

Федеральное агентство по высокотехнологичной медицинской помощи
Федеральное государственное учреждение
«Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-
исследовательский институт травматологии и
ортопедии имени Р.Р. Вредена Федерального агентства
по высокотехнологичной медицинской помощи»
197046, Санкт-Петербург, Александровский парк, д. 5

ВЫБОР МЕТОДА ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ
С ЗАКРЫТЫМИ ДИАФИЗАРНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Для оптимизации лечения больных с переломами диафиза большеберцовой кости предложен обоснованный выбор метода оперативного лечения. Он позволяет применить тот способ оперативного лечения, который обеспечивает минимальные сроки восстановительного лечения и оптимизировать социальную и бытовую реабилитацию больных. При этом приоритет отдан современным технологиям, позволяющим обеспечить ведение больных без внешней иммобилизации, с ранней нагрузкой и движениями в смежных суставах. Изложены основы выполнения методик современного имплантационного и чрескостного остеосинтеза, которые использованы в данной технологии.

Медицинская технология предназначена для использования специалистами травматологами-ортопедами профильных отделений городских, областных, краевых и республиканских больниц, клиник НИИ и кафедр ВУЗов.

Медицинская технология составлена сотрудниками РосНИИТО им. Р.Р. Вредена и Санкт-Петербургского Государственного Медицинского Университета им. И.П. Павлова: к.м.н. К.Г. Редько, д.м.н. Л.Н. Соломиным, член-корр. РАМН, з.д.н. РФ, проф., д.м.н. Н.В. Корниловым, врачом Д.А. Мыкало, врачом А.И. Петуховым.

Введение

Данная медицинская технология является усовершенствованием существующих технологий выбора и использования методов оперативного лечения переломов диафиза большеберцовой кости (соответствующие разделы руководств Каплана А.В., Чаклина В.Д., Ткаченко С.С., Ключевского В.В., Анкина Л.Н., Мюллера М.Е.). Рекомендации составлены на основе международной классификации переломов АО/ASIF и современных конструкций для внутреннего и внешнего остеосинтеза. Методика использования имплантатов основана на зарубежном опыте; описанные аппараты наружной фиксации и их применение являются отечественными разработками.

ПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Показания: для определения оптимального метода оперативного лечения закрытых диафизарных переломов тела (диафиза) большеберцовой кости (S82.2) и множественный перелом тела большеберцовой кости (S82.7), которые согласно международной классификации АО/ASIF подразделяют на повреждения 42-А (простые переломы: спиральный, косой и поперечный), 42-В (клиновидные переломы) и 42-С (сложные переломы).

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

1. Наличие у пациента заболевания в стадии декомпенсации, не позволяющее в данный момент выполнить даже такое минимально инвазивное оперативное вмешательство, как чрескостный остеосинтез;
2. Наличие инфекционного поражения мягких тканей (острый процесс или обострение хронического);
3. Состояния, которые не позволят больному адекватно воспринимать и выполнять рекомендации врача, связанные с психо-эмоциональным состоянием (в т.ч. являющиеся следствием злоупотребления алкоголем, наркотическими веществами);
4. Отсутствие у хирурга необходимой квалификации для выполнения остеосинтеза данного уровня сложности; неадекватное материально-техническое оснащение для выполнения операции;

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Для выполнения метода необходимо следующее:

1. Набор пластин и винтов титановых для накостного остеосинтеза и инструментов для их установки НПВ-НО-11 - "АРЕТЕ", СПб. регистрационное удостоверение № 29/12081197/1946-01 (от 26.04.01г.)
2. Набор пластин и винтов титановых для операционного накостного остеосинтеза "Рыбинск" – ООО "Остеосинтез", г. Рыбинск. регистрационное удостоверение № 29/12040597/2506-01 (от 10.10.01г.)
3. Имплантаты и инструменты для остеосинтеза – Mathys Medical Ltd., Швейцария. регистрационное удостоверение МЗ РФ № 2002/156, имплантаты для остеосинтеза: сертификат № 10478-05
4. Хирургические инструменты и аппараты – фирма "Эскулап" ФРГ. регистрационное удостоверение МЗМПР № 97/265
5. Аппарат Илизарова: № 81/823-53;
6. Набор стержневых дистракционно-компрессионных аппаратов: № 93/199-184;
7. Набор универсальных инструментов и элементов аппаратов для чрескостной внешней фиксации: № 93/199-183;

ОПИСАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Современные методы оперативного лечения переломов диафиза большеберцовой кости включают: интрамедуллярный остеосинтез с проксимальным и дистальным блокированием, с расверливанием и без; остеосинтез стержнями прямоугольного сечения по Ключевскому-Звереву; накостный остеосинтез пластинами с ограниченным контактом, угловой стабильностью, примененным, в том числе, по минимально-инвазивной методике; чрескостный остеосинтез: по Илизарову, «стержневыми» и комбинированными («гибридными», «спице-стержневыми») устройствами. Показания к выбору метода фиксации перелома определяют, исходя из возможностей метода, обеспечить наиболее быстрое восстановление функции конечности (таблица 1). Классификация переломов голени по АО/ASIF приведена в приложении 1.

Таблица 1.
Приоритеты в выборе метода фиксации при
диафизарных переломах костей голени

Тип перелома 42-	Метод фиксации			
	Обычная компрессирующая пластина	Пластина с угловой стабильностью	Интрамедуллярный остеосинтез	Чрескостный остеосинтез по Илизарову и его аналоги
A1	**	**	***ГПД	**
A2	**	**	***	*
A3	**	**	***	*
B1	*	**	***ГПД	**
B2	*	**	***ГПД	**
B3	*	**	***ГПД	**
C1	-	*	** ГПД	***
C2	-	*	*** ГПД	**
C3	-	*	** ГПД	***

***- приоритетные методики.

** - при невозможности выполнения ***

* - при невозможности использования *** и **

ГПД - гвозди с проксимальным и дистальным блокированием.

Алгоритм выбора метода оперативного лечения.

Выбор метода оперативного лечения определяют исходя из типа перелома согласно международной классификации переломов АО/ASIF. Тип перелома определяют по данным рентгенографии.

Для переломов типа А1 приоритетной методикой является интрамедуллярный остеосинтез с блокированием, при невозможности его выполнения проводят чрескостный остеосинтез; остеосинтез пластинами проводят при невозможности выполнения других методик и удовлетворительном состоянии костной ткани.

Для переломов типа А2 и А3 приоритетной методикой является интрамедуллярный остеосинтез с блокированием; показан накостный остеосинтез пластинами с угловой стабильностью, компрессирующими пластинами. Чрескостный остеосинтез проводят при невозможности выполнения других методик.

Для переломов типа В1, В2, В3 приоритетной методикой является интрамедуллярный остеосинтез с блокированием; при невозможности его выполнения применяют чрескостный остеосинтез, остеосинтез пластинами с угловой стабильностью.

Для переломов типа С1 и С3 приоритетной методикой является чрескостный остеосинтез, при невозможности его выполнения проводят интрамедуллярный остеосинтез.

Для переломов типа С2 приоритетной методикой является интрамедуллярный остеосинтез, при невозможности его выполнения проводят чрескостный остеосинтез.

ОПЕРАТИВНАЯ ТЕХНИКА

Интрамедуллярный остеосинтез переломов большеберцовой кости.

На основании рентгенограмм устанавливают тип перелома, определяют необходимый типоразмер гвоздя. Длину гвоздя определяют по рентгенограммам здоровой стороны и посредством прямого измерения. На неповрежденной конечности измеряют длину от края суставной поверхности большеберцовой кости до вершины внутренней лодыжки и отнимают 30-40 мм. Диаметр гвоздя определяют по поперечнику медуллярной полости в наиболее узкой ее части. На операцию дополнительно берут гвозди с разбросом на 15 мм длиннее и короче, а так же гвозди меньшего диаметра.

Операцию проводят на рентгенопрозрачном операционном столе в положении больного на спине. Оперируемую конечность сгибают в тазобедренном суставе под углом 70-90° и отводят под углом 10-20°, в коленном суставе сгибают под углом 90° (рис. 1). Голеностопный сустав оставляют в нейтральном положении (стопа перпендикулярна голени). Укладка больного должна обеспечивать возможность рентгенконтроля в двух проекциях (прямой и боковой). Для закрытой репозиции необходимо использование ЭОП. Применение дистрактора облегчает репозицию, особенно сложных переломов.

При безуспешности закрытого проведения стержня, допустима открытая репозиция из минимального оперативного доступа.

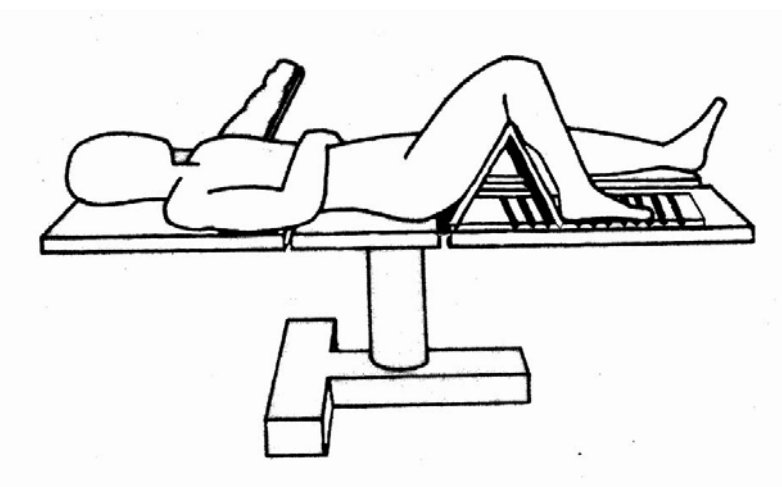


Рисунок 1. Положение больного на операционном столе.

Для введения стержня в проксимальный фрагмент используют продольный разрез кожи длиной 50-60 мм, проходящий от нижнего полюса надколенника до точки, расположенной по середине бугристости большеберцовой кости, либо по внутреннему краю связки надколенника. Связку надколенника мобилизируют и отводят на 20 мм кнаружи.

Точка введения стержня находится на продолжении оси медуллярной полости и локализована на границе между бугристостью большеберцовой кости и передним краем суставной поверхности (несколько медиальнее и на 3 см проксимальнее бугристости большеберцовой кости) (рис. 2).

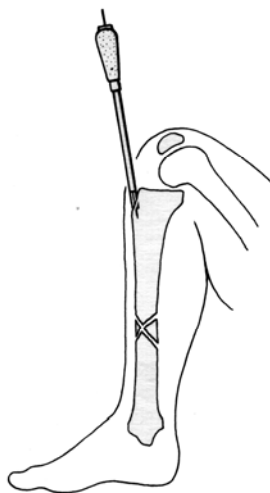


Рисунок 2. Точка введения стержня.

Для вскрытия кортикального слоя в точке введения гвоздя используют четырехгранное шило. Что бы получить круглое отверстие выполняют вращательные движения шилом.

Канал для введения гвоздя должен быть сформирован под углом 11° к оси костномозговой полости большеберцовой кости, что соответствует изгибу фиксатора. При этом конец гвоздя скользит вдоль задней стенки медуллярной полости. В большинстве случаев гвоздь, не требующий рассверливания, удастся ввести рукой, что позволяет свести до минимума риск повреждения дорзального кортикального слоя. При необходимости, если стержень проходит туго, можно присоединить направляющую штангу и легкими ударами скользящего молотка осуществить введение. Если гвоздь входит очень туго, нужно выбрать другой, меньшего размера. Стержень должен быть введен до погружения в большеберцовую кость на уровне кортикального слоя.

Для введения большеберцового гвоздя требующего рассверливания костномозговой полости, обработку начинают с 9,5 мм сверла, затем 10 мм и

так далее увеличивая диаметр с шагом по 0,5 мм. После рассверливания до необходимого диаметра вводят 3-мм направляющий стержень с уплощенными концами. Диаметр гвоздя должен соответствовать диаметру рассверленного канала, т.е. диаметру наибольшей сверлильной насадки. Имплантат вводят по направляющему стержню как можно дальше в медуллярный канал. Для продвижения гвоздя по медуллярному каналу используют молоток, аккуратно ударяя им по направляющей головке до тех пор, пока проксимальный конец не сравняется с уровнем кортикального слоя в точке введения. Каждый удар должен продвигать гвоздь по медуллярной полости. Если этого не происходит, рассверливают канал сверлами диаметром больше на 0,5-1,0 мм. Манипулируя рукояткой для введения, контролируют положение стержня в костномозговой полости.

Блокирование гвоздя выполняют первоначально в дистальном отделе большеберцовой кости. Это позволяет устранить остающееся ротационное смещение, манипулируя дистальным фрагментом и рукояткой для введения гвоздя. Кроме этого может понадобиться компрессия зоны перелома.

Дистальное блокирование невозможно без ЭОП. Деформация гвоздя вследствие изгиба и кручения во время введения, затрудняет определение точного расположения блокирующих шурупов в дистальной части гвоздя.

Введения дистального блокирующего шурупа выполняют различными способами:

1. с использованием специального дистального направляющего устройства;

2. методом «свободной руки»;

3. с применением рентгенпрозрачной насадки к дрели. Она также позволяет использование методики „свободной руки", однако, под прямым визуальным контролем при помощи ЭОПа.

Блокирование костномозгового стержня в проксимальном отделе.

Для введения блокирующего шурупа в проксимальный конец гвоздя используют направлятель в рукоятке для введения. Кроме двух шурупов во фронтальной плоскости может быть введен диагональный блокирующий шуруп. Сочетание фронтального и диагонального блокирования обеспечивает более стабильную фиксацию проксимального фрагмента при высоких переломах большеберцовой кости.

Чтобы предотвратить врастание костной ткани в торцевое гнездо стержня, в нарезное отверстие внутри стержня вкручивают концевой винт. Для создания межфрагментарной компрессии вкручивают компрессионный винт.

В зависимости от типа перелома (А, В или С) на гвозде с дистальным и проксимальным блокированием проводят как компрессию, так и шинирование.

Статический метод (шинирование) применяют при переломах, у которых нет прямого контакта между проксимальным и дистальным отломком (42-С) (контакт опосредован промежуточными отломками), или, когда отсутствует осевая стабильность прилегающих друг к другу костных фрагментов (42-В). Проксимальное блокирование проводят через круглое отверстие, дистальное через два, а при необходимости, и через все три отверстия.

Динамический метод (компрессия) применяют при поперечных и косопоперечных переломах (42-А2 и 42-А3). При этом методе блокирующие шурупы вводят через два или три отверстия в дистальном конце и через одно овальное в проксимальном конце стержня. При такой фиксации нагрузка весом тела на конечность смещает проксимальный отломок по оси относительно гвоздя, тем самым сближает отломки между собой, что создает динамическую компрессию.

Компрессионный метод: применяют при переломах типа 42-А, 42-В3, 42-С2. Компрессирующий винт вкручивают в торец проксимального конца гвоздя, чем вызывают давление на верхний блокирующий винт, расположенный в овальном отверстии. Такая компрессия исключает микроподвижность на начальном этапе лечения перелома.

Накостный остеосинтез.

Хирургический доступ к диафизу большеберцовой кости

Разрез кожи выполняют на 1 см кнаружи от гребня большеберцовой кости, в соответствии с линиями Лангера (рис. 3). В надлодыжечной области (при переломах дистальной трети большеберцовой кости) линию разреза продлевают по дуге кпереди от внутренней лодыжки. Края костных фрагментов обрабатывают распатором. Накостницу отделяют не более чем на 1-2 мм от линии перелома.

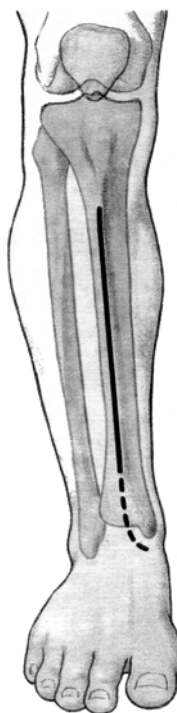


Рисунок 3. Хирургический доступ к диафизу большеберцовой кости по Мюллеру.

После репозиции спиральные переломы и переломы с передним торсионным клином удерживают при помощи репозиционного зажима. Переломы с наличием заднего торсионного клина являются более сложными и иногда требуют временной интраоперационной фиксации спицами. Как правило, фиксацию начинают с введения 3,5-мм или 4,5-мм кортикальных стягивающих шурупов. Позже добавляют нейтрализующую перелом пластину. В зависимости от плоскости перелома, стягивающий шуруп может проходить через отверстие в пластине.

Переломы с торсионным клиновидным фрагментом (42-B1.3) требуют использования стягивающего шурупа в сочетании с нейтрализующей пластиной. Нейтрализующую пластину необходимо изогнуть и скрутить точно по форме латеральной поверхности большеберцовой кости. Для достижения

необходимой степени сгибания используют сгибательный пресс, скручивание выполняют сгибательными ключами или сгибательными клещами. Для фиксации пластины на уровне метафиза используют 6,5-мм спонгиозные шурупы с резьбой по всей длине. На уровне диафиза применяют 4,5-мм кортикальные шурупы.

Применение пластин с угловой стабильностью.

Благодаря возможности жесткой фиксации (блокирования) головок шурупов в пластине, конструкцию можно сравнить с «монолатеральным чрескостным аппаратом, погруженным в мягкие ткани». Вследствие этого точной подгонки пластины в соответствии с рельефом кости не требуется - моделируют лишь ту часть пластины, которую укладывают на метафизарный отдел. Однако следует учитывать, что чем ближе к кости расположена пластина, тем большую жесткость остеосинтеза она обеспечивает.

Пластины с угловой стабильностью устанавливают из тех же доступов, что и обычные пластины. Возможно применение малоинвазивных доступов, при этом пластину вводят из небольшого разреза, между костью и мышцами. В этом случае введение шурупов выполняют через проколы в коже и мягких тканях.

Пластина с угловой стабильностью с комбинированными отверстиями может также быть использована в зависимости от перелома для компрессии, шинирования (мостовидная пластина) или, при наличии трех и более

фрагментов (42-С), – по комбинированной технике (компрессия и шинирование) (рис. 4).

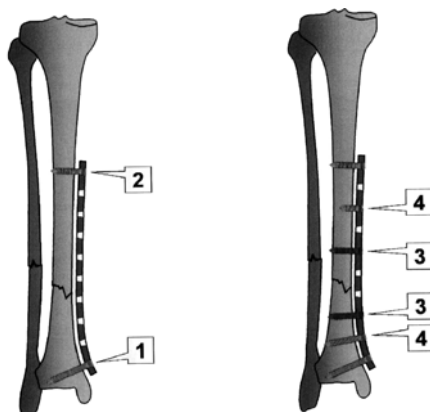


Рисунок 4. Порядок введения шурупов в пластину с угловой стабильностью.

Остеосинтез начинают с фиксации пластины к более короткому костному фрагменту. Первый шуруп вводят через крайнее отверстие пластины. Вторым шурупом вводят в противоположный костный фрагмент, также используя крайнее отверстие пластины. На этом этапе обязателен рентгенологический контроль качества репозиции. Если сохранилось смещение фрагментов то его устраняют. Для этого, при необходимости шурупы перепроводят в другом положении. Если применена малоинвазивная техника, то фрагментами манипулируют винтами Шанца через проколы в коже. Смещение во фронтальной плоскости исправляют путем введением обычных шурупов вблизи линии перелома в отверстия пластины, таким образом, подтягивая к ней отломки.

Для обеспечения стабильного остеосинтеза достаточно ввести по три шурупа с обеих сторон от уровня перелома. По возможности, два шурупа с

каждой стороны вводят бикортикально, остальные могут быть монокортикальными. При простых переломах нужно оставить свободными по одному отверстию с обеих сторон от перелома для предотвращения возможного перелома пластины вследствие концентрации нагрузки. При многооскольчатых переломах нужно вводить винты в ближайшие к линии перелома отверстия пластины. При остеопорозе показано введение бикортикальных шурупов.

Чрескостный остеосинтез при переломах костей голени

При остеосинтезе голени используют спицы диаметром 1,8-2 мм. При комбинированном («спице-стержневом») чрескостном остеосинтезе наряду со спицами применяют стержни-шурупы диаметром 5 и 6 мм. Кроме этого в набор для остеосинтеза должны входить двухмиллиметровые консольные спицы с упором с различной длиной части, вводимой в кость (5-10-15-20 мм).

При чрескостном остеосинтезе костей голени, как правило, используют внешние опоры одинакового типоразмера. В тех случаях, когда имеется разница в длине окружности между верхней и нижней третями сегмента более 5-6 см, аппарат может быть скомпонован из двух модулей с разными типоразмерами внешних опор. В описании точек проведения спиц, стержней и положения колец и опор использован метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза (Приложение 2).

Опоры, которые располагают на протяжении первых трех уровней голени (0, I и II), для обеспечения возможности сгибания в коленном суставе, должны быть разомкнутыми и составлять $2/3$ – $3/4$ кольца.

При проведении чрескостных элементов через мягкие ткани передней полуокружности голени на протяжении ее первых четырех уровней (с 0 по III – см. Приложение 1), коленному суставу придают положение сгибания 90°-120°. При проведении спиц через заднюю полуокружность голени, коленному суставу придают «0»-положение.

Для профилактики фиксационных контрактур голеностопного сустава при проведении спиц и стержней-шурупов через переднюю поверхность голени на протяжении его четырех дистальных уровней, стопе придают положение подошвенного сгибания 40°. При проведении чрескостных элементов через заднюю поверхность голени, стопе придают положение максимального тыльного сгибания. В случаях, когда изменять положение в суставах с указанной амплитудой невозможно, мануально или тонким крючком сдвигают кожу в направлении ее естественного перемещения относительно кости при движениях в близлежащем суставе.

При использовании только «Рекомендуемых позиций» атласа для проведения чрескостных элементов (Соломин Л.Н., 2005; www.aotrf.org/site/atlas.html) изменять положение в суставах необходимости нет.

Перед фиксацией чрескостных элементов, внешняя опора должна быть соответствующим образом ориентирована относительно:

- продольной (анатомической) оси костного фрагмента;
- мягких тканей.

При чрескостном остеосинтезе внешние опоры должны быть расположены перпендикулярно продольной (анатомической, среднediaфизарной) оси костного фрагмента, к которому они фиксированы.

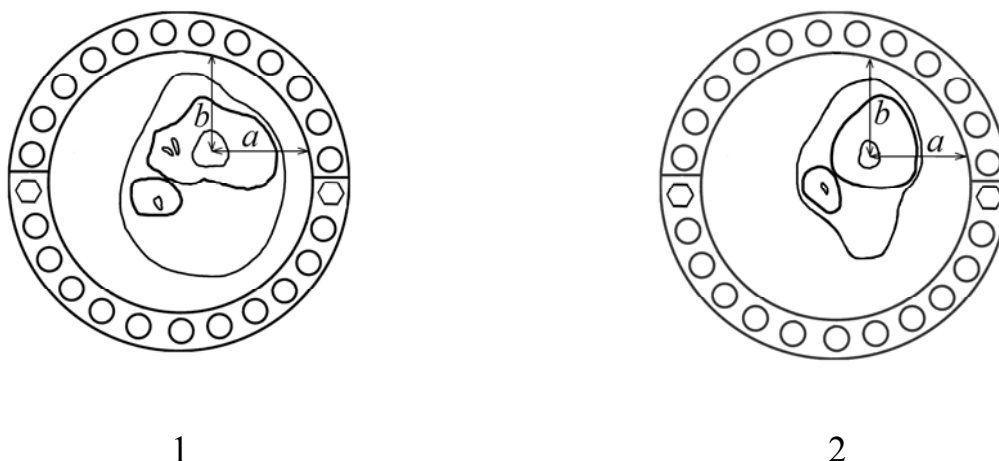


Рис. 5. Схема ориентации базовых опор на голени: на уровне проксимального метафиза (1), дистального метафиза (2). Выраженное эксцентричное расположение большеберцовой кости относительно мягких тканей обуславливает особенности ориентации внешних опор. Проксимальную базовую опору располагают так, чтобы расстояние от нее до поверхности кожи по передней и внутренней поверхностям сегмента (проекция позиций 12 и 3) было в пределах 1,5-2,5 см. Расстояние от поверхности кожи до опоры по наружной и задней поверхностям сегмента должно быть на 2-3 см больше. Дистальную базовую опору на голени располагают таким образом, чтобы расстояние от внутренней кромки кольца до оси большеберцовой кости в проекции позиций 3 и 12 было таким же, как и у проксимальной базовой опоры, для чего выполняют расчеты по рентгенограммам (Илизаров Г.А. и др., 1976). Несколько упрощая, можно считать, что расстояние от кости до кольца в проекции позиций 9 и 12 на уровне базовых колец должно быть одинаковым (Каплунов О.А., 2002).

При комбинированном чрескостном остеосинтезе аппарат компонуют таким образом, чтобы стыки промежуточных репозиционно-фиксационных опор и дистальной базовой опоры были расположены *во фронтальной плоскости*. Это позволяет, используя приемы модульной трансформации, отсоединить на протяжении периода фиксации задние полукольца. От

собранного подобным образом аппарата отсоединяют проксимальную опору на основе $\frac{3}{4}$ кольца и конструкцию передают для стерилизации.

Концы спиц и стержней-шурупов, которые оказались на некотором расстоянии от опоры после придания ей необходимой пространственной ориентации, фиксируют с использованием кронштейнов или(и) прокладочных шайб. Стержни-шурупы, если они не являются базовыми или репозиционно-фиксационными чрескостными элементами, стабилизируют во внешних опорах только после достижения необходимой пространственной ориентации костных фрагментов.

В случае, если стержень-шуруп введен в кость не параллельно внешней опоре, для его фиксации к ней используют два кронштейна: один с внутренней резьбой («female»), а другой – с наружной резьбой («male»). Возможна фиксация стержня-шурупа к опоре или кронштейну при помощи Г-образного зажима – по аналогии использования спицефиксатора с боковой прорезью.

Следует учитывать, что в тех случаях, когда базовая опора фиксирована только на спицах (спице), вероятно изменение ее положения за счет прогиба спиц от веса колец и соединительных стержней. В подобных случаях, для контроля ориентации модуля, его следует поддержать рукой, нивелируя этим прогиб спиц.

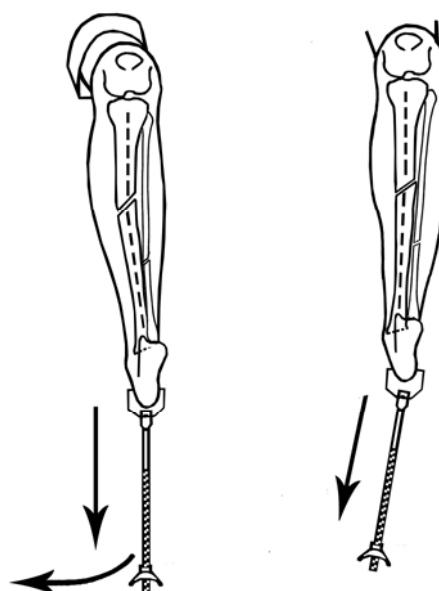
Репозицию спицами проводят, используя перемещение костного фрагмента при помощи упорной площадки, либо за счет дугообразного изгиба спицы. Стержни-шурупы для репозиции чаще используют в качестве «толкателя» или «тяги». В дополнение к этому могут быть использованы

любые приемы репозиции при помощи взаимного перемещения модулей, фиксирующих костные фрагменты. При наличии крупных осколков их репозируют и фиксируют при помощи спиц с упорными площадками или при помощи консольных спиц с упорными площадками.

Следует учитывать, что во всех приведенных схемах остеосинтеза направление проведения репозиционных чрескостных элементов (спиц, стержней-шурупов), расположение упорной площадки спиц приведено условно, в качестве примера. На практике следует руководствоваться реальным остаточным смещением костных фрагментов. Для исключения повреждения магистральных сосудов и нервов используют выделенные в упомянутом атласе «позиции доступности» уровней, рекомендованных для проведения репозиционно-фиксационных элементов. Размер внешних опор в приведенных схемах также показан условно.

При чрескостном остеосинтезе голени, как правило, используют региональную анестезию. Транспортную иммобилизацию снимают на операционном столе после проведения обезболивания.

Методика чрескостного остеосинтеза диафизарных переломов костей голени предполагает предварительное устранение грубого смещения костных фрагментов при помощи скелетного вытяжения (рис. 6).



1

2

Рис. 6. Скелетное вытяжение при диафизарных переломах костей голени. Пациента укладывают на ортопедический стол, под дистальную треть бедра устанавливают штатную приставку к ортопедическому столу, обеспечивающую сгибание в коленном суставе 40° - 50° . Если вместо приставки использован мягкий валик, то он должен быть дополнен упором, расположенным по внутренней поверхности коленного сустава. Через пяточную кость проводят спицу и фиксируют ее в натянутом состоянии в полукольце тракционного узла ортопедического стола (1). Для уменьшения величины смещения фрагментов под углом, открытым кнаружи, вытяжение проводят не по оси сегмента, а под углом 30° - 40° , открытым кнутри (2 - Хрупкин В.И. и др., 2004). Для устранения ротационного смещения стопы ориентируют в таком положении, чтобы первый межпальцевой промежуток и середина надколенника (гребень большеберцовой кости проксимального фрагмента) находились на одной линии.

При помощи осевой тракции и ручной репозиции улучшают расположение костных фрагментов. Для облегчения репозиции добиваются «перерастяжения» поврежденного сегмента до 7-10 мм, контролируя дистракцию в приставке путем сравнительного измерения с контралатеральной голенью. На коже фиксируют рентгенконтрастные метки (инъекционные иглы, фрагменты спиц) и выполняют контрольные рентгенограммы в двух стандартных проекциях или используют ЭОП. На кожу передней и наружной поверхностей сегмента наносят линии, соответствующие проекции продольной оси каждого костного фрагмента и отмечают уровни проведения чрескостных элементов. При

накоплении клинического опыта выполнения чрескостного остеосинтеза диафизарных переломов, выполнение контрольных рентгенограмм на скелетном вытяжении перестает быть необходимым.

Обрабатывают и укрывают бельем операционное поле.

Правилом чрескостного остеосинтеза при закрытых переломах является рентгенологическое подтверждение точной репозиции на операционном столе. Порочной и дискредитирующей метод чрескостного остеосинтеза является практика, когда в операционной «быстро» komponуют чрескостный аппарат, а репозицию осуществляют после перевода больного в клиническое отделение с ежедневным поэтапным рентгенологическим контролем за проводимыми манипуляциями. После выполнения остеосинтеза необходимо проверить пассивные движения в смежных оперированному сегменту суставах. Натяжение мягких тканей чрескостными элементами необходимо ликвидировать рассечением кожи и, при необходимости, расслоением фасции, мышц.

При переломах *проксимальной трети* диафиза большеберцовой кости (повреждения 42-A1.1, 42-A2.1, 42-A3.1, 42-B1.1, 42-B2.1, 42-B3.1, 42-C1, 42-C3 по классификации АО/ASIF) операцию по методу Г.А. Илизарова начинают с проведения на уровне бугристости большеберцовой кости двух взаимно перекрещивающихся проксимальных базовых спиц. Одну из них проводят только через большеберцовую кость, а вторую – через головку малоберцовой кости и метафиз большеберцовой: I,4-10 и (I,8-2)I,8-2. После этого на уровне дисталь-

ного метафиза проводят дистальные базовые спицы (VIII,8-2) VIII,8-2 и VIII,4-10.

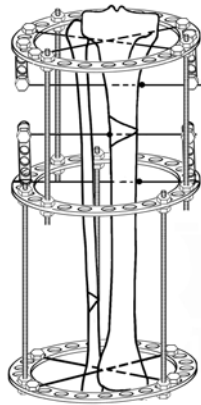
В предварительно собранном аппарате вынимают болты, соединяющие полукольца с одной из сторон. Аппарат «раскрывают», подводят под голень и полукольца вновь соединяют. Проксимальное базовое кольцо устанавливают перпендикулярно продольной оси проксимального фрагмента, ориентируют относительно мягких тканей, как это было указано во вводной главе, и фиксируют в нем натянутые спицы.

От репозиционно-фиксационного кольца, которое должно быть установлено на уровне IV, на 3-4 мм отводят гайки соединительных стержней. Дистальное базовое кольцо ориентируют относительно продольной оси дистального фрагмента и мягких тканей и фиксируют в нем, после натяжения, дистальные базовые спицы. Если спицы были проведены не перпендикулярно продольной оси дистального фрагмента, для их фиксации к кольцу используют консольные приставки.

После этого вновь стабилизируют репозиционно-фиксационную опору, для чего закручивают гайки соединительных стержней. Дают distraction для создания межфрагментарного диастаза 4-5 мм, если это не удалось сделать на скелетном вытяжении. Выполняют рентгенограммы в двух стандартных проекциях или используют ЭОП.

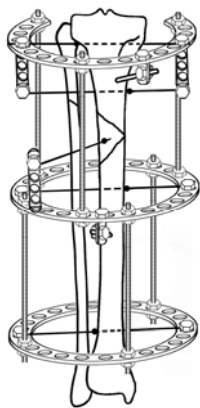
Для устранения остаточного смещения проксимального костного фрагмента на уровне II во фронтальной плоскости проводят спицу, например, II,3-9 или II,9-3. Для устранения остаточного смещения дистального фрагмента, на уровне

промежуточной опоры проводят вторую репонирующе-фиксирующую спицу: IV,3-9 или IV,9-3. Используя известные приемы (перемещение костного фрагмента при помощи упорной площадки, за счет дугообразного изгиба спицы), репонируют последовательно проксимальный, а затем – дистальный костные фрагменты. Результат репозиции должен быть подтвержден рентгенологически. При наличии крупных осколков их фиксируют консольными спицами, параоссально проведенными спицами или спицами с упорными площадками, как это показано на рисунке 7.

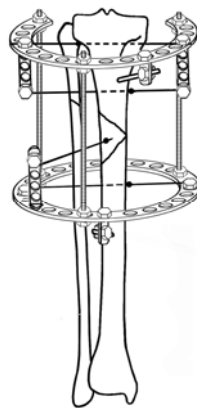


$\frac{1}{150}$ (I,8-2) I,8-2; $\frac{2}{150}$ I,4-10; $\frac{5}{150}$ II,3-9 — $\frac{7}{150}$ III,9-3; $\frac{6}{150}$ IV,3-9 — $\frac{3}{150}$ (VIII,8-2) VIII,8-2; $\frac{4}{150}$ VIII,4-10

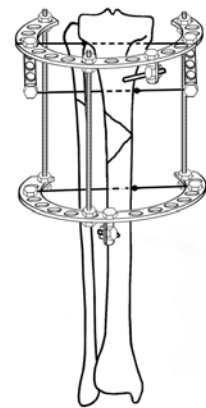
Рис. 7. Схема остеосинтеза по Г.А. Илизарову перелома 42-B2.1



1



2



3

$$\frac{\overset{1}{\text{I,9-3}}; \overset{3}{\text{II,3-9}}; \overset{6}{\text{II,1,70}}}{\underset{3/4 \ 150}{}} \text{ — } \frac{\overset{5}{\text{III,10,120}}; \overset{4}{\text{IV,3-9}}; \overset{7}{\text{V,12,70}}}{\underset{150}{}} \rightarrow \leftarrow \frac{\overset{2}{\text{VII,9-3}}}{\underset{150}{}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{I,9-3}; \text{II,3-9}; \text{II,1,70}}{\underset{3/4 \ 150}{}} \text{ — } \frac{\text{III,10,120}; \text{IV,3-9}; \text{V,12,70}}{\underset{150}{}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{I,9-3}; \text{II,3-9}; \text{II,1,70}}{\underset{3/4 \ 150}{}} \text{ — } \frac{\text{IV,3-9}; \text{V,12,70}}{\underset{1/2 \ 150}{}} \quad (3)$$

Рис. 8. Схема КЧО перелома 42-B2.1 (1). Фиксация стержня-шурупа V,12,70 к репозиционно-фиксационной опоре позволяет через 5-7 недель демонтировать дистальную базовую опору VII,9-3 (2). При использовании приема модульной трансформации, через 9-11 недель с момента операции может быть демонтировано заднее полукольцо репозиционно-фиксационной опоры (3).

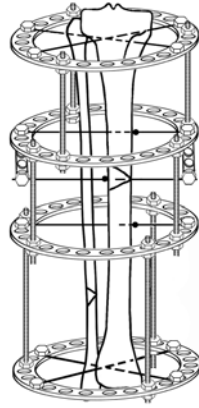
При переломах *средней трети* диафиза большеберцовой кости (повреждения 42-A1.2, 42-A2.2, 42-A3.1, 42-B1.2, 42-B2.2, 42-B3.2, 42-C1, 42-C3 по классификации АО/ASIF) операцию по методу Г.А. Илизарова начинают с проведения на уровне бугристости большеберцовой кости двух взаимно перекрещивающихся проксимальных базовых спиц. Одну из них проводят только через большеберцовую кость, а вторую – через головку малоберцовой и метафиза большеберцовой: I,4-10 и (I,8-2)I,8-2. После этого на уровне дистального метафиза проводят две дистальные базовые спицы (VIII,8-2)VIII,8-2 и VIII,4-10.

Проксимальное репозиционно-фиксационное кольцо должно быть расположено на уровне III или IV – в зависимости от уровня локализации перелома. Дистальное репозиционно-фиксационное кольцо должно быть на уровне V (или VI). Аппарат, если он был скомпонован заранее, «раскрывают» после извлечения болтов, соединяющих полукольца с одной из сторон. Конструкцию подводят под голень и полукольца вновь соединяют. Проксимальное базовое кольцо устанавливают перпендикулярно продольной оси проксимального фрагмента,

ориентируют относительно мягких тканей, как это было указано во вводной главе, и фиксируют в нем натянутые спицы.

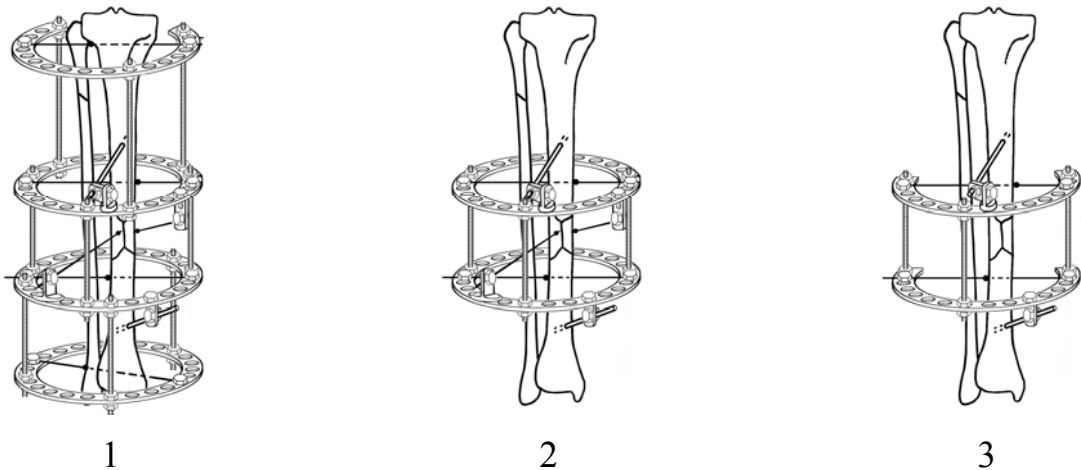
От репозиционно-фиксационных опор на 3-4 мм отводят гайки на соединительных стержнях. После этого дистальное базовое кольцо ориентируют относительно продольной оси дистального фрагмента и мягких тканей и фиксируют в нем, после натяжения, дистальные базовые спицы. Если спицы были проведены не перпендикулярно продольной оси дистального фрагмента, то для их фиксации к кольцу используют консольные приставки. После этого репозиционно-фиксационные опоры стабилизируют и дают distraction для создания межфрагментарного диастаза 4-5 мм, если это не удалось сделать на скелетном вытяжении. Выполняют рентгенограммы в двух стандартных проекциях или используют ЭОП.

Для устранения остаточного смещения проксимального костного фрагмента на уровне проксимального репозиционно-фиксационного кольца проводят спицу, например III,3-9. Для устранения остаточного смещения дистального фрагмента, на уровне второго промежуточного кольца проводят вторую репозирующе-фиксирующую спицу, например, V,3-9. Используя известные приемы (перемещение костного фрагмента при помощи упорной площадки или за счет дугообразного изгиба спицы), репозируют последовательно проксимальный, а затем – дистальный костные фрагменты. Результат репозиции должен быть подтвержден рентгенологически. При наличии крупных осколков их фиксируют консольными спицами, параоссально проведенными спицами или спицами с упорными площадками, как это показано на рисунке 9.



$\frac{1}{150} \frac{2}{(I,8-2)I,8-2; I,4-10} \text{ — } \frac{5}{150} \frac{7}{III,3-9; IV,9-3} \text{ — } \frac{6}{150} \frac{3}{(VIII,8-2)VIII,8-2; VIII,4-10} \frac{4}{150}$

Рис. 9. Схема остеосинтеза по Г.А. Илизарову перелома 42-B2.2



$\frac{1}{3/4 \ 150} \frac{7}{I,9-3} \text{ — } \frac{3}{150} \frac{5}{III,12,120; IV,3-9; V,2,80} \text{ — } \frac{6}{150} \frac{4}{V,10,120; VI,9-3; VII,1,70} \frac{8}{150} \frac{2}{(VIII,8-2)VIII,8-2}$

(1)

$\frac{III,1,120; IV,3-9; V,2,80}{150} \text{ — } \frac{V,9,110; VI,9-3; VII,1,70}{150} \quad (2)$

$\frac{III,1,120; IV,3-9}{1/2 \ 150} \text{ — } \frac{VI,9-3; VII,1,70}{1/2 \ 150} \quad (3)$

Рис. 10. Схема КЧО перелома 42-C1.3 (1). Фиксация стержней-шурупов III,12,120 и VII,1,70 к репозиционно-фиксационным опорам позволяет через 5-7 недель демонтировать базовые опоры (2). Через 9-11 недель с момента операции могут быть демонтированы задние полукольца репозиционно-фиксационных опор (3).

При переломах *дистальной трети* диафиза большеберцовой кости (повреждения 42-A1.3, 42-A2.3, 42-A3.3, 42-B1.3, 42-B2.3, 42-B3.3, 42-C1, 42-C3 по классификации АО/ASIF) операцию по методу Г.А. Илизарова начинают с проведения на уровне бугристости большеберцовой кости двух взаимно перекрещивающихся проксимальных базовых спиц. Одну из них проводят только через большеберцовую кость, а вторую – через головку малоберцовой и метафиза большеберцовой: I,4-10 и (I,8-2)I,8-2. После этого на уровне дистального метафиза проводят дистальные базовые спицы (VIII,8-2)VIII,8-2 и VIII,4-10.

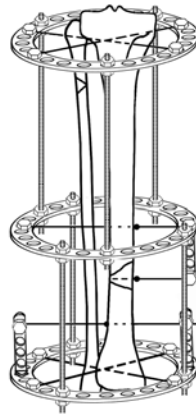
Из предварительно собранного аппарата вынимают болты, соединяющие полукольца с одной из сторон. Аппарат «раскрывают», подводят под голень и полукольца вновь соединяют. Проксимальное базовое кольцо устанавливают перпендикулярно продольной оси проксимального фрагмента, ориентируют относительно мягких тканей, как это было указано во вводной главе, и фиксируют в нем натянутые спицы.

От промежуточного репозиционно-фиксационного кольца, которое должно быть установлено на уровне V, на 3-4 мм отводят гайки соединительных стержней. Дистальное базовое кольцо ориентируют относительно продольной оси дистального фрагмента, мягких тканей и фиксируют в нем, после натяжения, дистальные базовые спицы. Если спицы были проведены не перпендикулярно продольной оси дистального фрагмента, для их фиксации к кольцу используют консольные приставки.

После этого вновь стабилизируют репозиционно-фиксационную опору и дают distraction для создания межфрагментарного диастаза 5 мм, если это не удалось сделать на скелетном вытяжении. Выполняют рентгенограммы в двух стандартных проекциях или используют ЭОП.

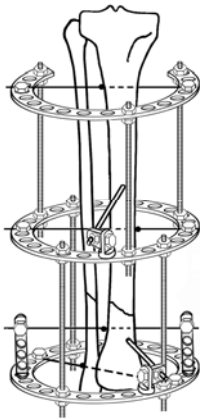
Для устранения остаточного смещения проксимального костного фрагмента на уровне V во фронтальной плоскости проводят репозирующе-фиксирующую спицу, например V,3-9. Для устранения остаточного смещения дистального фрагмента проводят вторую репозирующе-фиксирующую спицу, например, VII,3-9. Используя известные приемы (перемещение костного фрагмента при помощи упорной площадки или за счет дугообразного изгиба спицы) репозируют последовательно проксимальный, а затем – дистальный костные фрагменты. Результат репозиции должен быть подтвержден рентгенологически. При наличии крупных осколков их фиксируют спицами с упорными площадками, параоссально проведенными спицами или консольными спицами, как это показано на рисунке 11.

На рисунке 12 приведена схема комбинированного («спице-стержневого») чрескостного остеосинтеза при переломе дистальной трети большеберцовой кости. На рисунке 13 приведена схема КЧО сегментарного перелома большеберцовой кости.

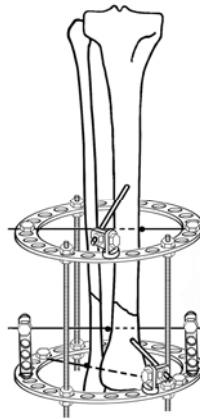


$$\frac{1}{150} \frac{2}{(I,8-2)I,8-2; I,4-10} \text{ — } \frac{5}{150} \frac{7}{V,3-9; VI,3,90} \text{ — } \frac{6}{150} \frac{3}{VII,9-3; (VIII,8-2)VIII,8-2; VIII,4-10} \frac{4}{}$$

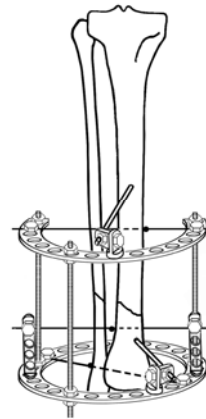
Рис. 11. Схема остеосинтеза по Г.А. Илизарову перелома 42-B2.3



1



2



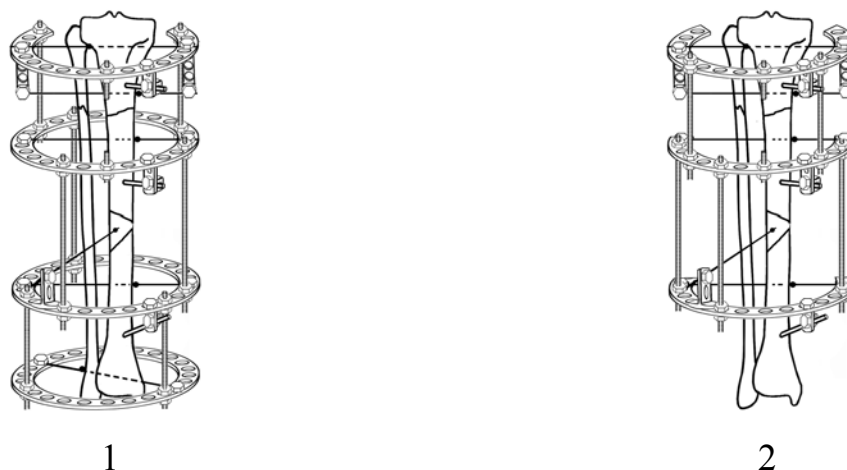
3

$$\frac{1}{3/4 \ 150} \frac{5}{IV,12,70; V,3-9} \frac{3}{\rightarrow \leftarrow} \frac{4}{150} \frac{6}{VII,9-3; VII,1,70; (VIII,8-2)VIII,8-2} \frac{2}{(1)}$$

$$\frac{IV,12,70; V,3-9}{150} \rightarrow \leftarrow \frac{VII,9-3; VII,1,70; (VIII,8-2)VIII,8-2}{150} \quad (2)$$

$$\frac{IV,12,70; V,3-9}{1/2 \ 150} \rightarrow \leftarrow \frac{VII,9-3; VII,1,70; (VIII,8-2)VIII,8-2}{150} \quad (3)$$

Рис. 12. Схема КЧО перелома 42-A3.3 (1). Фиксация стержня-шурупа IV,12,70 к репозиционно-фиксационной опоре позволяет через 5-7 недель демонтировать проксимальную базовую опору II,9-3 (2). Используя «Модульную трансформацию» аппарата, через 9-11 недель с момента операции может быть демонтировано заднее полукольцо репозиционно-фиксационной опоры (3).



$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccccccc}
 1 & & 3 & & 8 & & \\
 \hline
 \text{I,9-3; II,3-9; II,1,90} & \rightarrow\leftarrow & \text{III,3-9; IV,1,90} & \text{---} & \text{V,10,110; VI,3-9; VII,1,70} & \text{---} & \\
 \hline
 3/4 & & 160 & & 160 & & 160
 \end{array} \\
 \\
 \begin{array}{c}
 2 \\
 \hline
 \text{--- (VIII,8-2)VIII,8-2} \quad (1) \\
 \hline
 160
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccccccc}
 \hline
 \text{I,9-3; II,3-9; II,1,90} & \rightarrow\leftarrow & \text{III,3-9; IV,1,90} & \text{---} & \text{V,10,110; VI,3-9; VII,1,70} & \text{---} & \\
 \hline
 3/4 & & 160 & & 1/2 & & 160
 \end{array} \quad (2)
 \end{array}$$

Рис. 13. Схема КЧО перелома 42-С2.2. Стержень-шуруп IV,1,90 в данном случае использован для репозиции дистального конца промежуточного фрагмента и последующей его фиксации. Консольная спица с упором V,9,110 после репозиции фиксирует крупный осколок кости (1).

За 1-1,5 месяца до предполагаемого срока прекращения фиксации демонтируют дистальную опору, а за 2-3 недели – демонтируют задние полукольца репозиционно-фиксационных опор (2).

Пациентам с повреждениями обеих ног, повышенным весом, когда приходится использовать опоры диаметром свыше 160 мм, необходимо увеличить жесткость фиксации костных фрагментов. Для этого при остеосинтезе по Г.А. Илизарову проводят дополнительные спицы на уровне репозиционно-фиксационных опор, а при КЧО – на уровне базовых опор.

В тех случаях, когда имеется *изолированное повреждение* большеберцовой кости, вместо спицы (I,8-2)VIII,8-2 используют спицу I,8-2, которую проводят перед головкой малоберцовой кости. В этих же случаях вместо спицы (VIII,8-2)VIII,8-2 используют спицу VIII,3-9. При угрозе расхождения дистального

межберцового синдесмоза спицу (VIII,8-2)VIII,8-2 проводят после репозиции костных фрагментов.

В тех случаях, когда выполнить внешнюю фиксацию диафизарных переломов голени в полном объеме не представляется возможным, например, при массовом поступлении пострадавших, может быть выполнен «фиксационный» вариант чрескостного остеосинтеза. Для этого через проксимальный и дистальный метафизы костей голени проводят по паре взаимно перекрещивающихся спиц. Их в натянутом состоянии фиксируют в двух кольцевых опорах. Между опорами создают умеренную distraction:

I,8-2; I,4-10 ↔ (VIII,8-2)VIII,8-2; VIII,4-10.

При переломах дистальной трети большеберцовой кости дистальную опору располагают на уровне VIII: I,8,90; II,11,90 ↔ VIII,3-9; VIII,2-8.

«Фиксационный» вариант чрескостного остеосинтеза имеет несомненные преимущества перед скелетным вытяжением: меньшая громоздкость, большая мобильность больного, возможность репозиции как с использованием приемов скелетного вытяжения (эластичные тяги), так и путем проведения репозиционно-фиксационных чрескостных элементов при демонтаже аппарата.

После рентгенологического контроля скелетное вытяжение демонтируют и больного переводят в палату. Во время транспортировки под коленным суставом должен находиться мягкий валик, обеспечивающий коленному суставу сгибание 30°-40°.

Основы ведения послеоперационного периода.

При остеосинтезе *стержнем без рассверливания* костномозгового канала с дистальным и проксимальным блокированием пассивные движения разрешают непосредственно после операции; активные движения – через 24 часа после операции. Ходьбу при помощи костылей с дозированной (10-15 кг) нагрузкой разрешают на 1-3 день после операции при отсутствии болей. Нагрузку весом тела разрешают через 4-6 недель, в зависимости от тяжести перелома. В этот период показано проведение ЛФК, массаж и ФТЛ. Возращение к легкому труду рекомендуют через 4-6 недель, к тяжелому – после консолидации перелома.

При стабильном остеосинтезе *компрессирующей пластиной* с шурупами или стягивающим шурупом с нейтрализующей пластиной дозированную нагрузку (до 10-15 кг) рекомендуют через 2-5 дней. При переломах типа 42-B и 42-C рекомендуемая нагрузка индивидуализируется хирургом. Через 6-8 недель, после контрольных рентгенограмм, больным разрешают хождение с тростью; показано проведение ЛФК, ФТЛ. Полную нагрузку, возвращение к труду рекомендуют индивидуально, в зависимости от темпов сращения, после рентгенологического подтверждения консолидации отломков через 12-16 недель. В этот период показано проведение ЛФК.

После остеосинтеза аппаратом наружной фиксации нагрузку на оперированную ногу разрешают с первых дней с постепенным ее увеличением. Показано проведение ФТЛ, ЛФК. При этом внимание уделяют восстановлению правильной походки. Грубым методологическим упущением является походка, когда пациент делает шаг оперированной ногой, а затем «приставляет» к ней дру-

гую конечность. Равномерности шагов должно быть уделено особое внимание. В первые дни пациенту следует рекомендовать делать мелкие, но равные по длине шаги, т.е., при последующем шаге ставить пятку на уровне носка стопы. В дальнейшем длина шага увеличивается, и приобретает размер свойственный пациенту до травмы. Важным в биомеханике походки является «фаза подошвенного переката через передний отдел стопы», вследствие чего необходимы профилактика *pes equinus* и раннее восстановление тыльного сгибания стопы.

За 7-10 суток до предполагаемого срока демонтажа аппарата проводят клиническую пробу на сращение костных фрагментов. Для этого временно демонтируют штанги, соединяющие внешние опоры на уровне перелома, т.е. разъединяют модули, фиксирующие проксимальный и дистальный костный фрагменты. После этого специальными приемами (проба на возможность удержания конечности в горизонтальном положении, приложение мануальной боковой, осевой и торсионной нагрузок) определяют степень подвижности костных фрагментов. При отсутствии патологической подвижности на стыке фрагментов, соединительные стержни возвращают на свое место, а аппарат «динамизируют», отведя гайки соединительных стержней от репозиционно-фиксационной опоры на 1-2 мм.

Следует обратить внимание на то, что сроки фиксации чрескостным аппаратом устанавливают индивидуально, исходя из контролируемой динамики клинико-рентгенологических показателей. Обычный цвет кожных покровов, отсутствие или незначительный отек мягких тканей, безболезненные движения в суставах, положительная клиническая проба на сращение и отсутствие отри-

цательной динамики после «динамизации» аппарата являются клиническими критериями для демонтажа аппарата. Наличие рентгенологически прослеживаемой линии перелома, отсутствие выраженного периостального регенерата при наличии других перечисленных признаков сращения, не являются противопоказаниями для прекращения периода фиксации. В сомнительных случаях используют метод компьютерной томографии. Вопрос об использовании гипсовых туторов, брейсов решают индивидуально.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Проведен анализ лечения 528 пациентов с закрытыми переломами диафиза большеберцовой кости, 367 из них проведен остеосинтез. Больных разделили на 4 основные группы по способам лечения: накостный, интрамедуллярный, чрескостный остеосинтез и консервативный способ лечения в качестве контрольной группы. В каждой группе выделили подгруппы по типу перелома. Выбор метода основан на анализе результатов лечения больных с закрытыми переломами диафиза большеберцовой кости. Учитывали: сроки сращения, восстановление трудоспособности (таблица 2,3). Способы обеспечивающие оптимальные сроки восстановления рекомендованы данной технологией.

Таблица 2.
Сроки восстановления трудоспособности у больных с закрытыми переломами диафиза большеберцовой кости (в месяцах).

тип перелома	Способ лечения			
	Гвозди (57)	Аппараты (192)	Пластины (118)	Консервативно (161)
A1	4,4	4,6	5,4	6,5
A2A3	3,8	3,9	6,3	7,9
B1B2B3	5,4	5,6	6,1	8,3
C1C3	6,3	6,1	6,5	8,9
C2	5,5	5,9	-	9,1

Таблица 3.
Сроки сращения перелома у больных с закрытыми переломами диафиза большеберцовой кости (в месяцах).

Тип перелома	Способ лечения			
	Гвозди (57)	Аппараты (192)	Пластины (118)	Консервативно (161)
A1	5,9	3,5	3,6	3,8
A2A3	6,3	3,8	3,9	4,2
B1B2B3	5,7	3,7	3,8	3,9
C1C3	5,8	3,8	4,0	4,1
C2	6,1	3,9	-	4,0

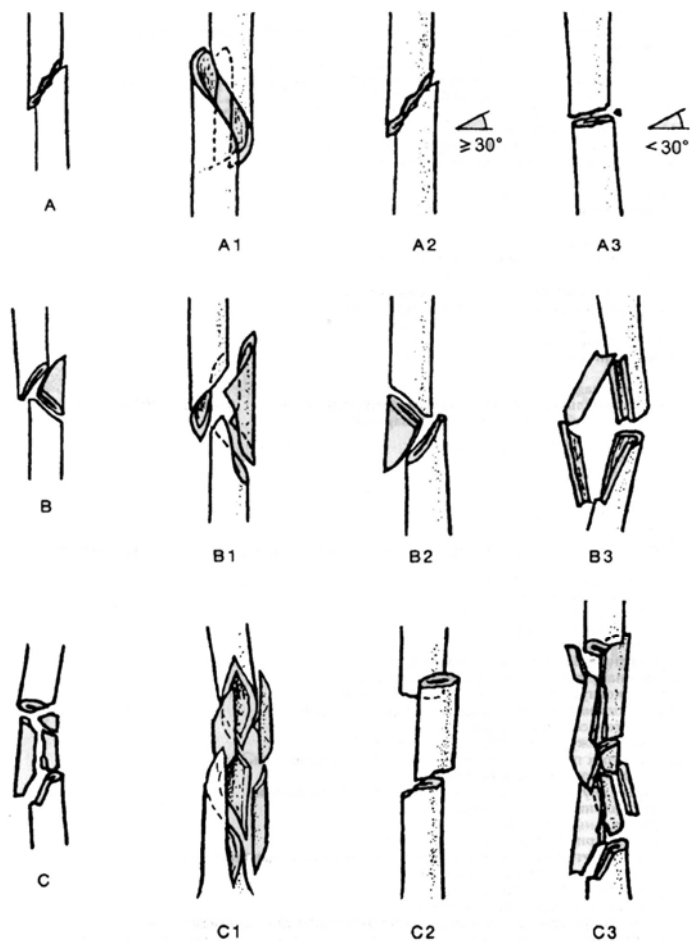
У прооперированных в соответствии с рекомендуемым выбором остеосинтеза осложнения составили 3,5%. В целом процент осложнений составил 5,9% , что соответствует данным А.Ю. Канькина (1998г.). Внедрение новых методик позволило восстановить способность к самообслуживанию у пациентов в первые дни после операции, сократить сроки социальной реабилитации. Возможность раннего возвращения к легкому труду привела к сокращению длительности временной утраты трудоспособности и обеспечила более раннюю трудовую реабилитацию.

Литература:

1. Остеосинтез закрытых переломов костей голени аппаратом Илизарова: Метод. рекомендации / Сост.: Г.А. Илизаров и др. – Курган, 1976. – 46 с.
2. Каплунов О.А. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии / О.А. Каплунов.– М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.– 304 с.
3. Метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза: Метод. рекоменд. № 2002/134 / Сост.: Л. Н. Соломин, Н. В. Корнилов, А. В. Войтович, В. И. Кулик, В. А. Лаврентьев. – СПб., 2004. – 21 с.
4. Соломин Л.Н. Чрескостный остеосинтез / Травматология и ортопедия: Руководство для врачей: В 4-х т. / Под ред. Н.В. Корнилова и Э.Г. Грязнухина. – Т. 1, гл. 5. – СПб: «Гиппократ», 2004. – С. 336-388.
5. Фокин В.А., Редько К.Г., Корнилов Н.Н. Внутренний остеосинтез / Травматология и ортопедия: Руководство для врачей: В 4-х т. / Под ред. Н.В. Корнилова и Э.Г. Грязнухина. – Т. 1, гл. 5. – СПб: «Гиппократ», 2004. – С. 303-330.
6. Хрупкин В.И. Метод Илизарова в лечении диафизарных переломов костей голени / В.И. Хрупкин, А.А. Артемьев, В.В. Попов, А.Н. Ивашкин. –М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 96 с.

7. Корнилов Н.В. Травматология и ортопедия / учебник для студентов медицинских вузов / Корнилов Н.В., Грязнухин Э.Г., Шапиро К.И., Осташко В.И., Редько К.Г., Ломая М.П., СПб: «Гиппократ», 2001. – 488 с.
8. Ключевский В.В.. Хирургия повреждений. Ярославль. 1999г. 646с.
9. Ключевский В.В.. Функциональный остеосинтез титановыми стержнями. Методические рекомендации. 1990г. 53с.
10. Мюллер М. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Springer 1996г. 750с.
11. Littenburg B. Closed fractures of the tibial shaft. JBJS. 1998. V80. p. 174-183.
12. Чаклин В.Д. Ортопедия. - Т.1. -М.: Медгиз, 1957-314 с.
13. Ткаченко С.С. Остеосинтез. – Л.: Медицина, 1987. – 272 с.
14. Анкин Л.Н. Принципы стабильно-функционального остеосинтеза. – Киев. 1991. – 142 с.
15. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. – СПб, 2005. – 544 с.
16. Каныкин А.Ю. Комплексное обследование и лечение больных с замедленной консолидацией переломов и ложных суставов длинных костей нижних конечностей. СПб 1999г. 307 с.

Приложение 1. Классификация диафизарных переломов голени по AO/ASIF



A - простые переломы:

A1 спиральный

A2 косой

A3 поперечный

B - клиновидные переломы:

B1 спиральный клин

B2 клин от сгибания

B3 фрагментированный клин

C - сложные переломы

C1 спиральный

C2 сегментарный

C3 иррегулярный

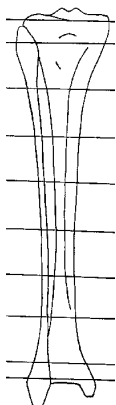

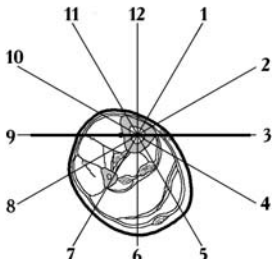
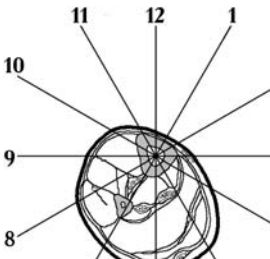
Приложение 2.

МЕТОД УНИФИЦИРОВАННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

(на основе Методических рекомендаций МЗ России № 2002/134)

Полностью метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза представлен в методических рекомендациях МЗ РФ № 2002/134 / Сост.: Л. Н. Соломин, Н. В. Корнилов, А. В. Войтович, В. И. Кулик, В. А. Лаврентьев. – СПб., 2004. – 21 с. Электронная версия размещена на сайте <http://www.aotrf.org/site/metod.html>.

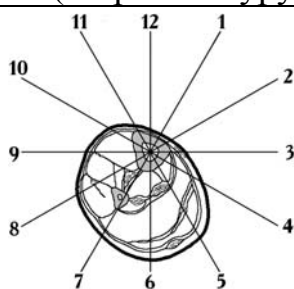
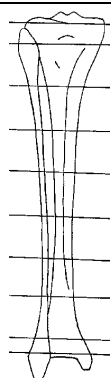
система координат	
деление голени на уровни	позиции каждого уровня (определяются относительно <u>каждой</u> кости)
	
	<p>3 – изнутри 12 – спереди на левой и правой голениях</p>

Пример обозначения спиц	
проводимых только через большеберцовую кость	проводимых через обе кости*
	
 <p style="text-align: center;">IV,9-3</p>	 <p style="text-align: center;">(IV,7-1)IV,7-1</p>

*Символы чрескостных элементов, проведенных через малоберцовую кость, заключают в круглые скобки.

Пример обозначения консольных чрескостных элементов

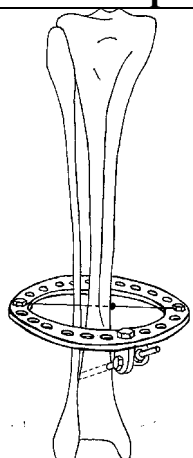
(стержни-шурупы, консольные спицы)



III,1,120

угол открыт в *проксимальном* направлении

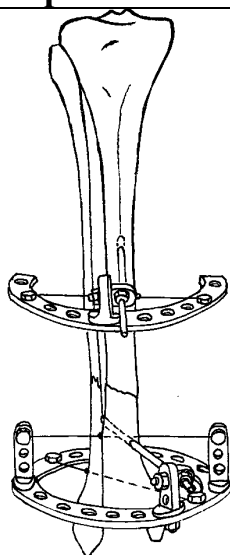
Пример обозначение внешней опоры



$\frac{1}{VI,3-9; VII,1,70}$
 $\frac{2}{\frac{3}{4} 150}$

- 1, 2 – порядок проведения чрескостных элементов
- 150 – диаметр опоры
- $\frac{3}{4}$ – геометрия опоры (3/4 кольца)

Пример обозначения полной компоновки аппарата



$\frac{2}{IV,12,70; V,3-9}$ $\frac{1}{\rightarrow\leftarrow}$
 $\frac{1}{2} 150$

$\rightarrow\leftarrow$ $\frac{4}{VII,9-3; VII,1,70; (VIII,8-2)VIII,8-2}$ $\frac{6}{150}$ $\frac{3}{}$

Символы биомеханически задаваемого состояния между опорами аппарата:

- - нейтральное;
- $\rightarrow\leftarrow$ - компрессия;
- $\leftarrow\rightarrow$ - дистракция;
- o— - посредством шарниров;
- $\leftarrow\circ\rightarrow$ - шарнир с дистракцией.

