

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ им. В.Д.ЧАКЛИНА»  
Минздрава России  
620014, г. Екатеринбург, пер. Банковский, 7**

**ПЕРЕЛОМ ВЕРХНЕЙ ТРЕТИ  
БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ**

**Федеральные клинические рекомендации**

**Екатеринбург  
2013**

## АННОТАЦИЯ

Клинические рекомендации содержат описание закрытого интрамедуллярного остеосинтеза при переломах проксимального отдела большеберцовой кости. В ней представлена малоинвазивная техника с использованием приемов чрескостного остеосинтеза. Показаны особенности методики остеосинтеза при высоких диафизарных, метафизарных и эпиметафизарных переломах.

Клинические рекомендации позволяют расширить область применения закрытого штифтования для околоуставных повреждений, сохранив все преимущества малоинвазивного вмешательства. Представлен интрамедуллярный фиксатор отечественного производства с возможностью надежной фиксации не только диафизарных, но и околоуставных переломов большеберцовой кости.

Клинические рекомендации предназначены для травматологов-ортопедов специализированных отделений НИИ, областных, городских больниц, имеющих опыт применения чрескостного и закрытого интрамедуллярного остеосинтеза и соответствующее оснащение.

Пат. 2350295 РФ. Способ закрытого интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости. Патентообладатель: ФГУ «УНИИТО им.В.Д.Чаклина Росмедтехнологий», опубликовано 27.03.2009.

Заявитель: ФГБУ "УНИИТО им. В.Д. Чаклина" Минздрава России

Авторы: А.Н. Челноков кандидат медицинских наук

Д.А. Бекреев кандидат медицинских наук

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ЗИО – закрытый интрамедуллярный остеосинтез

## РАЗДЕЛЫ ОПИСАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Введение	5
.....	
Показания к применению клинических рекомендаций.....	6
Противопоказания к применению клинических рекомендаций.....	6
Степень потенциального риска применения клинических рекомендаций.	6
Материально-техническое обеспечение клинических рекомендаций.....	6
Описание клинических рекомендаций.....	7
Общие сведения.....	7
Предоперационная подготовка и планирование.....	7
Обезболивание.....	7
Технология интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости.....	7
Послеоперационный период.....	15
Возможные осложнения и способы их устранения.....	16
Эффективность использования клинических рекомендаций.....	17
Список литературы.....	18

## ВВЕДЕНИЕ

Переломы верхней трети большеберцовой кости, составляющие 5-11% от переломов большеберцовой кости [1], являются одной из актуальных проблем травматологии. Традиционно для лечения этих переломов применяются такие методы как накостный остеосинтез, требующий обнажения и скелетирования отломков, либо остеосинтез аппаратами внешней фиксации, сопровождающийся дискомфортом за счет длительного нахождения внешнего устройства на конечности. Отмечен высокий процент неудовлетворительных результатов при лечении переломов этой локализации [2, 3].

Активно развивающийся в последние годы закрытый интрамедуллярный остеосинтез с блокированием, благодаря своей малоинвазивности в сочетании с высокой прочностью фиксации, дает возможность раннего восстановления функции конечности. Он стал методом выбора при лечении диафизарных переломов большеберцовой кости [4]. Это делает перспективным применение его при лечении переломов проксимального отдела большеберцовой кости. Однако при лечении переломов этой локализации методом ЗИО отмечаются такие проблемы, как остаточные угловые смещения, достигающие 60-84%, смещение по ширине, встречающееся до 60% [5, 6]. Существующие методы преодоления этих трудностей – остеосинтез при разогнутом коленном суставе [6], отклоняющие винты [7], предварительный накостный остеосинтез [8] уменьшают количество случаев углового смещения до 11% [8]. Однако эти методы увеличивают инвазивность и длительность операции, либо сопровождаются открытой репозицией или артротомией коленного сустава.

Представляемые клинические рекомендации основаны на новом способе закрытого интрамедуллярного остеосинтеза с использованием спицевого дистрактора [8]. Предложенный способ позволяет управлять положением проксимального отломка большеберцовой кости в трех плоскостях. Предложена новая модификация интрамедуллярного гвоздя, обеспечивающая надежную фиксацию при переломах проксимального отдела большеберцовой кости диафизарной и метадиафизарной локализации за счет расширенных возможностей запирания в коротком проксимальном фрагменте.

Предложенные клинические рекомендации позволяют обеспечить максимально полную и раннюю функциональную реабилитацию у больных с переломами проксимального метадиафиза большеберцовой кости.

## **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Показаниями к закрытому интрамедуллярному остеосинтезу являются закрытые и открытые (I-II Б по Каплану-Марковой) переломы верхней трети большеберцовой кости с длиной проксимального отломка не менее 3,5 см:

- Переломы проксимального отдела диафиза большеберцовой кости (42А, 42В, 42С по классификации АО/ASIF).
- Переломы проксимального метафиза большеберцовой кости (41А).
- Внутрисуставные переломы проксимального отдела большеберцовой кости (41С1, 41С2).
- Любой из вышеуказанных переломов в сочетании с более дистальными переломами большеберцовой кости.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Абсолютным противопоказанием к применению является острая разлитая гнойная инфекция поврежденного сегмента. Относительным противопоказанием является тяжелое общее состояние пациента, обусловленное политравмой.

## **СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Клинические рекомендации относятся к высокой степени риска – класс III.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

***Комплект для чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову;  
Регистрационное удостоверение № 29/12081001/3162-02.  
Предприятие-производитель – опытный завод РНЦ «ВТО» им.  
акад. Илизарова, г. Курган, Россия.***

1. Комплект гвоздей и винтов титановых для интрамедуллярного блокирующего остеосинтеза переломов большеберцовой кости и инструментов для установки – КГВтББИО-«ЦИТО»; Регистрационное удостоверение № 29/12060802/4970-03. Предприятие-производитель – ФГУП «ЦИТО», г.Москва, Россия.

2. Штифт штыковидный для остеосинтеза бедра с инструментами для его установки (Развертки для формирования и рассверливания костномозгового канала); Регистрационное удостоверение № ФС 02032002/0708-04. Предприятие-производитель – ФГУП «ЦИТО», г.Москва, Россия.
3. Мобильная цифровая рентгено-хирургическая установка *OEC 9800 Plus*; Регистрационное удостоверение МЗ РФ № 2002/71, производства фирмы *GE OEC Medical Systems Inc.*, США (либо любая из числа разрешенных к применению на территории РФ).

## **ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

### **Предоперационная подготовка и планирование**

Задачами хирургического лечения при переломах верхней трети большеберцовой кости являются:

- Восстановление длины, оси и устранение ротации сегмента
- Предотвращение типичного вальгусно-антекурвационного смещения
- Прочная фиксация суставного конца кости к диафизу
- Ранняя функциональная реабилитация

Предоперационное планирование должно включать оценку длины и диаметра костно-мозгового канала, необходимую для выбора размера имплантата. Длину стержня можно определить двумя способами: либо выполнить два рентгеновских снимка симметричного неповрежденного сегмента с центрацией на суставные концы, расположив там рентгеноконтрастную линейку, либо при её отсутствии расположить рентгеноконтрастные ориентиры (по 2-3 инъекционные иглы или отрезка спиц), закрепив их лейкопластырем. В этом случае измерение расстояния между ними производится не по рентгенограмме, которая всегда имеет ту или иную степень увеличения, а на конечности, что позволяет подобрать имплантат нужной длины.

Выбор диаметра имплантата определяется не только диаметром канала, но и комплекцией пациента. Так, при нестабильных по оси переломах без торцевого упора (спиральных, многооскольчатых, сегментарных) у пациентов крупного телосложения с массой тела 80 кг и более, пусть даже имеющих узкий костно-мозговой канал, предпочтительно использовать гвозди и запирающие винты больших размеров (гвозди более 10 мм и винты более 5 мм в диаметре), для чего необходимо выполнить минимальное рассверливание.

### **Обезболивание**

Оптимальным видом обезболивания при хирургическом лечении переломов верхней трети большеберцовой кости является спинальная или эпидуральная анестезия.

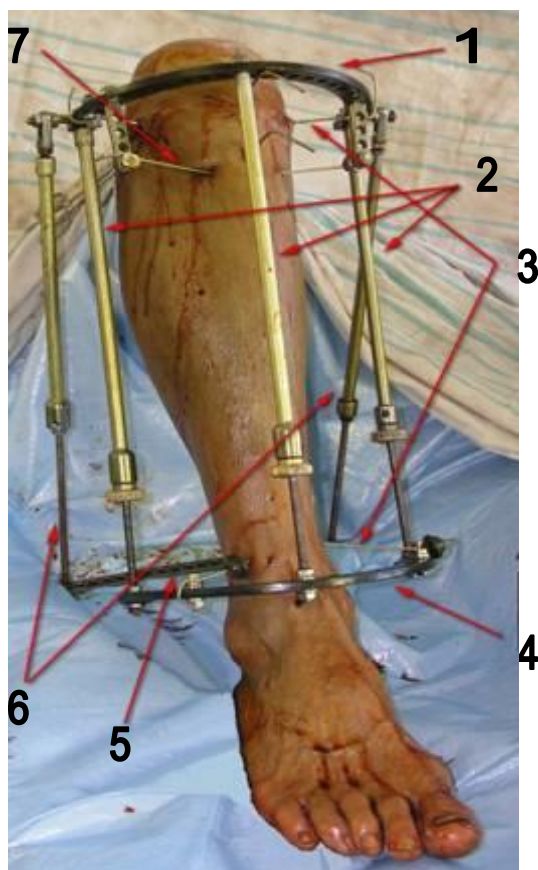
### **Технология интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости**

Пациент укладывается на спину. Через проксимальный отломок во фронтальной плоскости проводятся две спицы перпендикулярно оси фрагмента. Наиболее проксимальная спица – на 0,5-1 см ниже щели коленного сустава в задней полуокружности большеберцовой кости (точно кпереди от головки малоберцовой), вторая – максимально близко к нижнему концу центрального отломка через бугристость большеберцовой кости, максимально кпереди. В дистальном отломке проводится одна спица через метафиз большеберцовой кости во фронтальной плоскости.

Дистрактор komponуется из 2 полуколец, соединенных 3 телескопическими стержнями. Размер полуколец выбирается так, чтобы при дальнейшем штифтовании они не мешали кондуктору. Важно еще отметить, что спицы натягиваются и закрепляются при разогнутом коленном суставе. При этом нет натяжения связки надколенника, которое создает антекурвационное смещение при традиционной технике остеосинтеза с согнутым коленом.

Наиболее проксимальная спица крепится спицефиксаторами непосредственно к полукольцу. Более дистальная спица, проведенная через бугристость большеберцовой кости, крепится к этой же опоре с помощью кронштейнов. За счет этих двух спиц осуществляется эффективное управление положением центрального отломка.

К крайним отверстиям проксимальной опоры шарнирно крепится П-образная подставка из телескопических стержней и пластины с отверстиями. Регулируя высоту подставки, можно менять угол сгибания в коленном суставе до прямого и далее до острого угла (**Рисунок 1**).



**Рисунок 1 — Внешний вид дистрактора**

- 1 – проксимальное полукольцо, 2 - телескопические стержни, 3 – спицы, проведенные через метафизы большеберцовой кости, 4 – дистальное полукольцо, 5 – планка с отверстиями П-образной подставки, 6 – телескопические стержни П-образной подставки, 7 – спица, проведенная за бугристость

Остановимся подробнее на необходимости проведения двух спиц в проксимальном отломке и монтаже дистрактора при разогнутом коленном суставе. В случае использования одной спицы в проксимальном отломке после монтажа дистрактора (**Рисунок 2а**) и придания конечности сгибания в коленном суставе за счет натяжения связки надколенника появляется антекурвационная деформация (**Рисунок 2б**). Дополнительно проведенная спица через бугристость большеберцовой кости, фиксированная к проксимальному полукольцу с помощью выносных кронштейнов (**Рисунок 2в**), при сгибании в коленном суставе нейтрализует действие собственной связки надколенника и препятствует появлению антекурвационной деформации (**Рисунок 2г**).

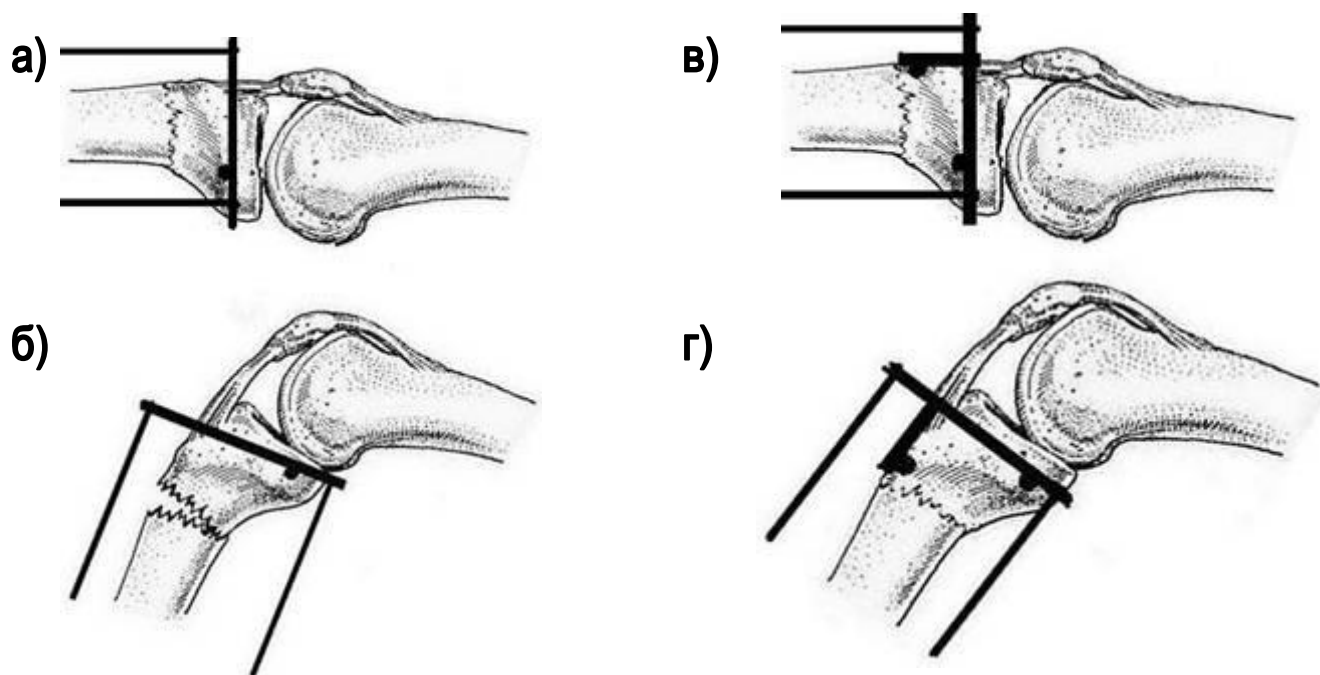


Рисунок 2 — Схема появления антекурвационной деформации и ее профилактика

- а – использование одной спицы; б – антекурвационная деформация;  
 в – использование дополнительной спицы;  
 г – антекурвационная деформация отсутствует

После наложения дистрактора выполняется растяжение по телескопическим стержням до восстановления длины большеберцовой кости, что контролируется с помощью электронно-оптического преобразователя.

Далее для предотвращения типичных вальгусного и антекурвационного смещений, появляющихся при введении гвоздя, необходимо проведение отклоняющих спиц или винтов [7], которые не позволят пройти гвоздю в нежелательном направлении. Применение спиц более предпочтительно, чем винтов, так как их проведение занимает меньше времени и благодаря эластичности спиц отсутствует вероятность заклинивания стержня. Рекомендуемая толщина спиц не менее 1,5 мм. Схема проведения спиц следующая (Рисунок 3): в сагиттальной плоскости – спица на уровне внутреннего края межмышцелкового возвышения (спица 1), на уровне метафиза – спица отклоняющая гвоздь к медиальной кортикальной пластинке (спица 2), во фронтальной плоскости – спица на уровне метафиза, отклоняющая гвоздь к передней кортикальной пластинке (спица 3).

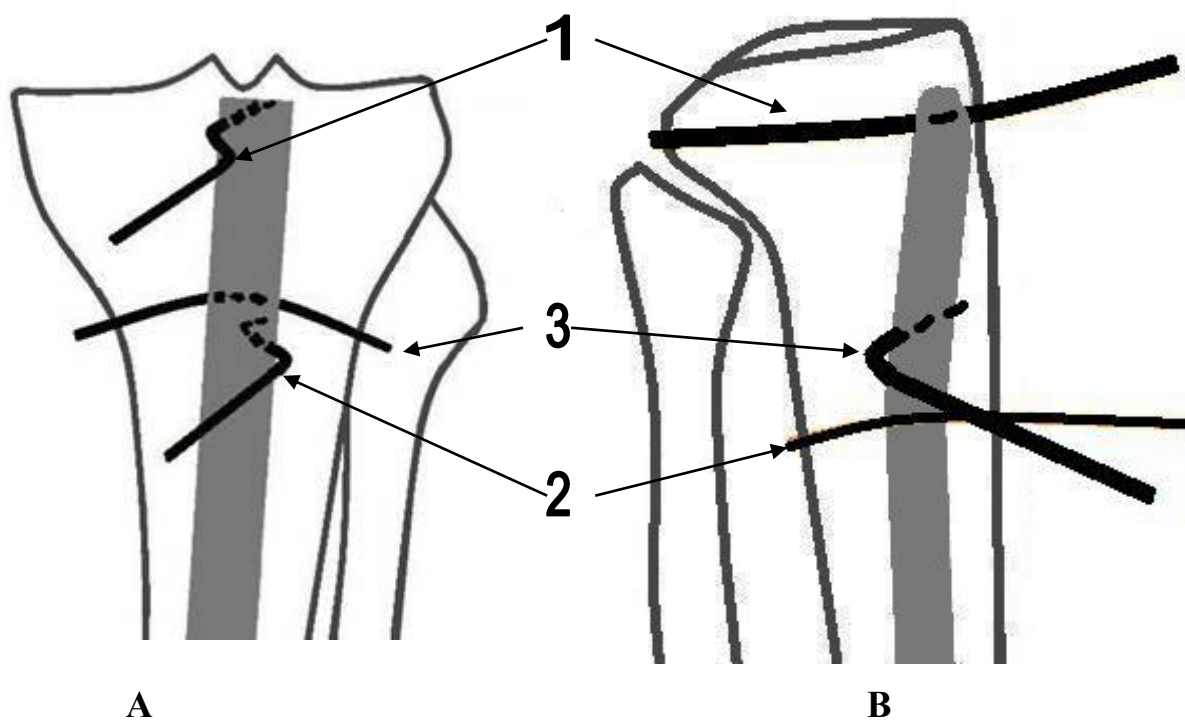


Рисунок 3 — Схема проведения отклоняющих спиц  
в двух проекциях: А – фас; В -профиль

- 1 – спица на уровне медиального края межмышцелкового возвышения
- 2 – спица, отклоняющая гвоздь к медиальной кортикальной пластинке
- 3 – спица во фронтальной плоскости,  
отклоняющая гвоздь к передней кортикальной пластинке

Производится продольный разрез длиной 1–1,5 см на уровне нижнего полюса надколенника. Стандартным инструментом формируется вход в кость на краю переднего межмышцелкового поля (Рисунок 4).

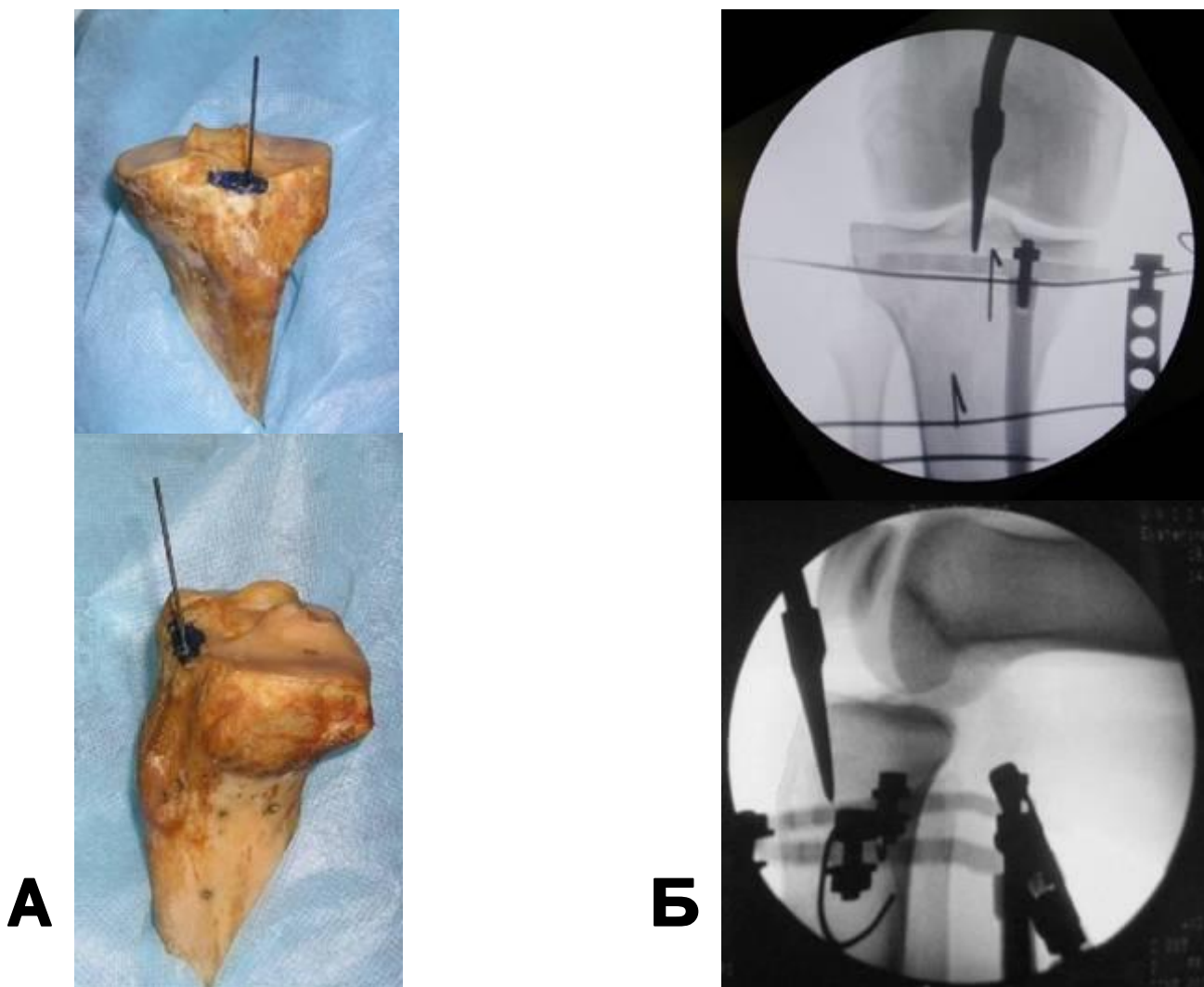


Рисунок 4 — Точка введения гвоздя

А – схема на муляже, точка введения обозначена спицей.

Б – рентгенограммы в операционной, прямая (снимок сверху) и боковая проекции, формирование канала в оптимальной точке

Необходимо подчеркнуть, что формирование правильной точки входа является залогом успешного результата операции. Смещение точки входа медиально может обусловить появление и (или) усугубление вальгусной деформации при введении гвоздя. Происходит это за счет того, что гвоздь в этом случае отклоняется к наружной стенке центрального отломка (Рисунок 5) в том числе за счет неравномерной плотности губчатой кости на этом уровне.

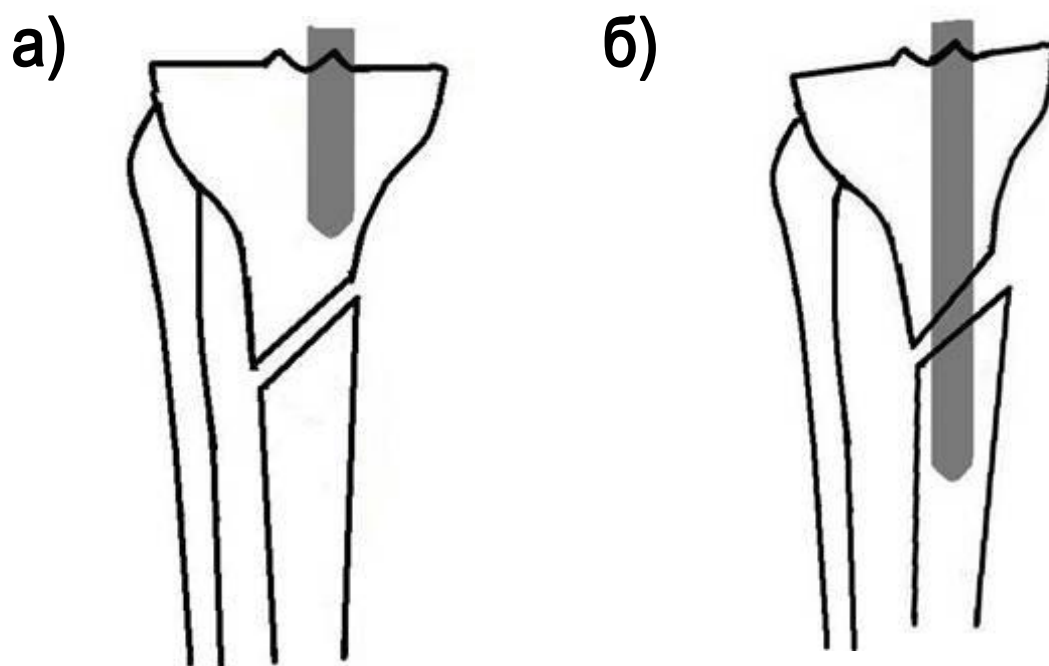


Рисунок 5 — Схема появления вальгусной деформации при медиальной точке входа гвоздя  
 а) гвоздь упирается в медиальную стенку,  
 б) гвоздь отталкивает медиальную стенку проксимального отломка, смещая его под углом

Смещение точки входа дистально обуславливает появление и (или) усугубление антекурвационной деформации. При формировании входа через бугристость большеберцовой кости траектория продвижения гвоздя направлена под большим углом к оси сегмента, поэтому гвоздь упирается в заднюю стенку и смещает дистальный отломок кзади (Рисунок 6), либо даже перфорирует заднюю стенку костной трубки. Кроме того, из-за более дистальной точки введения отверстия для винтов в проксимальной части стержня могут оказаться уже в зоне перелома или даже дистальнее.

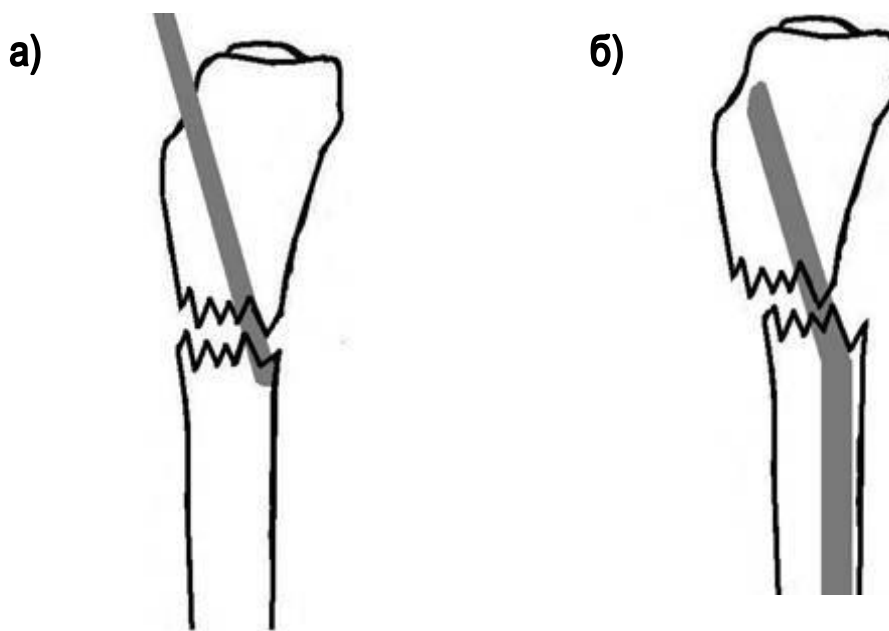


Рисунок 6 — Схема появления антекурвационной деформации дистального отломка

- а) гвоздь упирается в заднюю стенку дистального отломка  
 б) при дальнейшем продвижении гвоздь смещает дистальный отмок кзади

После создания входного портала, эластичной разверткой [9] формируется канал для гвоздя в проксимальном отломке и при необходимости производится рассверливание дистального отломка (Рисунок 7).



Рисунок 7 — Развертка для формирования и рассверливания костно-мозгового канала.

- А – рукоятка (показана отсоединенной)  
 Б – фреза с боковыми и торцевыми режущими кромками

В канал вводится интрамедуллярный гвоздь (Рисунок 8). Направление гвоздя можно регулировать рукояткой-кондуктором.

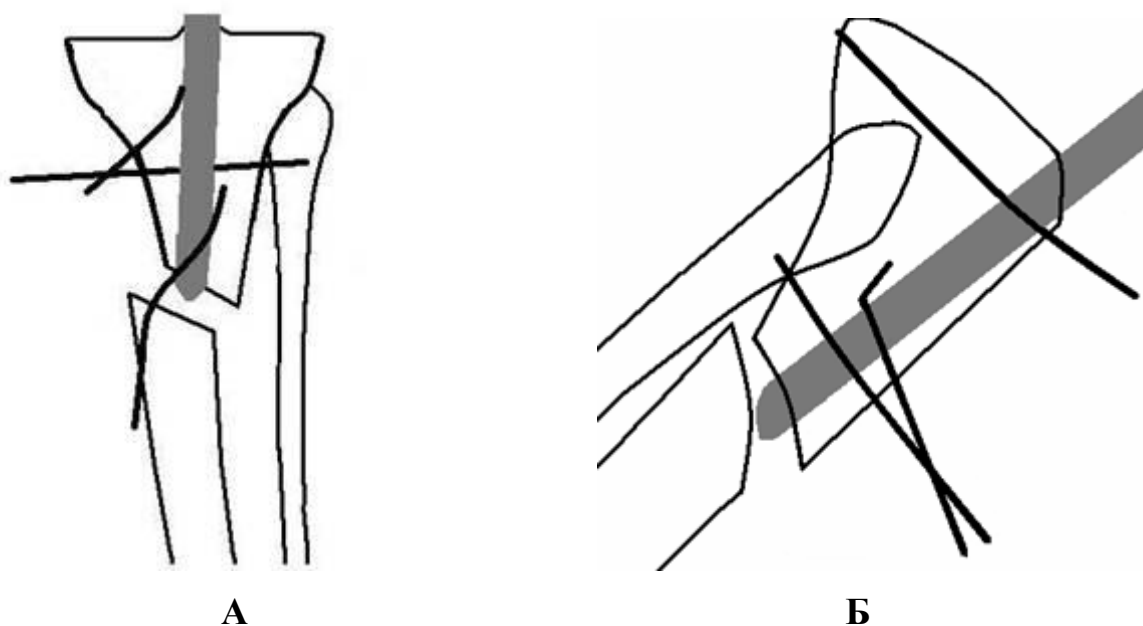


Рисунок 8 — Введение интрамедуллярного гвоздя в проксимальный отломок по сформированному каналу в двух проекциях (А, Б)

При правильно наложенном дистракторе и проведенных отклоняющих спицах репозиция отломков наступает автоматически при введении гвоздя в дистальный отломок и продвижении его по каналу (Рисунок 9).

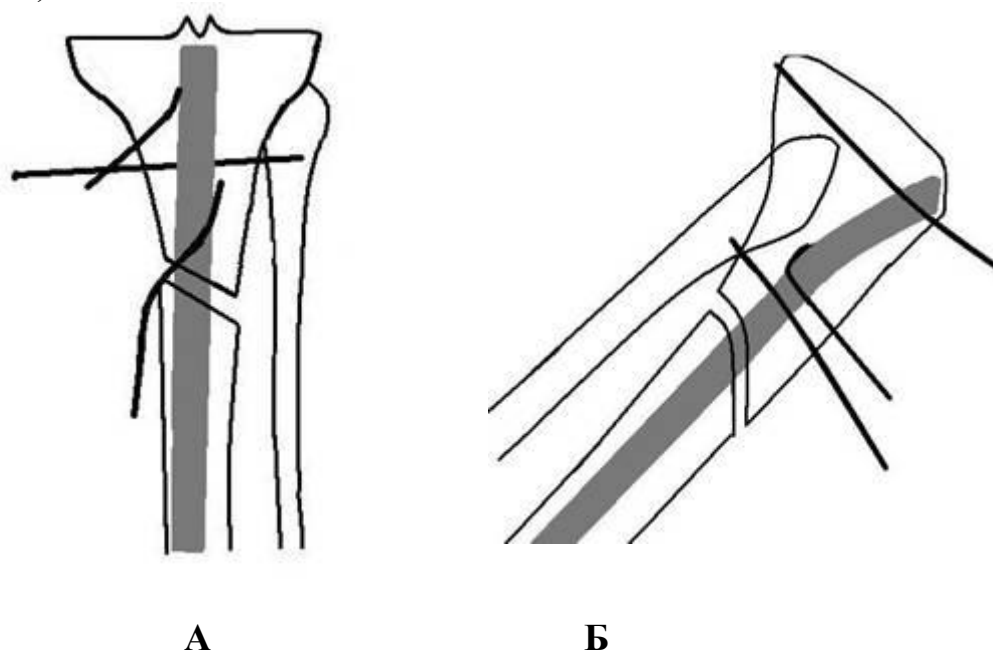


Рисунок 9 — Схема репозиции отломков при введении гвоздя в дистальный отломок в двух проекциях (А, Б)

Запирание гвоздя начинают с проксимальных винтов, вводимых через кондуктор. Обязательным является применение как минимум двух винтов, вводимых в двух взаимоперпендикулярных плоскостях. В предложенном

нами гвозде [10] имеется возможность для блокирования в центральном фрагменте 3 винтами: один винт вводят во фронтальной плоскости по верхнему краю овального отверстия и два винта - под углом 45 градусов к этой плоскости. Длина винтов выбирается таким образом, чтобы они проходили через два кортикальных слоя, но и не выстояли над поверхностью кости более чем на 5 мм.

После проксимального запираания гвоздя необходимо еще раз контролировать длину сегмента, оценив рентгенологическую картину области перелома на экране усилителя рентгенологического изображения. При многооскольчатом переломе по зоне контакта отломка затруднительно оценить правильность длины. В таком случае следует выполнить рентгенографию с центрацией на суставные концы и с последующим прямым измерением длины сегмента по рентгенологическим ориентирам.

Если выявлено перерастяжение, необходимо снять дистракционное усилие и при необходимости выполнить сколачивание отломков. Наоборот, если длина сегмента не восстановлена, нужно создать дополнительное растягивающее усилие в дистракторе.

После контроля длины сегмента производят дистальное блокирование. Как правило, следует запирают гвоздь статически. Первичное динамическое блокирование при свежих переломах не показано, поскольку даже в условиях торцевого упора существует риск раскалывания отломков. Под нагрузкой происходит их последующее телескопирование на гвозде.

Динамическое блокирование показано при давности травмы 3 недели и более с наличием торцевого упора, либо при лечении несращения и псевдоартрозов этой области.

Клинические примеры описанной технологии приведены в приложении (А,Б).

## **Послеоперационный период**

Задачей этого периода является максимально ранняя реабилитация. На следующий день после операции пациенты могут ходить с костылями и незначительной нагрузкой на поврежденную конечность. Со 2-3 суток для восстановления амплитуды движений в голеностопном и коленном суставе проводятся занятия с методистом по лечебной физкультуре. При диафизарных переломах в верхней трети в случаях использования интрамедуллярных стержней 11-12 мм и запирающих винтов более 5 мм в диаметре допустима полная нагрузка уже с первых дней после операции. При околосуставных переломах и при использовании фиксаторов меньших диаметров полная нагрузка рекомендуется, как правило, уже в срок после 6-8 недель при наличии признаков сращения на рентгенограммах.

Использование описанной технологии обеспечивает раннее восстановление безболезненной функции конечности. Поэтому отсутствует необходимость в медикаментозном лечении и аппаратной физиотерапии.

При отсутствии сращения к 2-м месяцам после остеосинтеза следует динамизировать гвоздь, удаляя нижний статический винт. При формировании псевдоартроза, выявляемому к сроку 6-8 месяцев после остеосинтеза, следует удалить фиксатор и выполнить закрытый реостеосинтез с рассверливанием.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ, СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Ошибки при ЗИО можно разделить на тактические и технические.

Тактические:

1. Неполное устранение деформации (по оси и длине) происходит при попытках одномоментного устранения смещений при давности травмы более 3-4 недель. Лечение проводится в два этапа: на первом устраняется смещение в аппарате внешней фиксации, а затем вторым этапом выполняется ЗИО.
2. Потеря репозиции в послеоперационном периоде происходит при использовании фиксаторов без расширенных возможностей проксимального запирания при проксимальных метафизарных переломах. Необходимо использовать гвозди с возможностью проксимального блокирования в двух плоскостях тремя и более винтами.

Технические:

1. Появление вальгусной или антекурвационной деформаций во время введения гвоздя  
Осложнение возможно, если неправильно сформирована точка входа: медиальнее или дистальнее. При выявлении данного осложнения необходимо удалить гвоздь, провести отклоняющие спицы в месте бывшего положения гвоздя, предупреждающие его прохождение по прежнему каналу, сформировать заново входной портал, и ввести гвоздь по правильной траектории.
2. Перелом гвоздя или блокирующих винтов  
Данное осложнение встречается при отсутствии сращения к сроку более полугода, особенно, если гвоздь остается запертым статически. Необходима своевременная динамизация, при отсутствии сращения через 4-6 мес. – реостеосинтез гвоздем большего диаметра.
3. Повреждение сосудов и нервов.  
Данное осложнение, как правило, возникает при проведении спиц и винтов в проекции крупных сосудов и нервов. Для профилактики этого осложнения следует руководствоваться знанием анатомии сегмента и не проводить фиксаторы в проекции этих образований.
4. Раскалывание диафиза большеберцовой кости

Осложнение возникает при несоответствии диаметра костно-мозгового канала и гвоздя. Для предупреждения этого осложнения при первых признаках заклинивания гвоздя следует его извлечь и выполнить рассверливание канала до необходимого диаметра.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Методом ЗИО прооперировано 55 человек с 58 повреждениями проксимального отдела большеберцовой кости. Из них 46 переломов и 12 псевдоартрозов метафизарной и метадиафизарной локализации. По классификации АО/ASIF переломы распределились следующим образом: 41А – 3(46), 41С – 3(46), 42А – 7(46), 42В – 10(46), 42(С) – 23(46). В 4-х случаях имелись открытые переломы, в 18 случаях из 46 – сегментарные переломы. Основное количество пациентов (72%) оперировано в сроки от 7 до 30 суток после травмы, 11 пациентов(28%) оперировано в сроки более 30 суток после травмы. Сращения достигнуто в 56 случаях из 58 (96,5%). Полное устранение осевых смещений или деформации не превышающие 5 градусов под углом и менее 1,0 см по ширине достигнуто в 52 случаях из 58 (90%). В 6 случаях (10%) на начальном этапе исследования наблюдались угловые деформации более 5 градусов. Из них в 2-х случаях наблюдались остаточные деформации после операции и в 4-х случаях вторичные смещения, появившиеся в послеоперационном периоде.

Основные осложнения (встретились в 7 случаях) включали:

- Несращения ( в 3-х случаях), однако у 2 сращения достигнуто после закрытого интрамедуллярного реостеосинтеза с рассверливанием
- Угловая деформация (в 3-х случаях) – выполнен закрытый интрамедуллярный реостеосинтез с коррекцией положения отломков и введением дополнительных запирающих (в 2 случаях) или отклоняющих винтов (в 1 случае)
- Развитие глубокой гнойной инфекции (у 1 пациента, которому ранее был выполнен накостный остеосинтез) – стержень был удален, наложен аппарат внешней фиксации, в костномозговой канал установлен спейсер с антибиотиком. После купирования гнойных проявлений выполнен реостеосинтез стержнем с блокированием, достигнуто сращение.

Достигнутые результаты свидетельствуют о высокой эффективности закрытого штифтования при переломах проксимального отдела большеберцовой кости. Предложенная методика ЗИО с использованием спицевых дистракторов обеспечивает управление положением отломков при переломах проксимального отдела большеберцовой кости, включающих в себя повреждения верхней трети диафиза, метадиафиза и метафиза, позволяет успешно выполнить интрамедуллярный остеосинтез даже при наиболее проксимальных переломах.

Предложенный интрамедуллярный большеберцовый гвоздь выпускается отечественными производителями и доступен лечебным учреждениям с ограниченным бюджетом.

ЗИО с блокированием в описанной модификации может быть методом выбора у больных с переломами проксимального отдела большеберцовой кости как диафизарной, так и метафизарной локализации, поскольку благодаря минимальной инвазивности обеспечивает оптимальные возможности для ранней реабилитации, приводит к наиболее высоким функциональным результатам как при переломах верхней трети диафиза большеберцовой кости, так и при переломах проксимального метафиза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nonarticular proximal tibia fractures: treatment options and decision making / C.M.Bono, R.G.Levine, J.P.Rao, F.F.Behrens // J.Am.Acad.Orthop.Surg. 2001. № 9. С.176-186.
2. Гиршин С.Г., Лазишвили Г.Д. Коленный сустав: повреждения и болевые синдромы. М., 2007. С.231-236.
3. Barei D.P. / D.P.Barei, S.E.Nork, W.J.Mills [et al.] // J.Bone Jt.Surg.Am. 2006. Т.88. Aug. № 8. P.1713-1721.
4. Руководство по внутреннему остеосинтезу / М.Е.Мюллер, Е.Альговер, Р.Шнейдер, Х.Виллинеггер // М.: Ad Marginem, 1996. 750 с.
5. Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed? / G.J.Lang, B.E.Cohen, M.J.Bosse, J.F.Kellam // Clin.Orthop.Rel.Res. 1995. Jun. № 315. P.64-74.
6. Tornetta P., Collins E. Semiextended position of intramedullary nailing of the proximal tibia // Clin.Orthop.Rel.Res. 1996. Jul. № 328. P.185-189.
7. Krettek C. The mechanical effect of blocking screws ("Poller screws") in stabilizing tibia fractures with short proximal or distal fragments after insertion of small-diameter intramedullary nails / C.Krettek, T.Miclau, P.Schandelmaier [et al.] // J.Orthop.Trauma. 2000 Aug. № 14(6). P.454
8. Kyung-Cheon Kim. Provisional Unicortical Plating With Reamed Intramedullary Nailing in Segmental Tibial Fractures Involving the High Proximal Metaphysis / Kyung-Cheon Kim, June-Kyu Lee, Deuk-Soo Hwang [et al.] // Orthopedics. 2007. № 30. P.189
9. Пат. 2350295 Российская Федерация, МПК А61В 17/58. Способ закрытого интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости / Челноков А.Н., Бекреев Д.А., Шарафиев Р.Р.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им.В.Д.Чаклина Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи». – № 2007133789/14; заявл. 10.09.2007; опубл.27.03.2009, Бюл. № 9. – 2 с.
10. Пат. на полезную модель 41404 РФ, МКИ<sup>7</sup> А61В 17/00. Инструмент для формирования и рассверливания костно-мозгового канала /

А.Н.Челноков (РФ). – № 2004116519/22; заявл.02.06.2004; опубл.27.10.2004, Бюл. № 30 – 2 с.

11. Пат. на полезную модель 63211 РФ, МПК А61В 17/56. Интрамедуллярный большеберцовый гвоздь для окколосуставных переломов / А.Н.Челноков, Д.А.Бекреев, П.А.Иванов (РФ). – № 2006115370/22; заявл.04.05.2006; опубл.27.05.2007, Бюл. № 15. – 1 с.