

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ  
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РОССИЙСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГИИ  
И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Р.Р.ВРЕДЕНА  
РОСМЕДТЕХНОЛОГИЙ»

197946, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, АЛЕКСАНДРОВСКИЙ ПАРК, Д. 5  
(195427, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛ. АКАДЕМИКА БАЙКОВА, Д. 8)

**КОМБИНИРОВАННЫЙ ЧРЕСКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ  
ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОНТРАКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА**

(Медицинская технология)

Санкт-Петербург-2010



**Аннотация**

Медицинская технология заключается в дифференцированном подходе к выбору варианта мобилизующей операции на коленном суставе и комбинированного чрескостного остеосинтеза (КЧО). В приложении приведены структурно входящие в технологию КЧО «Метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза» и «Атлас проведения чрескостных элементов через кости бедра и голени».

Усовершенствованная медицинская технология предназначена для специалистов травматологов-ортопедов.

**Заявитель:**

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена Росздрава»

**Авторы усовершенствованной медицинской технологии:** д.м.н. Л.Н. Соломин, к.м.н. А.П. Варфоломеев.

**Рецензенты:** Неверов В.А. – заслуженный врач, д.м.н. проф., заведующий кафедрой травматологии и ортопедии с курсом вертеб্রологии ГОУ ДПО СпбМАПО.

Щепкина Е.А. – доцент кафедры травматологии и ортопедии Спб ГМУ  
им. И.П. Павлова, к.м.н.

## Введение

За последние десятилетия травматологами-ортопедами накоплен значительный положительный опыт лечения пациентов с контрактурами коленного сустава по методу Г.А. Илизарова. Вместе с тем отрицательные стороны «спицевых» аппаратов (повышенная опасность развития инфекционных осложнений и трансфиксационных контрактур, неудобства, связанные с громоздкостью конструкции) явились основанием для использования альтернативных комбинированных («спице-стержневых», гибридных) методов внешней фиксации (Демьянов В.М. и др., 1985; Корнилов Н.В. и др., 1992; Соломин Л.Н., 1996, 2005; Бейдик О.В., 1999; Грязнухин Э.Г. и др., 2000; Jacques E. Jr., 1999; Kocius M., 2001; Paley D., 2001; Catagni M.A., 2002).

Практическим врачам предлагается разработанная в РосНИИТО им. Р.Р. Вредена технология лечения пациентов с контрактурами коленного сустава, в основе которой лежит дифференцированный подход к выбору варианта мобилизующей операции и комбинированного чрескостного остеосинтеза (КЧО).

*Комбинированный чрескостный остеосинтез* при контрактурах крупных суставов основан на применении следующего комплекса условий:

1. Обеспечение контроля за точным выполнением остеосинтеза при помощи «Метода унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза» (Приложение 1) и основанного на нем «Атласа позиций для проведения чрескостных элементов» (Приложение 2)

2. Использование по показаниям различных типов внешних опор и различных типов чрескостных элементов

3. Выполнение специальных правил проведения и использования чрескостных элементов:

- 3.1. чрескостные элементы проводят там, где это исключает повреждение магистральных сосудов и нервов, неосознанное воздействие на биологически-активные зоны; в проекции тех позиций, где смещение мягких тканей относительно кости при движениях в смежных суставах наименьшее из вариантов, имеющихся на данном уровне проведения чрескостных элементов;

- 3.2. используют такой минимум внешних опор и чрескостных элементов, который бы обеспечили качество фиксации костных фрагментов, формирующих сустав и направленные перемещение суставных поверхностей не хуже, чем остеосинтез по Г.А. Илизарову, который мог бы быть применен в данной ситуации;

4. Возможность применения «Модульной трансформации» чрескостного аппарата: поэтапное удаление чрескостных элементов, изменение геометрии внешних опор и(или) их поэтапный демонтаж без необходимости проведения дополнительных чрескостных элементов.

## ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА

Метод разработан для оперативного лечения больных с контрактурами коленного сустава, явившимися следствием полиэтиологичных причин: переломами диафиза бедренной кости; внутрисуставными переломами костей, составляющих коленный сустав; посттравматическими рубцовыми изменениями мягких тканей бедра, голени, коленного сустава, инфекционными поражениями коленного сустава.

### **Противопоказания:**

1. Неадекватные организационно-технические условия для выполнения операции и отсутствие подготовленного персонала;
2. Отсутствие условий для наблюдения за больными на всем протяжении периода фиксации аппаратом;
3. Наличие у пациента заболеваний жизненно важных органов и систем в стадии декомпенсации, не позволяющие в данный момент выполнить реконструктивную операцию на мягких тканях, чрескостный остеосинтез;
4. Наличие инфекционного поражения мягких тканей и кости. Речь в данном случае идет об остром процессе или обострении хронического (ремиссия менее 5-6 мес.);
5. Состояния, которые не позволят больному адекватно воспринимать и выполнять рекомендации врача, связанные с возрастом, психоэмоциональным состоянием (в т.ч. психические заболевания, являющиеся следствием злоупотребления алкоголем, наркотическими веществами);
6. ВИЧ-инфицированные пациенты. Имеются в виду ситуации, когда использование внешней фиксации не имеет явных преимуществ перед консервативным лечением.

7. Выраженные дегенеративно-дистрофические изменения тканей, отвечающих за движения в коленном суставе; в частности снижение силы четырехглавой мышцы более чем на 70%; при разгибательной контрактуре укорочение брюшек прямой и промежуточной мышц на 40% за счет их атрофии и фиброзных изменений ставит под сомнение возможность в последующем полного активного разгибания голени (Макушин В.Д. и др., 1994).

8. Выраженные рубцовые изменения кожи области дистальной трети бедра, коленного сустава. В подобных случаях первым этапом восстанавливают кожный покров с использованием несвободной или (реже) свободной пластики.

Известно, что наличие контрактуры коленного сустава тяжелой степени обуславливает декомпенсированное состояние ОДС, даже при нормальной оси и длине нижних конечностей (Реутов А.И. и др., 2000). Поэтому следует использовать все возможности если не для восстановления, то для улучшения функции коленного сустава. Наличие признаков гонартроза не является противопоказанием к мобилизующей операции, если нет абсолютных показаний к эндопротезированию.

#### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ МЕТОДА

1. Аппарат Илизарова: № 81/823-53;
2. Набор стержневых дистракционно-компрессионных аппаратов: № 93/199-184;
3. Набор универсальных инструментов и элементов аппаратов для чрескостной внешней фиксации: № 93/199-183
4. Хирургический инструментарий для травматологических операций, набор пластин и винтов НПО "Деост", регистрационное свидетельство № 2000/663 от 15.11.2000, сертификат соответствия № РОСС PL.ME.20.A..01045 от 31.01.2001.

## ОПИСАНИЕ МЕТОДА

Чрескостный остеосинтез является высокотехнологичной методикой лечения ортопедо-травматологических больных. Поэтому тип чрескостных элементов (спицы или стержни-шурупы), уровни и позиции для их проведения, уровни расположения внешних опор аппаратов внешней фиксации, биомеханическое состояние между опорами должны быть достаточно точно регламентированы. *Метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза* (МУОЧО) при минимальном количестве используемых символов обеспечивает максимальный объем объективной детализированной информации: тип и пространственную ориентацию чрескостных элементов, порядок и направление их проведения, геометрию и размеры внешних опор, биомеханически задаваемое состояние между опорами: компрессия, дистракция, нейтральный остеосинтез. Мы рекомендуем начать изучение данного пособия с усвоения материалов, изложенных в Приложении 1. Электронная версия МУОЧО находится на сайте <http://www.aotrf.org/site/metod.html>.

*Атлас проведения чрескостных элементов* через бедренную, большеберцовую кость приведен в Приложении 2. Электронная версия атласа находится на сайте <http://www.aotrf.org/site/atlas.html>. Атлас содержит схемы срезов каждого из восьми основных (с I по VIII) уровней бедра и голени.

На каждом из срезов обозначены проекции на кожу классических меридианов и совпавших с уровнями точек акупунктуры. В соответствии с методом унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза на каждом уровне выделено двенадцать позиций. Магистральные сосуды и нервы на каждом из уровней выделены в специальные зоны с буквенным обозначением (А, Б, В, Г). Позиции, в проекции которых расположены магистральные сосуды и нервы, обозначены, как «**позиции запрета**» для проведения чрескостных элементов. Все остальные позиции являются «**Позициями доступности**». «**Рекомендуемые позиции**» для проведения чрескостных элементов выделены на каждом уровне знаком «→». Для их определения была проведена экспериментальная работа, позволившая определить позиции, в которых смещение мягких тканей, возникающее при движениях в тазобедренном и коленном суставах, наименьшее. Таким образом, использование рекомендуемых позиций исключает повреждение магистральных сосудов и нервов, а также уменьшить опасность возникновения фиксационных контрактур и инфекционных осложнений за счет малой травматизации мягких тканей при движениях в суставах. При комбинированном чрескостном остеосинтезе использование спиц рационально в тех случаях, когда на уровне их предполагаемого проведения

имеются рекомендуемые позиции, которые располагаются контрлатерально (симметрично) относительно кости, например 3 и 9; 2 и 8; 6 и 12 и т.п.

*При лечении контрактур использование РП является обязательным.*

### ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

В целом предоперационная подготовка не отличается от разработанной в РНЦ «ВТО» имени акад. Г.А. Илизарова для лечения контрактур коленного сустава (Илизаров Г.А. и др., 1971,1981; Попков А.В. и др., 1991; Макушин В.Д. и др., 1994).

При низкой локализации ложного сустава выполняют рентгенографию нижней трети бедра и коленного сустава в боковой проекции в положении максимального сгибания и разгибания голени. По ним устанавливают истинную амплитуду движений в коленном суставе.

Следует учесть, что лечение контрактур коленного сустава – достаточно сложная проблема и решить ее только посредством приемов внешней фиксации возможно не во всех случаях. Необходимо четко представлять функциональные и анатомо-топографические характеристики мышц бедра, степень развития рубцового процесса в коленном суставе и параартикулярных тканях. В связи с этим в предоперационное обследование включают ЭМГ, УЗИ, КТ, МРТ. Особое место в обследовании больных с контрактурами коленного сустава занимает контрастная рентгенография мышц (Шевцов В.И. и др., 1999).

Данные клинико-функционального обследования позволяют условно выделить пять групп пациентов (табл. 1).



Таблица 1

**Группы пациентов с контрактурами коленного сустава  
и тактика их лечения**

| группы | Причина возникновения контрактуры  | Клинико-лабораторные данные   | Тактика лечения   |
|--------|--|---|---|
| I      | а). Пациенты с иммобилизационной контрактурой переломов проксимальной и средней трети бедренной кости; реже – переломов костей голени при лечении фиксирующей коленный сустав повязкой.<br>б). Контрактура явилась осложнением удлинения бедра (разгибательная контрактура) или голени (сгибательная контрактура). | Контрактура не обусловлена рубцовым процессом в коленном суставе, отсутствуют грубые и прочные сращения мышц с костью (миофасциодезы). Консервативное лечение, в том числе попытки редрессаций, в течение 2-3 месяцев не имели успеха.            | Пассивно-активная разработка движений при помощи чрескостного аппарата.   |
| II     | Пациенты, перенесшие воспалительный процесс коленного сустава или имевшие внутрисуставные переломы.  | Мышцы бедра интактны или имеют не выраженные вторичные фиброзные изменения и атрофию. Нет или не выражены точки патологической фиксации мышц к бедренной кости. Превалирует рубцовый процесс полости коленного сустава и параартикулярных тканей. | Артроскопический релиз коленного сустава с последующей пассивно-активной разработкой движений при помощи чрескостного аппарата.   |
| III    | Пациенты со сросшимися переломами дистальной трети бедренной кости.  | Контрактура не обусловлена рубцовым процессом в коленном суставе или он не выражен и носит вторичный характер. Выраженные явления миофасциодеза: рубцовые сращения мышц и сухожилий с костью, сращения тканей между собой.                        | «Полузакрытый» при локальном процессе или открытый миолиз с реконструкцией скользящего аппарата. При необходимости – релиз коленного сустава. Последующая разработка движений в коленном суставе при помощи чрескостного аппарата.        |
| IV     | Пациенты со сросшимися открытыми переломами, после обширного повреждения мягких тканей дистальной трети диафиза и дистального отдела бедра; остеомиелит в стадии ремиссии.   | Контрактура обусловлена рубцовым процессом в коленном суставе и параартикулярных тканях, полилокальными миофасциодезами.  | Открытые артролиз, миолиз с реконструкцией скользящего аппарата с последующей пассивно-активной разработкой движений при помощи чрескостного аппарата.  |
| V      | Пациенты с несросшимися перелома и ложными суставами дистального отдела бедренной кости  | Контрактура обусловлена рубцовым процессом в коленном суставе и параартикулярных тканях, полилокальными миофасциодезами   | Одноэтапное оперативное лечение: открытые артролиз, тенолиз, миолиз с реконструкцией скользящего аппарата, внеочаговый остеосинтез бедренной кости с последующей пассивно-активной разработкой движений при помощи чрескостного аппарата. |

Кроме показателей, приведенных в таблице, следует учитывать степень контрактуры и срок, прошедший с момента ее формирования, возраста пациента. Так, чем выраженнее контрактура (амплитуда менее  $30^\circ$ ), больше времени прошло с момента ее формирования (более 2-3 лет), старше пациент (55-60 лет и более), тем хуже прогноз результатов операции. Кроме того, важен «настрой» пациента на лечение и его желание по восстановлению амплитуды движений в коленном суставе. Одни пациенты настаивают на максимально возможном восстановлении движений в суставе, для других для устраивающей их социально-бытовой реабилитации достаточно амплитуды 30-45/0/0.

Пациенту заблаговременно подбирают костыли необходимого размера. В комплекс предоперационной подготовки входит подготовка не менее двух хлопчатобумажных чехлов для аппарата. В зимнее время возникает необходимость использования дополнительного чехла с внешним влагоизолирующим и внутренним утепляющим слоями. Кроме этого, больному необходимо заблаговременно позаботиться о специальной одежде с расширенной брючиной.

В соответствии с действующим законодательством пациент должен быть ознакомлен не только с планом лечения, но и особенностями использования внешней фиксации в объеме, необходимом для его осознанного сотрудничества с врачом в послеоперационном периоде. При использовании внешней фиксации у детей, аналогичная беседа должна быть проведена с родителями.

Следует предупредить пациента о неудобствах, связанных с «ношением» чрескостного аппарата, обратить внимание на прохождение фиксирующих элементов через мягкие ткани и кость, что налагает особые требования на соблюдение режима асептики и антисептики в послеоперационном периоде. Пациент должен знать и с пониманием относиться к манипуляциям, которые предполагается производить в

послеоперационном периоде для решения задач использования чрескостного аппарата: взаимное перемещение чрескостных модулей, фиксирующих бедро и голень; замена, «перепроведение» чрескостных элементов и т.п. Пациент должен получить общие сведения о возможных осложнениях и мероприятиях по их профилактике и лечению. Информированное соглашение подписывают обе стороны.

Непосредственно перед операцией область будущего операционного поля выбривается, смазывается раствором Люголя или спиртом и обертывается стерильным бинтом.

### **Общие положения**

Обезболивание: как правило, региональная анестезия (проводниковая, спинномозговая или перидуральная).

При КЧО бедра и голени используют стержни-шурупы диаметром 5-6 мм. Для введения стержня-шурупа через прокол кожи до кости проводится кондуктор со стилетом. Стиллет удаляют и через центр кости, сквозь обе кортикальные пластинки сверлом формируют 3,8-4,5 мм канал. В него и вводят стержень-шуруп, контролируя, чтобы его направляющий конец не вышел из второй (от введения) кортикальной пластинки более чем на 3-5 мм. На протяжении метафизов для введения стержня-шурупа достаточно предварительно пробить шилом прилежащую кортикальную пластинку. Для фиксации к опоре стержня-шурупа, введенного перпендикулярно к длинной оси кости костного фрагмента используют кронштейн с внутренней резьбой (female). В других случаях используют два кронштейна: один с внутренней, а второй – с наружной резьбой. Возможен вариант фиксации стержня-шурупа к кронштейну или опоре при помощи Г-образного зажима (по аналогии со спицефикстором с боковой прорезью). Во всех случаях при необходимости используют прокладочные шайбы, не

допуская подгибания стержня-шурупа к месту фиксации. Это положение относится и с фиксации спиц.

Как указывалось, одним из условий успешного применения чрескостного аппарата для лечения контрактур коленного сустава является использование *рекомендуемых позиций* атласа по проведению чрескостных элементов, который расположен в приложении 2 настоящего Пособия.

При контрактурах коленного сустава, не сочетающихся с иной ортопедической патологией этой же конечности (ложный сустав, укорочение), базовой является компоновка, представленная на рис. 1 (размер опор указан условно). В качестве альтернативы модуль, фиксирующий голень, может быть «спице-стержневым» (рис. 2).

Между модулями, фиксирующими бедро и голень монтируют осевые шарниры, точности установки которых должно быть уделено особое внимание (рис. 3). Вместо одноплоскостных шарниров целесообразно применение устройств, в большей степени учитывающих биомеханику движений в коленном суставе (Волков М.В. и др., 1986; Оганесян О.В. и др., 2002; Попков А.В. и др., 1991; Шевцов В.И. и др., 1995; Макушин В.Д. и др., 1996; Оганесян О.В., 2004).

На рисунке 4 представлены варианты установки поворотных шарниров.

Если разгибательная контрактура коленного сустава сформировалась при *удлинении бедра*, особенно при формировании регенерата в дистальной трети сегмента, а закрытая редрессация не имела успеха, используют возможности внешней фиксации. Для этого на голень накладывают чрескостный модуль, как это показано на схемах 1 и 2.

Модуль соединяют шарнирной подсистемой с базовым аппаратом. При этом хирург должен быть готов к следующему. В большинстве случаев все опоры аппарата, фиксирующего бедро, располагают перпендикулярно анатомической (среднедиафизарной) оси бедренной кости. Соответственно, дистальное базовое кольцо (также как и все опоры) оказывается

непараллельным плоскости коленного сустава. Поэтому для установки осевых шарниров необходимо ввести в компоновку дополнительную опору, фиксируемую под необходимым углом к дистальной базовой опоре аппарата бедра. Другим вариантом является использование сложных шарниров, одна часть которых служит для фиксации к дистальной базовой опоре аппарата бедра, а вторая часть является собственно осевым шарниром.

Подобной тактике следует придерживаться при формировании разгибательной контрактуры во время лечения переломов бедренной кости, особенно открытых повреждений в дистальной трети сегмента. Этим проводится профилактика возникновения грубых рубцовых сращений сухожилий и мышц с костью в месте перелома.

Формирование стойкой, не поддающейся консервативному лечению, сгибательной контрактуры коленного сустава может явиться осложнением при *удлинении голени*. Отсутствие нагрузки на конечность при этом отрицательно сказывается на перестройке дистракционного регенерата, вследствие чего контрактура подлежит скорейшему устранению. Для этого на бедре монтируют чрескостный модуль, варианты которого показаны на схемах 1 и 5.

При пателло-фемолярном синостозе или сращении (фиброзном, костном) надколенника с бедренной костью, требуется открытая или артроскопическая мобилизация его. После этого через надколенник во фронтальной плоскости проводят спицу и натягивают ее в дополнительной полукольцевой опоре. Опору фиксируют к базовому аппарату, создав при этом диастаз между надколенником и бедренной костью.

В случае, если операция предусматривает, кроме наложения шарнирного аппарата, этап мобилизации (реконструкции) мягких тканей, вмешательство начинают с наложения проксимальной базовой опоры на бедро и чрескостного модуля (две «спицевых» опоры или одна комбинированная «спице-стержневая» опора) на голень. После этого выполняют предусмот-

ренный вариант мобилизующей операции. Операцию завершают демонтажом чрескостного аппарата.

Под реконструкцией скользящего аппарата принимаются различные варианты и модификации операций, составляющей которых является мобилизация и реконструкция четырехглавой мышцы (Каплан А.В., 1967; Макушин В.Д. и др., 1994; Мовшович И.А., 1994; Ebraheim N.A. et al., 1993; Harner C.D. et al., 1994; Paley D., 2001). Удлинение дистального сухожилия четырехглавой мышцы у взрослых нежелательно, так как это приведет к ограничению активного разгибания голени. К тому же возможности внешней фиксации позволяют в послеоперационном периоде дозировано согнуть голень до необходимого угла.

При сгибательной неврогенной контрактуре коленного сустава показания к удлинению полусухожильной, полуперепончатой, двуглавой мышц при использовании внешней фиксации устанавливаются сравнительно редко – при длительно существующем процессе, склонности к спастике.

С 1983 года в РНИИТО им. Р.Р. Вредена для оперативного лечения разгибательных контрактур коленного сустава применяют мобилизующую операцию, включающую рассечение внутрисуставных сращений, мобилизацию мышц-разгибателей голени, иссечение или пересечение промежуточной мышцы, причем мобилизацию дистальной порции медиальной и латеральной широких мышц бедра выполняют через полость сустава тупо, не отделяя их от фиброзной и синовиальных капсул сустава и кожи (А.С. № 1039486).

Операцию выполняют следующим образом - разрезом длиной 8 - 10 см по передней поверхности бедра на 5 – 6см выше верхнего полюса надколенника рассекают кожу, подкожную клетчатку, собственную фасцию бедра (рис. 6).

Обнажают и выделяют из рубцов сухожилие и прямую мышцу бедра. Мобилизацию прямой мышцы бедра в проксимальном и дистальном на-

правлении проводят до тех пор, пока она полностью не будет освобождена от всех рубцово-измененных тканей. Остро и тупо отделяют прямую мышцу бедра от подлежащей промежуточной мышцы. Сухожилие промежуточной мышцы рассекают в косом направлении в сагиттальной плоскости на 2 – 3 см выше верхнего заворота коленного сустава (рис 7).

Затем сверху вниз и спереди назад лопаточкой Буяльского отделяют внутреннюю и наружную широкие мышцы бедра от рубцово-измененной промежуточной мышцы и межмышечных фасциальных пространств бедра без повреждения верхнего заворота, фиброзной и синовиальных оболочек коленного сустава до места их прохождения над полостью сустава (рис. 8).

Удаление рубцов из полости коленного сустава производят из двух дугообразных дополнительных разрезов по внутренней и наружной поверхностям сустава. Лопаткой Буяльского тупо разделяют рубцы между суставными поверхностями мыщелков бедра и надколенника, восстанавливают боковые завороты и верхний заворот без его повреждения, из полости сустава тщательно удаляют рубцы. Лопаточкой Буяльского проходят под наружную и внутреннюю головки четырехглавой мышцы бедра и отделяют их от диафиза бедренной кости и мыщелков бедра без повреждения синовиальной и фиброзной оболочек. После иссечения рубцовой ткани из всех отделов коленного сустава производят сгибание голени в коленном суставе до угла  $70^\circ$ . Швы на рану накладывают в положении сгибания в коленном суставе под углом  $120^\circ$  (рис 9).

В клинической практике нередко ситуации, когда разгибательная контрактура коленного сустава *сочетается с ложным суставом*, деформацией, дефектом или укорочением бедренной кости. Несомненно, что одновременное восстановление анатомии и функции поврежденной конечности должно являться приоритетной целью при планировании реабилитации пациента. Вместе с тем операция одноэтапного восстановления функции

коленного сустава должна осуществляться при обязательном участии хирурга, имеющего опыт подобных вмешательств.

Мнение о том, что при чрескостном остеосинтезе бедренной кости (а тем более при ее удлинении) обязательно возникает выраженное ограничение движений в коленном суставе, к настоящему времени требует пересмотра. Компоновки аппаратов при комбинированном чрескостном остеосинтезе с использованием Рекомендуемых Позций, соблюдение рекомендаций по послеоперационному ведению больных позволяет с успехом решать эту проблему.

При *одноэтапном* оперативном лечении последствий травм одновременно с мобилизирующей коленный сустав операцией поступают следующим образом:

1) при неправильно сросшихся переломах с угловой и ротационной деформацией, превышающей  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ , укорочением 20-40 мм показана корригирующая остеотомия с последующей дозированной коррекцией деформации;

2) при гипертрофических дефект-псевдоартрозах и анатомическим укорочением бедренной кости до 2-3 см одновременно с восстановлением движений в коленном суставе проводят микродистракцию для устранения неравенства длин конечностей и восстановления анатомии кости;

3) в случае, если при чрескостном остеосинтезе ложного сустава бедренной кости планируется открытый этап вмешательства (удаление металлоконструкции, костная пластика), его совмещают с операцией по мобилизации коленного сустава;

4) при атрофических ложных суставах бедренной кости и укорочении сегмента до 40 мм открыто адаптируют костные фрагменты, используя по показаниям костную пластику; выполняют кортикотомию с остеоклазией бедренной кости для устранения неравенства длин конечностей (Корнилов Н.В. и др., 1992);



5) лечение укорочений нижних конечностей с сопутствующими тяжелыми контрактурами коленного сустава после неправильно сросшихся внутрисуставных переломов с давностью не более 1,5 лет после травмы начинают с операции на коленном суставе. Восстанавливают конгруэнтность суставных поверхностей и мобилизуют сустав. Вторым этапом проводят удлинение сегмента (Реутов А.И. и др., 2000).

Как известно, чем ближе к коленному суставу выполнена остеотомия, тем выше опасность формирования контрактуры. Поэтому если вершина деформации располагается в дистальном отделе бедра или проксимальном отделе голени, корригирующую остеотомию выполняют как можно дальше от коленного сустава.

При пассивной разработке движений в коленном суставе возникают усилия, которые могут явиться причиной дестабилизации фрагментов в зоне их контакта. При осевой компрессии на стыке фрагментов проще добиться необходимой жесткости остеосинтеза. Поэтому при корригирующих остеотомиях, адаптации фрагментов следует стремиться к тому, чтобы костная рана была расположена в поперечной плоскости.

Альтернативой удлинению бедра при его укорочении является удлинение голени, если разность высот коленных суставов не отвергается пациентом по эстетическим соображениям. При укорочении бедра свыше 5-7 см часть укорочения может быть компенсирована за счет бедра, а часть – за счет голени. Это позволит улучшить условия для функции коленного сустава, сократить сроки реабилитации, уменьшить разность высот коленей.

При замещении сегментарного дефекта бедренной кости по Г.А. Илизарову оперативные пособия, связанные с улучшением функции коленного сустава должны быть отсрочены, как минимум, до момента адаптации перемещаемого фрагмента с основным и их стабилизации. Артролиз, миолиз могут быть выполнены одновременно с открытой адаптаци-

ей перемещаемого и основного костных фрагментов. Множественные прочные миофасциодезы, заполнение полости коленного сустава рубцовой тканью, наличие остеомиелита позволяют решить вопрос в пользу двух-этапного лечения: восстановления опороспособности конечности, а затем улучшение функции коленного сустава.

Коленный сустав после закрытых операций стабилизируют в положении, которое достигнуто путем щадящей редрессации. После артроскопического релиза коленный сустав может быть стабилизирован в положении максимального устранения контрактуры. Однако для того, чтобы уменьшить болевую реакцию, приходится на 30-50% уменьшать достигнутое к концу операции положение в суставе. Часто после выполнения открытых артролиза и миолиза кожу, во избежание ее значительного натяжения, ушивают в положении меньшего сгибания в коленном суставе, чем это было достигнуто во время операции. Для уменьшения опасности возникновения некроза мягких тканей после операции коленный сустав также приходится стабилизировать в положении, обеспечивающем лучшие условия для кровоснабжения краев раны. Иногда, при выраженном рубцовом процессе области коленного сустава, его стабилизируют в положении, близком к полному разгибанию.

### **Послеоперационный период**

Принципы ведения послеоперационного периода в целом аналогичны разработанным в РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова.

Между суставными поверхностями за 2-3 приема создают диастаз 5-6 мм. Следует учесть, что за счет прогиба чрескостных элементов величина distraction по шарнирам не будет соответствовать величине суставной щели. Поэтому эффективность distraction следует проконтролировать рентгенологически. Рентгенограмма необходима и затем, чтобы проконтролировать правильность установки осевых шарниров.

На 2-3 сутки при закрытом остеосинтезе и после артроскопического релиза при помощи поворотного шарнира начинают дозированное сгибание (разгибание – при сгибательной контрактуре) голени в режиме, составляющем в среднем  $2^{\circ}$ - $6^{\circ}$  в день за 4-6 приемов. Темп должен быть уменьшен при появлении болевого синдрома или признаков раздражения магистральных сосудов и нервов. Манипуляции не должны вызывать болевой реакции. Заключение о том, что величина, на которую перемещают бранши поворотного шарнира, не вызывает болевой реакции, должно быть сделано на утреннем обходе. Только после проведенной без анальгетиков ночи можно рекомендовать увеличение темпа движения в суставе. Систематическое назначение анальгетиков для разработки движений «во что бы то ни стало» недопустимо. После открытого артролиза и миолиза после заживления кожной раны целесообразно под внутривенным наркозом произвести редрессацию коленного сустава.

После того, как будет достигнуто сгибание голени до угла 120/120/0 (или меньшего – если это предусмотрено предоперационным планированием), приступают к разгибанию в этом же темпе. Аналогично поступают при сгибательной контрактуре. Когда полный цикл «сгибание-разгибание» будет завершен, его повторяют. Обычно это удается сделать за меньший промежуток времени, чем это было затрачено на сгибание. После 10-15-кратного пассивного сгибания и разгибания время на проведение полного цикла сокращается до нескольких минут. После этого к пассивным движениям добавляют разработку активных движений. Для этого разъединяют бранши поворотного шарнира. Постепенно, в течение 3-7 дней, переходят к преимущественной разработке активных движений. Устройство для разработки движений может быть демонтировано после того, как больной сможет в течение 10-20 минут добиться сгибания-разгибания в коленном суставе (Макушин В.Д. и др., 1994). Восстановительное лечение с использованием массажа, ЛФК, миостимуляции продолжают.

## ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ

Возникновение стойких фиксационных контрактур, вторичных смещений, повреждение магистральных сосудов и нервов являются следствием нарушения технологии комбинированного чрескостного остеосинтеза.

В случае если консервативное лечение воспаления мягких тканей в течение 3-4 суток оказывается неэффективным, чрескостный элемент следует удалить. Вопрос о необходимости стабилизации аппарата проведением дополнительных спиц (стержней-шурупов) решается индивидуально.

Наличие некроза мягких тканей в области операционного доступа является серьезным осложнением, свидетельствующим о недооценке трофических нарушений в коже или излишне травматичной технике операции. На период заживления мягких тканей разработку движений в коленном суставе прекращают.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Данное пособие для врачей основано на опыте лечения 156 больных с контрактурами коленного сустава, находившихся в РНИИТО с 1985 по 2004 годы. При обоснованно установленных показаниях и соблюдении методики осложнения в послеоперационном периоде составили 7% и были в основном связаны с воспалением мягких тканей в области чрескостных элементов (90%), краевым некрозом операционной раны (10%). Они не повлияли на результат лечения. У всех пациентов отмечено улучшение или полное анатомическое и функциональное восстановление поврежденной конечности.

### Клинический пример

Пациентка Б-ова Н.Ю 24 лет. Поступила на лечение в РНИИТО 25.02.2004 в плановом порядке с диагнозом: Сросшийся с неправильным положением фрагментов подвздошный перелом левой бедренной кости, укорочение конечности 5,5 см, разгибательная контрактура левого коленного сустава.

Из анамнеза известно, что 16.10.2002 г. в результате ДТП пациентка получила закрытый подвертельный перелом левого бедра. Лечилась консервативно, проводилось скелетное вытяжение в течение 1,5 месяцев с последующей фиксацией в тазобедренной гипсовой повязке в течение 4 месяцев. После снятия гипсовой повязки было констатировано укорочение конечности 5,5 см.

Осмотр при поступлении: пациентка передвигалась без костылей с полной опорой с выраженной хромотой на левую нижнюю конечность, определялась выраженная варусная деформация левого бедра в проксимальной трети, бедро умеренно атрофировано (-3см в проксимальной трети), правое бедро укорочено на 5,5 см, имелась внутренняя ротация левой стопы 15° за счет внутренней ротации дистального фрагмента бедра, движения в коленном суставе 45/0/0, периферических неврологических и сосудистых расстройств не определялось (рис 10-1).

На рентгенограммах левого бедра - сросшийся с неправильным положением фрагментов подвертельный перелом (рис 10-2).

09.03.2004 больной была выполнена операция – тенолиз, миолиз левого коленного сустава, корригирующая подвертельная остеотомия левой бедренной кости, кортикотомия с остеоклазией левого бедра на границе средней и нижней трети, комбинированный чрескостный остеосинтез (рис 10-3).

Наложена аппарат внешней фиксации на левое бедро на основе 3-х опор (6 стержней, 1 спица с упором), согласно схеме:

$$\frac{1}{1/3} \frac{2}{200} \frac{5}{200} \frac{6}{200} \frac{3}{180} \frac{4}{180} \frac{7}{180}$$

$$\frac{I, 8,90; II, 11,80}{1/3} \frac{III, 11,90; IV, 9,90}{200} \frac{VII, 3-9; VIII, 4,90; VI, 8,90}{180}$$

Так же была наложена опора на голень согласно схеме:

$$\frac{II, 3-9; III, 1,70}{180}$$

При осмотре 04 ноября 2004 (239 суток с момента операции, 173 дня - с момента прекращения distraction): движения в коленном суставе составляли 90/0/0, опора на конечность была возможна полная, безболезненная, при клинической пробе была подвижности в зоне distractionного регенерата и на стыке фрагментов не обнаружено, вследствие чего аппарат был динамизирован (рис. 10-5).

18 ноября 2004 при наличии клинико-рентгенологических признаков консолидации фрагментов, при сроках 243 дня аппарат был демонтирован.

На контрольном осмотре через 2,5 недели на контрольных рентгенограммах признаков деформации регенерата обнаружено не было (рис 10-6). Движения в коленном суставе составили 110/0/0. Пациентка приступила к работе продавцом (рис 10-7).

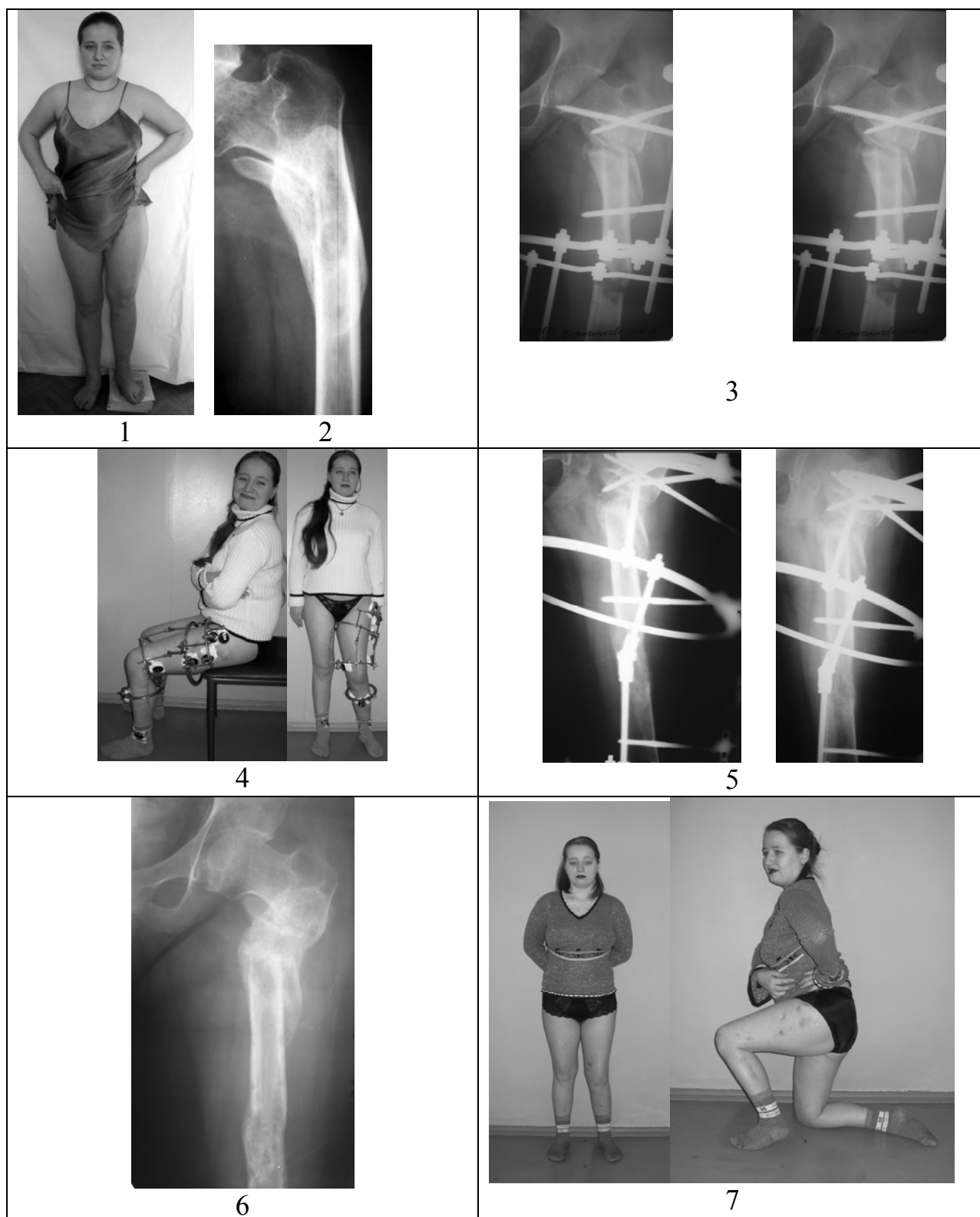


Рис 10 Фотографии и фоторентгенограммы п-ки Б-ой в процессе и после лечения

## Литература

1. Бейдик О.В. Пути оптимизации лечения больных с травмами и деформациями конечностей методом наружного чрескостного остеосинтеза: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Самара, 1999. – 39 с.
2. Волков М.В., Оганесян О.В. Восстановление формы и функции суставов и костей (аппаратами авторов). - М.: Медицина, 1986. – 256 с.
3. Грязнухин Э.Г., Крапцов В.И., Новоселов К.А. Наружный остеосинтез с применением стержне-спицевых аппаратов // Тезисы научно-практической конференции. – Том 1. - Курган 2000. – С.70.
4. Демьянов В.М. и др. Новое устройство для чрескостного остеосинтеза/Демьянов В.М., Карпцов В.И., Новоселов К.А., Грязнухин Э.Г.//Аппараты и методы внешней фиксации в травматологии и ортопедии. - Рига, 1985. - С. 41-44.
5. Каплан А.В. Патология костей и суставов. – М.: Медицина, 1967. – 510 с.
6. Корнилов Н.В., Карпцов В.И., Новоселов К.А., Варфоломеев А.П., Степанов Н.И. Одноэтапное оперативное лечение больных с ложными суставами бедра, сочетающимися с контрактурами коленного сустава // Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. – С-Пб, 1991. - С. 92-98.
7. Лечение разгибательных контрактур коленного сустава методом Илизарова: Метод. рекомендации / МЗ РСФСР, ВКНЦ “ВТО”; Сост.: А.В. Попков, А.Е. Югай, Г.В. Дьячкова. - Курган, 1991. - 17 с.
8. Лечение сгибательных контрактур коленного и голеностопного суставов: Метод. рекомендации / Сост.: Г.А. Илизаров, А.А. Девятов. - Курган, 1971. - 13 с.
9. Макушин В.Д., Бурлаков Э.В., Югай А.Е.-Х. К обоснованию применения шарнирных устройств для устранения контрактур коленного сустава // Гений ортопедии. – 1996. – № 1. – С. 93.

10. Медицинская реабилитация больных с посттравматической разгибательной контрактурой коленного сустава: Учебно-метод. разработки / РНЦ "ВТО"; Сост.: В.Д. Макушин, В.К. Камерин, А.Е.-Х. Югай, Г.В. Дьячкова. - Курган, 1994. - 30 с.
11. Мовшович И.А. Оперативная ортопедия. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1994. – 448 с.
12. Оганесян О.В. Основы наружной чрескостной фиксации. – М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2004. – 432 с.
13. Оганесян О.В., Семевский А.Е. Артроскопическое лечение контрактур коленного сустава с использованием шарнирно-дистракционных аппаратов // Травматол. ортопед. России. – 2002. – № 1. – С. 12-15.
14. Оперативное лечение разгибательных контрактур коленного сустава: Метод. рекомендации / Сост.: В.И. Карпцов, Н.В. Корнилов. - Ленинград., 1986. - 13 с.
15. Реутов А.И. Клинико биомеханическое обоснование лечения больных с укорочениями и деформациями нижних конечностей с нарушением функции крупных суставов. – Автореф. ... д.м.н. – Курган, 2003. – 50 с.
16. Реутов А.И., Гюльназарова С.В., Мякотина Л.И. О функционировании опорно-двигательной системы у больных с укорочением нижней конечности, осложненной стойким ограничением движений в коленном суставе // Травматология и ортопедия России. – 2000. – № 1. – С.45-49.
17. Соломин Л.Н. Управляемый комбинированный остеосинтез длинных костей: разработка, обоснование, клиническое использование: дисс. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 1996. – 348 с.
18. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова: Монография. – СПб. ООО «МОРСАР АВ», 2005. – 544 с.



19. Устранение разгибательных контрактур коленного сустава аппаратом Илизарова с эллипсографической приставкой (бескровное лечение): Метод. рекомендации / Сост.: Г.А. Илизаров, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев, В.И. Устьянцев. - Курган., 1981. - 21 с.
20. Шевцов В.И., Дьячкова Г.В., Попков А.В. Рентгенологический атлас мягких тканей конечностей при ортопедических заболеваниях и травмах. – М.: Медицина, 1999. – 96 с.
21. Catagni M.A. Atlas for the Insertion of Transosseus Wires and Half-pins Ilizarov Method. – Milan: Medicalplastic, 2002. – 46 p.
22. Catagni M.A., Malzev V., Kirienko A. Advances in Ilizarov Apparatus Assembly. – Milan, Italy: Medical Plastic, 2000. – 155 p.
23. Jacques E. Jr. Treatment of pseudarthrosis Ilizarov method // SICOT: Final Program & Abstract Book. - Sydney, 1999. - P. 153.
24. Ebraheim NA, DeTroye RJ, Saddemi SR (1993) Results of Judet quadricepsplasty. J Orthop Trauma 7:327-330
25. Kocius M. External fixation in traumatology // 5th Congress of the EFORT. European Instructional Course Lectures. – Vol. 5 – Rhodes – Greece, 2001. – P. 35-45.
26. Harner CD, Miller MD, Irrgang JJ (1994) Management of the stiff knee after trauma and ligament reconstruction. In: Siliski JM (ed) Traumatic disorders of the knee. Springer, New York, p 364
27. Paley D. Principles of Deformity Correction. – New York: Springer-Verlag, 2001. – 806 p.

## Приложение 1

### МЕТОД УНИФИЦИРОВАННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Согласно методу унифицированного обозначения (МУОЧО) все длинные трубчатые кости разделены на восемь основных уровней, расположенных на равном расстоянии друг от друга. Уровень I соответствует наиболее выступающей части большого вертела. Уровень VIII соответствует латеральному надмыщелку. Более редко используемые для проведения чрескостных элементов уровни «0» и «IX» расположены в проекции головки бедренной кости и дистального эпифиза бедра (рис. 1).

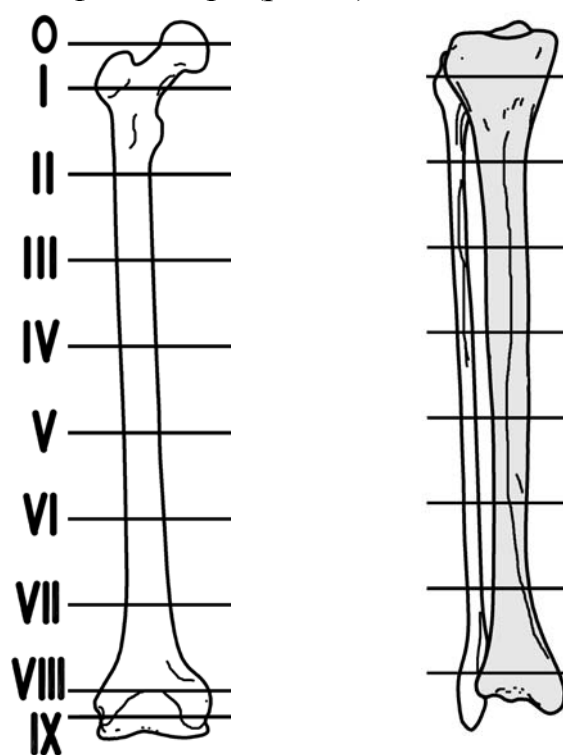


Рис. 7. Схема деления бедра и голени на уровни

На рисунке 8 показана схема деления каждого уровня на двенадцать, аналогично циферблату часов, позиций. Центром деления каждого уровня на позиции является длинная ось кости. Исходя из этого принципа, позиции проецируются на кожу бедра. Вследствие эксцентричного расположения бедренной кости, позиции на коже оказываются на разном расстоянии друг от друга.

Позиция «3» на правом и на левом бедре располагается по *внутренней* поверхности сегмента, а «12» – *спереди*.

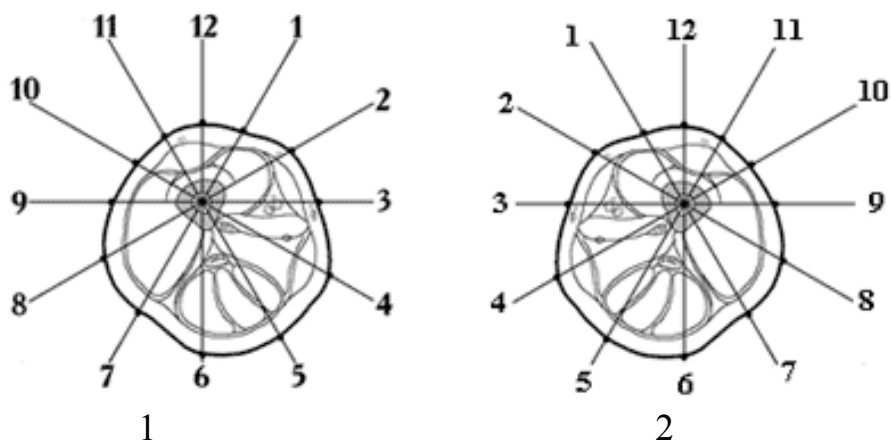


Рис. 8. Схема определения позиций на коже бедра на примере уровня IV для левого (1) и правого (2) бедер

Для обозначения **спицы**, проводимой перпендикулярно длинной оси сегмента, указывают уровень и, после запятой, две позиции, через которые она была последовательно проведена. Позиции, через которые проводят спицу, разделяют знаком «←→». Спицу, снабженную упорной площадкой, обозначают путем выделения соответствующей позиции полужирным начертанием.

Например, если спица с упорной площадкой проведена через бедренную кость на уровне VII во фронтальной плоскости, в направлении изнутри – кнаружи, то она обозначается следующим образом: VII,**3-9** (рис. 9).

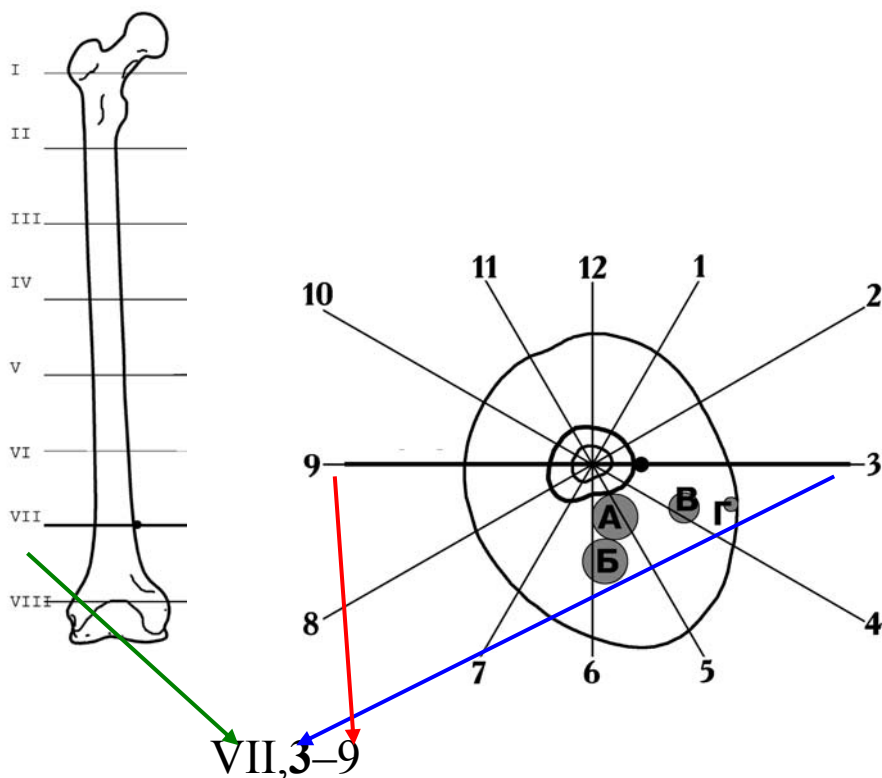


Рис. 9. Пример обозначения спиц

Для обозначения **консольных чрескостных элементов** (стержня-шурупа, консольные спицы) необходимо указать через запятую (рис. 10):

- Уровень введения консольного чрескостного элемента,
- позицию, с которой осуществлено его введение,
- величину угла введения стержня-шурупа по отношению к длинной оси кости. Принимается, что угол открыт *в проксимальном направлении*.

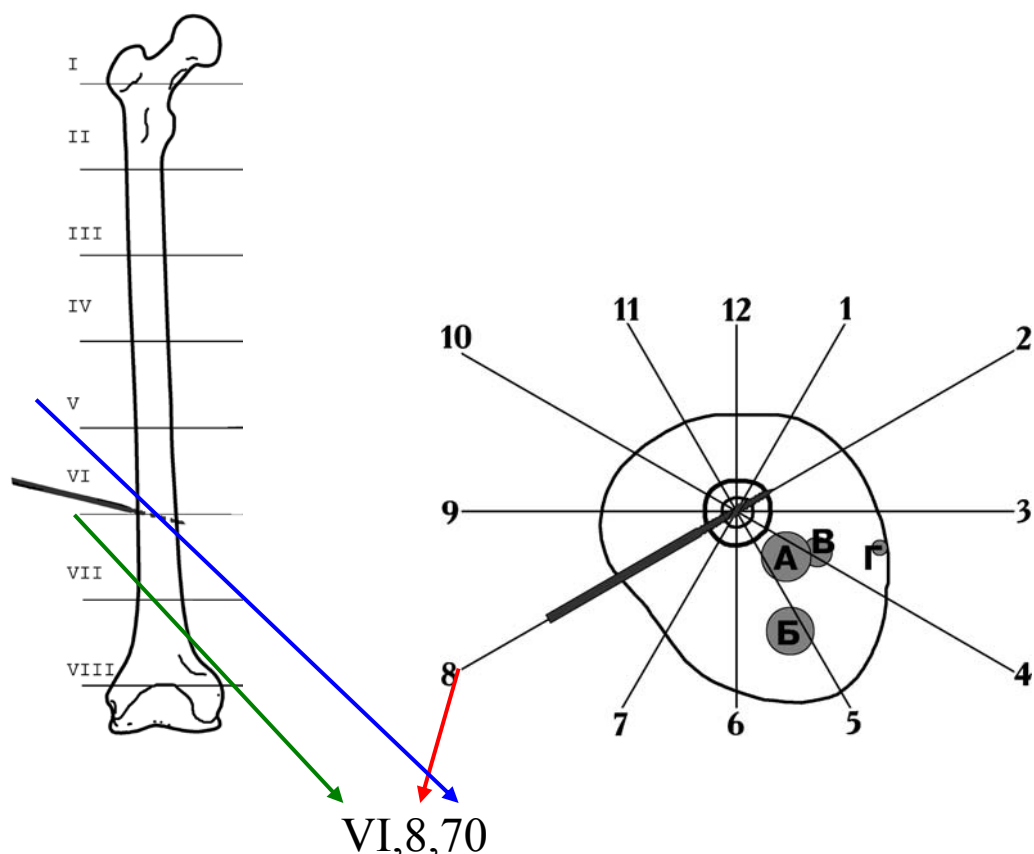


Рис. 10. Пример обозначения стержня-шурупа

Чрескостные элементы, которые проведены между уровнями, обозначают символом того уровня, ближе к которому чрескостные элементы располагаются.

Для шифрования **внешних опор аппарата** обозначения каждого чрескостного элемента (спицы, стержня-шурупа), фиксированных к общей для них опоре, разделяют между собой знаком «;». Под линией, которая обозначает, что все объединенные ею чрескостные элементы фиксированы к общей опоре, располагают символы (рис. 11):

- определяющие форму (геометрию) опоры. Например, 3/4 – обозначает кольцо без сектора 90°, 1/2 – полукольцо и т.п.;

- определяющие размеры опоры в миллиметрах. Например, диаметр кольцевой опоры.

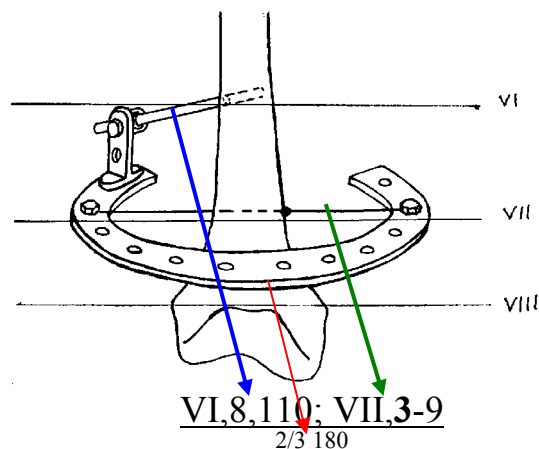


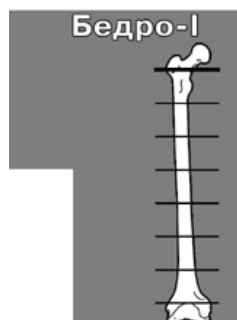
Рис. 11. Пример обозначения спице-стержневой опоры

Для обозначения **полной компоновки чрескостного аппарата** между символами внешних опор вставляют определители биомеханически задаваемого состояния между ними:

- - нейтральное;
- ← - компрессия;
- ←→ - дистракция;
- - посредством шарниров;
- ←○→ - шарнир с дистракцией.

Для обозначения **порядка введения чрескостных элементов** над шифрованными обозначениями спиц, стержней указывают цифру, соответствующую очередности проведения данного чрескостного элемента.

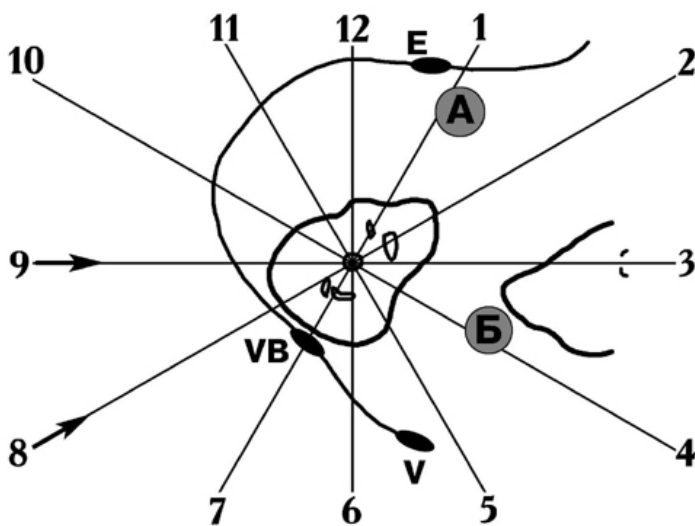
## Приложение 2

АТЛАС ПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ЧРЕСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА БЕДРЕ

Позиции запрета: 1, 4

Позиции доступности: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

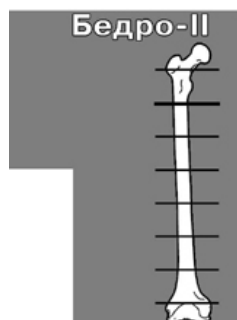
Рекомендуемые позиции: 8, 9



a. femoralis  
v. femoralis  
n. femoralis



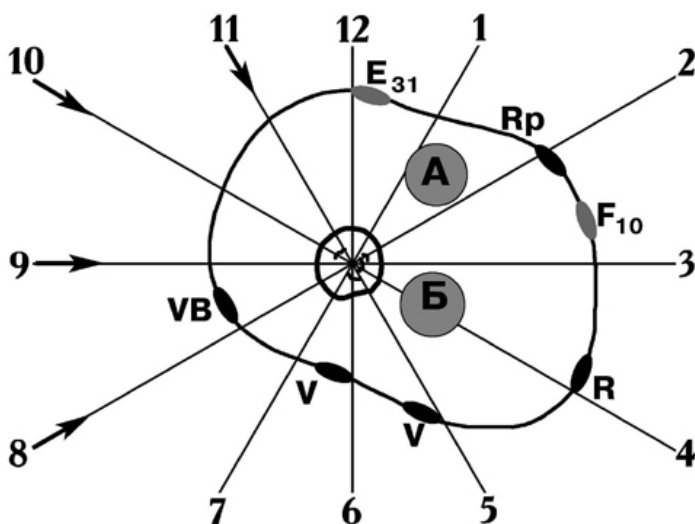
n. ischiadicus



Позиции запрета: 1, 2, 3, 4

Позиции доступности: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Рекомендуемые позиции: 8, 9, 10, 11

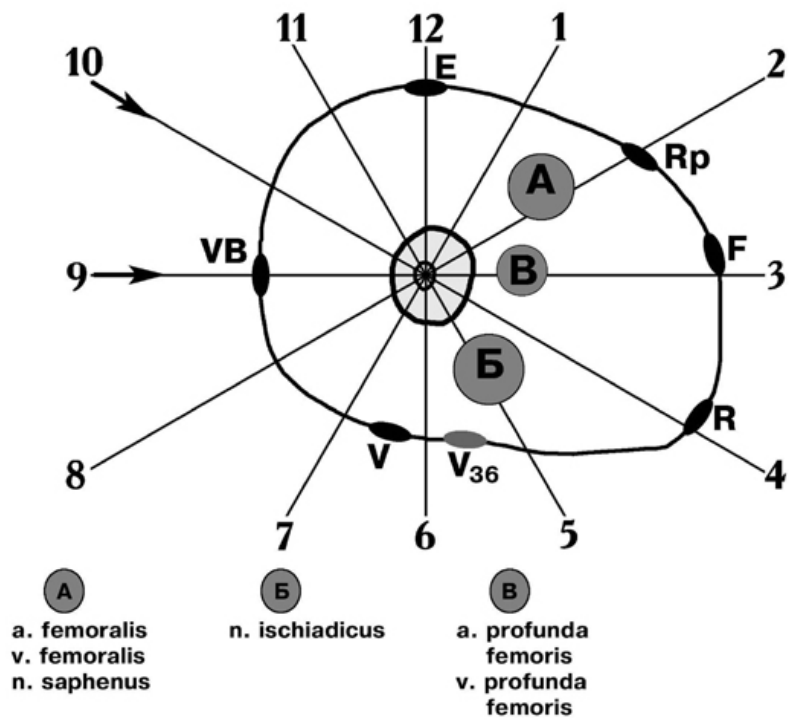


a. femoralis  
v. femoralis  
r.r. n. femoralis

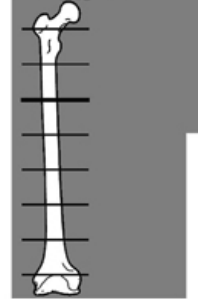


n. ischiadicus

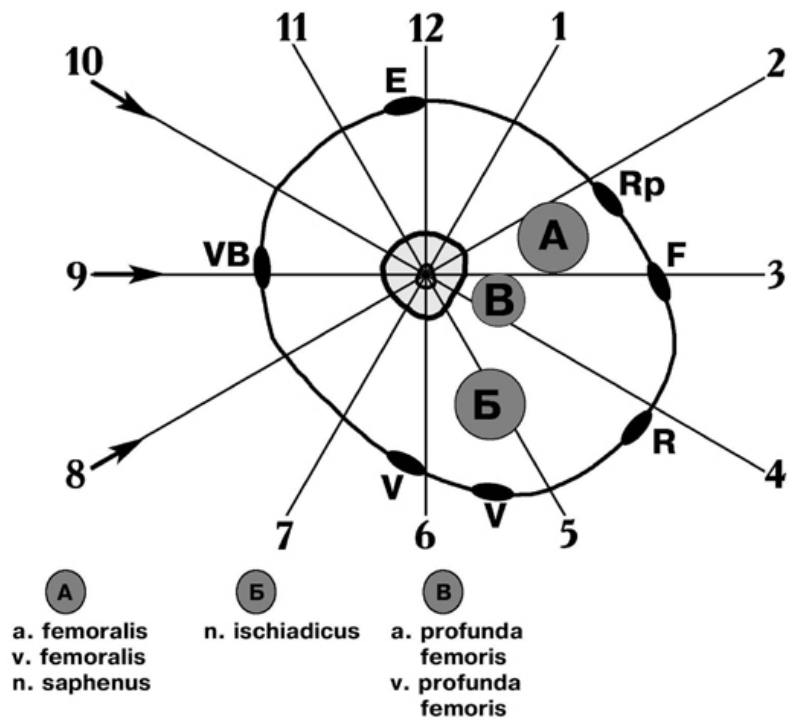
Позиции запрета: 1, 2, 3, 4, 5  
 Позиции доступности: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12  
 Рекомендуемые позиции: 9, 10



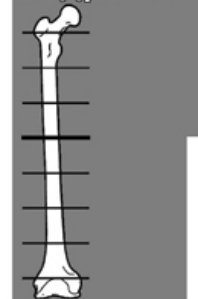
Бедро-III

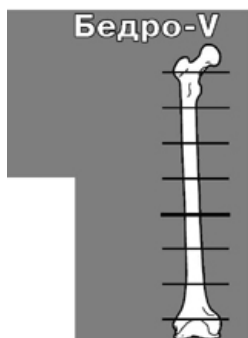


Позиции запрета: 1, 2, 3, 4  
 Позиции доступности: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12  
 Рекомендуемые позиции: 8, 10, 11

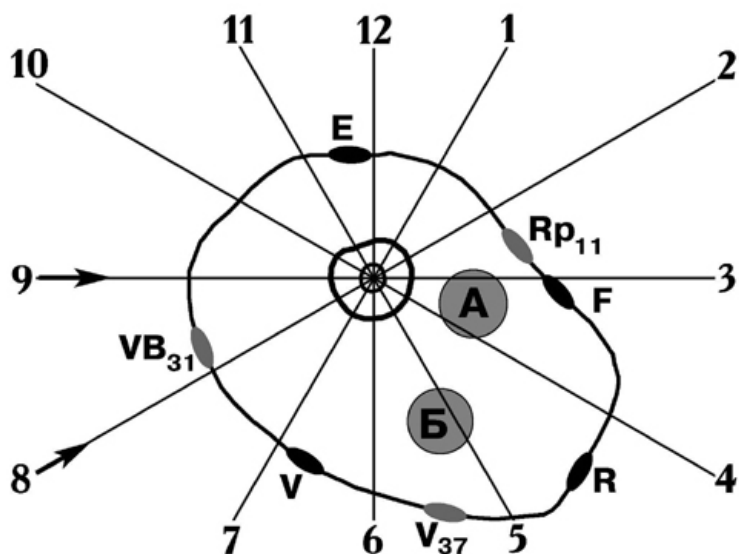


Бедро-IV

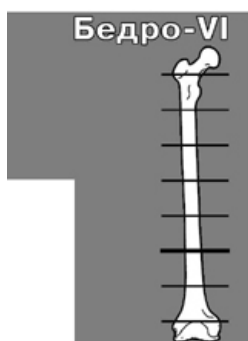




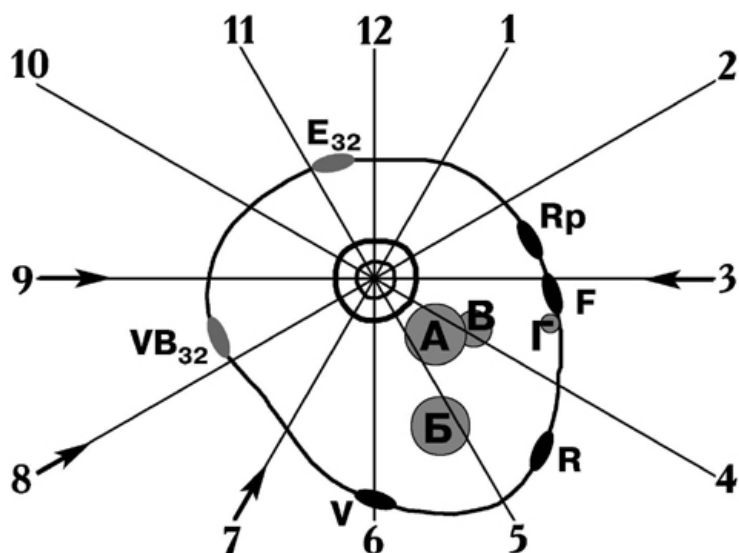
Позиции запрета: 3, 4, 5  
 Позиции доступности: 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12  
 Рекомендуемые позиции: 8, 9



А      Б  
 a. femoralis      n. ischiadicus  
 v. femoralis  
 n. saphenus



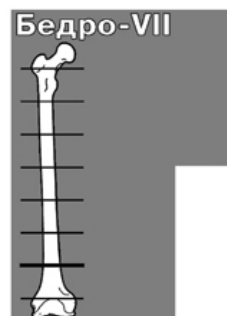
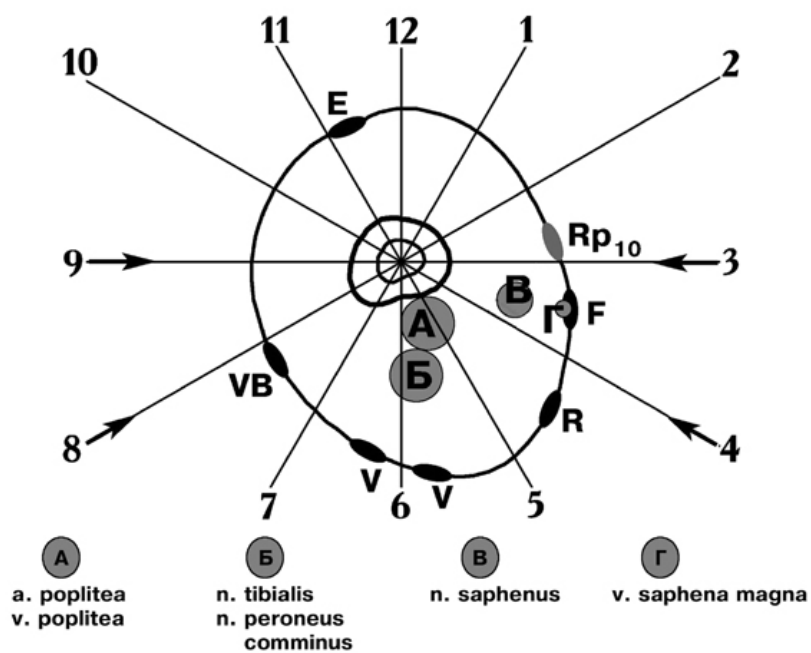
Позиции запрета: 4, 5  
 Позиции доступности: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12  
 Рекомендуемые позиции: 3, 7, 8, 9



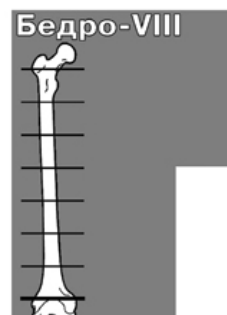
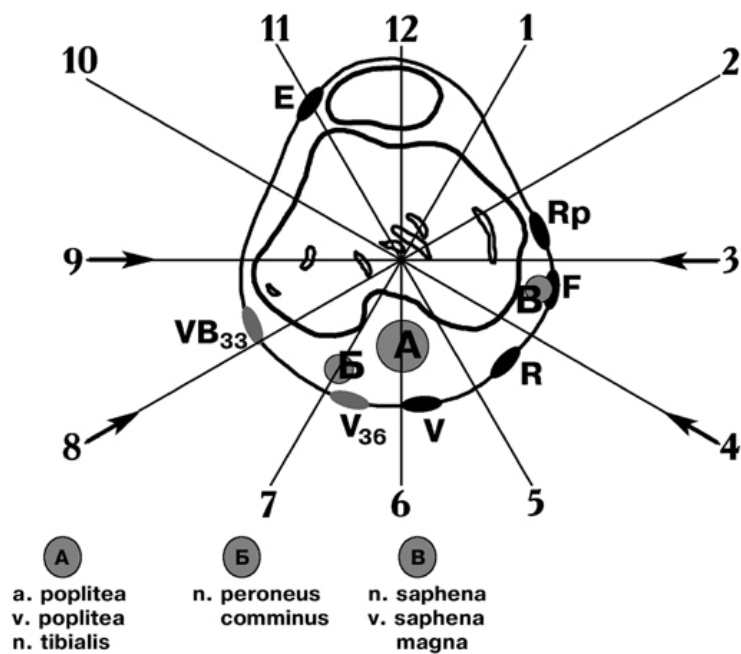
А      Б      В      Г  
 a. femoralis      n. ischiadicus      n. saphenus      v. saphena magna  
 v. femoralis



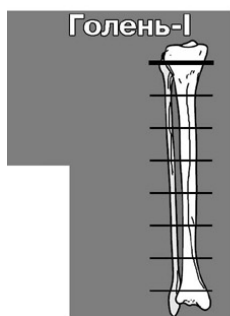
Позиции запрета: 5, 6  
 Позиции доступности: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12  
 Рекомендуемые позиции: 3, 4, 8, 9



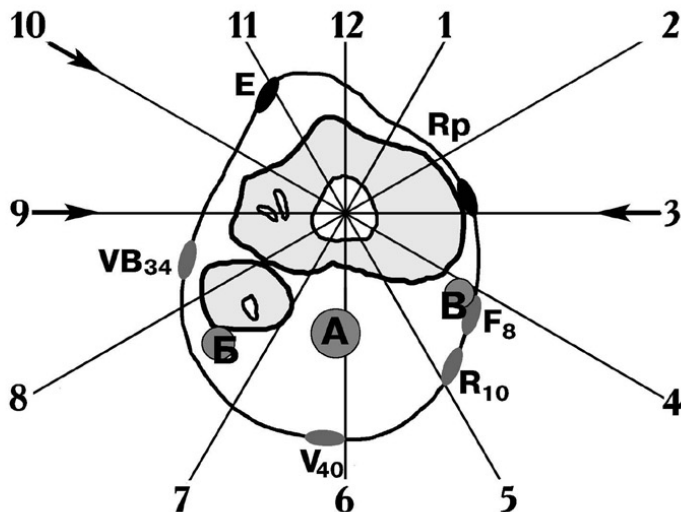
Позиции запрета: 5, 6, 7  
 Позиции доступности: 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12  
 Рекомендуемые позиции: 3, 4, 8, 9



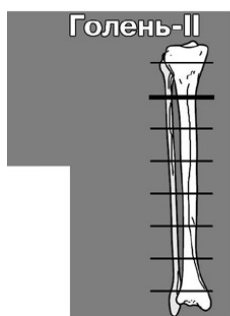
## АТЛАС ПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЧРЕСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ГОЛЕНИ



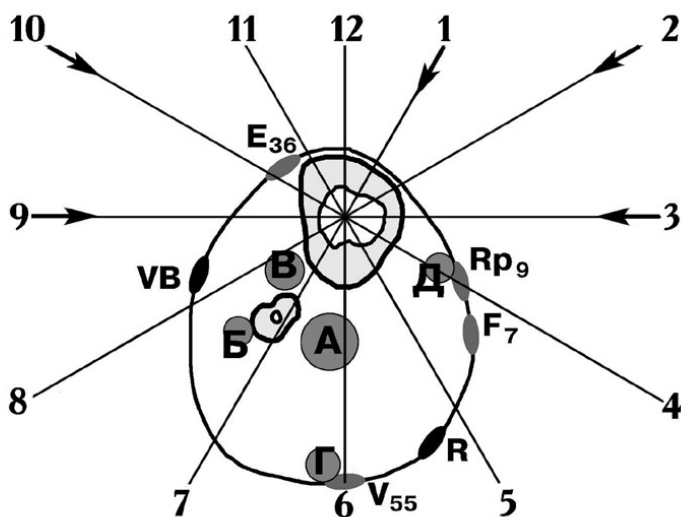
Позиции запрета: **4, 6, 7, 8**  
 Позиции доступности: **1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12**  
 Рекомендуемые позиции: **3, 9, 10**



|   |                         |                                    |
|---|-------------------------|------------------------------------|
| (A)                                       | (Б)                     | (B)                                |
| a. poplitea<br>v. poplitea<br>n. tibialis | n. peroneus<br>comminus | n. saphenus<br>v. saphena<br>magna |



Позиции запрета: **4, 6, 7, 8**  
 Позиции доступности: **1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12**  
 Рекомендуемые позиции: **1, 2, 3, 9, 10**

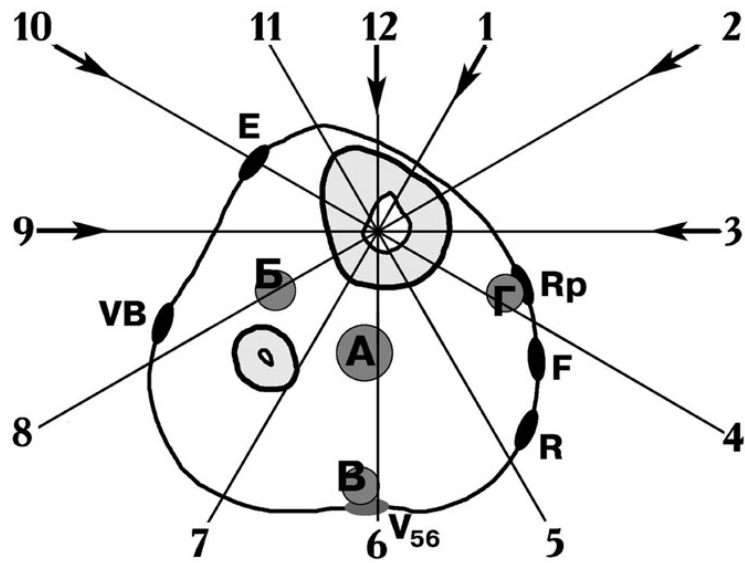


|   |  |  |   |                                    |
|---|--|--|---|------------------------------------|
| (A)   | (Б)  | (B)  | (Г)   | (Д)                                |
| a. tibialis<br>posterior<br>v. tibialis<br>posterior<br>n. tibialis | n. peroneus<br>superficialis<br>n. peroneus<br>profundus | a. tibialis<br>anterior<br>v. tibialis<br>anterior | v. saphena<br>parva<br>n. cutaneus<br>surae<br>medialis | v. saphenus<br>n. saphena<br>magna |

Позиции запрета: 4, 6, 8

Позиции доступности: 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12

Рекомендуемые позиции: 1, 2, 3, 9, 10, 12



- |   |   |  |                              |
|---|---|--|------------------------------|
| Ⓐ   | Ⓑ   | Ⓑ  | Ⓒ                            |
| a. tibialis posterior<br>v. tibialis posterior<br>n. tibialis | a. tibialis anterior<br>v. tibialis anterior<br>n. peroneus profundus | v. saphena parva<br>n. cutaneus surae medialis | n. saphenus v. saphena magna |

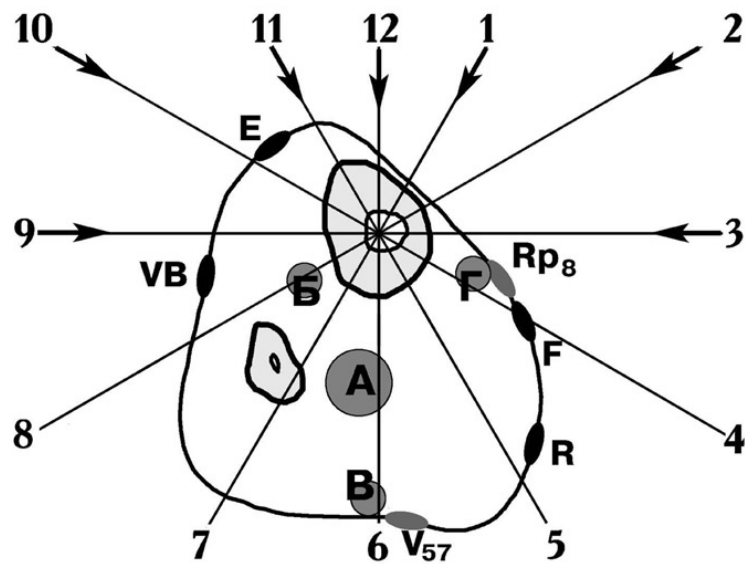
### Голень-III



Позиции запрета: 4, 6, 7, 8

Позиции доступности: 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12

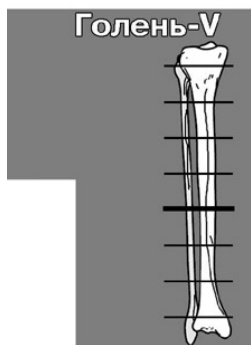
Рекомендуемые позиции: 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12



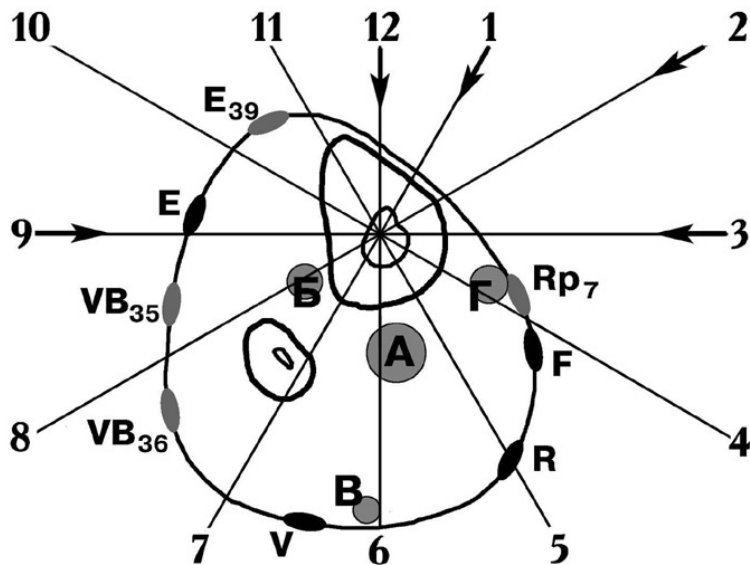
- |   |   |  |                              |
|---|---|--|------------------------------|
| Ⓐ   | Ⓑ   | Ⓑ  | Ⓒ                            |
| a. tibialis posterior<br>v. tibialis posterior<br>n. tibialis | a. tibialis anterior<br>v. tibialis anterior<br>n. peroneus profundus | v. saphena parva<br>n. cutaneus surae medialis | n. saphenus v. saphena magna |

### Голень-IV

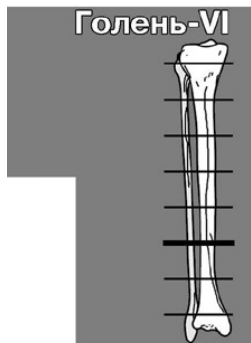




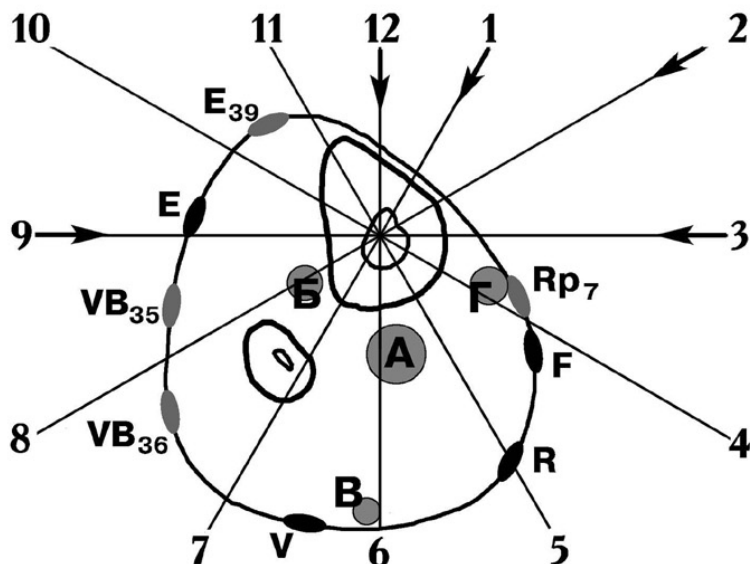
Позиции запрета: **4, 5, 6, 8**  
 Позиции доступности: **1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12**  
 Рекомендуемые позиции: **1, 2, 3, 9, 12**



- |   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| (A)   | (Б)   | (B)                            |
| a. tibialis posterior<br>v. tibialis posterior<br>n. tibialis | a. tibialis anterior<br>v. tibialis anterior<br>n. peroneus profundus | v. saphena parva<br>n. suralis |



Позиции запрета: **4, 5, 6, 9**  
 Позиции доступности: **1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12**  
 Рекомендуемые позиции: **1, 2, 3, 12**

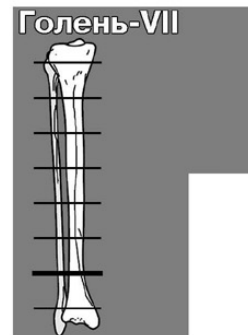
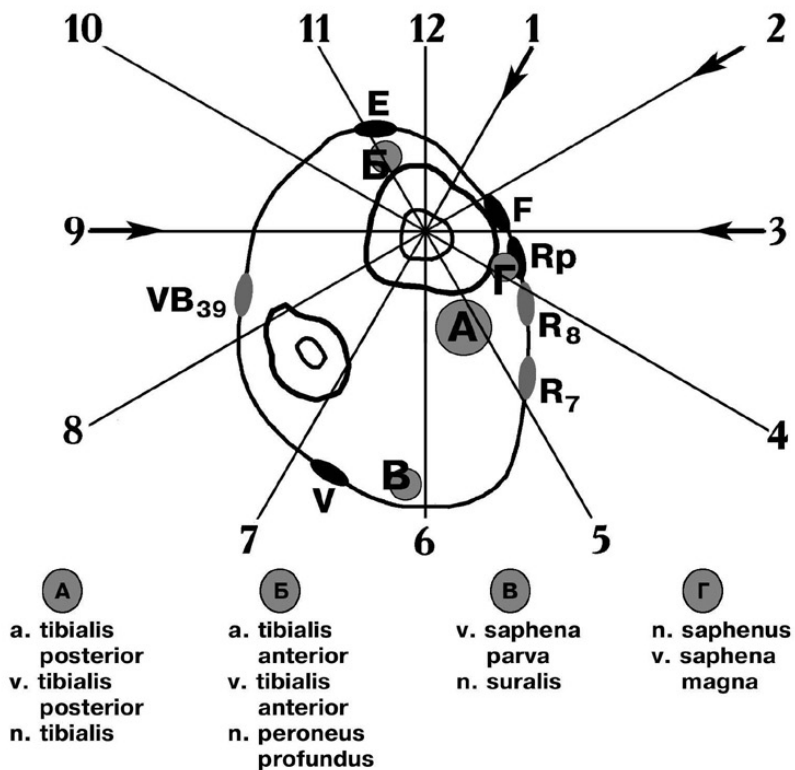


- |   |   |                                |                                 |
|---|---|--------------------------------|---------------------------------|
| (A)   | (Б)   | (B)                            | (Г)                             |
| a. tibialis posterior<br>v. tibialis posterior<br>n. tibialis | a. tibialis anterior<br>v. tibialis anterior<br>n. peroneus profundus | v. saphena parva<br>n. suralis | n. saphenus<br>v. saphena magna |

Позиции запрета: 4, 5, 6, 11

Позиции доступности: 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12

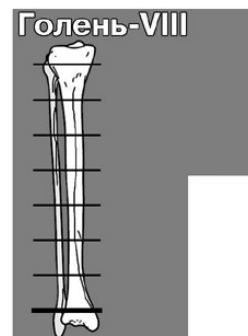
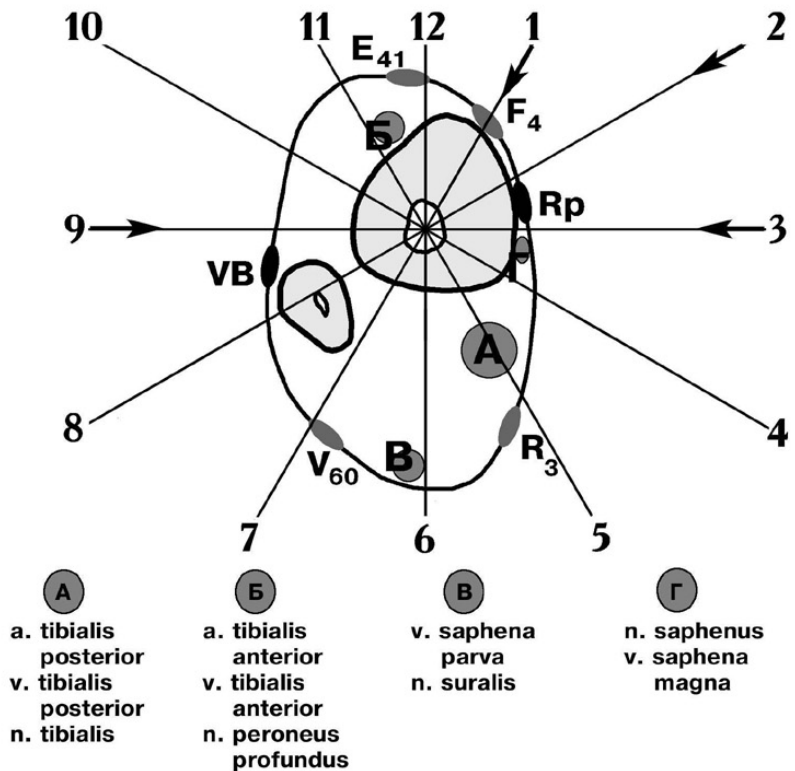
Рекомендуемые позиции: 1, 2, 3, 9

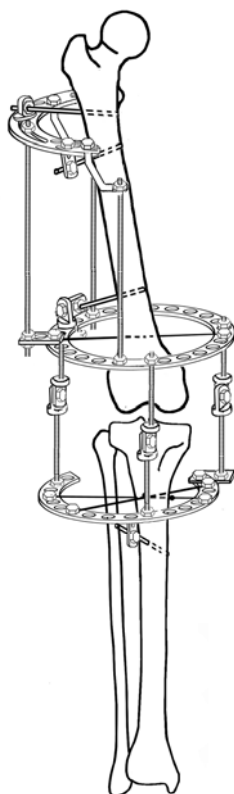


Позиции запрета: 5, 6, 11

Позиции доступности: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12

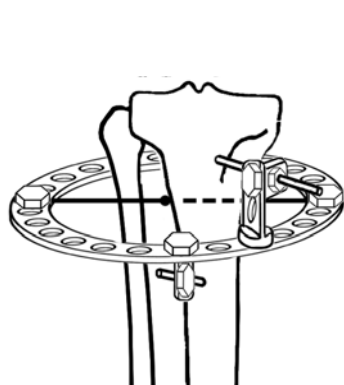
Рекомендуемые позиции: 1, 2, 3, 9



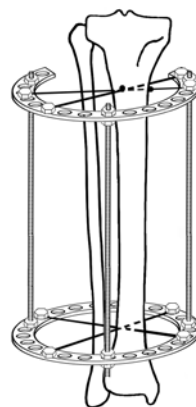


$\frac{1}{1/3} \frac{2}{210}$  –  $\frac{4}{180} \frac{3}{180}$  ← o →  $\frac{5}{150} \frac{6}{150} \frac{7}{150}$   
II,8,90; III,10,90 – VI,8,120; VII,3-9 ← o → II,3-9; II,10-4; III,12,70

Рис. 1. Схема комбинированного чрескостного аппарата для разработки движений в коленном суставе



I,1,110; II,3-9; III,12,70  
 $\frac{3}{4} 150$



II,3-9; II,10-4 – VII,2-8; VII,4-10  
 $\frac{3}{4} 150$  150

Рис. 2. Варианты чрескостного модуля, фиксирующего голень

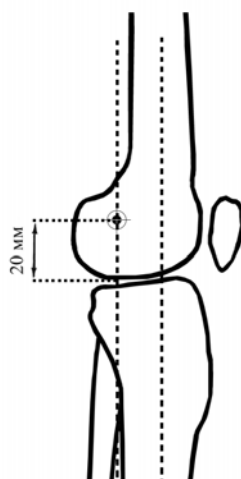


Рис. 3. Осевые шарниры должны располагаться на расстоянии 2 см от суставной поверхности, на границе средней и задней трети мышцелка бедренной кости (Catagni M.A. et al., 2000)

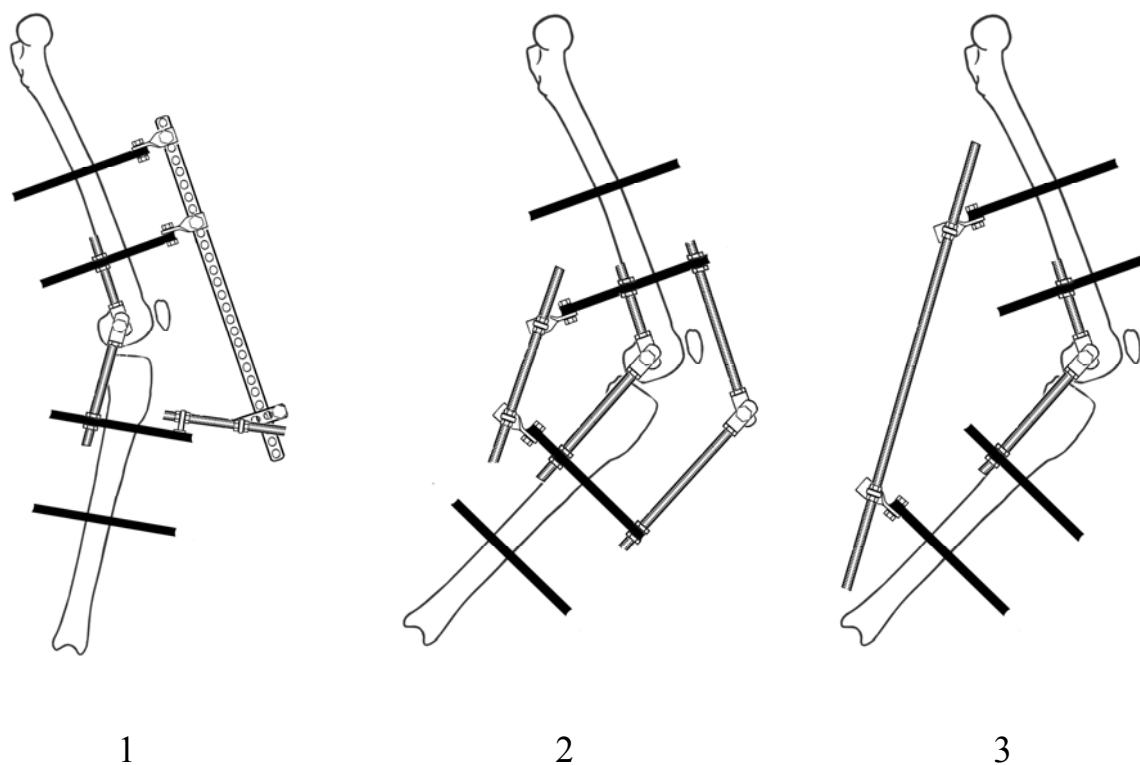
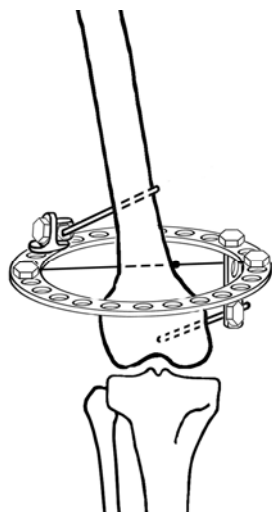


Рис. 4. Поворотный шарнир устанавливают по передней (1, 2) или по задней поверхности (2, 3)



VI,8,120; VII,3-9; VIII,4,90

Рис. 5. Вариант модуля для фиксации бедра

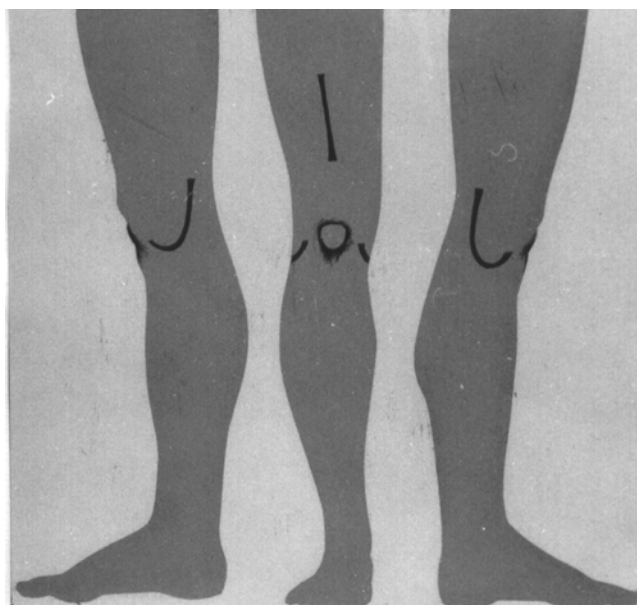


Рис. 6. Линии кожных разрезов при мобилизующей операции на коленном суставе



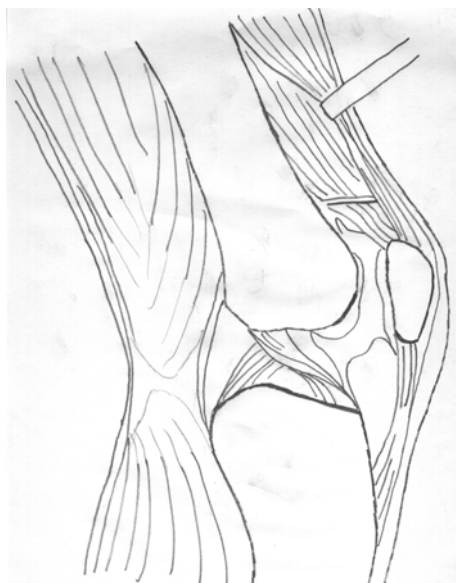


Рис. 7. Пересечение сухожилия промежуточной мышцы бедра

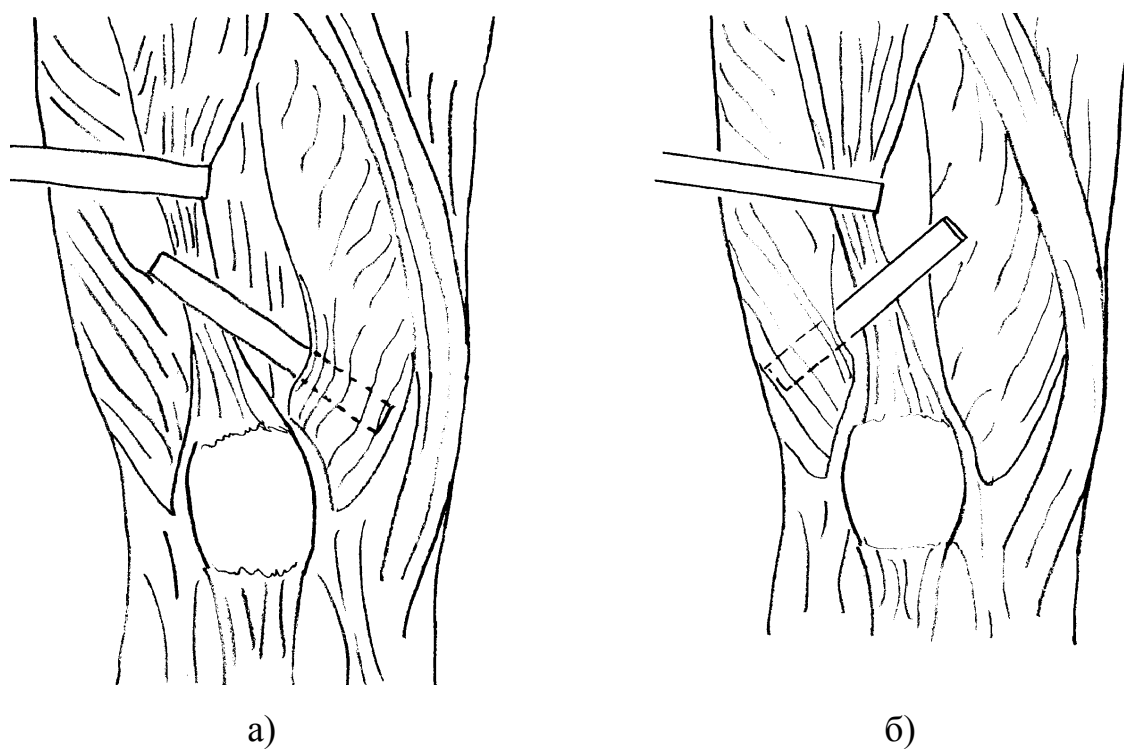


Рис. 8. а) Мобилизация внутренней широкой мышцы бедра.

б) Мобилизация наружной широкой мышцы бедра

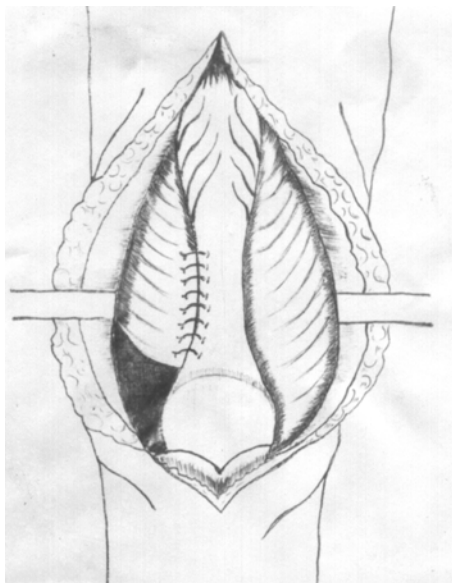


Рис. 9. Восстановление разгибательного аппарата после его мобилизации



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ**

№ ФС-2007/141 -У от «30» июль 2007 г.

Действительно до «29» март 2012 г.

**Название медицинской технологии:**

**Комбинированный чрескостный остеосинтез при лечении  
контрактур коленного сустава.**

**Аннотация:**

Технология лечения пациентов с контрактурами коленного сустава основана на применении следующего комплекса условий: обеспечение контроля за точным выполнением остеосинтеза; использование по показаниям различных типов внешних опор и различных типов чрескостных элементов; выполнение специальных правил проведения и использования чрескостных элементов; возможность применения «модульной трансформации» чрескостного аппарата (позапное удаление чрескостных элементов, изменение геометрии внешних опор и(или) их поэтапный демонтаж без необходимости проведения дополнительных чрескостных элементов).

\*Показания, противопоказания и материально-техническое оснащение изложены в приложении.

**Разработчик:** Российский Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р.Вредена Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи (197046, Санкт-Петербург, Александровский парк, 5).

**Медицинская технология предназначена для специалистов:**  
травматологов-ортопедов.

**Масштаб использования:**

Травматологические отделения городских, республиканских, краевых, областных больниц, клиник научно-исследовательских и высших образовательных медицинских учреждений.

**Руководитель**



**Н.В.Юргель**

(подпись, печать)

\*Регистрационное удостоверение без приложения недействительно.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ  
К РЕГИСТРАЦИОННОМУ УДОСТОВЕРЕНИЮ

№ ФС-2007/141 -У

от «30» ИЮЛЯ 2007 г.

**Название медицинской технологии:**

**Комбинированный чрескостный остеосинтез при лечении  
контрактур коленного сустава.**

**Показания:**

Контрактуры коленного сустава.

**Противопоказания:**

- Заболевания жизненно важных органов и систем в стадии декомпенсации;
- Инфекционные поражения мягких тканей и кости;
- Выраженные дегенеративно-дистрофические изменения тканей, отвечающих за движения в коленном суставе;
- Выраженные рубцовые изменения кожи области дистальной трети бедра, коленного сустава;
- ВИЧ-инфицированные пациенты (если использование внешней фиксации не имеет явных преимуществ перед консервативным лечением);
- Состояния, не позволяющие больному адекватно воспринимать и выполнять рекомендации врача;
- Отсутствие организационно-технических условий для выполнения операции и подготовленного персонала;
- Отсутствие условий для наблюдения за больным на всем протяжении периода фиксации аппаратом.

**Материально-техническое обеспечение медицинской технологии:**

- Комплект стержневых аппаратов для удлинения длинных трубчатых костей с набором инструментов КСАУ-01 (№ 29/12040502/4302-02);
- Комплект аппаратов спице-стержневых для чрескостного остеосинтеза длинных и коротких трубчатых костей АСС-ЧК-«ГЭП ЦИТО» (№ 29/12071298/1112-00).

Руководитель



Н.В.Юргель

(подпись, печать)

