrotивляемость кости снижается соответственно ослаблению кровоснабжения. Кость, лишенная надкостницы, теряет значительную часть кровоснабжения. Следует бережно относиться к periosteum и максимально щадить его.

Выстоящий над поверхностью кожи костный фрагмент следует очистить скальпелем или острой ложкой. При большом загрязнении поверхности кости ее края экономно удаляют. Крупные осколки, связанные с надкостницей, нужно механически обработать с предельной осторожностью, чтобы не повредить соединенные с осколком мягкие ткани и надкостницу. После механической очистки осколки укладываются на место. Все свободно лежащие мелкие осколки удаляют.

При ревизии раны необходимо обнаружить и удалить все инородные тела, т. к. они могут явиться причиной позднего инфекционного процесса.

При повреждении *сосудов* применяется следующая тактика. При выявлении нарушений целостности артерий среднего и мелкого калибров они подлежат перевязке. При частичных и полных повреждениях магистральных артерий накладывается сосудистый шов. При дефектах плечевой и бедренной артерий возможна пластика сосудистым протезом или поверхностной веной, взятой на бедре. Для устранения длительного спазма артерий применяют комплекс мероприятий: футлярную новокаиновую блокаду по Вишневскому, внутриаrтериальное введение новокаина с изотоническим раствором хлорида натрия, сосудорасширяющие (папаверин и др.), в тяжелых случаях производится периаrтериальная симпатэктомия.

В случае сочетания открытого перелома с *повреждением нерва* края последнего сшивают, накладывая эпиневральный или периневральный шов. При тяжелых открытых переломах с загрязненными размозженными тканями от первичного шва нерва нужно воздержаться.

Поврежденные *сухожилия* на фоне открытого перелома сшиваются в тех случаях, когда можно ожидать благоприятного заживления раны мягких тканей. В случае опасности развития инфекции от первичного шва сухожилий необходимо воздержаться. А при проведении иммобилизации гипсовой шиной после шва сухожилия всегда нужно учитывать, какое положение кисти или стопы наиболее выгодно в данном конкретном случае (положение сгибания после шва сгибателей, разгибания — после шва разгибателей).

При сочетанных открытых повреждениях восстановление анатомических образований необходимо производить в следующем порядке — кость, артерия, вена, сухожилия и мышцы, нервы.

Для предупреждения скопления в межмышечных пространствах крови и раневого секрета, что способствует образованию гнояников, раневая полость в обязательном порядке должна быть дренирована.

Дренажи бывают активные и пассивные. *Активный* — это приточно-отточный промывной дренаж, через который раневая полость промывается растворами антисептиков, а также дренаж, подключенный к вакуум-системе. *Пассивный* дренаж способствует удалению из раны отделяемого либо под действием собственной тяжести (трубка, помещенная в рану и выведенная с нижнего ее угла), либо за счет гигроскопичности перевязочного материала (тампон-сигара).

Первичная хирургическая обработка открытого перелома завершается закрытием раны. Наложение швов может быть произведено сразу в конце операции или может быть отсрочено. В зависимости от сроков наложения на рану швы подразделяются:

- на первичный ранний (24 ч);
- первичный отсроченный (48 ч);
- вторичный ранний (вторая неделя со дня операции);
- вторичный поздний (3–4 нед.).

После хирургической обработки надо стремиться к закрытию раны первичным швом и превращению открытого перелома в закрытый.

Первичный шов противопоказан:

- когда нет уверенности в полноценности хирургической обработки;
- при обширных размозженных ранах;
- при плохой васкуляризации тканей.

Если ушить рану невозможно из-за натяжения краев, если в ране остаются обнаженными сухожилия, капсула сустава, сосуды, нервы, кость, применяется *кожная пластика*. Различают: *свободную пластику; пластику*

местными тканями и пластику перемещением кожного лоскута с отдаленных участков тела (несвободная кожная пластика).

Свободная пластика представляет собой трансплантацию кожного лоскута. Выделяют свободную пластику полнослойным и расщепленным кожным лоскутом. Свободная кожная пластика чаще используется в тяжелых случаях при отсроченной тактике, после этапных некрэктомий, очищения раны и образования грануляций. Наиболее приемлема для закрытия гранулирующих ран кожная пластика расщепленным лоскутом, т. к. он в 2–3 раза тоньше полнослойного. Благодаря этому его жизнедеятельность в первые сутки успешно поддерживается диффузией питательных веществ из нижерасположенных тканей. Кроме этого, данный лоскут плотно прилегает к раневой поверхности, обеспечивая беспрепятственное прорастание сосудов. И самое главное его преимущество — устойчивость к раневой инфекции (рис. 4).

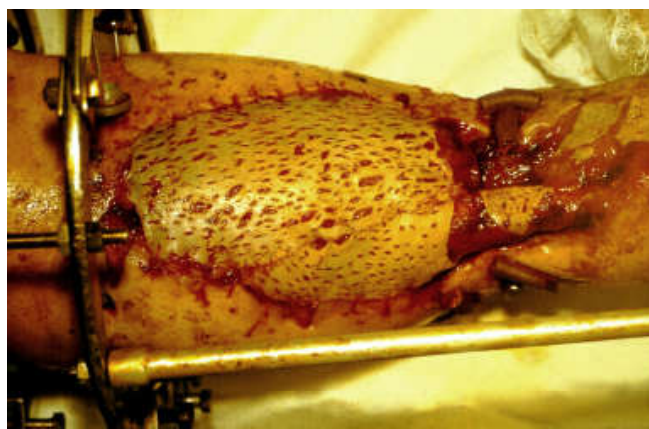


Рис. 4. Свободная кожная пластика раневого дефекта на голени

Необходимость в кожной пластике часто возникает при открытом переломе диафиза костей голени. Обнаженная большеберцовая кость может быть закрыта с помощью послабляющих разрезов кожи и фасции по боковым поверхностям голени. Если этого недостаточно, то образовавшиеся лоскуты можно сместить в направлении раны и сшить над костью. Основное правило: ширина лоскута должна быть не менее половины длины раны, а послабляющие разрезы превышать не менее чем в 2 раза.

Дефект кожи можно закрыть путем перемещения местного кожно-подкожного лоскута на широкой питающей ножке (соотношение длины лоскута и ширины его основания в среднем составляет 1,5 : 1).

При более обширных дефектах, когда закрытие их смещением окружающей кожи невозможно, обнаженная кость и другие анатомические образования могут быть укрыты путем мобилизации одной или нескольких окружающих ее мышц, которые в отдельности или в комбинации полностью перекрывают кость, подшиваются к краям раны и покрываются свободным кожным трансплантатом.

В ряде случаев (при глубоких ранах) возможно применение несвободной кожной пластики, когда удается сопоставить и фиксировать место дефекта с местом взятия кожно-подкожного лоскута на питающей ножке. Например: дефект мягких тканей на кисти, донорский участок на наружной поверхности плечевой кости и передней брюшной стенке (рис. 5).



Рис. 5. Несвободная кожная пластика раневого дефекта кисти полнослойным лоскутом с передней брюшной стенки

Иногда при производственной травме или дорожно-транспортном происшествии кожа может быть содрана или отслоена, а подкожная клетчатка загрязнена, и кровообращение в ней резко нарушено. Применяется кожная пластика по методике Красовитова (рис. 6).



а



б

Рис. 6. Кожная пластика по Красовитову:

а — рвано-скальпированная рана нижней/задней поверхности голени и стопы; *б* — заключительный этап фиксации кожного лоскута, остеосинтез аппаратом внешней фиксации

Отслоенная кожа отсекается, промывается в растворах антисептиков, очищается от подкожной клетчатки, которая одновременно удаляется и с апоневроза. Лоскуты высушиваются стерильными салфетками и обрабатываются йодом со спиртом. После этого их растягивают и расщепляют с помощью дерматома. Затем проводят подготовку воспринимающего ложа. При этом обращают внимание на ликвидацию карманов, складок, придавая раневому ложу более или менее ровную поверхность. Особенно тщательно нужно останавливать кровотечение, т. к. скопившаяся под лоскутом гематома отслаивает его, нарушает питание, приводя к некрозу и лизису. Края лоскута прошиваются и фиксируются к краям раны, при необходимости, и ко дну раневой полости.

В процессе первичной хирургической обработки открытого перелома необходимо выбрать метод обездвиживания отломков.

Для этой цели используются следующие способы:

- гипсовая повязка;
- скелетное вытяжение;
- первичный и отсроченный внутренний (погружной) остеосинтез металлическими конструкциями;
- наружный внеочаговый остеосинтез аппаратами внешней фиксации.

Каждый из методов имеет свои положительные и отрицательные стороны. Важно правильно установить показания.

Гипсовая повязка

Положительные стороны:

- является хорошим средством для фиксации отломков у тяжелых больных с обширными раневыми поверхностями, когда тяжесть не позволяет произвести остеосинтез;
- обладает хорошей гигроскопичностью;
- не требует серьезных технических навыков;
- позволяет дать постепенную нагрузку на ногу.

Отрицательные стороны:

- обездвиживает смежные суставы, приводя в последующем к постиммобилизационным контрактурам;
- возможны вторичные смещения отломков;
- возможно сдавление конечности в повязке.

Показания:

- стабильные открытые переломы любой локализации без смещения отломков;
- открытые переломы, когда общее состояние не позволяет выполнить остеосинтез;

- открытые переломы на фоне повреждения жизненно важных органов, требующих операции по жизненным показаниям;
- крайне тяжелые открытые переломы, когда требуется отсрочить первичную хирургическую обработку до четкого определения жизнеспособности тканей;
- открытые переломы у детей.

Скелетное вытяжение

Положительные стороны:

- конечность доступна для наблюдения и перевязок;
- повязка не сдавливает конечность;
- сместившиеся отломки хорошо репозируются.

Отрицательные стороны:

- требует постельного режима;
- не полностью обеспечивает покой;
- не всегда позволяет добиться полной репозиции;
- требует постоянного контроля и регулировки.

Показания:

- при легко смещаемых открытых переломах длинных трубчатых костей IA IB IIБ IIВ типов;
- у детей старше 3–4 лет при открытых неустойчивых переломах;
- при тяжелых открытых переломах, когда требуется тщательное постоянное наблюдение за конечностью (нарушение кровообращения);
- при открытых переломах с обширным повреждением мягких тканей;
- при тяжелых открытых переломах, когда общее состояние не позволяет произвести остеосинтез.

Остеосинтез

Первичный остеосинтез производится сразу же в процессе первичной хирургической обработки.

Показания:

- трудно удерживаемые косые, винтообразные и многооскольчатые переломы;
- двойные и множественные переломы.

Наиболее приемлемым способом остеосинтеза отломков в случаях открытых переломов является внеочаговый остеосинтез аппаратами Илизарова (рис. 7) или стержневыми аппаратами (рис. 8). Аппараты обеспечивают достаточную устойчивость костных фрагментов. Область перелома остается свободной от металлических конструкций, что благоприятно сказывается как на заживлении раны мягких тканей, так и сращении перелома.



a



б

Рис. 7. Открытый перелом обеих костей голени IIIА типа по Gustilio:
a — первичная хирургическая обработка, наружный остеосинтез аппаратом Илизарова;
б — рентгенограмма, боковая проекция



a



б

Рис. 8. Открытый перелом обеих костей голени IIIА типа по Gustilio:
a — первичная хирургическая обработка, наружный остеосинтез стержневым аппаратом;
б — рентгенограмма, прямая проекция

Первичный погружной остеосинтез применяют лишь тогда, когда можно рассчитывать на гладкое послеоперационное заживление раны (только при малозагрязненных ранах). При тяжелых переломах, сочетающихся с общим тяжелым состоянием больного, от первичного погружного остеосинтеза необходимо воздержаться.

Открытые переломы I и II типов подлежат радикальной первичной хирургической обработке, операция завершается первичным остеосинтезом, как правило, наружной фиксацией аппаратами. При тяжелых повреждениях III типа проводится хирургическая обработка, а в случаях, когда ожидается массивный некроз тканей, ее завершающий этап — закрытие раны — откладывается на более поздний срок, либо может применяться отсроченная тактика и хирургическое лечение проходит на госпитальном этапе. Для фиксации костных отломков на период заживления раны, если невозможно выполнить наружный остеосинтез аппаратом, используют гипсовую повязку или скелетное вытяжение.

Если выбор останавливают на отсроченной тактике, как правило, проводится поздняя первичная хирургическая обработка либо поэтапные некрэктомии, а по очищению раны выполняют вторичные швы или несвободную и свободную кожную пластику.

После заживления раны на реабилитационном этапе выполняется отсроченный остеосинтез. Отсроченный остеосинтез показан:

- при открытых диафизарных переломах длинных трубчатых костей со смещением отломков;
- неустойчивых открытых переломах у больных, которым был противопоказан первичный остеосинтез;
- сочетанной травме и тяжелых открытых переломах, когда первичная хирургическая обработка открытого перелома противопоказана;
- отсутствии эффекта от применения консервативных методик удержания отломков.

Преимущества отсроченного остеосинтеза перед первичным:

- при отсроченном остеосинтезе операция проводится в сроки, когда общее состояние больных становится удовлетворительным;
- когда рана полностью заживает, угроза инфекционных осложнений незначительна.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ

Реабилитация пациентов с открытыми переломами включает применение восстановительных хирургических операций (в случаях, когда полное восстановление поврежденных анатомических структур было противопока-

зано), лечебной физкультуры, физиотерапии, трудотерапии. Основной целью реабилитации является восстановление функции поврежденной конечности и трудоспособности пациента.

Принципы реабилитации:

1. Реабилитация начинается как можно раньше и является составной частью лечебного процесса.
2. Восстановительное лечение проводят комплексно и непрерывно.
3. Реабилитация предусматривает индивидуальный подход к больному, но с обязательным его участием в коллективных действиях.

Реабилитация пациентов после открытых повреждений костей и суставов включает в себя 3 основных вида:

1. Медицинская.
2. Социальная.
3. Профессиональная.

В комплекс медицинских реабилитационных мероприятий входят:

- хирургические вмешательства, направленные на восстановление оставшихся поврежденными анатомических структур (кожные покровы, сухожилия, нервы и др.), отсроченный остеосинтез;
- физиотерапевтические процедуры;
- лечебная гимнастика.

Физиотерапевтические процедуры применяются для ликвидации болевого синдрома, посттравматического отека, инфекционного процесса. Физические лечебные средства способствуют ускорению заживления ран, сращению переломов, рассасыванию кровоизлияний; предупреждают атрофию мышц, контрактуры и ускоряют восстановление функции конечности.

Лечение назначают со 2–3-го дня после вмешательства для уменьшения болевого синдрома и снижения отека и напряжения мышц конечности (УВЧ, ультразвук, индуктотермия, УФО).

В последующем, после снятия гипсовой повязки, на фоне сращения перелома назначают массаж, электростимуляцию мышц, бальнеологическое лечение.

Лечебная физкультура также имеет свои особенности в зависимости от срока, прошедшего с момента оперативного вмешательства. В остром периоде (первые 3 нед.) назначают общеукрепляющие и дыхательные упражнения, движения в периферических отделах конечности и ритмичные сокращения мышц, способствующие улучшению кровообращения. В этот период пациента поднимают с постели и обучают ходить с помощью костылей, не разрешая наступать на больную конечность. Дозированную нагрузку на конечность назначают в период образования и перестройки костной мозоли (3–4 нед. после перелома). В случае применения гипсовой повязки, в дополнение к общеукрепляющим упражнениям, назначают изометрические ритмичные мы-

шечные напряжения. При внутрисуставных повреждениях как можно раньше приступают к восстановлению функции суставов.

Социальная (или бытовая) реабилитация проводится для развития у пострадавшего навыков к самообслуживанию. С этой целью используются как специальные приспособления, так и самые простые бытовые предметы.

Профессиональная реабилитация направлена на восстановление трудоспособности пациентов. В процессе трудотерапии больные не только получают трудовые навыки, но их еще и лечат трудом. Труд отвлекает пострадавшего от мысли о травме, ослабляет внимание к болевым ощущениям, что способствует восстановлению утраченных функций.

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. В каких ситуациях наиболее часто возникают открытые переломы костей:

- а) катастрофы на транспорте;
- б) падение с высоты;
- в) огнестрельные ранения мирного и военного времени;
- г) спортивные состязания?

2. Какие факторы оказывают влияние на механогенез открытых переломов:

- а) кинетическая энергия объекта (движущегося тела человека или травмирующего предмета);
- б) размер, химический и физический состав травмируемой области и травмирующего агента;
- в) направление действия травмирующей силы?

3. На какие виды подразделяют открытые переломы в зависимости от очередности повреждения кости и окружающих мягких тканей:

- а) первично открытые;
- б) вторично открытые?

4. Назовите особенности открытых переломов, отличающие их от закрытых переломов:

- а) микробное загрязнение раны и перелома микрофлорой окружающей среды (все открытые переломы являются первично микробно загрязненными);
- б) размятие, отслойка и дeваскуляризация мягких тканей в зоне открытого перелома, что повышает вероятность развития инфекционного процесса, т. к. нежизнеспособные ткани являются превосходной питательной средой для микроорганизмов;

в) обнажение кости из-за разрушения мягких тканей (значительно осложняет лечебный процесс и может приводить в последующем к потере функции конечности).

5. Укажите патологические зоны в костном мозге, образующиеся после возникновения огнестрельного перелома:

- а) зоны сплошной геморрагической инфильтрации костного мозга;
- б) зоны сливных кровоизлияний с островками функционирующего костного мозга;
- в) зоны точечных кровоизлияний;
- г) зоны жировых некрозов.

6. Перечислите местные факторы, влияющие на течение открытого перелома:

- а) размеры раны мягких тканей;
- б) количество нежизнеспособных тканей;
- в) степень микробного загрязнения;
- г) характер перелома по линии излома;
- д) степень нарушения кровоснабжения травмированной области.

7. Назовите основные группы осложнений открытого перелома:

- а) гнойно-некротический процесс (по данным литературы при тяжелых открытых переломах частота составляет до 60 %);
- б) нарушение остеогенеза (замедленная консолидация, несращение перелома, ложный сустав).

8. Назовите клинические признаки открытого перелома:

- а) болезненность при пальпации;
- б) наличие раны с выступающими в нее костными отломками;
- в) деформация конечности;
- г) патологическая подвижность на уровне перелома;
- д) крепитация костных отломков.

9. Какие задачи приходится решать в процессе лечения открытого перелома:

- а) предупреждение развития инфекции;
- б) устранение смещения и обездвижение отломков;
- в) сохранение или, при необходимости, восстановление мягких тканей и кожи над переломом;
- г) создание условий для костного сращения хорошо вправленных отломков;
- д) как можно более раннее восстановление функции конечности?

10. Назовите этапы оказания помощи пациентам с открытыми переломами:

- а) догоспитальный;
- б) ранний госпитальный;
- в) госпитальный;
- г) реабилитационный.

11. Какими преимуществами обладает отсроченный остеосинтез открытого перелома:

- а) операция проводится в сроки, когда общее состояние больных становится удовлетворительным;
- б) рана полностью заживает, угроза инфекционных осложнений незначительна?

12. Назовите виды реабилитации больных с открытыми переломами:

- а) медицинская;
- б) социальная;
- в) профессиональная.

Ответы: 1 — а, б, в, г; 2 — а, б, в; 3 — а, б; 4 — а, б, в; 5 — а, б, в, г; 6 — а, б, в, г, д; 7 — а, б; 8 — а, б, в, г, д; 9 — а, б, в, г, д; 10 — а, б, в, г; 11 — а, б; 12 — а, б, в.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лечение* открытых диафизарных переломов костей предплечья / С. Н. Черняев [и др.] // Политравма. – 2024. – № 2. – С. 26–32.
2. *Роль* чрескостного остеосинтеза в лечении открытых переломов костей голени / С. А. Джумабеков [и др.] // Вестник КРСУ. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 36–41.
3. *Рыльков, М. И.* Оптимизация оказания помощи при открытых переломах костей скелета / М. И. Рыльков, В. Г. Самодай // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 10 (136). – С. 1–4.
4. *Ямщиков, О. Н.* Опыт применения чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза при открытом переломе средней трети костей голени / О. Н. Ямщиков // Тамбовский медицинский журнал. – 2024. – Т. 6, № 2. – С. 5–11.
5. *Halawi, M. J.* Acute Management of Open Fractures: An Evidence-Based Review / M. J. Halawi, M. P. Morwood. // Orthopedics. – 2015. – Vol. 38, № 11. – P. 1025–1033.
6. *Hofmann, A.* The role of intramedullary nailing in treatment of open fractures / A. Hofmann [et al.] // Eur J. Trauma Emerg Surg. – 2015. – Vol. 41, № 1. – P. 39–47.
7. *Ruta, D.* Primary bone grafting in open fractures with segmental bone loss / D. Ruta, K. Ozer // J. Hand Surg Am. – 2014. – Vol. 39, № 4. – P. 779–780.
8. *Wound Irrigation in Orthopedic Open Fractures: A Review.* / M. Gardezi [et al.] // Surg. Infection. – 2021. – Vol. 22, № 3. – P. 245–252.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы	3
Общая характеристика открытых переломов.....	5
Этиология и патогенез.....	10
Классификация открытых переломов.....	11
Диагностика открытых переломов.....	15
Принципы этапного лечения открытых переломов	17
Реабилитация пациентов	28
Самоконтроль усвоения темы.....	30
Список использованной литературы.....	33

Учебное издание

Волотовский Алексей Игоревич
Довгалевиц Иван Иванович
Михнович Евгений Ричардович

ОТКРЫТЫЕ ПЕРЕЛОМЫ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск М. А. Герасименко
Корректор Н. С. Кудрявцева
Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 17.07.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,63. Тираж 50 экз. Заказ 508.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

