

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель Министра  
Ю.Л.Горбич  
30.06. 2025 г.  
Регистрационный № 144-1224

**МЕТОД МАЛОИНВАЗИВНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО  
ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ  
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ**

(инструкция по применению)

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический центр травматологии и  
ортопедии».

**АВТОРЫ:**

Н.Н.Альтаи; д.м.н., профессор О.А.Соколовский; член-кор. НАН Беларуси,  
д.м.н., профессор М.А. Герасименко

Минск, 2025

В настоящей инструкции по применению (далее – инструкция) изложен метод малоинвазивного хирургического лечения переломов длинных трубчатых костей нижних конечностей у детей путем внутреннего остеосинтеза.

Инструкция предназначена для врачей-травматологов-ортопедов и иных врачей-специалистов учреждений здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам детского возраста с переломами длинных трубчатых костей нижних конечностей (бедренной и большеберцовой) в стационарных условиях.

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

1. Переломы диафиза бедренной и большеберцовой костей (S72.2, S72.3, S72.4, S82.1, S82.3) со смещением отломков (использование разрабатываемого метода остеосинтеза не имеет преимуществ при переломах проксимального и дистального метафизов большеберцовой кости, а также дистального метафиза бедренной кости по сравнению с закрытой, либо открытой репозицией и диафиксацией спицами).

2. Наличие функционирующих зон роста кости, требующих использования имплантов, оставляющих их интактными.

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА**

1. Нижний спастический парапарез тяжелой степени тяжести.
2. Масса тела ребенка менее 20 кг. и более 65 кг.
3. Гнойно-воспалительные процессы в области хирургического вмешательства.
4. Возраст ребенка до 3-х лет и старше 15-ти лет.

### **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

1. Изделия медицинского назначения и расходные материалы, необходимые для проведения интрамедуллярного остеосинтеза с применением титановых эластичных стержней:

- ортопедический операционный стол;
- ЦУГ – аппарат;

- электронно-оптический преобразователь (ЭОП);
- дрель аккумуляторная с насадками;
- металлоконструкции (эластичные титановые стержни, торцевые заглушки);

- комплект установочного (монтажного) инструмента (инструмент для гибки стержней, шило Ø 3.2, шило Ø 5, сверло Ø 3.2, сверло Ø 5, держатель стержня, импактор-экстрактор, перекусыватель стержней, пробойник (для стержней 1.5 мм; 2.0 мм; 2.5 мм), пробойник (для стержней 3.0 мм; 3.5 мм; 4.0 мм), инструмент для извлечения стержня, направитель-протектор (под сверло Ø 3.2 мм), направитель-протектор (под сверло Ø 5 мм), молоток щелевидный (скользящий), ножницы для стержней (до 2 мм), отвертка (3.5 мм);

- общехирургический инструментарий (скальпели, пинцет, зажимы, электронож, биполяр, шовный материал, иглодержатель, марлевые салфетки, шприцы, иглы и т.д.);

- антисептики для обработки операционного поля;
- стерильное белье (одноразовое или многоразовое).

2. Лекарственные средства, необходимые в периоперационном периоде:

- стандартное анестезиологическое обеспечение, средства для наркоза (в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.06.2011 № 615 «Об утверждении клинического протокола анестезиологического обеспечения»);

- лекарственные средства для антибиотикопрофилактики и антибактериальной терапии (в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29.12.2015 №1301 «Организация микробиологических исследований при внебольничных инфекциях и инфекциях, связанных с оказанием медицинской помощи»).

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

Метод, изложенный в настоящей инструкции, предусматривает последовательное выполнение следующих этапов.

### **Этап 1. Предоперационная подготовка.**

1. Выполнение рентгенографии бедренной или большеберцовой кости в прямой и боковой проекциях с захватом смежных суставов.

2. Проведение стандартного комплекса мероприятий, необходимых при выполнении хирургических операций в плановом порядке.

### **Этап 2. Хирургическое вмешательство**

Хирургическая операция выполняется с применением анестезиологического обеспечения в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.06.2011 № 615 «Об утверждении клинического протокола анестезиологического обеспечения».

1. Укладка пациента на операционном ортопедическом столе.

Пациент располагается в положении на спине, при переломе бедренной кости создается тракция поврежденной конечности при помощи цуг-аппарата

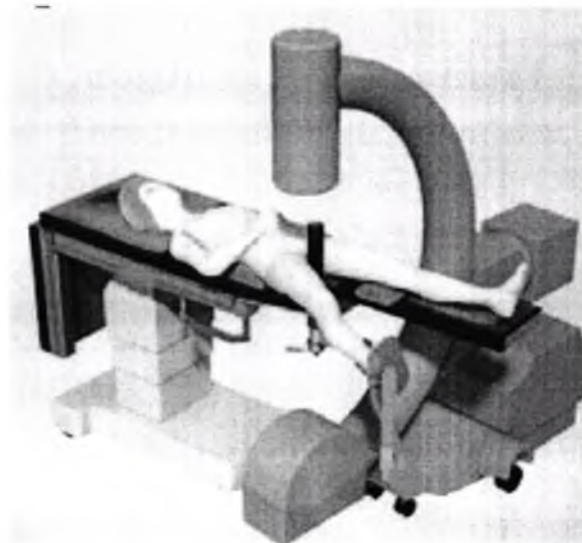


Рисунок 1. Положение поврежденной конечности в цуг-аппарате

2. Предварительное изгибание стержня.

Вершина изгиба стержня должна совпадать с линией перелома кости. Предварительный изгиб стержня в промежутке от 30 до 60 градусов обеспечивает наибольшую стабилизацию перелома. Для придания предварительного изгиба стержню используется держатель. Радиус изгиба стержня должен быть равен 2-4 диаметрам костно-мозгового канала в зависимости от перелома и диаметра костно-мозгового канала.

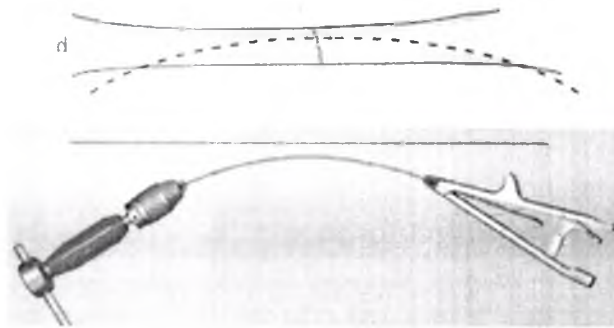


Рисунок 2. Предварительный изгиб стержня

### 3.1. Хирургический доступ (при переломе диафиза бедренной кости).

Техника заключается в малоинвазивных доступах (1.5-2 см. длиной) по наружной и внутренней поверхности бедра, на 1.5-2 см. проксимальнее дистальной зоны роста бедренной кости при ретроградном введении стержней, а также 2-х малоинвазивных доступах по наружной поверхности бедра, расположенные на расстоянии 1.5 см. по отношению друг к другу и на 1.5-2 см. дистальнее зоны роста большого вертела при антеградном введении стержней. При необходимости для достижения оптимальной стабильности 1 стержень вводится антеградно через доступ по наружной поверхности бедра на 1.5-2 см. дистальнее зоны роста большого вертела, 2-й стержень вводится ретроградно через доступ по внутренней поверхности бедра на 1.5-2 см. проксимальнее дистальной зоны роста. Рассекаются кожа, подкожно-жировая клетчатка и фасция, подлежащие мягкие ткани тупо раздвигаются.



Рисунок 3. Схема кожных разрезов при ретроградном введении стержней в бедренную кость

3.2. Хирургический доступ (при переломе диафиза большеберцовой кости).

Техника заключается в малоинвазивных доступах (1.5-2 см. длиной) по передне-наружной и передне-внутренней поверхности голени, на 1.5-2 см. дистальнее проксимальной зоны роста большеберцовой кости при антеградном введении стержней, а также доступах по передне-наружной и передне-внутренней поверхности голени, на 1.5-2 см. проксимальнее дистальной зоны роста большеберцовой кости при ретроградном введении стержней. Рассекаются кожа, подкожно-жировая клетчатка и фасция, подлежащие мягкие ткани тупо раздвигаются.



Рисунок 4. Область внедрения стержней при антеградном введении

#### 4. Перфорирование надкостницы и кортикального слоя.

Перфорирование можно осуществлять при помощи шила 3.2 мм. (для стержней диаметром 1.5-2.5 мм.) и 5.0 мм. (для стержней диаметром 3-4 мм.). Также можно использовать сверла соответствующих диаметров (3.2 мм. и 5.0 мм.). При обоих вариантах желательно использовать направитель-протектор, который не позволяет повредить мягкие ткани. Перфорирование осуществляется под углом 90 гр. относительно кортикального слоя кости. После того, как кортикальный слой будет пробит, следует направить инструмент под углом 45 гр. по отношению к кортикалу в сторону перелома кости.

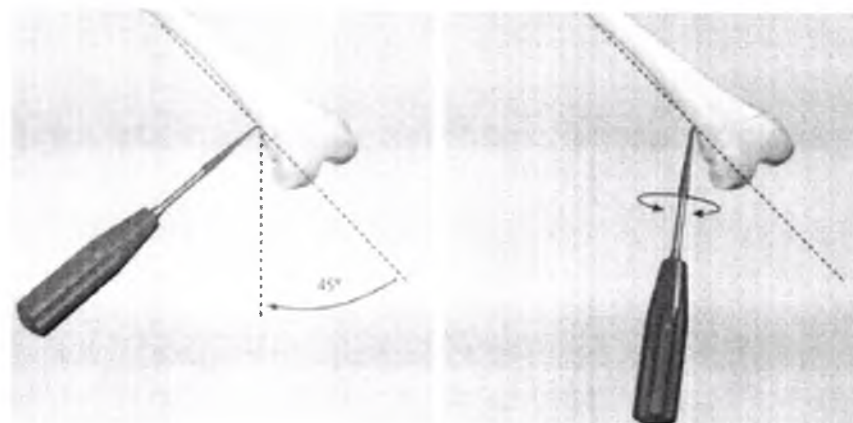


Рисунок 5. Схема перфорирования надкостницы и кортикального слоя

### 5. Введение стержня.

К выбранному и предварительно изогнутому импланту прикрепляется держатель, при помощи которого стержень вводится в ранее открытый кортикальный слой «ушком», направленным в сторону эпифиза кости, затем производится разворот стержня на 180 гр. и заведение его в костно-мозговой канал. При необходимости к держателю прикрепляется импактор-экстрактор и производится дальнейшее проведение стержня по каналу кости путем постукивания молотком по импактору-экстрактору.

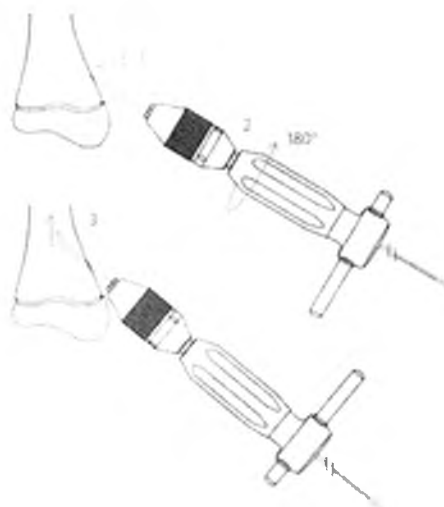


Рисунок 6. Схема введения стержня в кость

### 6. Фиксация отломков.

Введенные стержни доводятся до места перелома. Проводится закрытая, либо при необходимости открытая репозиция отломков по контролем ЭОП. При необходимости, тракция по оси конечности, а также внутренняя и наружная торсия создается при помощи цуг-аппарата. Фиксация отломков производится путем проведения имплантов в проксимальный, либо дистальный отломки с доведением их до уровня 1.5-2 см. от зоны роста кости. Коррекция остаточного смещения кости производится путем поворота стержней относительно друг друга. Для достижения оптимальной стабильности диаметр одного стержня должен составлять 30-40% от диаметра костномозгового канала длинной трубчатой кости, вершина изгиба стержня должна совпадать с линией перелома кости, введенные фиксаторы должны иметь 2 точки пересечения: до линии перелома и после. Часто возникающей проблемой в процессе остеосинтеза поперечных и косо-поперечных переломов является возникновение диастаза между отломками после доведения стержней до нужного уровня, что повышает риски несращения переломов, а также способствует переудлинению травмированной конечности в процессе консолидации перелома и ремоделирования костной ткани.

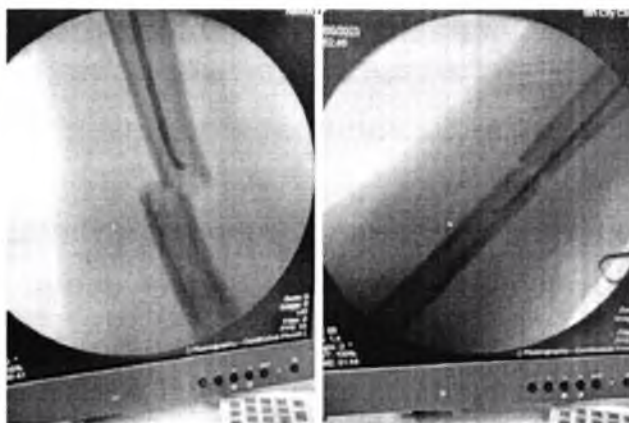


Рисунок 7. Репозиция отломков под ЭОП-контролем при помощи «ушка» стержня

#### 7. Устранение диастаза между отломками.

При возникновении диастаза между отломками используется принцип управляемой компрессии. Несмотря на достигнутую репозицию отломков, производится разворот стержней на 180 гр. при помощи держателя, импланты выбиваются из костно-мозгового канала путем

поколачивания молотком по экстрактору на длину диастаза с учетом необходимости окончательного расположения фиксаторов в кости (для стержней 1.5-2.5 мм. +5 мм., что является длиной выступающей части пробойника, либо +1.2 мм. для стержней 3-4 мм.), затем производится разворот стержней в обратном направлении на 180 гр. и проведение их по каналу кости до изначально достигнутого положения. Повторное проведение фиксаторов по уже заранее созданному каналу не приводит к повторному возникновению диастаза. Однако, разворот их в обратном направлении приводит к коррекции вновь возникшего остаточного смещения отломков. Таким образом достигается правильное положение отломков, снижаются риски несращения, а также переудлинения конечности.

#### 8. Скусывание стержней и окончательное расположение их в кости.

Выступающие концы стержней изгибаются на 20-45 гр. при помощи импактора-экстрактора в направлении от кости, скусываются при помощи ножниц для стержней (диаметр скусываемого при этом стержня не должен превышать 2.0 мм.), или прибора для перекусывания стержней. Длина выступающих из кости концов стержней должна составлять не менее 5 мм. При необходимости, при помощи пробойника для диаметров стержней 1.5-2.5 мм., или 3-4 мм. импланты добиваются в кость до окончательного их положения.

#### 9. Введение торцевой заглушки.

Введение торцевой заглушки не является обязательным, однако рекомендуется в связи с тем, что она препятствует миграции стержня, выполняет деротационную функцию, а также обеспечивает защиту мягких тканей от травматизации скусанным концом стержня. При помощи отвертки соответствующего диаметра торцевая заглушка одевается на скусанный конец стержня и вкручивается в кость на длину своей резьбовой части.

#### 10. Шов ран.

Производится шов подкожно-жировой клетчатки и кожи. Шов фасции не рекомендуется в связи с высокой частотой возникновения синовитов в позднем послеоперационном периоде, а также ограничением движений в коленном суставе вследствие натяжения фасции и появления болевого синдрома.

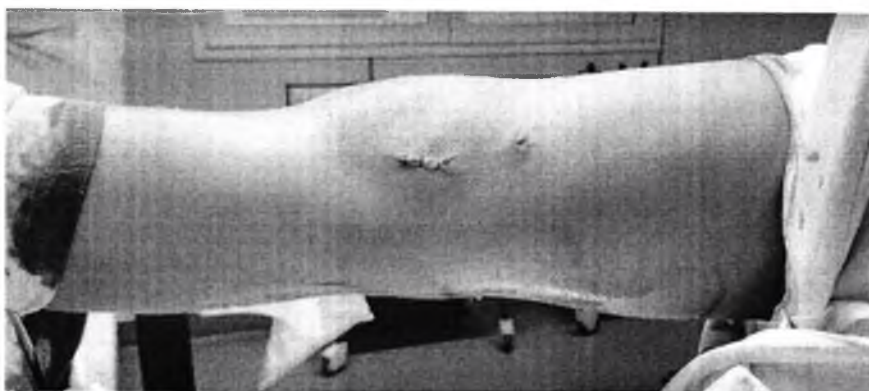


Рисунок 8. Вид конечности после наложения швов на операционную рану.

По завершении остеосинтеза (рис. 8) обязательный рентген-контроль оперированного сегмента конечности (прямая и боковая проекции) с контролем амплитуды движений в смежных суставах.

### **Этап 3. Лечение пациентов в послеоперационном периоде**

Базовые принципы данного метода остеосинтеза позволяют достичь оптимальной стабильности, отказаться от использования гипсовой повязки в послеоперационном периоде, приступить к реабилитационному лечению и ранней ЛФК. В послеоперационном периоде рекомендуется в 1-2 сутки с момента операции ЛФК тазобедренного, коленного и голеностопного суставов (восстановление объема движений), использование анальгетиков при выраженном болевом синдроме, перевязки по показаниям. На 3-е сутки с момента операции сидячее положение пациента в постели, вертикализация с использованием вспомогательных приспособлений. На 4-е сутки обучение ходьбе с использованием костылей без нагрузки на оперированную конечность.

Отсутствие осевой нагрузки на оперированную конечность должно быть в течение 1-го месяца с момента оперативного вмешательства, затем рекомендуется выполнение Р-контроля для решения вопроса о дозированной нагрузке на конечность в диапазоне 25%-50% от массы тела, в зависимости от выраженности костной мозоли. Удаление фиксаторов выполняется при полной консолидации перелома, желательно не позднее 8-ми месяцев с момента остеосинтеза для избежания сложностей в процессе удаления металлоконструкций.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

1. Краевой некроз кожи, нагноение области раны. Исключить данные осложнения позволяет бережное обращение с мягкими тканями во время операции, строгое соблюдение правил асептики.

2. Перфорирование кожи, выступающим из кости концом стержня (миграция стержня) в процессе увеличения амплитуды движений в суставах оперированной конечности. Предупредить данное осложнение позволяет корректное выполнение этапа скусывания стержня, а также постановка торцевой заглушки.

3. Появление вторичного смещения отломков после выполненного остеосинтеза. Предупредить данное осложнение позволяет предоперационное планирование, соблюдение базовых принципов формирования предварительного изгиба стержня, а также правильное его позиционирование в кости.