

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Д.Л. Пиневич

06.03.2014

Регистрационный № 198-1213

**МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА  
В УСЛОВИЯХ ВЫРАЖЕННЫХ ОСЕВЫХ НАРУШЕНИЙ  
И НЕСТАБИЛЬНОСТИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический центр  
травматологии и ортопедии»

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. А.В. Белецкий, д-р мед. наук, доц. О.Л. Эйсмонт,  
Б.В. Малюк, канд. мед. наук А.И. Воронович, канд. мед. наук П.Г. Скакун, канд.  
мед. наук А.Э. Мурзич, А.С. Переседа, Д.В. Букач, Т.Е. Талако, А.Н. Богомолов,  
С.С. Костюкова

Минск 2013

Метод, изложенный в настоящей инструкции по применению (далее — инструкция), позволит улучшить результаты лечения пациентов с деформирующим остеоартрозом коленного сустава в условиях выраженных осевых нарушений и нестабильности, что приведет к значительному улучшению функции оперированной конечности, восстановлению трудоспособности, предотвращению инвалидизации и необходимости повторных ревизионных оперативных вмешательств.

Инструкция предназначена для врачей-травматологов-ортопедов, врачей-реабилитологов, иных врачей-специалистов, оказывающих медицинскую помощь пациентам с деформирующим остеоартрозом коленного сустава в условиях выраженных осевых нарушений и нестабильности.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

1. Различные виды эндопротезов коленного сустава, при помощи которых осуществляют стабилизацию и балансировку связочного аппарата:

- несцепленные;
- частично сцепленные с диафизарным типом фиксации;
- сцепленные с диафизарным типом фиксации.

2. Набор инструментов для установки.

3. Общехирургический/травматологический инструментарий.

4. Растворы для обработки операционного поля, стерильное белье.

## **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

Гонартроз III–IV ст. по A. Larsen (1987) или по МКБ-10: M17.0; M17.1; M17.2; M17.3; M17.4; M17.5; M17.9.

Варусная деформация (varus), вальгусная деформация (valgus), рекурвация (recurvatio) или посттравматическая деформация.

Исправление или ревизия неудачной остеотомии, артродеза или асептическая нестабильность предыдущего ТЭКС.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

*Абсолютные противопоказания:*

- локальное воспаление мягких тканей, сепсис и остеомиелит.

*Относительные противопоказания:*

- выраженный остеопороз;
- метаболические нарушения, которые могут ослабить формирование костной ткани;
- остеомалация;
- отдаленные очаги инфекций, которые могут распространиться к участку имплантации;
- быстрое разрушение сустава, заметная потеря костной массы или резорбция кости, доказанная рентгенографически;
- сосудистая недостаточность, мышечная атрофия, нейромышечная болезнь;
- дефицит мягких тканей, окружающих коленный сустав;
- общие противопоказания к хирургическому лечению.

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

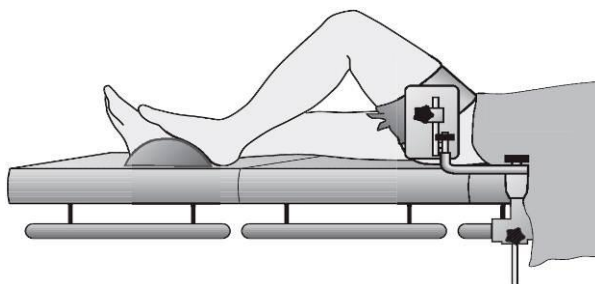
### **Этап 1. Общая диагностика и подготовка к оперативному лечению**

Современная хирургическая технология начинается с тщательного предоперационного планирования. При обследовании пациентов выполняется рентгенологическое обследование: рентгенография коленного сустава в 2 стандартных проекциях в положении максимального разгибания и при сгибании  $90^\circ$ , а также рентгенографическая топограмма обеих нижних конечностей в прямой проекции. Последняя дает информацию о дооперационной анатомической и механической оси и осевых деформациях, в т. ч. в сравнении с противоположной стороной. Расчет осей конечности производится по выполненной топограмме. При дисплазии коленного сустава выполняется рентгенография надколенника во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Угол дистальной бедренной резекции определяется разницей между анатомической и механической осями бедра. Существуют варианты с использованием угла в  $6^\circ$  при варусе и  $5^\circ$  при вальгусе или длинном сегменте бедра. Наконец, проводится линия, перпендикулярная механической оси голени, отмечая предполагаемое количество кости для резекции в медиальном и латеральном отделах большеберцовой кости.

При выраженной костно-хрящевой деструкции III–IV ст. по A. Larsen (1987) применяется дополнительный метод исследования, такой как рентгеновская компьютерная томография (РКТ) пораженного сегмента конечности (коленного сустава).

### **Этап 2. Хирургическое лечение**

Хирургическое вмешательство осуществляется под общим наркозом либо спинальной анестезией в положении пациента на спине. Для уменьшения интраоперационной кровопотери на область бедра накладывается пневмоманжета. Конечность должна быть накрыта таким образом, чтобы обеспечить движение в коленном суставе, и зафиксирована под углом в  $90^\circ$  в коленном суставе. Производится обработка конечности растворами антисептиков, обкладывание стерильным бельем.



**Рисунок 1 — Положение пациента на операционном столе**

#### **2.1. Балансировка сустава при варусной деформации**

Варусная деформация — это патологические изменения во внутреннем отделе сустава, включающие изменения костных и мягкотканых структур:

1) костные образования (остеофиты по внутренней и задней поверхности мыщелков бедренной и большеберцовой костей).

2) мягкотканые образования (задняя капсула коленного сустава во внутреннем отделе (++/+++)) и медиальная коллатеральная связка, состоящая из:

- а) глубокая порция +;
- б) поверхностная порция +/-.

Следует отметить тот факт, что при сгибании варусная деформация существенно уменьшается или даже полностью устраняется самопроизвольно.

Преимственность этапов балансировки:

1-й этап — балансируется разгибательный промежуток;

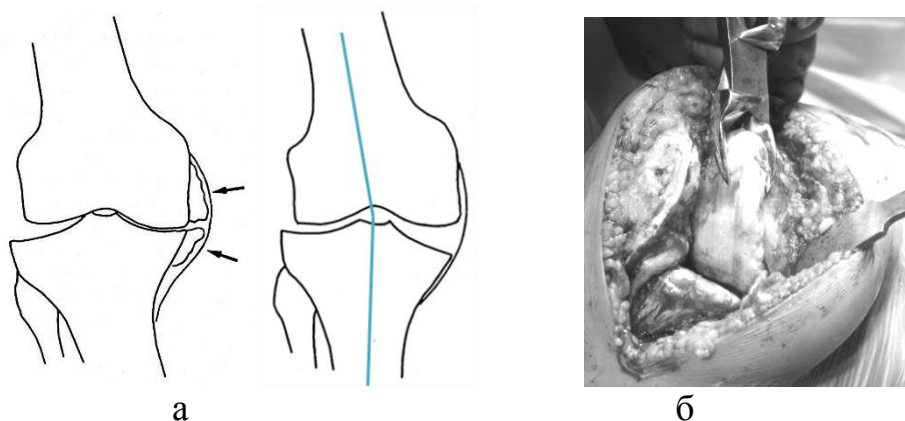
2-й этап — формируется прямоугольный сгибательный промежуток.

Доступ при варусной деформации:

1. Субпериостальное отделение надкостницы от передней поверхности медиального мыщелка большеберцовой кости.

2. Мобилизация глубокой порции внутренней боковой связки по внутреннему краю медиального мыщелка большеберцовой кости (~ на 1 см дистально).

3. Удаляются все медиальные остеофиты (на медиальном мыщелке бедра с внутренней стороны и из-под ЗКС (с наружного края) и на медиальном мыщелке большеберцовой кости с внутренней стороны — по уровню внутреннего края мыщелка бедра), рисунки 2а, б.



**Рисунок 2 — Схема доступа и балансировки (а); резекция остеофитов (б)**

Формирование разгибательного промежутка состоит из дистального опиления бедра и опиления плато большеберцовой кости.

Манипуляции, выполняемые в заднем отделе протезируемого сустава:

- 1) удаляются внутрисуставные тела;
- 2) удаляются задние остеофиты на бедре;
- 3) удаляются задние остеофиты на большеберцовой кости;
- 4) резецируется внутренний мениск.

Осуществление баланса разгибательного промежутка:

1. Разгибательный промежуток проверяется вставкой (если сохраняются деформация и ограничение разгибания — необходимо перейти к задней капсуле).

2. Резецируется склеротически измененная задняя капсула во внутреннем отделе (искомые участки легко пальпируются при полном разгибании и тракции по оси за голень, на них накладывается зажим, сустав сгибается и они удаляются).

Если этого недостаточно, то выполняется латерализация и уменьшение большеберцового компонента на 1 размер — все непокрытые участки внутреннего и заднего края плато можно резецировать.

В качестве метода выбора можно использовать:

1) мобилизацию капсулы по заднему краю медиального мышцелка большеберцовой кости дистально до сухожильных прикреплений *m.semimembranosus*;

2) мобилизацию только задних волокон поверхностной порции большеберцовой коллатеральной связки.

После всех вышеперечисленных манипуляций разгибательный промежуток проверяется полиэтиленовой тест-вставкой.

Разгибательный промежуток считается сбалансированным, если:

1) при отведении и приведении голени между вставкой и опилами во внутреннем и наружном отделе появляется щель 1–2 мм;

2) достигнуто полное разгибание голени;

3) восстановлена ось конечности.

Выполняется 2-й этап балансировки — формирование прямоугольного сгибательного промежутка.

Бедренный опил располагается параллельно опилу плато при натяжении мягких тканей и при сгибании колена под прямым углом с учетом известных ориентиров:

1) задняя мышцелковая линия;

2) надмышцелковая линия;

3) линия надколенниковой борозды.

После всех вышеперечисленных манипуляций сгибательный промежуток тоже проверяется полиэтиленовой тест-вставкой.

Если при сгибании сохраняется гипернатяжение во внутреннем отделе, то производится субпериостальная мобилизация передних волокон поверхностной порции большеберцовой коллатеральной связки в дистальном направлении до сухожилий «*pes anserinus*» — гусиной лапки.

Основные составляющие к устранению варусной деформации:

1) медиальные и задние остеофиты;

2) глубокая порция большеберцовой коллатеральной связки;

3) задняя капсула внутреннего отдела сустава.

## **2.2. Балансировка сустава при вальгусной деформации**

Вальгусная деформация — это патологические изменения в наружном отделе сустава, включающие изменения костных и мягкотканых структур:

1) костные образования (остеофиты по наружной и задней поверхности мышцелков бедренной и большеберцовой костей);

2) мягкотканые образования (задняя часть капсулы наружного отдела сустава, латеральная коллатеральная связка, сухожилие подколенной мышцы и наружная головка икроножной мышцы).

Следует отметить тот факт, что при сгибании вальгусная деформация, как правило, полностью устраняется самопроизвольно. Задача — устранить вальгус при разгибании, не повредив при этом структуры, отвечающие за стабильность при сгибании.

Преимуществом этапов балансировки:

1-й этап — балансируется разгибательный промежуток;

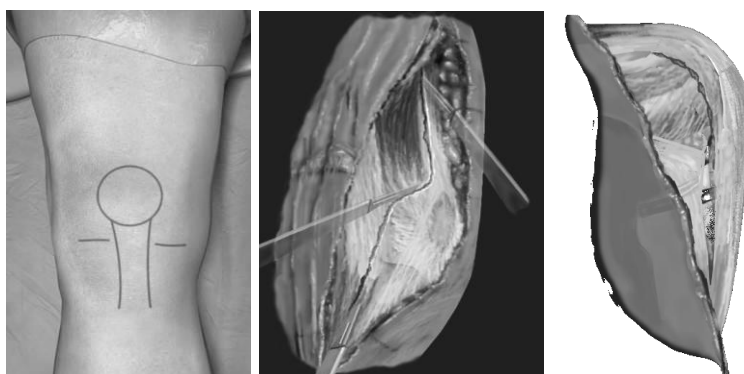
2-й этап — формируется прямоугольный сгибательный промежуток  
Доступ при вальгусной деформации (передне-наружный по Keblish), рисунки 3а, б:

1) удаляются все остеофиты;  
2) следует избегать формирования чрезмерно большого разгибательного промежутка:

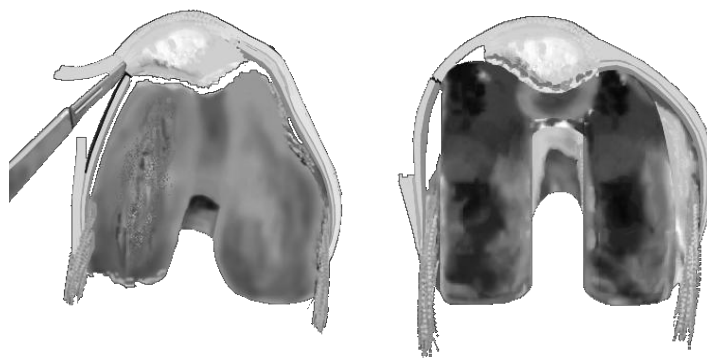
а) минимальная резекция большеберцовой и дистального отдела бедренной кости;

б) латеральный мышцелок может не попадать в плоскость резекции — необходима реконструкция;

в) угол вальгусного отклонения —  $5^\circ$  для снижения нагрузки на растянутые медиальные стабилизаторы.



**Рисунок 3а — Схема передне-наружного доступа по Keblish**



**Рисунок 3б — Схема передне-наружного доступа по Keblish**

Формирование разгибательного промежутка и его баланс осуществляется за счет релиза мягких тканей:

1) субпериостальное отделение подвздошно-большеберцового тракта от бугорка Gerdy/остеотомия бугорка;

2) субпериостальная мобилизация капсулы по наружному и заднему краю латерального мышцелка большеберцовой кости;

3) резекция контрагированного участка задней капсулы во наружном отделе сустава (за сухожилием *m. popliteus*);

4) пересечение тракта в поперечном направлении на уровне суставной щели

до малоберцовой коллатеральной связки.

При выраженном натяжении латерального отдела капсулы во время балансировки разгибательного промежутка применяется техника «Pie Crusting», которая представляет собой:

- 1) множественные насечки подвздошно-большеберцового тракта;
- 2) горизонтальное рассечение капсулы в задненаружном отделе (углу наибольшего натяжения).

Также для снижения натяжения наружных отделов протезируемого сустава применяется скользящая остеотомия наружного мыщелка бедренной кости с участком прикрепления малоберцовой коллатеральной связки и сухожилия подколенной мышц с последующей его рефиксацией дистально (Beverland, рисунок 4).



**Рисунок 4 — Схема скользящей остеотомии наружного мыщелка бедра**

Существует внесуставная коррекция как альтернативный метод, при которой:

- 1) из дополнительного доступа выполняются насечки скальпелем, а при необходимости и пересекаются tractus iliotibialis и широкая фасция бедра, далее могут быть рассечены латеральная межмышечная перегородка и сухожилие двухглавой мышцы бедра;

- 2) корригирующая надмыщелковая остеотомия бедренной кости.

Особенности хирургических приемов — с целью сохранения стабильности при сгибании не стоит реализовывать:

- 1) латеральную коллатеральную связку;
- 2) сухожилие подколенной мышцы;
- 3) наружную головку икроножной мышцы.

Баланс сгибательного промежутка осуществляется за счет ротации бедренного компонента (по отношению к деформированной задней мыщелковой линии допустима внутренняя ротация, если это не приводит к нарушению скольжения надколенника).

Основные составляющие к устранению вальгусной деформации:

- 1) наружный доступ;
- 2) удаление латеральных и задних остеофитов;
- 3) задняя капсула в наружном отделе сустава;
- 4) не следует мобилизовать латеральную коллатеральную связку, сухожилие подколенной мышцы и наружную головку икроножной мышцы.

### 2.3. Балансировка сустава при рекурвации

Рекурвация коленного сустава, не проявляющая себя существенной медиально-латеральной мобильностью, — это необычно, но если она присутствует, то может создавать определенные трудности для лечения, если суставные поверхности резецированы неправильно. Если в коленном суставе вместе с рекурвацией есть выраженная мобильность, это может быть легко исправлено во время операции при помощи более утолщенного большеберцового компонента, который осуществляет сжатие (увеличение осевой компрессии) коленного сустава через всю дугу сгибания-разгибания. В ситуациях с рекурвацией и избыточной мобильностью только в положении разгибания колено нужно рассматривать так, чтобы мы теряли свободные пространства при разгибании и ограниченном пространстве сгибания. Коррекция должна быть сделана в момент начальной резекции костных структур, для того чтобы исправить эти условия. Необходимо имплантировать бедренный компонент более дистально к заднему краю (за счет уменьшения его резекции), чем обычно и увеличить «sloped»-резекцию наклонной поверхности голени кзади до необходимой коррекции. Такое сочетание хирургических манипуляций натягивает (тонизирует) разгибательное пространство и ослабляет сгибательное пространство.

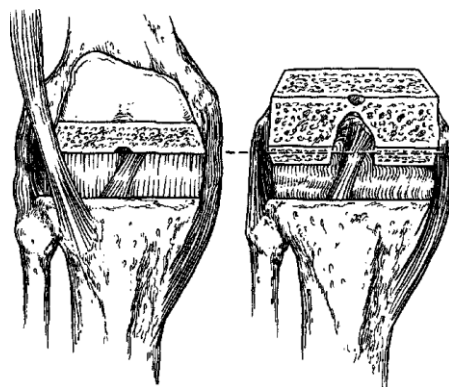
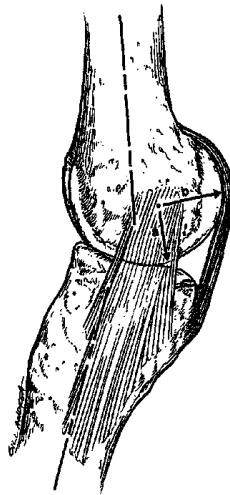


Рисунок 5 — Баланс сгибательного и разгибательного промежутков

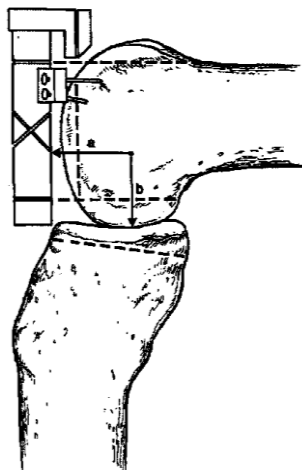
В рекурвационном колене (рисунок 5), если делается стандартная резекция, то получается чрезмерно большое разгибательное и небольшое сгибательное пространство. После резекции необходимого суммарного количества суставных поверхностей по предложенной технологии разгибательное пространство становится мобильным (слева). Сгибательное пространство плотное (справа).





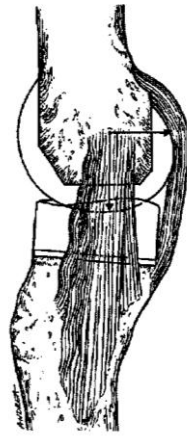
**Рисунок 6 — Гиперкомпрессия при прохождении средней линии в положении гиперэкстензии**

Как показано на рисунке 6, боковые связки являются состоятельными, но дистальное бедренное расстояние (а) из-за связок прижатых к суставной поверхности слишком короткое, позволяющее голени в осевой компрессии пройти среднюю линию в положении гиперэкстензии до коллатеральных связок и заднего отдела капсулы.



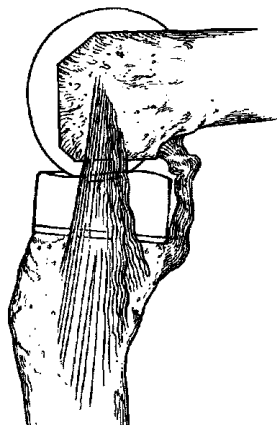
**Рисунок 7 — Дистальная резекция бедра и проксимальная резекция голени при рекурвации**

Измененные суставные поверхности и соотношения корректируются за счет резекции дистальной поверхности бедра и задней поверхности бедра «offset» и наклона большеберцовой кости кзади (рисунок 7). Это может быть осуществлено за счет применения направителя для дистальной бедренной резекции по отношению к своей обычной позиции; резекцию производят так, чтобы ширина бедренного компонента стала меньше, и он мог легко сдвигаться кпереди при движениях. Бедренный компонент становится небольшим, чтобы увеличить сгибательное пространство. Большеберцовая поверхность наклонена кзади, чтобы увеличить пространство сгибания и сузить разгибательное пространство. Теперь расстояния (а) и (b) становятся более одинаковыми, а колено приобретает стабильность по всей дуге сгибания.



**Рисунок 8 — Имплантация бедренного компонента и стабилизация разгибательного промежутка при рекурвации**

Бедренный компонент симметрично имплантирован по отношению к бедру спереди-назад и помещен более дистально на бедренной кости, чем это делается обычно (рисунок 8). Поскольку задний отдел бедренной кости приходится резецировать больше, чем обычно, то может быть использован более толстый большеберцовый вкладыш для стабилизации в полном разгибании. Таким образом, задний отдел капсулы и задняя часть коллатеральной связки натянуты правильно и синхронно работают в положении полного разгибания.



**Рисунок 9 — Достижение стабильности при сгибании**

При сгибании толстый вкладыш большеберцового компонента дает правильное натяжение связок для того, чтобы можно было заполнить пространство, которое открывается при выборе меньшего бедренного компонента (рисунок 9). Для получения эффекта максимально глубокого сгибания при соприкосновении поверхности заднего проксимального края бедренной кости с полиэтиленовым вкладышем большеберцового компонента необходимо выполнить опилов так, чтобы резецированная поверхность заднего края большеберцовой кости с имплантированным пластиковым вкладышем позволяла осуществлять функцию «отката» кпереди и освобождала заднее пространство.

#### **2.4. Реабилитация после эндопротезирования**

Физическая реабилитация:

С 1-х сут:

1. Сгибание-разгибание в голеностопном суставе.

2. Вращение стопой.

3. Изометрические упражнения:

- напряжение четырехглавой мышцы бедра (без движения в коленном суставе): производится серия напряжений по 10–15 раз каждый час с кратковременной экспозицией по 2–3 с;

- напряжение четырехглавой мышцы бедра (без движения в коленном суставе): производится серия напряжений по 10–15 раз каждый час с длительной экспозицией по 5–7 с (профилактика мышечной атрофии).

Со 2-х сут:

1. После удаления дренажа начать постепенные пассивные движения все время пока пациент находится лежа на спине.

2. Постепенные пассивные движения от 0 до 30° сгибания.

После 2-х сут увеличивают объем сгибания, амплитуда достигает 90°. Пациент начинает ходить при помощи костылей и помощника, когда может поднять выпрямленную ногу — ходит самостоятельно.

С 3-х сут:

1. Попеременное поднимание ног.

2. Имитация езды на велосипеде.

3. Статические упражнения удержание конечности в определенном положении 10–15 с с добавлением дополнительного веса (с обязательными паузами расслабления)

**В послеоперационном периоде необходимо:**

1. Ношение ортопедических чулок.

2. Создание возвышенного положения нижним конечностям.

3. Применения локального охлаждения.

Таблица — Рекомендуемая дозированная нагрузка при различных видах протезирования

Цементное протезирование	Бесцементное протезирование
До 1 мес. — 30–40% (1/3) от массы тела	До 2 мес. — 30–40% (1/3) от массы тела
С 1 до 1,5 мес. — 50–70%	С 2 до 3 мес. — 50–70%
С 1,5 мес. — 100% нагрузка	С 3 мес. — 100% нагрузка

### **Этап 3. Послеоперационное лечение**

Выполняется профилактика тромбоэмболических осложнений и антибиотикопрфилактика общепринятыми методами. Дренажи из коленного сустава удаляются через 24–48 ч после операции. Выполняются послеоперационные рентгенограммы. Для сокращения времени пребывания в стационаре выполняются погружные рассасывающиеся швы. При выраженном рубцовом процессе в зоне хирургического доступа накладываются обычные кожные швы, которые снимаются после заживления ран на 12–14-е сут.

Рентгенографический контроль остеоинтеграции (приживления) эндопротеза осуществляется с интервалами в 3, 6 и 12 мес. после операции.

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

### **Интраоперационные осложнения:**

1. Повреждения сосудов и нервов при опиливании измененных суставных поверхностей. *Профилактика* заключается в осторожности и защите при помощи специальных инструментов (крючков Hohmann или ложек Буяльского) при опиливании отдаленных кортикального и субхондрального слоев, а также правильном расположении направителей для резекции — имеется опасность повреждения подколенного сосудисто-нервного пучка при резекции задних участков мышечков бедра и голени при резком провале после опиливания.

2. Раскол большеберцовой кости и переломы мышечков бедра и голени в зонах контакта инструментария — возможен при пробивании и рассверливании каналов во время эндопротезирования, а также при несоблюдении хирургической техники (использования чрезмерной, неконтролируемой силы при постановке компонентов эндопротеза или несоответствие рашпилей при ослабленной порозом кости). У пожилых пациентов со слабой плотностью костной ткани и у пациентов, находящихся на базисной гормональной терапии, возможен продольный раскол бедра и большеберцовой кости при протезировании частично сцепленной или сцепленной моделями эндопротезов с диафизарным типом фиксации. Следует проявлять осторожность во время протезирования эндопротезами данных моделей, а также при использовании направителей для дистальной резекции при выраженной деформации.

3. Нестабильность фиксации эндопротеза может быть обусловлена погрешностью в использовании костного цемента, в частности несоблюдении сроков его застывания (достижение необходимой вязкости для фиксации эндопротеза).

### **Послеоперационные осложнения:**

1. Нагноение послеоперационной раны — требует ревизии раны, некрэктомии, при недостаточной стабильности конструкции — ее удаления и применения внешней фиксации сегмента.

2. Асептическая нестабильность компонентов эндопротеза — может быть связана с неправильным режимом нагрузок в послеоперационном периоде или некорректным стоянием компонентов эндопротеза, в этом случае необходима ревизия и замена нестабильных компонентов эндопротеза.