

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
АССОЦИАЦИЯ ТРАВМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ РОССИИ
(АТОР)

ПЕРЕЛОМ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

Клинические рекомендации

Утверждены на заседании
Президиума АТОР 02.02.2015 г. г. Москва
на основании Устава АТОР, утвержденного 13.02.2014 г.,
Свидетельство о регистрации от 07.07.2014

**Екатеринбург
2013**

АННОТАЦИЯ

Клинические рекомендации содержат описание закрытого интрамедуллярного антеградного остеосинтеза при внесуставных переломах нижней трети плечевой кости. Представлена новая техника антеградного остеосинтеза при дистальных диафизарных, метафизарных локализациях, а также при оскольчатом и сегментарном характере переломов плеча. Описаны приемы репозиции с применением спицевого дистрактора и эластичного стабильного интрамедуллярного остеосинтеза.

Технология позволяет сократить сроки лечения в 1,5-2 раза. Стоимость представленных отечественных фиксаторов меньше применяемых аналогов в 5-7 раз.

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

Заявитель: ФГБУ "УНИИТО им. В.Д. Чаклина" Минздрава России
(620014, г.Екатеринбург, пер.Банковский, 7)

Составители: А.Н.Челноков кандидат медицинских наук
А.В.Баженов кандидат медицинских наук

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЗИО – закрытый интрамедуллярный остеосинтез

ЭОП – электронно-оптический преобразователь

РАЗДЕЛЫ ОПИСАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Список сокращений	3
Разделы описания клинических рекомендаций	4
Введение	5
Показания к применению клинических рекомендаций	6
Противопоказания к применению клинических рекомендаций	7
Степень потенциального риска применения клинических рекомендаций	7
Материально-техническое обеспечение клинических рекомендаций	7
Описание клинических рекомендаций	8
Возможные осложнения и способы их устранения	16
Эффективность использования клинических рекомендаций	17
Список литературы	19
Приложение А	21

ВВЕДЕНИЕ

Внесуставные переломы дистального отдела плечевой кости, составляющие до 30% от всех переломов плеча, относятся к трудным для лечения повреждениям [1, 2].

Несмотря на значительный опыт применения аппаратов внешней фиксации, развитие закрытого интрамедуллярного остеосинтеза (ЗИО), применение пластин с угловой стабильностью, уровень неудовлетворительных результатов и осложнений в лечении повреждений этой локализации остается значительным [3,4, 5, 6].

Антеградный ЗИО ригидными стержнями с блокированием является методом выбора в оперативном лечении переломов диафиза плечевой кости, но из-за технических трудностей при проведении стержня в дистальный отломок, недостаточной его фиксации, частого развития субакромиального конфликта, он не получил распространения при околосуставных переломах нижней трети плечевой кости [7, 8].

Представляемые клинические рекомендации основана на способе закрытого интрамедуллярного остеосинтеза с использованием управления положением отломков при помощи спицевого дистрактора из стандартных деталей набора для остеосинтеза по Илизарову. Представлена модификация плоского клиновидного титанового стержня, обеспечивающего достаточную фиксацию при переломах нижней трети плеча диафизарной и околосуставной локализации (в том числе и оскольчатых) за счет моделирования дистального конца стержня и возможности проксимального блокирования.

Предложенная технология позволяет обеспечить максимально полную и раннюю функциональную реабилитацию у больных с внесуставными переломами нижней трети плечевой кости.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Показаниями к антеградному интрамедуллярному остеосинтезу по предложенной технологии являются закрытые и открытые переломы плечевой кости следующих локализаций по классификации АО/ ASIF:

➤ внесуставные переломы нижней трети плечевой кости

А – простой перелом диафиза: А1.3 – дистальной трети диафиза, А2.3 – косо́й дистальной трети диафиза с углом более 30°, А3.3 – косо́й дистальной трети диафиза с углом менее 30°; В – перелом диафиза с клиновидным фрагментом: В1.3 – дистальной трети диафиза со спиральным фрагментом, В2.3 – дистальной трети диафиза со сгибательным клиновидным фрагментом, В3.3 – дистальной трети диафиза с оскольчатый клиновидным фрагментом; С – сложный перелом диафиза: С1.1 – спиральный с двумя промежуточными фрагментами, С1.2 – спиральный с тремя промежуточными фрагментами, С1.3 – спиральный более чем с тремя промежуточными фрагментами, С2.1 – с одним промежуточным сегментарным фрагментом, С2.2 – с одним промежуточным сегментарным и с одним дополнительным клиновидным фрагментом, С2.3 – с двумя промежуточными сегментарными фрагментами, С3.1 – раздробленный с двумя или тремя промежуточными фрагментами, С3.2 – с ограниченной раздробленностью (менее 4см), С3.3 – с распространенной раздробленностью (более 4 см).

➤ переломы дистального конца плечевой кости

А – внесуставной метафизарный перелом: А2.1 – косо́й, снижающийся кнутри, А2.2 – косо́й, снижающийся кнаружи, А2.3 – поперечный; А3.1 – оскольчатый метафизарный с интактным клином, А3.2 – с фрагментированным клином, А3.3 – сложный метафизарный.

Виды переломов по классификации АО/ ASIF (Приложение А).

Показания к проксимальному блокированию стержня:

- многооскольчатые и сегментарные переломы;
- нестабильность стержня в проксимальном отломке.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

1. Острая гнойная инфекция поврежденного сегмента.
2. Внутрисуставной характер перелома нижней трети плечевой кости.

СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Клинические рекомендации относятся к высокой степени риска – класс III.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

- Набор штифтов титановых для внутрикостных операций «Рыбинск», регистрационное удостоверение № ФСР 2007/00139, производитель – ООО «Остеосинтез», Россия.
- Комплект для чрескостного остеосинтеза по Г.А.Илизарову, регистрационное удостоверение № 29/12081001/3162-02, производитель – опытный завод РНЦ «ВТО» им.акад. Г.А. Илизарова г. Курган, Россия.
- Мобильная цифровая рентгено-хирургическая установка *OEC 9800 Plus* в составе, регистрационное удостоверение МЗ РФ № 2002/173, производитель – фирма *GE OEC Medical Systems Ing.*, США (или любая из числа разрешенных к применению на территории РФ).
- Штифт штыковидный для остеосинтеза бедра с инструментами для его установки (Развертка для формирования и рассверливания костномозгового канала), регистрационное удостоверение № ФС 02032002/0708-04, производитель – ФГУП «ЦИТО», г. Москва, Россия.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Предоперационная подготовка и планирование

Задачами хирургического лечения при внесуставных переломах дистального отдела плеча являются:

- восстановление длины, оси и ротационных взаимоотношений в сегменте;
- достижение жесткости фиксации отломков плечевой кости для ранней функциональной реабилитации.

Для подготовки к закрытому интрамедуллярному остеосинтезу необходимо выполнить два рентгеновских снимка симметричного неповрежденного сегмента с центрацией на суставные концы, расположив там рентгеноконтрастную линейку или рентгеноконтрастные ориентиры (по 2-3 инъекционных иглы или отрезка спиц), зафиксировав их на коже лейкопластырем. Измерение расстояния между ними производится на конечности (не по рентгенограмме), что позволит изготовить имплантат соответствующей длины. Этот этап предоперационного планирования является одним из основных: длина стержня должна быть четко определена с учетом моделирования имплантата из расчета, что дистальный конец стержня должен быть максимально погружен в наружный мышцелок плеча латеральнее локтевой ямки, а более широкий проксимальный конец при этом погрузиться вровень с кортикальным слоем проксимального метафиза плеча на уровне большого бугорка для предотвращения развития субакромиального конфликта. Предоперационное планирование также должно включать оценку длины и ширины костномозгового канала. Выбор ширины имплантата определяется шириной костного канала. Так, ширина стержня должна быть на 2-3 мм меньше ширины костномозгового канала в области истмуса для предотвращения заклинивания. Толщина титановой заготовки должна быть не более 3 мм во избежание возникновения ятрогенного перелома шейки плеча при введении стержня.

Обезболивание

У пациентов в компенсированном состоянии оптимальным видом обезболивания для закрытого интрамедуллярного остеосинтеза плеча является проводниковая анестезия. При наличии сочетанной травмы, тяжелого состояния пациента, необходимости выполнения вмешательств на других сегментах и областях, повреждение покровов в зоне выполнения анестезии предпочтительней использовать наркоз.

ТЕХНОЛОГИЯ АНТЕГРАДНОГО ЗАКРЫТОГО ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПЛЕЧА

Пациент укладывается на спину. Первым этапом выполняется репозиция и фиксация плечевой кости в спицевом дистракторе (рис. 1).

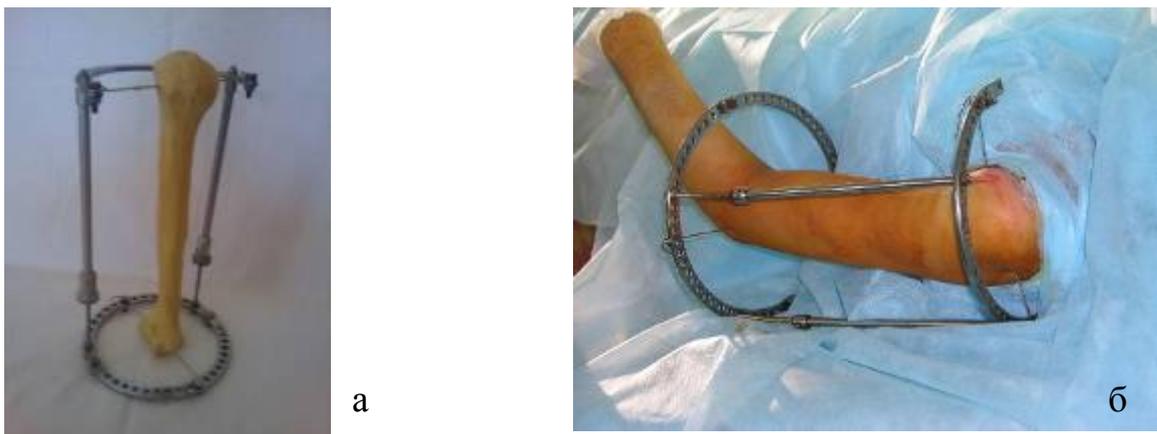


Рисунок 1 – Спицевой дистрактор для репозиции переломов плечевой кости и интраоперационного управления отломками:

- а – схема наложения дистрактора,
- б – репозиция плечевой кости в дистракторе (интраоперационное исполнение)

Дистрактор собирается из стандартных компонентов, входящих в набор многоцелевых деталей для чрескостного остеосинтеза по Илизарову.

Первоначально вводится спица в центральный отломок. Через центр головки плеча под контролем ЭОПа проводится спица толщиной 1,8-2 мм перпендикулярно оси конечности в переднезаднем направлении при нейтральном положении конечности и умеренной тракции за предплечье.

При введении спицы необходимо принимать во внимание будущее положение стержня и точку входа в канал (рис 2а).

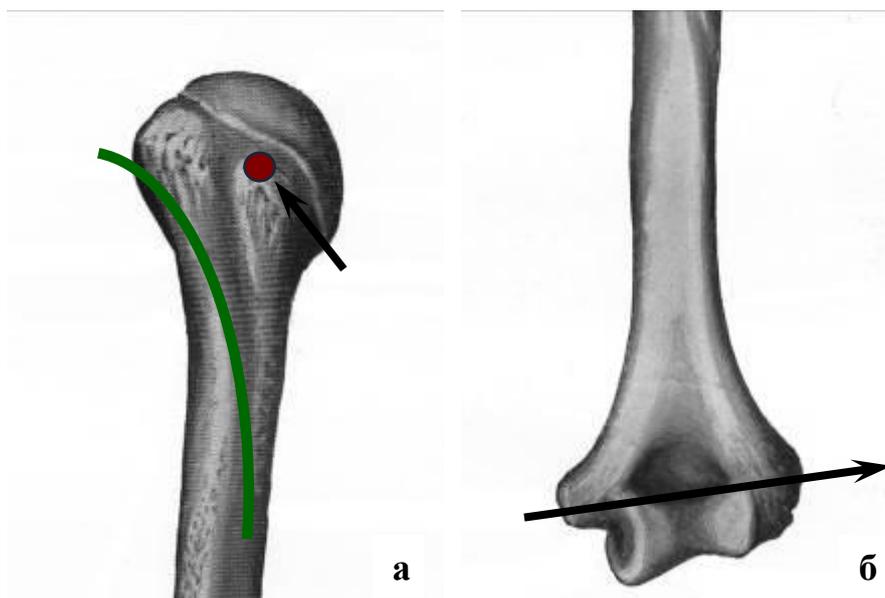


Рисунок 2 – Схема положения проксимальной (а) и дистальной спицы (б) для наложения дистрактора (область введения спиц показана стрелками)

Дистальная спица проводится через надмыщелки параллельно щели локтевого сустава изнутри кнаружи максимально дистально (рис. 2б). При этом локтевой нерв остается кзади от спицы. Положение спиц контролируется при помощи рентгентелевизионной установки. Таким образом, через проксимальный и дистальный эпифиз плечевой кости должны быть проведены две спицы во взаимоперпендикулярных плоскостях – сагиттальной и фронтальной. Это положение спиц необходимо сохранить при их фиксации в дистракторе, который состоит из проксимального полукольца и дистального кольца, соединенных 2-3 телескопическими стержнями. При этом два телескопических стержня располагаются по передненаружной и задненаружной поверхности плеча. Третий телескопический стержень используется не всегда, а при необходимости увеличить растягивающее усилие. За счет одноплоскостных шарниров на его концах стержень располагается косо от переднего края проксимального полукольца к внутренней полуокружности дистального кольца в проекции медиального надмыщелка плеча.

Далее выполняется дистракция по телескопическим стержням до восстановления длины плечевой кости, по возможности с перерастяжением на 0,5-1 см. После восстановления длины сегмента выполняется обработка операционного поля (включая дистрактор) и обкладывание стерильным бельем. Через разрез кожи 1,5-2 см по наружной поверхности плеча на уровне большого бугорка производится рассечение кости под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП) (рис. 3).

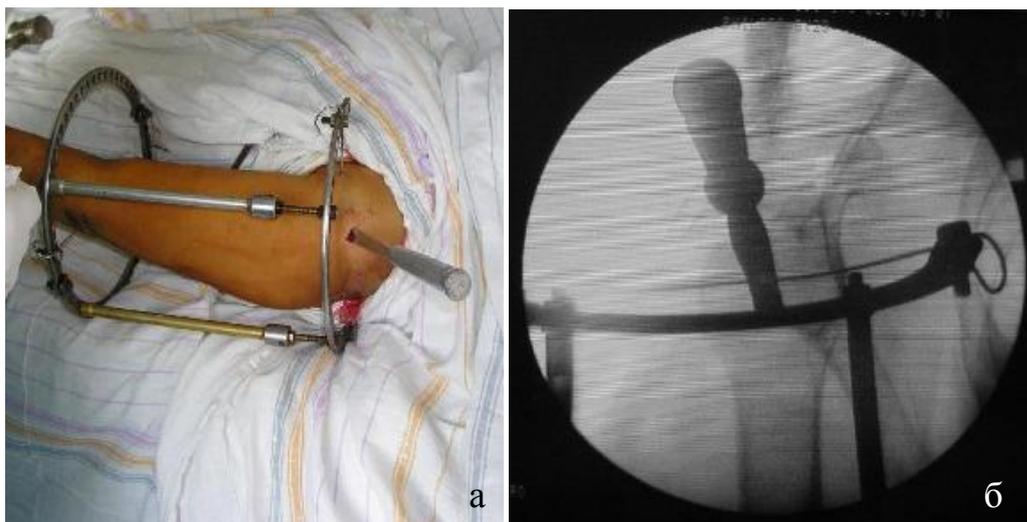


Рисунок 3 – Этап формирования точки входа в канал плечевой кости.
а – внешний вид больного в операционной б – фото с экрана ЭОПа

В канал вводится индивидуально изготовленный моделированный интрамедуллярный стержень (рис. 4).



Рисунок 4 – Введение стержня через сформированный канал в проксимальном метафизе плечевой кости

При проведении гвоздя за линию перелома в дистальный отломок для окончательной репозиции могут потребоваться дополнительные манипуляции. Для воздействия на **центральный** отломок можно использовать:

- дозированное воздействие введенным стержнем как рычагом, позволяющим направить его в сторону входа в канал на дистальном отломке;
- давление на отломок шилом;
- воздействие на отломок временной спицей, натянутой и закрепленной в полукольце или на выносных планках.

Для воздействия на **периферический** отломок можно использовать:

- варусное или вальгусное отклонение предплечья;
- сгибание и разгибание в локтевом суставе.

Модифицированный интрамедуллярный стержень для плечевой кости имеет три круглых отверстия в проксимальной части, что дает возможность ввести три запирающих винта, которые создают дополнительную ротационную стабильность при сегментарных переломах и переломах шейки плечевой кости.

После окончания введения стержень должен быть полностью погружен в плечевую кость (рис. 5).



Рисунок 5 – Рентгенография плечевой кости после операции в двух проекциях.

Проксимальный конец стержня погружен вровень с кортикальным слоем кости, а дистальный располагается латеральной наружной стенки локтевой ямки

После введения гвоздя выполняется контроль положения отломков при помощи рентгентелевизионной установки. Если сохраняется диастаз между отломками вследствие перерастяжения по длине, необходимо снять дистракцию, и давлением по оси на локтевой сустав либо сколачиванием, устранить сохраняющийся диастаз. Если, наоборот, не восстановлена длина сегмента, можно продвинуть гвоздь дистально, создав одновременно дополнительное растягивающее усилие в дистракторе.

Если перелом многооскольчатый, то 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 по рентгеноконтрастным ориентирам.

После проведения стержня в дистальный отломок необходимо проконтролировать положение его дистального конца, так как это оказывает значительное влияние на точность репозиции отломков и стабильность

фиксации. Нужно стремиться к прохождению дистального конца стержня латеральной кортикальной пластинки, сформированной локтевой ямкой в наружном надмыщелке плечевой кости. В случае неэффективности остальных способов коррекции положения стержня в дистальном отломке плеча рекомендуется предварительно сформировать канал в латеральном надмыщелке при помощи титановой развертки шириной 3 мм (рис. 6).

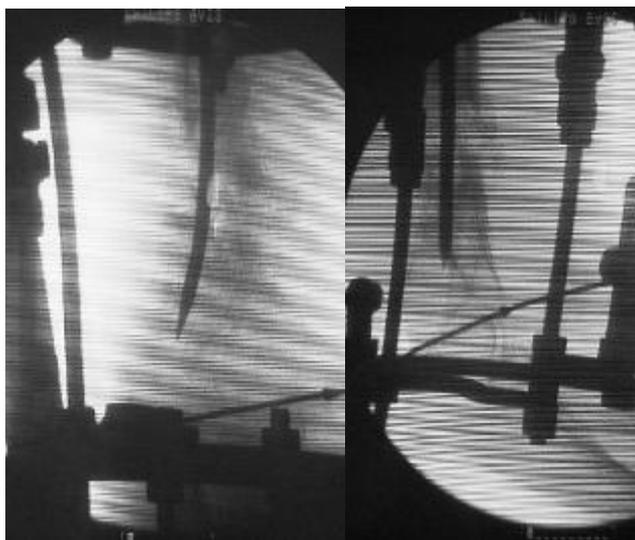


Рисунок 6 – Фото с экрана ЭОПа в двух проекциях.
Формирование канала для стержня в латеральном надмыщелке
плечевой кости при помощи развертки

Развертку для формирования канала в дистальном отломке плеча необходимо применять при выраженных склеротических изменениях, в застарелых случаях, когда проведение стержня в дистальный отломок затруднено и вызывает «расклинивание» отломков.

После проведения стержня в дистальный отломок при помощи забойника и молотка необходимо погрузить его в кость таким образом, чтобы тонкий дистальный конец внедрился в плотную губчатую кость латерального надмыщелка плечевой кости латеральной стенки локтевой ямки, а широкий проксимальный конец при этом погрузился вровень с кортикальным слоем большого бугорка.

При сохранении distractionного диастаза, неуверенности в стабильности фиксации, слишком легком заходе стержня и нестабильном по

оси переломе (вероятности «телескопирования» отломков) выполняется проксимальное блокирование стержня по следующей методике: после придания конечности такого положения, чтобы на экране ЭОПа отверстие в проксимальном конце стержня было круглым (то есть рентгеновский луч проходил перпендикулярно к оси стержня), через центр отверстия под контролем ЭОПа проводится спица диаметром 2 мм через весь поперечник кости до противоположного кортикального слоя. По спице сверлом формировали канал диаметром 4,5 мм, в который вводили блокирующий винт диаметром 5 мм (рис. 7).



Рисунок 7 – Проксимальное блокирование стержня:
а – фото с экрана ЭОПа – введение спицы через центр отверстия в проксимальной части стержня;
б – фото рентгенограммы плечевой кости после остеосинтеза плоским титановым стержнем с проксимальным блокированием

Перед ушиванием кожи снимается дистракционное усилие и оценивается положение отломков плечевой кости и интрамедуллярного стержня. При удовлетворительном положении отломков спицевой дистрактор демонтируется, выполняется ушивание кожи.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

В течение первых суток после операции назначается постельный режим, иммобилизация осуществляется «косыночной» повязкой. Основное внимание необходимо уделять активизации больного, профилактике контрактуры локтевого сустава. Для этого со вторых суток после операции назначается ЛФК под наблюдением методиста: разгибательные и сгибательные движения в локтевом суставе до легких болевых ощущений, заведение правой верхней конечности за голову при сгибании в локтевом суставе под углом 90°. Нагрузку на оперированную конечность можно разрешать не ранее, чем через месяц после операции, уделяя большее внимание разработке движений без нагрузки.

Использование описанной технологии, как правило, обеспечивает быстрое восстановление функции сегмента. Поэтому длительное медикаментозное лечение и аппаратная физиотерапия не являются необходимыми.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

К осложнениям относятся:

- фиксация фрагментов при невосстановленных анатомических взаимоотношениях;
- вторичное смещение и потеря репозиции в послеоперационном периоде;
- несращение;
- подакромияльный импинджмент-синдром;
- контрактура плечевого и локтевого суставов.

Эти осложнения являются следствием тактических и технических ошибок:

- попытки одномоментного устранения смещений при давности травмы более 3-4 недель, что приводит к неполному устранению деформации (по оси, длине или ротационные);

- неправильное определение длины и ширины гвоздя в ходе предоперационного планирования;
- фиксация отломков в положении перерастяжения, что может привести к несращению;
- попытка интрамедуллярной фиксации дистального отломка плечевой кости при расположении линии перелома ниже уровня локтевой ямки;
- недостаточное или избыточное погружение гвоздя в наружный мышцелок плеча.

Мерами предупреждения этих осложнений являются тщательное определение показаний и планирование операции; при несвежих повреждениях – двухэтапное лечение (дозированное восстановление длины и оси плечевой кости аппаратом, а затем штифтование); соблюдение техники операции.

Импинджмент-синдром является следствием технической погрешности остеосинтеза в виде чрезмерного выстояния проксимального конца интрамедуллярного стержня. Для предупреждения этого осложнения следует при планировании операции подбирать фиксатор по длине, и в ходе ее контролировать положение проксимального конца интрамедуллярного стержня. В случае развития импинджмент-синдрома следует максимально рано, т.е. немедленно по достижении сращения, удалить выстоящий стержень.

Контрактуры смежных суставов также могут быть следствием позднего начала разработки движений.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

В 2005-2013гг. в Уральском НИИТО им. В.Д. Чаклина и в травматологическом отделении ОВКГ № 354 были оперированы 77 пациентов с внесуставными переломами нижней трети плечевой кости. Три пациента выпали из наблюдения после выписки из стационара. Мужчин было 50 (64,9%), женщин – 27 (35,1%). Большинство больных (85,7%) находились в трудоспособном возрасте от 21 до 60 лет. Подавляющее большинство пострадавших (77,9%), как мужчин, так и женщин, было в возрасте 21-40 лет. Средний возраст составил $29 \pm 0,2$ лет.

Основная масса пострадавших – 53 (69%) пациентов имела спиральные и оскольчатые переломы дистального метадиафиза плеча.

51 пациент (66,2%) оперирован в сроки до 15 суток. Свыше 30 суток по прошествии травмы оперированы 8 пациентов (10,4%), что было связано чаще всего с поздним поступлением и неэффективным лечением на предыдущем этапе.

Все пациенты были оперированы с использованием плоского клиновидного титанового стержня, модифицированного для закрытого антеградного остеосинтеза внесуставных переломов нижней трети плечевой кости, с возможностью проксимального блокирования. В основу технологии положено использование предварительной репозиции и фиксации отломков плечевой кости (fixator assisted nailing), что позволяло выполнить антеградное введение стержня и окончательный остеосинтез.

В плечевом суставе в срок один месяц от операции амплитуда отведения составляла в среднем $165,2^\circ \pm 3,6$, а через три месяца – $168,9^\circ \pm 1,9$ ($p \geq 0,05$), что укладывается в нормальные показатели для амплитуды отведения в плечевом суставе интактной конечности. Через 1 месяц после операции амплитуда движений в локтевом суставе оперированной конечности составляла $128,3^\circ \pm 3,7$, а в срок три месяца была несколько

больше – $135,4^{\circ} \pm 1,9$ ($p \geq 0,05$), также укладываюсь в нормальный объем движений в локтевом суставе.

При контрольной рентгенографии первичные признаки периостальной костной мозоли выявлены к исходу первого месяца после операции у 64 (86,4%) пациентов, клинически и рентгенологически сращение к двум месяцам достигнуто у 70 (94,6%), к исходу третьего месяца – у всех пациентов, кроме одного, которому потребовался реостеосинтез стержнем с блокированием в связи с формированием ложного сустава дистальной трети диафиза плечевой кости.

Пациентов с посттравматической нейропатией лучевого нерва при закрытых переломах плеча было 10 (12,9%). Ревизия лучевого нерва не выполнялась. Проводилась профилактика сгибательной контрактуры лучезапястного сустава. Функция лучевого нерва восстановилась у всех пациентов в срок 3-6 месяцев после травмы.

Полученные данные показывают высокую эффективность закрытого антеградного остеосинтеза дистальных околоуставных переломов плеча плоским клиновидным эластичным титановым стержнем (Приложение Б, В). Эластичность фиксатора позволяет использовать точку введения стержня дистальной уровня вращающей манжеты плеча. Моделированный тонкий дистальный конец стержня, внедряясь в губчатую кость наружного мыщелка дистального отломка, создает эластичную стабильность, достаточную для ранней функциональной реабилитации. Возможность проксимального блокирования позволяет применять предложенный стержень при сегментарных и раздробленных переломах плеча.

Использование плоского клиновидного титанового стержня для остеосинтеза внесуставных переломов нижней трети плечевой кости изготавливается индивидуально для каждого пациента из титановых заготовок, производимых отечественными предприятиями. Зарубежных аналогов, позволяющих выполнить ЗИО внесуставных переломов нижней трети плечевой кости по описанной технологии, не существует.

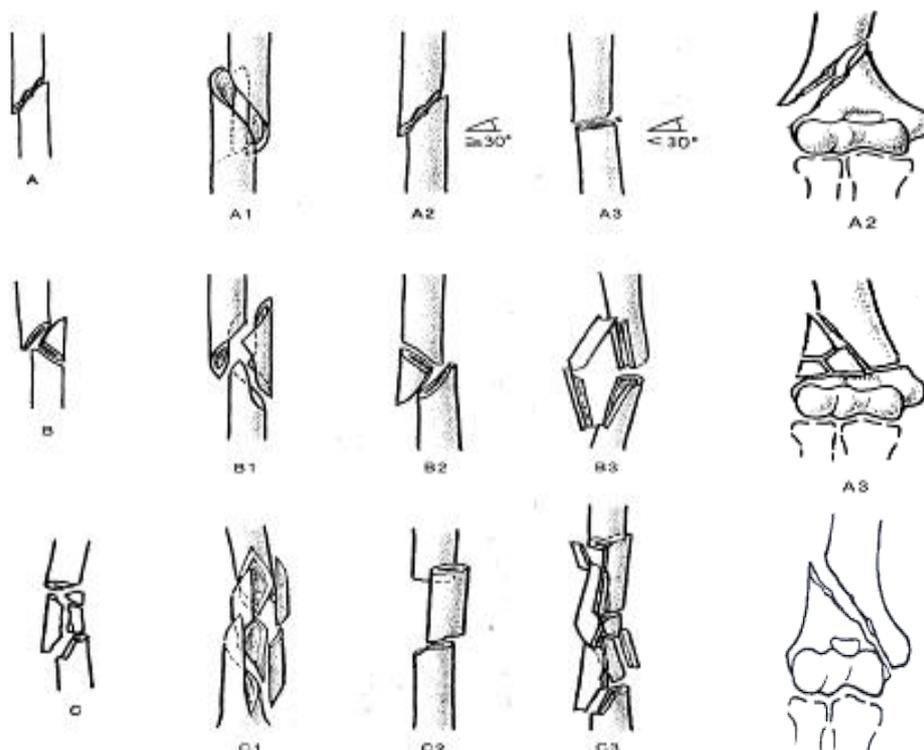
Антеградный ЗИО может быть методом выбора у больных с переломами нижней трети плечевой кости как диафизарной, так и околосуставной локализации, в том числе и оскольчатого характера, поскольку благодаря минимальной инвазивности он обеспечивает оптимальные возможности для ранней реабилитации, приводит к наиболее высоким функциональным результатам как при переломах нижней трети диафиза, так и при переломах дистального метафиза плечевой кости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ключевский В.В. Хирургия повреждений: руководство для фельдшеров, хирургов и травматологов районных больниц. – Изд. 2-е. – Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом Печати», 2004. – 784 с.
2. Травматология и ортопедия: учебник; под редакцией проф. В.М.Шаповалова, проф. А.И. Грицанова, доц. А.Н. Ерохова. – СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2004. – 544 с.
3. Руководство по внутреннему остеосинтезу / М.Е.Мюллер, Е.Альговер, Р.Шнейдер, Х.Виллинеггер. – М.: Ad Marginem, 1996. – 750 с.
4. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г. А. Илизарова. – СПб.: Морсар Ав, 2005. – 521 с.
5. Jawa A., McCarty P., Doornberg J. [et al.] Extra-articular distal-third diaphyseal fractures of the humerus: a comparison of functional bracing and plate fixation // J.Bone Jt.Surg. [Am]. – 2006. – Vol. 88. – P.2343-2347.
6. Müller C.A., Henle P., Konrad G.[et al.] The AO/ASIF Flexnail: A flexible intramedullary nail for the treatment of humeral shaft fractures // Unfallchirurg. – 2007. – Mar. – H.110, № 3. – P.219-225.
7. Stannard J.P., Harris H.W., McGwin G.Jr. [et al.] Intramedullary Nailing of Humeral Shaft Fractures with a Locking Flexible Nail // J.Bone Jt.Surg. [Am]. – 2003. – Vol.85. – P. 2103-2110.
8. Dimakopoulos P., Papadopoulos A., Papas M. [et al.] Modified extra rotator-cuff entry point in antegrade humeral nailing // Arch.Orthop.Traum.Surg. – 2005. – Vol.125 – P. 27-32.
9. Пат. на полезную модель 61542 РФ, МПК А61В 17/58. Стержень для остеосинтеза плечевой кости / А.Н.Челноков, А.В.Баженов (РФ). – № 2006136811/22; заявл.17.10.2006; опубл.10.03.2007, Бюл. № 7.– 1 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Закрытые и открытые переломы плечевой кости по классификации АО/ ASIF



- **Внесуставные переломы нижней трети плечевой кости.** А-простой перелом диафиза: А1.3-дистальной трети диафиза, А2.3-косой дистальной трети диафиза с углом более 30°, А3.3-косой дистальной трети диафиза с углом менее 30°; В-перелом диафиза с клиновидным фрагментом: В1.3-дистальной трети диафиза со спиральным фрагментом, В2.3-дистальной трети диафиза со сгибабельным клиновидным фрагментом, В3.3-дистальной трети диафиза с оскольчатый клиновидным фрагментом; С-сложный перелом диафиза: С1.1-спиральный с двумя промежуточными фрагментами, С1.2-спиральный с тремя промежуточными фрагментами, С1.3-спиральный более чем с тремя промежуточными фрагментами, С2.1- с одним промежуточным сегментарным фрагментом, С2.2-с одним промежуточным сегментарным и с одним дополнительным клиновидным фрагментом, С2.3-с двумя промежуточными сегментарными фрагментами, С3.1-раздробленный с двумя или тремя промежуточными фрагментами, С3.2-с ограниченной раздробленностью (менее 4 см), С3.3-с распространенной раздробленностью (более 4 см).
- **Переломы дистального конца плечевой кости.** А-внесуставной метафизарный перелом: А2.1-косой, снижающийся кнутри, А2.2-косой, снижающийся кнаружи, А2.3-поперечный; А3.1-оскольчатый метафизарный с интактным клином, А3.2-фрагментированным клином, А3.3-сложный метафизарный.