

Глава 11

Малоинвазивные доступы в лечении комплексной травмы локтевого сустава

Raymond A. Klug, Jonathon Herald и Michael R. Hausman¹

Применение артроскопических вмешательств при комплексной травме локтевого сустава имеет ряд преимуществ перед более традиционными открытыми вмешательствами. Артроскопия характеризуется относительно небольшой травматизацией мягких тканей, позволяет уменьшить послеоперационный болевой синдром и ускорить реабилитацию. Кроме того, артроскопия позволяет улучшить визуализацию при внутрисуставных переломах и способствует более точной анатомичной репозиции суставной поверхности. Наряду со стандартными показаниями к диагностической и лечебной артроскопии, при переломах в области локтевого сустава к этому виду лечения существует ряд показаний.

Показания

Показаниями к проведению артроскопии являются переломы наружного мыщелка у детей, переломы венечного отростка без сопутствующего перелома головки лучевой кости, переломы головчатого возвышения и головки лучевой кости. В нашей клинике мы рутинно используем артроскопию при всех названных повреждениях за исключением переломов головки лучевой кости, поскольку, по нашему мнению, артроскопическое лечение переломов головки лучевой кости является технически довольно требовательным вмешательством, ко всему прочему сопровождающимся повышенным риском нейрососудистых осложнений. Настоящая глава посвящена артроскопическим вмешательствам при переломах венечного отростка, переломах латерального мыщелка у детей и переломах головчатого возвышения.

Артроскопически ассистированные вмешательства при переломах венечного отростка

Венечный отросток локтевой кости играет важную роль в обеспечении стабильности локтевого сустава.¹⁻⁷ Переломы венечного отростка иногда встречаются изолированно, хотя чаще они сочетаются с повреждениями связок и приводят к развитию разной степени нестабильности локтевого сустава. Классификация Regan и Morrey в зависимости от локализации места перелома во фронтальной плоскости выделяет три типа переломов венечного отростка.⁸ Тип III перелома захватывает более 50 % массы венечного отростка и требует выполнения открытой репозиции и внутренней фиксации для предотвращения развития рецидивирующей нестабильности локтевого сустава вследствие недостаточности его костных стабилизаторов.⁸ В более поздних исследованиях установлено, что поздняя нестабильность локтевого сустава, развивающаяся вследствие мягкотканых повреждений, может встречаться и при меньших размерах костных фрагментов, то есть данные повреждения на самом деле являются более сложными, чем это считалось ранее (рис. 11.1).^{1,6,7}

У пациентов с явными изолированными переломами венечного отростка I и II типа, подтвержденными данными компьютерной томографии, мы заметили присутствие т.н. «признака перекоса» плечелоктевого сочленения, который может свидетельствовать о повреждении связочного аппарата, а именно о повреждении латеральной ульнарной коллатеральной связки (LUCI) или медиальной коллатеральной связки (MCL), которые приводят к заднелатеральному или заднемедиальному «перекашиванию» локтевого сустава (рис. 11.2).⁷ Другие авторы также обращали внимание на большую сложность повреждений, ассоциированных с небольшими переломами венечного отростка; открытая репозиция и внутренняя фиксация стали шире выполняться при переломах I и II типа, поскольку связанная с ними нестабильность локтевого сустава стала диагностироваться чаще.^{2,3}

¹ R.A. Klug, J. Herald, and M.R. Hausman Department of Orthopaedics, Mount Sinai School of Medicine, One Gustave Levy Place, Box 1188, New York, NY, 10029, USA Michael.hausman@mountsinai.org

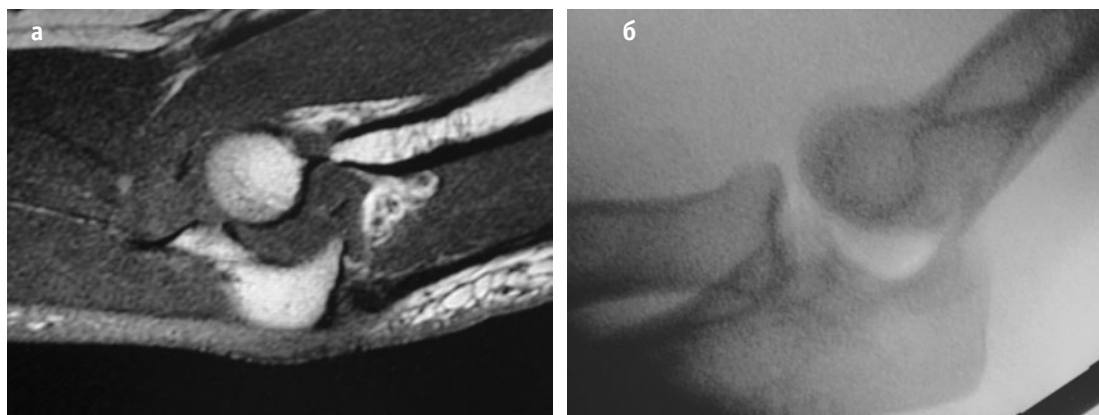


Рисунок 11.1. Неконцентрическая репозиция плечелоктевого сочленения при переломе венечного отростка I типа, что свидетельствует, скорее всего, о дополнительных связочно-капсульных повреждениях. (а) МРТ-срез. (б) Флюороскопическое исследование.

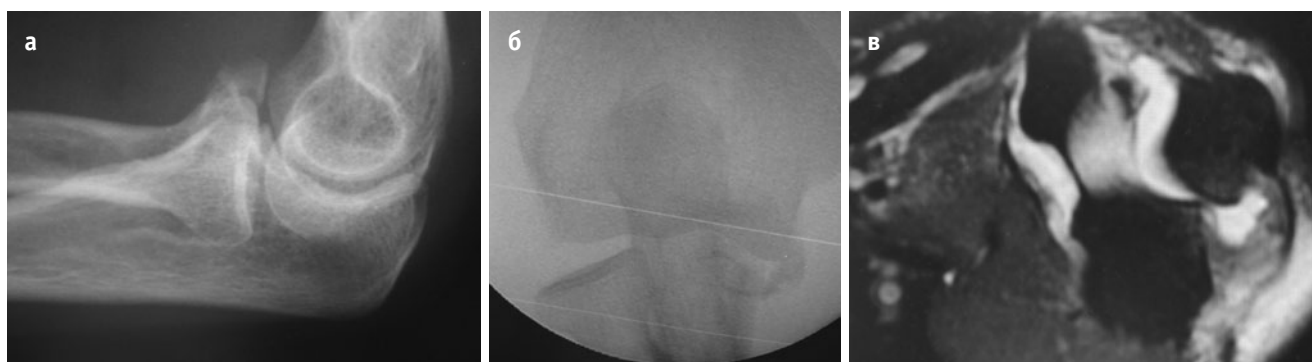


Рисунок 11.2. Статическая варусная нестабильность при переломе венечного отростка II типа. (а) Рентгенограмма в боковой проекции. (б) Рентгенограмма в переднезадней проекции. (в) Аксиальный МРТ-срез: заднемедиальный подвывих.

Персистирующая нестабильность локтевого сустава представляет собой серьезную проблему. При лечении выраженной нестабильности, например, связанной с повреждениями типа «ужасной триады», может потребоваться фиксация перелома венечного отростка и восстановление передней капсулы сустава, поскольку восстановлением или реконструкцией только головки лучевой кости и коллатеральных связок сустава можно не добиться адекватного восстановления стабильности локтевого сустава.^{1,7} Хотя после оперативного лечения таких повреждений рецидивы вывихов встречаются редко, тем не менее остаточная небольшая нестабильность приведет к более раннему развитию вторичных дегенеративных изменений локтевого сустава. Фиксация венечного отростка и восстановление капсулы сустава потенциально должны приводить к снижению риска данного осложнения, однако на сегодняшний день убедительных доказательств этого недостаточно.

Даже несмотря на выполнение открытой репозиции при небольших по размеру фрагментах, их фрагментации, при сопутствующих мягкотканых повреждениях, прочность фиксации может оказаться недостаточной,

что также приведет к остаточной нестабильности сустава. Кроме того, может наблюдаться потеря такой стабилизирующей структуры, как капсула сустава. Менее инвазивные доступы, позволяющие выполнить точную репозицию и стабильную фиксацию, могут иметь ряд преимуществ в случаях, когда показана открытая репозиция перелома. Важным может являться и восстановление передней капсулы сустава, особенно в случаях, когда фрагмент венечного отростка небольшой или фрагментированный.

Показания

Doornberg и Ring считают, что переломы венечного отростка типов I и II типа по Regan-Morrey могут иметь более серьезный прогноз, чем переломы типа III, поскольку первые очень часто, если не всегда, сочетаются с повреждениями капсулы и/или разрывами связок локтевого сустава. Для переломов III типа это не так актуально, поскольку они чаще являются костными повреждениями без сопутствующих разрывов связок.^{1,9}



Рисунок 11.3. Медиальный перелом венечного отростка.

Доступно несколько методик восстановления капсулы и фиксации переломов венечного отростка. Медиальные компрессионные переломы венечного отростка можно фиксировать из медиального доступа с помощью небольших винтов и пластин (рис. 11.3).⁷ Более крупные фрагменты, как при переломах III типа в сочетании с переломами-вывихами Монтеджа, можно репонировать и фиксировать из заднего доступа.¹⁰ Повреждения типа «ужасной триады» часто требуют протезирования головки лучевой кости. В этих случаях венечный отросток и передняя капсула сустава становятся доступными снаружи после удаления головки лучевой кости (рис. 11.4).

Обычная открытая репозиция и внутренняя фиксация переломов требует достаточно широких доступов, а зачастую и отделения оставшейся капсулы сустава.^{3,4} При открытых вмешательствах часть передней капсулы сустава отделяется от проксимального отдела локтевой кости для увеличения доступа к области перелома. Это технически довольно сложная процедура, которая так или иначе может отразиться на кровоснабжении костных фрагментов. Еще более сложны в лечении переломы венечного отростка в сочетании с видимой, но меньшей степенью нестабильности и без сопутствующего перелома головки лучевой кости или с переломом головки, малоприспособным для открытой репозиции и внутренней фиксации. В подобных случаях восстановление венечного отростка желательно, но открытый способ при этом потребует более широкого доступа, чем в других случаях (рис. 11.4). В качестве примера можно привести «ужасную триаду», при этом повреждении для вмешательства на переломе головки лучевой кости требуется открытый наружный доступ. После экспозиции головка лучевой кости может быть оттеснена или удалена, при

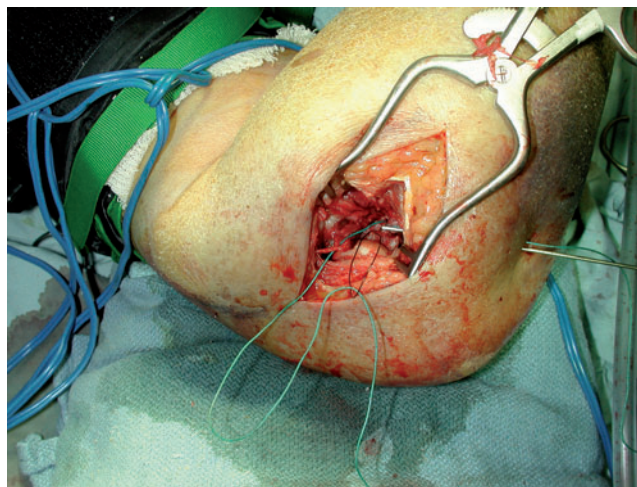


Рисунок 11.4. Латеральный доступ после удаления головки лучевой кости, показаны швы на капсулу сустава, проведенные с помощью проводника Newson.

этом открывается доступ к венечному отростку. Если перелома головки нет, то нет и необходимости в наружном доступе. В подобных ситуациях огромное преимущество имеет артроскопически ассистированная репозиция, позволяющая выполнить фиксацию венечного отростка и восстановление капсулы сустава без использования широких хирургических доступов. Кроме того, фиксацию небольших или множественных фрагментов порой можно выполнить только посредством ушивания капсулы, что у пациентов, которым не требуется резекция головки лучевой кости и ее протезирование, осуществимо скорее артроскопически, чем открытым способом.

Техника операции

Положение пациента

Операция выполняется под общей (без использования деполаризующих миорелаксантов) или регионарной анестезией. Пациент находится в положении на спине, оперируемая конечность фиксируется в удерживающем устройстве (удерживатель McConnell, McConnell Orthopaedic Manufacturing Company, Greenville, TX) (рис. 11.5). Рука отграничивается стерильным бельем. Плечевой сустав с оперируемой стороны находится на краю операционного стола, так чтоб оставшаяся часть плеча свободно находилась за краем стола. С-дуга также закрывается стерильным бельем, так чтобы плечо и локтевой сустав можно было уложить на ее основание, которое будет служить операционным столом.

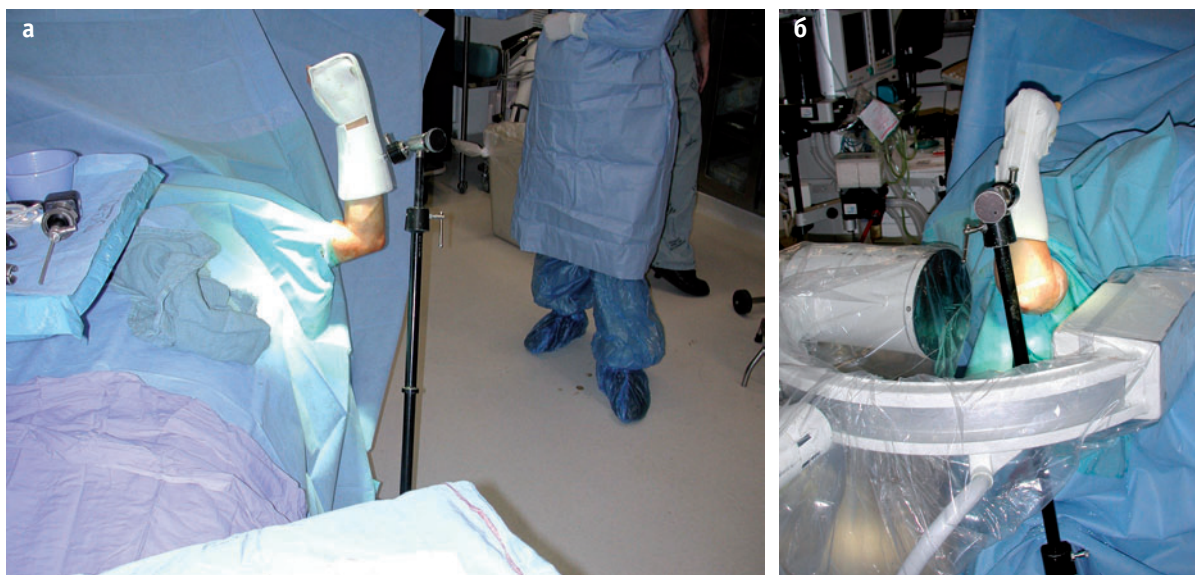


Рисунок 11.5. Подготовка операционного поля, конечность фиксирована в удерживающем устройстве McConnell (а), мини-С-дуга (б).

Артроскопическая репозиция

После маркировки основных ориентиров локтевого сустава и локализации локтевого нерва для осмотра полости сустава формируется стандартный проксимальный переднемедиальный порт. Во избежание избыточной экстравазации жидкости давление не должно превышать 25–30 мм рт.ст. Под контролем артроскопа формируется рабочий переднелатеральный порт, в полость сустава устанавливается канюля. Сначала проводится осмотр переднего отдела локтевого сустава, все фибриновые свертки и костный дебрис удаляются 4,5 мм шейвером. Визуализируется перелом венечного отростка, область перелома обрабатывается мягкотканым шейвером (рис. 11.6 ж). Для улучшения визуализации можно использовать внутрисуставные ретракторы. С помощью зажима, введенного через переднелатеральный порт, осуществляется пробная репозиция фрагмента (рис. 11.6 з).

Чрескожная фиксация

Выполняется 1–2 см разрез кожи над задней поверхностью проксимального отдела локтевой кости. Под флюороскопическим контролем с задней поверхности локтевой кости в основание венечного отростка вводятся две направляющие спицы. Под контролем артроскопии одна из спиц выводится через центр ложа венечного отростка. После этого обе спицы подтягиваются назад и с помощью граспера выполняется анатомическая репозиция венечного отростка. Спицы вводятся в фрагмент венечного отростка (рис. 11.6). Центральная спица используется для введения канюлированного винта, а вторая спица вы-

полняет деротационную функцию. Если фрагмент достаточно крупный, то можно его фиксировать и двумя винтами, однако в большинстве случаев при переломах I и II типа фрагменты венечного отростка слишком малы, чтобы в них можно было ввести два винта. После флюороскопического контроля репозиции и положения спиц определяется необходимая длина винта, для чего используется еще одна спица такого же размера, как и предыдущие. Спицы проводятся еще несколько глубже, чтобы избежать случайного их извлечения во время сверления канала под винт. Если нужно, то спицы для их стабилизации можно захватить зубатым зажимом. С помощью 2,5 мм канюлированного сверла и метчика формируется канал, в который под постоянным флюороскопическим контролем вводится канюлированный 3,5 или 4 мм винт с неполной резьбой (рис. 11.6 л). Для удержания правильного положения фрагмента или фрагментов венечного отростка во время сверления и введения винта используются артроскопический зажим или небольшая гинекологическая кюретка (рис. 11.6 к).

Восстановление капсулы

При I типе или фрагментированных переломах фрагмент венечного отростка может оказаться слишком маленьким для фиксации его винтом. В таких случаях фиксация осуществляется с помощью удаляемых матрасных швов, которые завязываются в конце операции. Для этого с помощью артроскопического проводника через передний отдел капсулы сустава и вокруг венечного отростка проводятся одна или две нити пролен 2–0 (Ethicon, Somerville, NJ) или Fiberwire (Ethicon, Somerville, NJ). Мы используем



Рисунок 11.6. Пример случая: 53-летняя женщина с переломом венечного отростка тип II, заднемедиальным подвывихом и варусной нестабильностью локтевого сустава. (а) Предоперационный фронтальный КТ-срез, виден перелом венечного отростка II типа. (б) На сагиттальном срезе видны фрагменты перелома и подвывих в плечелоктевом сочленении. (в) Аксиальный срез — виден подвывих в плечелоктевом сочленении. (г) Предоперационное флюороскопическое исследование. (д) Сагиттальный МРТ-срез. (е) Фронтальный МРТ-срез, на котором видна интактная латеральная ульнарная коллатеральная связка. (ж) Артроскопическая картина области перелома, видны сгустки крови. (з) Фрагмент репозирован и удерживается граспером. (и) Флюороскопическая картина после проведения направляющей спицы. (к) Во время сверления и введения винта репозиция удерживается артроскопическим зажимом. (л) Артроскопический контроль положения направляющей спицы. (м) Наложение шва на капсулу сустава. (н) Интраоперационная рентгенограмма в переднезадней проекции, показывающая репозицию фрагмента и положение винта. (о) То же, боковая рентгенограмма. (п) Объем движений в суставе через 6 недель после операции.

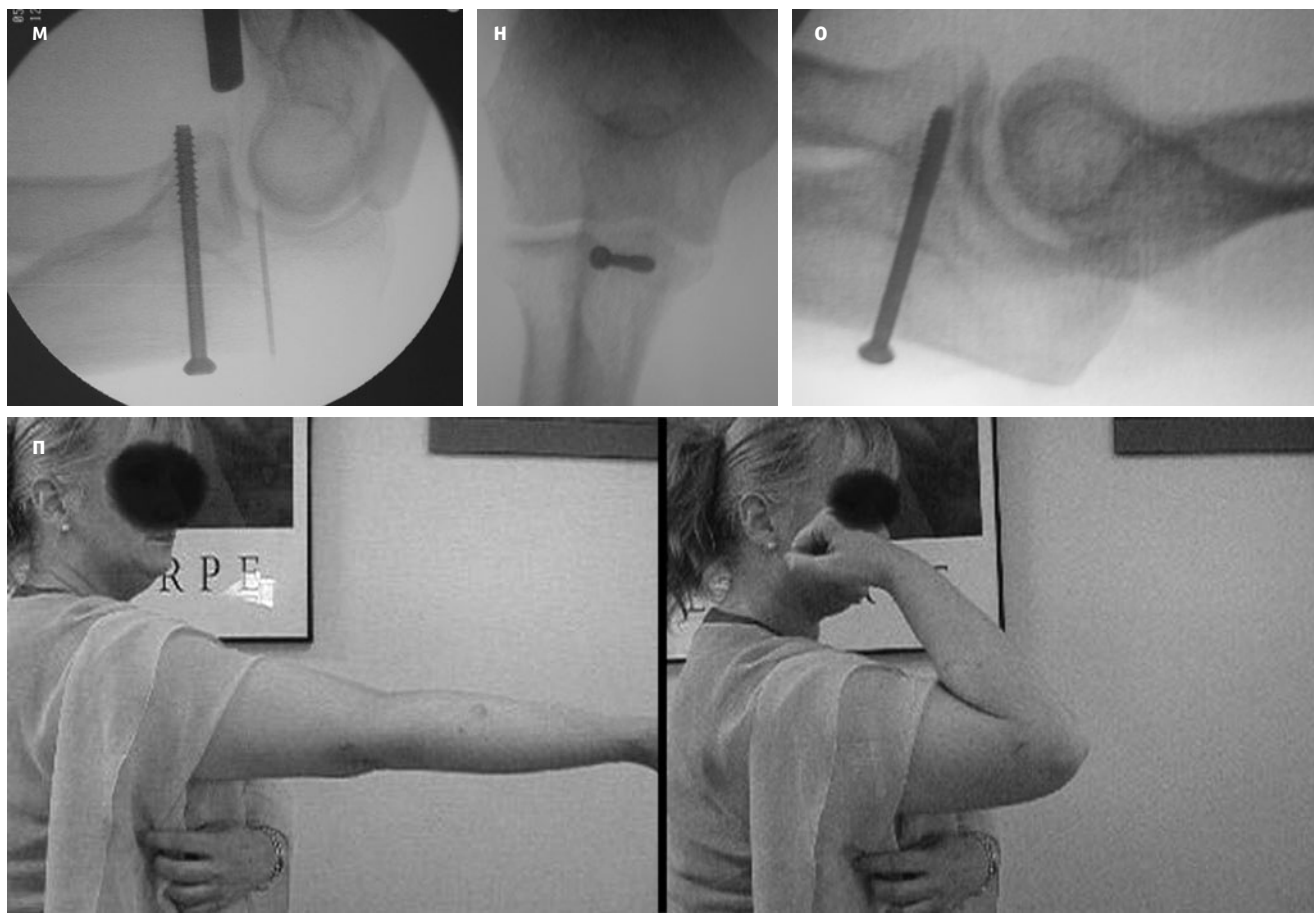


Рисунок 11.6. (продолжение)

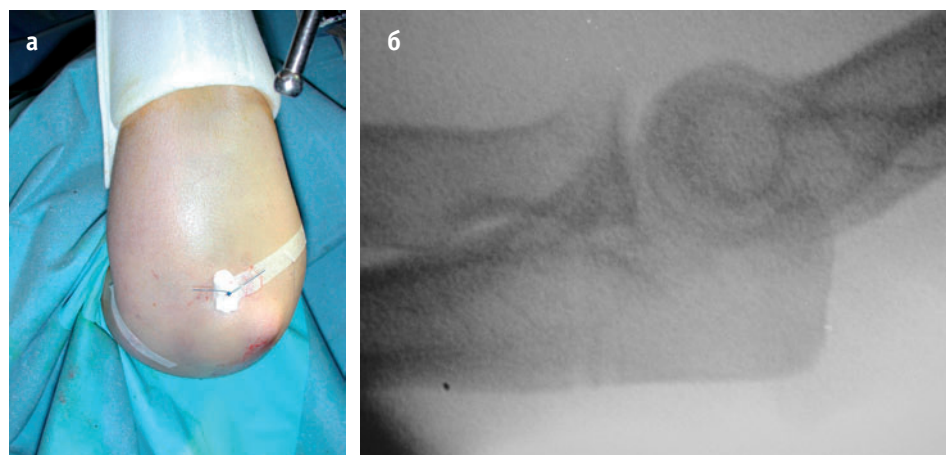


Рисунок 11.7. (а) Удаляемый шов, фиксирующий капсулу сустава. (б) Репозиция подтверждается флюороскопически.

для наложения этих швов систему Opus (ArthroCare Corp., Austin, TX) или Spectrum (Linvatech Corp., Largo, FL). С помощью проводника Hewson или обычной петли нити проводятся на заднюю, подкожную, поверхность локтевой кости, где завязываются. Выполняется рентгенологический контроль репозиции (рис. 11.7). Данную технику

также можно использовать в дополнение к описанной выше фиксации винтом. В таком случае нити можно вывести на заднюю поверхность через каналы канюлированных винтов (рис. 11.6 м). После операции локтевой сустав фиксируется шиной на 2–3 недели, после чего начинается постепенная разработка движений.

Результаты

Полученные нами предварительные результаты оказались весьма обнадеживающими. В исследование вошли четверо последовательно оперированных пациентов с переломами венечного отростка I или II типа по Regan-Morrey, результаты отслеживались в среднем в течение 23,7 недель, у всех пациентов удалось добиться анатомичной репозиции перелома и во всех случаях через шесть недель наступило костное сращение. При последнем осмотре у всех пациентов отмечался полный объем сгибания, у трех — полный объем разгибания, у одного пациента остался дефицит разгибания 10°. Средний объем движений в локтевом суставе составил 2,5–140°, пронация и супинация — в полном объеме. Ни у одного пациента не наблюдалось остаточной или рецидивирующей нестабильности, нейрососудистых, инфекционных или каких-либо других осложнений. Стресс-тесты не показали какой бы то ни было остаточной варусной, вальгусной, заднемедиальной или заднелатеральной нестабильности. Флюороскопическое исследование не выявило нестабильности в пределах всего объема движений в локтевом суставе. Одному пациенту, были выполнена фиксация фрагментов швом, в последующем этот шов удален ввиду того, что его узел выстоял под кожу в области заднего края локтевой кости. Еще один пациент предъявлял жалобы на дискомфорт в области выстоящей подкожно головки винта, однако от удаления этого винта отказался.

Артроскопически ассистированные вмешательства при переломах наружного мыщелка плеча у детей

Переломы и вывихи в области локтевого сустава у детей находятся на втором месте после повреждений дистального отдела предплечья.¹¹ Переломы наружного мыщелка плеча составляют до 17 % всех переломов в области локтевого сустава у детей.^{12,13}

Переломы латерального мыщелка плеча у детей на основании положения линии перелома по отношению к борозде блока мыщелка разделены Milch¹³ на I и II типы. Salter и Harris¹⁴ позднее в своей классификации отнесли переломы, линия которых проходит медиальной границы блока мыщелка плеча к IV типу. Переломы Milch I без смещения фрагментов можно лечить консервативно, однако по нашему опыту, истинные переломы без смещения встречаются довольно редко. Переломы I типа с внутрисуставным смещением и все переломы II типа требуют анатомичного восстановления суставной поверхности.

В настоящее время восстановление анатомии суставной поверхности принято выполнять перкутанно под контролем артрографии. Если этим способом не удастся добиться репозиции, используется латеральный доступ

к дистальному отделу плеча по Кохеру. При открытых вмешательствах требуется не только дезинсерция тонкой капсулы и синовиальной оболочки сустава, но и отделение надкостницы от дистального фрагмента, и то, и другое может не лучшим образом отразиться на кровоснабжении дистального фрагмента и привести к его некрозу. Артроскопическая репозиция позволяет избежать этого неприятного осложнения и в то же время позволяет добиться анатомичной репозиции суставной поверхности. После этого выполняется чрескожная фиксация перелома пинами и, согласно стандартного протокола лечения, сустав иммобилизуется на 4–6 недель.

Артроскопия локтевого сустава у детей может быть безопасно и эффективно выполнена артроскопистом, имеющим опыт вмешательств на небольших суставах. Micheli et al. сообщал о преимуществах диагностической и лечебной артроскопии у детей, занимающихся спортом.¹⁵ Ни у одного из оперированных им 49 пациентов не наблюдалось каких-либо неврологических, инфекционных осложнений или ограничения движений в послеоперационном периоде. Dunn et al. сообщал об успешном применении артроскопической синовэктомии при гемартрозах различных суставов, включая и локтевой, у детей, страдающих гемофилией.¹⁶

Среди осложнений переломов латерального мыщелка плеча можно выделить аваскулярный некроз фрагмента и вальгусную деформацию локтевого сустава. Аваскулярный некроз обычно развивается у пациентов, которым открытая репозиция выполняется на довольно поздних сроках, что неизбежно связано с более широкой диссекцией мягких тканей, которая необходима для мобилизации частично консолидированного в неправильном положении фрагмента.^{17,18} Первичное кровоснабжение латерального мыщелка плеча осуществляет ветвь возвратной лучевой артерии, которая входит в мыщелок в области задней поверхности дистального отдела плеча. При переломе латерального мыщелка эта артерия, как правило, повреждается. Вторичным источником кровоснабжения является переднелатеральная капсула и синовиальная складка вдоль латеральной границы головчатого возвышения, оба эти образования могут повреждаться во время выполнения доступа. В результате развивается аваскулярный некроз и фрагментация головчатого возвышения и латерального мыщелка с формированием стойкой деформации локтевого сустава. Кроме аваскулярного некроза причиной вальгусной деформации локтевого сустава могут быть несращение перелома или, реже, эпифизиолиз латерального мыщелка плеча.

Показания

Поскольку консервативное лечение показано лишь при переломах Milch I без смещения, то в этом случае необходимо исключить наличие неконгруэнтности суставной

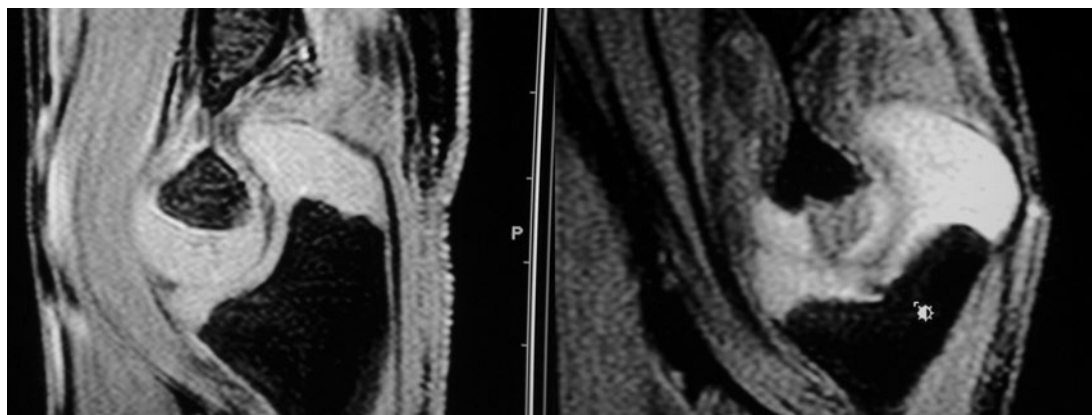


Рисунок 11.8. МРТ-срез, показывающий количество хрящевой ткани в локтевом суставе и интимное взаимоотношение зон прикрепления мягких тканей и дистального отдела плеча.

поверхности. Это можно сделать посредством артрографии, а также — компьютерной томографии. При консервативном лечении переломов со смещением может сформироваться ложный сустав или консолидация в неправильном положении. Оперативное лечение показано при переломах Milch II, а также при Milch I со смещением. Во избежание формирования неконгруэнтности суставных поверхностей основное внимание во время операции уделяется анатомичной репозиции перелома. В связи с тем, что эти переломы обычно затрагивают ростковую зону, при неправильной репозиции может развиваться частичное или полное закрытие зоны роста и/или поздняя деформация сустава.¹⁹

Чтобы добиться анатомичной репозиции при переломах латерального мыщелка плеча со смещением, большинство хирургов прибегает к открытым вмешательствам. Хотя при этом и уделяется большое внимание сохранению кровоснабжения головчатого возвышения из задних отделов мыщелка плеча, тем не менее дезинсерция капсульно-синовиальных оболочек и надкостницы так или иначе отражаются на кровоснабжении дистального фрагмента. Все эти технические трудности играют не последнюю роль в развитии ложных суставов, нарушении консолидации, вальгусной деформации локтевого сустава и аваскулярного некроза (рис. 11.8).²⁰

Техника операции

Положение пациента

Операция всегда выполняется под общей анестезией без использования деполаризующих миорелаксантов. Пациент укладывается в положение на спине, конечность отгораживается стерильным бельем. Плечевой сустав с оперируемой стороны находится на краю операционного стола, так чтоб оставшаяся часть плеча свободно находилась за краем стола. С-дуга также закрывается

стерильным бельем, так чтобы плечо и локтевой сустав можно было уложить на ее основание, которое будет служить операционным столом.

Артроскопическая репозиция

После обработки и драпировки оперируемой конечности, на коже маркируются стандартные для артроскопии локтевого сустава ориентиры, в т.ч. локтевой нерв и медиальный надмыщелок. С помощью скальпеля № 15 рассекается кожа и формируется стандартный переднемедиальный порт. Применяется атравматическая техника, включающая рассечение скальпелем только кожи и клетчатки во избежание травматизации кожных чувствительных нервов, и формирование входа в сустав только с помощью тупоконечного троакара. Полость сустава обычно расширена за счет гемартроза, поэтому вход в сустав, как правило, не составляет труда. У маленьких детей (обычно младше трех лет) используется 2,5 мм артроскоп для лучезапястного сустава, тогда как у детей более старшего возраста используется стандартный 4,5 мм артроскоп. После отмывания гемартроза формируется переднелатеральный порт, в который вводится 3,5 мм шейвер и выполняется дебридмент области перелома для улучшения ее визуализации. Идентификация ориентиров на латеральной поверхности локтевого сустава может быть затруднена, поэтому латеральный порт во избежание ошибок можно формировать под артроскопическим контролем изнутри наружу.

Перкутанная фиксация пинами

По достижении хорошей визуализации области перелома под артроскопическим контролем выполняется анатомичная репозиция дистального фрагмента. Для этого применяются давление пальцем на латеральный

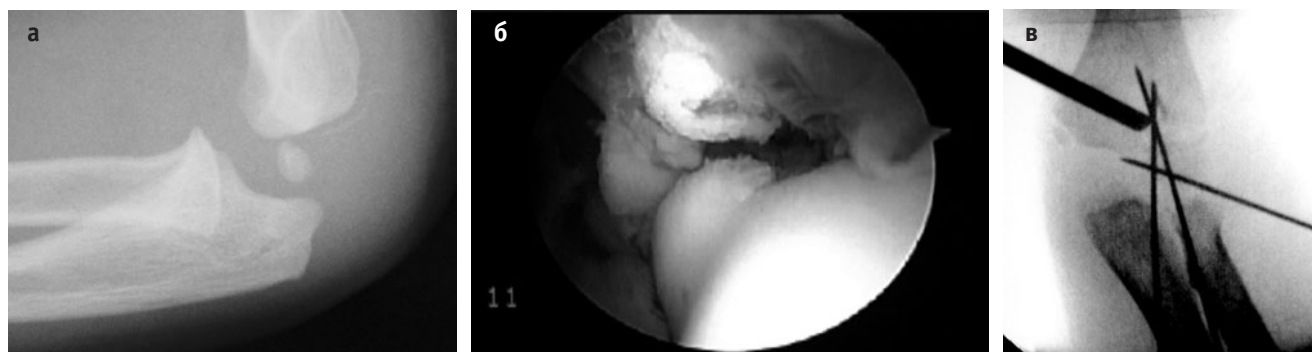


Рисунок 11.9. Пример случая. (а) Предоперационная рентгенограмма в боковой проекции, имеется небольшое смещение перелома латерального мыщелка плеча. (б) При артроскопии выявлено распространение перелома на суставную поверхность мыщелка. (в) Интраоперационная рентгенограмма, показывающая положение спиц. Обратите внимание на поперечную спицу.

мышцелок и джойстики из 1,5 мм спиц. Любые интерпонирующие ткани, мешающие репозиции, удаляются из области перелома с помощью артроскопического щипца, зажимов или шейвера. После чего в латеральный мыщелок ретроградно вводятся 1,5 мм спицы Киршнера. Обычно фрагмент мыщелка фиксируется двумя спицами, которые вводятся из дистально-латерального участка фрагмента и проводятся в проксимально-медиальном направлении до медиального кортикального слоя проксимальнее места перелома. Третья спица вводится в области центра вращения головчатого возвышения и проводится в медиальном направлении. Эта спица проходит в поперечном направлении в блок плеча, также как при остеосинтезе межмышцелковых переломов у взрослых, преследует она три цели. Во-первых, она позволяет определить необходимую степень ротационной коррекции. Во-вторых, она используется для деротации фрагмента, и, в-третьих, она повышает стабильность фиксации, предотвращая ротацию вокруг ретроградных спиц (рис. 11.9). Правильность положения спиц подтверждается флюороскопически, а анатомическая репозиция суставной поверхности — артроскопически.

Послеоперационное лечение

Всем пациентам накладывается шина от плеча до кисти на срок 4–6 недель. В течение первых шести недель после операции чтобы удостовериться в сохранении репозиции, пациентам еженедельно выполняется контрольная рентгенография. Спицы и иммобилизация удаляются через четыре недели и начинается разработка движений в суставе.

Результаты

Полученные в нашей клинике предварительные результаты лечения 6 пациентов оказались весьма обнадежи-

вающими. У всех пациентов отмечен полный объем активных и пассивных движений, амплитуда движений в локтевом суставе составила по меньшей мере 5–130°. Мы не отметили статистически значимой разницы в сгибании, разгибании и объеме движений по сравнению со здоровой конечностью ($p < 0,05$). Также не отмечено разницы в величине несущего угла оперированной и здоровой руки ($p < 0,05$). У одного пациента сформировался небольшой выступ на латеральной поверхности локтевого сустава. При последнем осмотре никто из пациентов не отмечал болевого синдрома. Рентгенологически через четыре недели во всех случаях наступило сращение перелома. Случаев несращения или замедленной консолидации не наблюдалось. У одного пациента отмечено формирование рентгенпрозрачности головчатого возвышения, что может быть признаком его аваскулярного некроза.

Артроскопически ассистированные вмешательства при переломах головчатого возвышения

Переломы головчатого возвышения могут быть гораздо серьезнее, чем это кажется на первый взгляд; такие повреждения и осложнения, как аваскулярный некроз, замедленная консолидация и ложный сустав встречаются при этом виде переломов чаще, чем считалось ранее.

Оперативная техника

Положение пациента

Операция всегда выполняется под общей анестезией без использования деполяризующих миорелаксантов. Пациент укладывается в положение на спине, конечность отто-раживается стерильным бельем. Плечевой сустав с оперируемой стороны находится на краю операционного

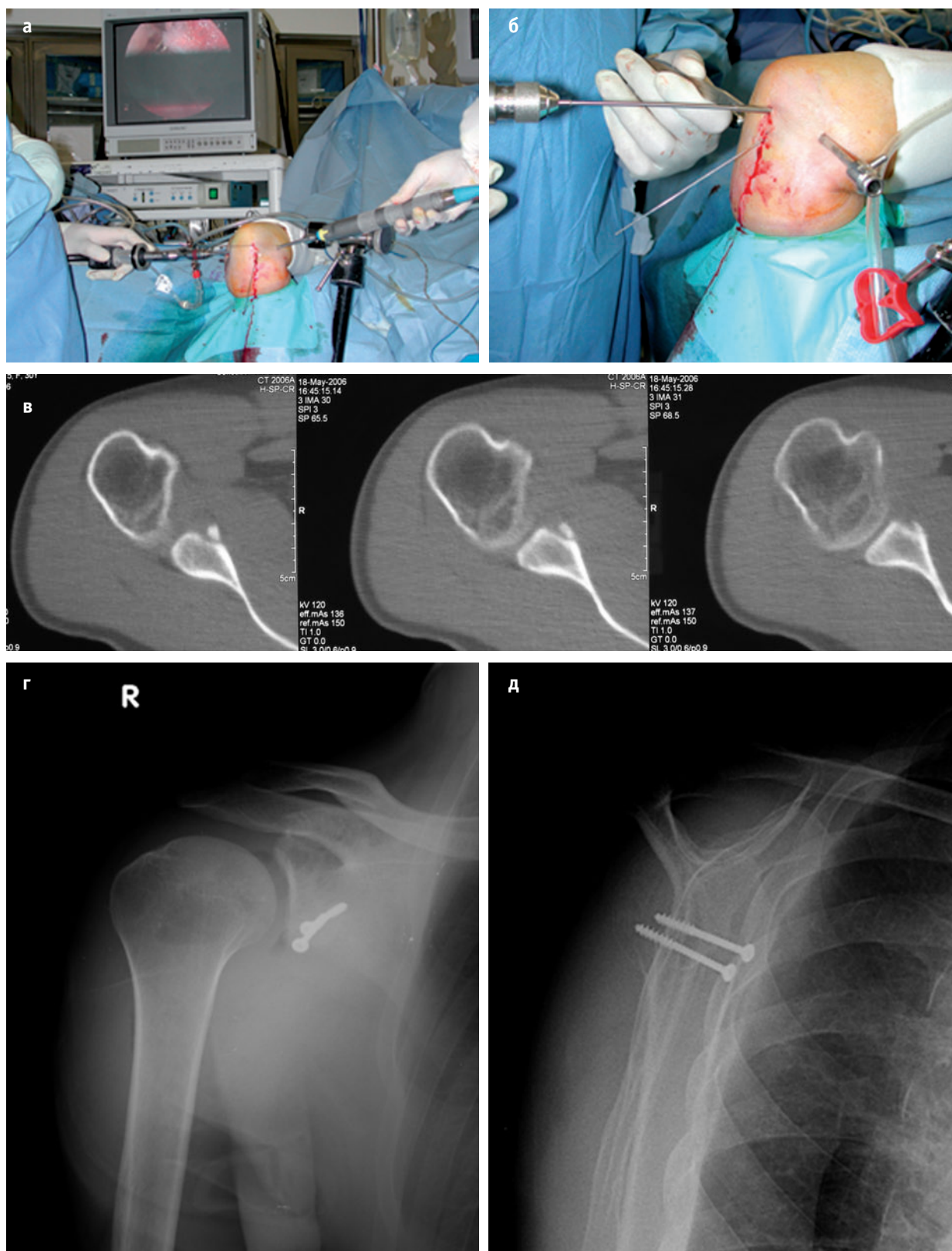


Рисунок 11.10. Обычное оснащение операционной для проведения артроскопической репозиции и внутренней фиксации (ARIF) переломов головчатого возвышения. (а) Артроскопическая репозиция и введение спиц. (б) Формирование каналов канюлированным сверлом. (в) Флюороскопический контроль положения направляющих спиц.

Глава 22

Малоинвазивный доступ при замене хрящевых поверхностей тазобедренного сустава металл-металлической парой трения

Slif D. Ulrich, Michael A. Mont, David R. Marker
и Thorsten M. Seyler¹

Поверхностное эндопротезирование — это разновидность тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, при котором большая часть головки бедра сохраняется, а поверхностным бедренным компонентом протеза замещается лишь суставная поверхность головки в виде колпачка подобно тому, как стоматологи замещают пораженный зуб искусственной коронкой. На сегодняшний день подобные типы эндопротезов представляют собой металл-металлические пары трения, в которых поверхностный бедренный компонент сочленяется с металлическим вертлужным компонентом. Вертлужные компоненты, используемые при подобном эндопротезировании, являются, как правило, моноблочными конструкциями, которые в целом похожи на аналогичные компоненты, применяемые при стандартном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. В последние годы использование таких металл-металлических поверхностных эндопротезов становится все более популярным, что обусловлено достижениями современной металлургии, гарантирующей низкий уровень изнашивания протезов и высокую долговечность протезов. На сегодняшний день доступны результаты наблюдения за пациентами на сроках, приближающихся к 10 годам. Ранние результаты лечения с применением данного метода можно оценить как отличные, а уровень осложнений приближается к таковому при стандартном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава.^{1,2}

Многие авторы приводили примеры ранних осложнений подобных вмешательств, среди которых в первую очередь отмечались нестабильность бедренного или вертлужного компонента протеза, а также переломы шейки бедра.³⁻⁵ Поэтому необходимо четко понимать показания

к использованию данной методики, поскольку применение ее у «нестандартных» пациентов неизбежно приводит к увеличению числа послеоперационных осложнений, хотя большинство описанных осложнений все же больше связаны с особенностями техники вмешательства.⁶ Все это лишний раз напоминает нам о важности четкого понимания особенностей используемых хирургических доступов и нюансов применения самой методики. Большинство авторов отмечали значительно большую сложность по сравнению со стандартным тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава.⁷ В настоящее же время существует мнение, что при соответствующем понимании техники вмешательства и должном опыте ее применения сложность оперативного вмешательства вполне сравнима со сложностью стандартного тотального эндопротезирования. Часто в литературе можно встретить описание техники вмешательства с использованием широких хирургических доступов и, следовательно, без сохранения нормальной анатомии мягких тканей. В настоящей главе приводится описание малоинвазивной, тканесберегающей методики, позволяющей выполнить металл-металлическое эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием небольших доступов.

Показания к эндопротезированию

Показания к поверхностному тотальному эндопротезированию не отличаются от показаний к стандартному тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава по поводу остеоартроза. Ранее к относительным или абсолютным противопоказаниям к использованию данной методики относили множество различных состояний. В настоящее время многие состояния, являвшиеся ранее противопоказаниями, уже довольно успешно лечатся с использованием этой методики. Среди таких «противопоказаний» можно выделить ревматоидный артрит,

¹S. D. Ulrich, M. A. Mont, D. R. Marker, and T. M. Seyler Rubin Institute for Advanced Orthopaedics, Center for Joint Preservation and Reconstruction, Sinai Hospital of Baltimore, 2401 West Belvedere Avenue, Baltimore MD, 21215, USA
e-mail: mmont@lifebridgehealth.org, rhondamont@aol.com

некроз головки бедра, болезнь Пертеса и возраст пациентов старше 50 лет.^{8–11} Конечно, пока рано говорить об отдаленных результатах лечения пациентов с названными заболеваниями (как, в общем, и с остеоартрозами тазобедренного сустава), однако показания к применению данной методики в настоящее время расширились.

Ряд авторов отмечали относительно худшие результаты применения методики у пациентов с остеопениями, которая является относительным противопоказанием.¹² Другим противопоказанием к обсуждаемой методике является низкое качество костной ткани головки бедра с выраженными кистозными изменениями головки и шейки бедра. Ряд авторов для оценки качества костной ткани предлагают использовать DEXA². Ранее противопоказанием считалось наличие различных дефектов вертлужной впадины, поскольку дизайн вертлужных компонентов для этого вида эндопротезирования не предполагал дополнительного использования фиксирующих винтов. Позднее компаниями-производителями протезов были разработаны различные типы компонентов, использующих для фиксации винты или добавочные фиксирующие шипы, которые позволили применять этот метод эндопротезирования и у пациентов с костными дефектами вертлужной впадины.

Предоперационное планирование

Авторы настоящей главы настоятельно рекомендуют хирургам использовать предоперационное планирование как основной способ оценки размеров компонентов протеза. Не все компании выпускают широкий спектр размеров компонентов, поэтому пациент может оказаться мал или велик для имеющихся в наличии компонентов протеза и, следовательно, использование данной методики в этом случае будет невозможно. Еще одним фактором, требующим внимания в ходе предоперационного планирования, является разница длины конечностей, устранить которую посредством эндопротезирования по сравнению со стандартным бывает значительно сложнее или вообще невозможно. Также хирург должен помнить, что имеющиеся на сегодня на рынке компоненты для поверхностного эндопротезирования не являются модульными.

Оснащение

Малоинвазивное эндопротезирование тазобедренного сустава поверхностным протезом с металл-металлической парой трения может быть выполнено с исполь-

зованием обычного инструментария. Использование специализированных ретракторов, применяемых при малоинвазивных методиках стандартного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, позволяет упростить операцию. В настоящее время авторы в дополнение к стандартному инструментарию для поверхностного эндопротезирования используют следующие инструменты: острозубые ретракторы Хоманна, ретракторы Беннета и Ричардсона, ретракторы Вейтландера, элеваторы Кобба, два ретрактора Мейердинга, а также ретрактор Тейлора для экспозиции вертлужной впадины.

Кожный разрез и поверхностный этап доступа

Положение кожного разреза является очень важным моментом, особенно если предполагается использование малоинвазивного доступа. Авторы рекомендуют на начальных этапах обучения методики применять разрез длиной 15–20 см и постепенно, по мере накопления опыта, уменьшать его длину до 6–10 см. На коже маркируется положение большого вертела и отмечается линия, соответствующая уровню передней верхней подвздошной ости (рис. 22.1). При традиционном передненаружном доступе расстояние между передней верхней подвздошной остью и верхушкой большого вертела составляет примерно 8 см и является половиной разреза (рис. 22.2). Дистальная половина разреза представляет собой продолжение этой линии от верхушки большого вертела вниз вдоль диафиза бедра, таким образом, общая длина разреза у людей нормального телосложения составляет примерно 16 см. При малоинвазивных вмешательствах этот доступ уменьша-



Рисунок 22.1. Ориентиры, используемые для определения положения кожного разреза. Верхняя часть разреза соответствует уровню передней верхней подвздошной ости. Нижняя его половина ведет к верхушке большого вертела.

²DEXA — Dual-Energy X-ray Absorptiometry — двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия — метод оценки относительной плотности костной ткани (прим. пер.).

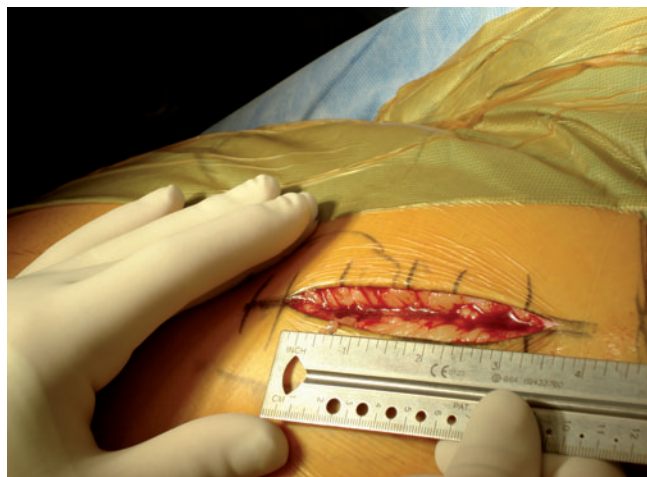


Рисунок 22.2. Длина кожного разреза должна составлять примерно 6–8 см.

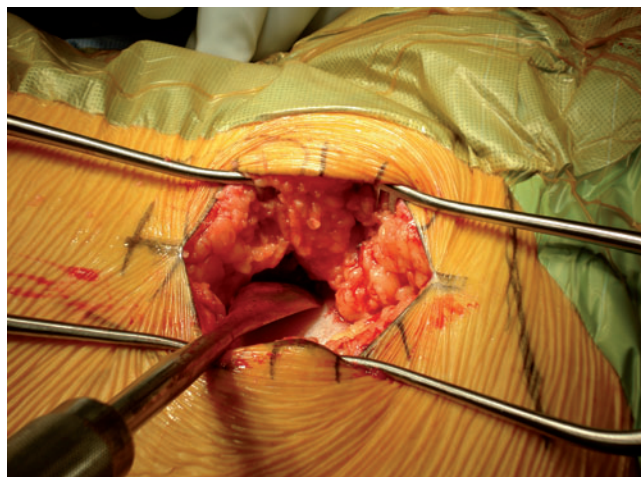


Рисунок 22.3. Для отделения подкожной клетчатки от подлежащей широкой фасции бедра используется элеватор Кобба.

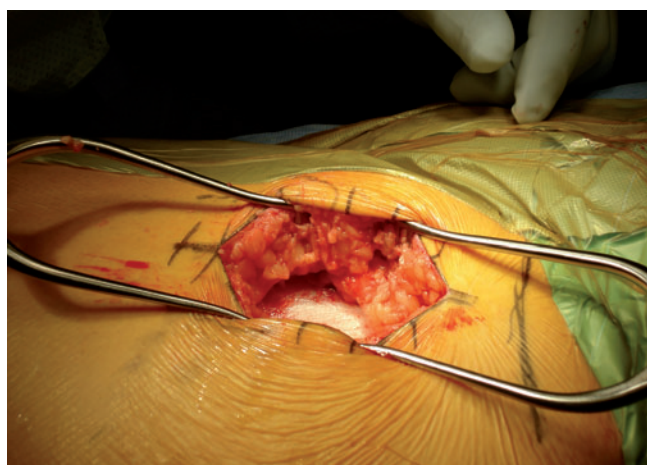


Рисунок 22.4. Отделение клетчатки от подлежащей широкой фасции бедра позволяет сформировать мобильное окно, которое по мере необходимости может смещаться в проксимальном и дистальном направлении.

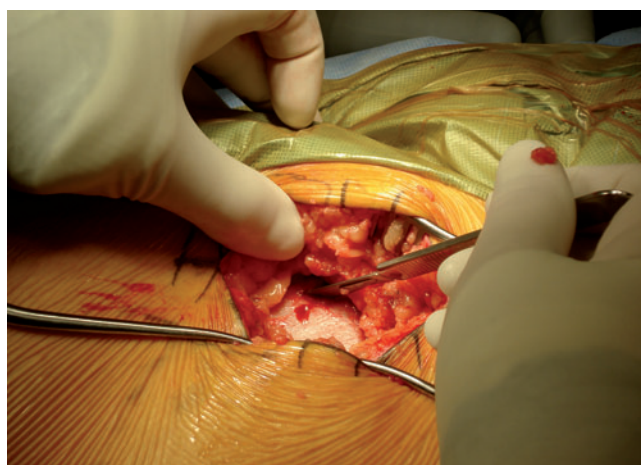


Рисунок 22.5. Конечности придается положение отведения, выполняется разрез по переднему краю фасции, покрывающей *m. tensor fasciae latae*.

ется на две трети, а подкожная клетчатка отсепааровывается так, чтобы образовалось мобильное окно, которое можно сместить в проксимальном направлении во время работы на дистальном отделе тазобедренного сустава (подготовка бедренного канала) или дистальнее при необходимости работы в проксимальном отделе (при обработке вертлужной впадины) (рис. 22.3 и 22.4). Кожа и подкожная клетчатка рассекаются, обнажая фасцию, покрывающую *m. tensor fasciae latae* и *m. gluteus maximus* (рис. 22.5). На этом этапе операции перед рассечением фасции следует приподнять ногу, что позволит выполнить разрез несколько кпереди от того положения, где бы он располагался если бы конечность была приведена. Переднее расположение фасциального доступа позволяет избежать повреждения волокон *m. gluteus maximus*. Иногда такого фасциального доступа оказывается недоста-

точно, в таких случаях авторы рекомендуют Т-образное рассечение широкой фасции назад и вверх. Не рекомендуется рассекать фасцию слишком близко к большому вертелу, поскольку это может привести в отдаленном периоде к формированию вертельного бурсита. Как и на всех остальных этапах операции, необходимо осуществлять тщательных гемостаз. Для улучшения визуализации на следующих этапах операции обычно используются небольшие ретракторы Вейтландера.

Глубокий этап доступа

В ране идентифицируются передние 20 % *m. gluteus medius*. Этот передний край мышцы приподнимается пальцем и надрезается скальпелем на протяжении нескольких

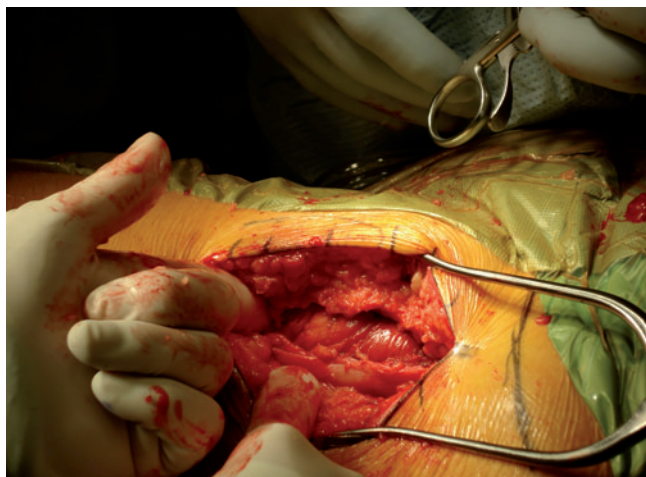


Рисунок 22.6. Под край *m. gluteus medius* и *m. gluteus minimus* заводится палец и пальпируется капсула тазобедренного сустава.

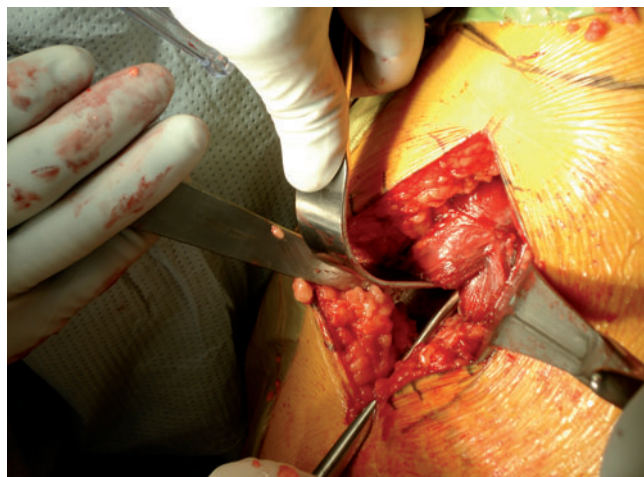


Рисунок 22.9. *M. gluteus medius* и *m. gluteus minimus* приподнимаются единым блоком, обнажая под собой поверхность капсулы тазобедренного сустава.

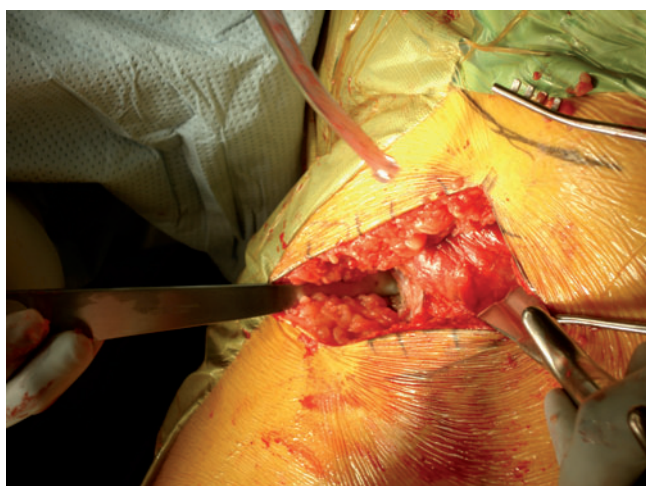


Рисунок 22.7. Кпереди от шейки бедра установлен ретрактор.

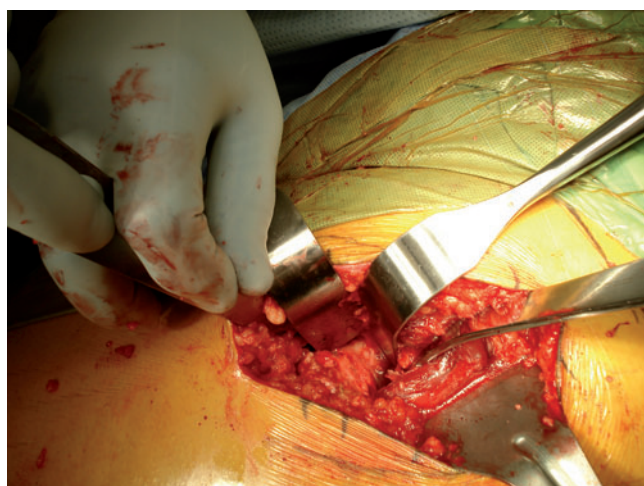


Рисунок 22.10. Обнажена капсула, покрывающая головку и шейку бедра.

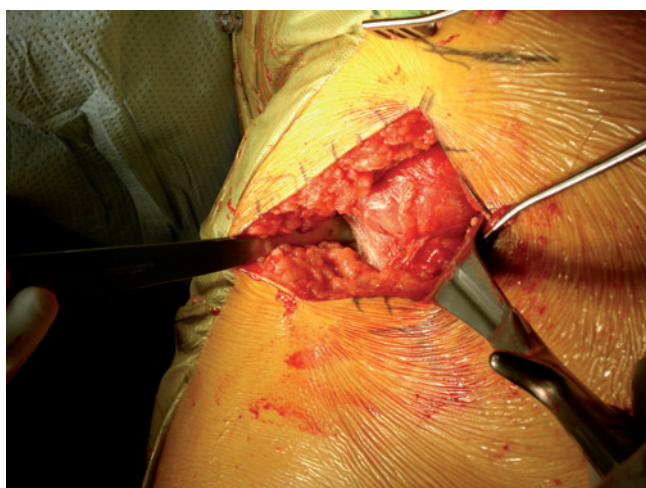


Рисунок 22.8. Передние 20% *m. gluteus medius* отделены от кости.

миллиметров (рис. 22.6). Таким образом появляется возможность пропальпировать находящуюся под *m. gluteus minimus* переднюю капсулу тазобедренного сустава. После этого под шейку бедра устанавливается остроугольный элеватор Хоманна, ограничивающий переднюю границу доступа (рис. 22.7). Затем выполняется рассечение передних 20% брюшка *m. gluteus medius* поблизости от места прикрепления ее к большому вертелу, оставление в этой зоне небольшого фрагмента мышцы упрощает в дальнейшем ее реинсерцию, по сравнению с ситуацией, когда этот участок кости оставлен обнаженным (рис. 22.8). Задняя порция (70–80%) *m. gluteus medius* остается intactной и приподнимается, обнажая под собой *m. gluteus minimus*. Последняя без труда отделяется от подлежащей капсулы тазобедренного сустава (рис. 22.9). Позади шейки бедра устанавливается ретрактор, полностью открывающий доступ к краю вертлужной впадины.

Иногда для более полного доступа к передней поверхности головки бедра бывает необходимо отделить находящиеся здесь волокна возвратной головки *m. rectus femoris* (рис. 22.11). После полного освобождения капсулы тазобедренного сустава от волокон *m. gluteus minimus* выполняется иссечение капсулы. Последняя иссекается в направлении спереди назад. Обычно этого бывает вполне достаточно для получения необходимого доступа к головке бедра и вывиха ее в рану. В ряде случаев может понадобиться осуществить более широкий релиз передней и задней капсулы сустава, для чего можно воспользоваться менисковым скальпелем Смилли. Обычно в этом не бывает необходимости, кроме того при этом хирург должен избегать перфорации скальпелем Смилли шейки бедра, поскольку возникающая в зоне перфорации повышенная стрессовая нагрузка может привести к развитию такого осложнения, как перелом. Непосредственно перед вывихом головки бедра из раны извлекаются все ретракторы за исключением ретрактора Мейердинга, который оставляется для того, чтобы видеть головку бедра. Кзади от большого вертела устанавливается ретрактор Беннета, с помощью которого широкая фасция бедра отводится кзади. Ассистент, находящийся напротив хирурга, осуществляет наружную ротацию и вывихивание головки бедра. Благодаря выполненному на предыдущих этапах доступу, этот маневр обычно не вызывает значительных затруднений. Авторы не рекомендуют пользоваться костными крючками, поскольку последние могут быть причиной перфорации шейки бедра и, как следствие, появлению в этой зоне нежелательных стрессовых нагрузок (рис. 22.12). Также следует иметь в виду, что задний край *m. tensor fasciae latae* может препятствовать вывиху головки бедра, поэтому он отводится кзади (не кпереди) от большого вертела с помощью ретрактора, помещенного на поверхность кости.

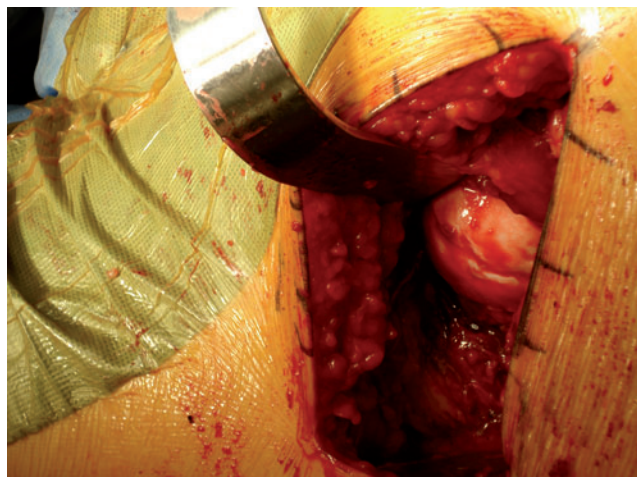


Рисунок 22.11. После иссечения капсулы сустава головка бедра без труда вывихивается в рану.

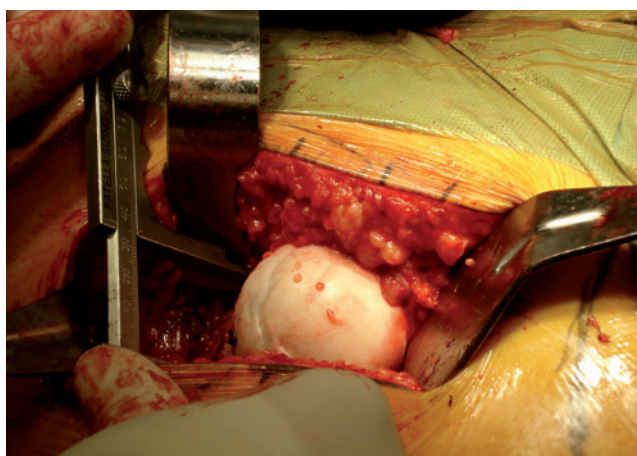


Рисунок 22.12. Внешний вид вывихнутой головки бедра и положение ретракторов, защищающих края кожного разреза.

Первоначальная обработка проксимального отдела бедра

На начальном этапе обработки головка и шейка бедра освобождаются от видимых остатков капсулы сустава. Задняя часть капсулы остается интактной, поскольку она может служить источником кровоснабжения головки и шейки бедра. Авторы считают, что на данном этапе необходимо выполнить измерение шейки бедра, поскольку это позволит определить минимально возможный размер вертлужного компонента протеза. Зная ширину шейки и то, какой ример можно использовать, не опасаясь раскалывания шейки бедра, можно представить размер необходимого вертлужного компонента протеза. Во избежание раскалывания шейки бедра и более полного представления о ее размерах, диаметр шейки необходимо измерять в двух плоскостях (рис. 22.13). Данный этап операции является ключевым и не может

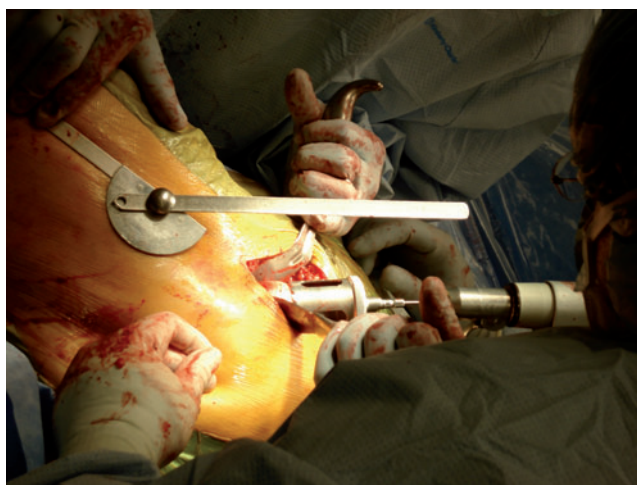


Рисунок 22.13. Для измерения величины шейечно-диафизарного угла (необходимая величина составляет $140 \pm 5^\circ$) используется угломер.

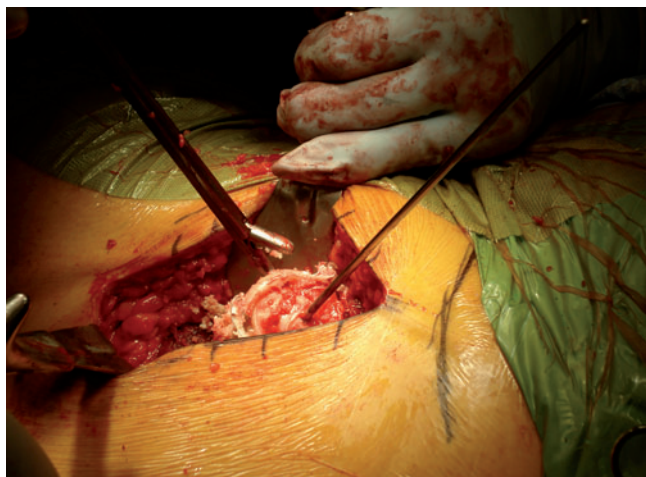


Рисунок 22.14. После подтверждения центрального положения направляющей спицы и обработки головки бедра цилиндрическим римером избыточные участки кости во избежание импинджмента удаляются кусачками.

быть переоценен, потому как при раскалывании шейки бедра поверхностное эндопротезирование окажется невозможным и хирург будет вынужден перейти на стандартное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Одновременно на данном этапе можно иссечь остеофиты шейки бедра (рис. 22.14). Однако не следует слишком увлекаться иссечением остеофитов, поскольку это может привести к повреждению кортикального слоя шейки бедра, обнажению губчатой кости и стрессовым переломам в будущем. Также авторы не рекомендуют выполнять на данном этапе обработку головки бедра, хотя это и облегчает последующую экспозицию вертлужной впадины, однако ретракция обработанной, а, следовательно, менее прочной головки бедра может привести к ее перелому. Авторы рекомендуют иссечь небольшой слой головки бедра кпереди от шейки, что также облегчит экспозицию вертлужной впадины. Подобный маневр особенно полезен при деформациях головки бедра, подобных тем, которые возникают, например, при эпифизеолизе головки бедра. В таких случаях передняя часть головки может в значительной степени ограничивать доступ к вертлужной впадине.

Экспозиция вертлужной впадины

По мнению авторов, экспозиция вертлужной впадины является наиболее сложным этапом данной операции. Рими́рование и обработка вертлужной впадины на самом деле ничем не отличаются от таковых при стандартном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава, за тем лишь исключением, что делать это приходится при сохраненной головке бедра. Обычно бедру придается положение сгибания под углом 30° и наружной ротации, что дает возможность отвести головку

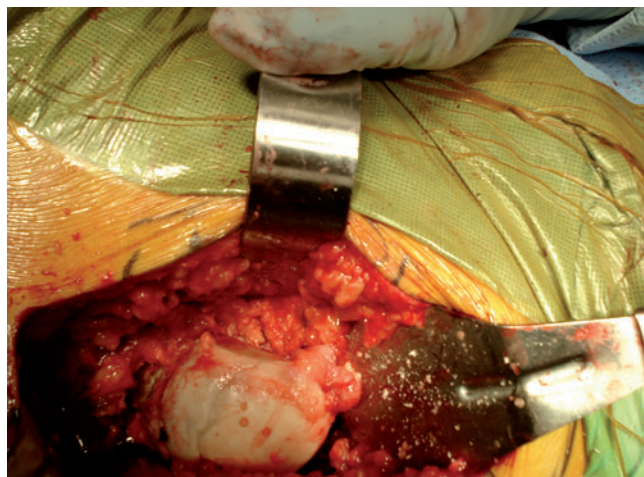


Рисунок 22.15. На начальном этапе для упрощения доступа к вертлужной впадине можно иссечь передний край головки бедра.

бедра кзади. Передний ретрактор устанавливается на передненижний край вертлужной впадины в положение около 7 часов (рис. 22.15). Затем на верхний край впадины устанавливается ретрактор Мейердинга, а на задненижний край в положение 5 часов устанавливается ретрактор Хоманна. Все эти ретракторы обеспечивают необходимый для рими́рования доступ к вертлужной впадине (рис. 22.16). Часто бывает необходимо дополнительно рассечь медиальную и нижнюю часть капсулы сустава, что дает возможность еще сильнее развести ретракторы и визуализировать впадину. Верхний ретрактор Мейердинга можно заменить острозубым ретрактором Тейлора. При рассечении нижней капсулы тазобедренного сустава необходимо идентифицировать

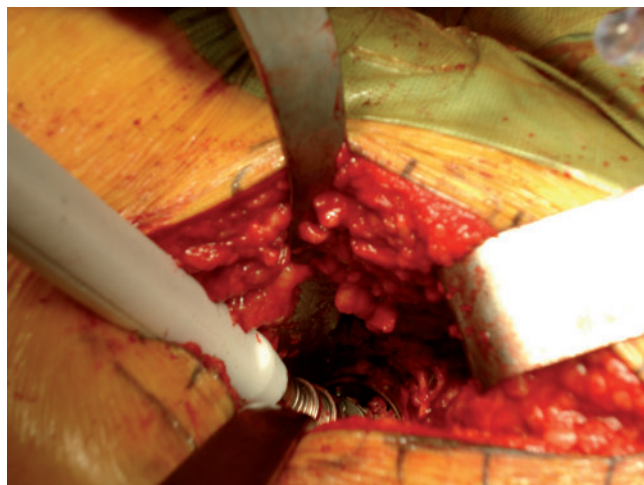


Рисунок 22.16. Изогнутый передний ретрактор, изогнутый задний ретрактор Хоманна и острозубый ретрактор Тейлора обеспечивают адекватную визуализацию и рими́рование вертлужной впадины.

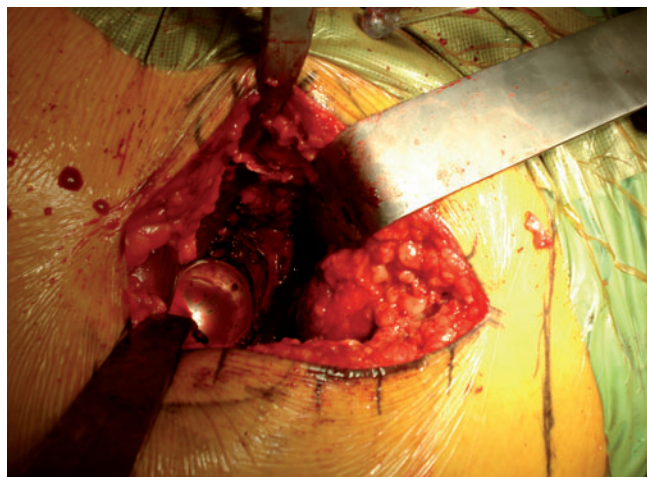


Рисунок 22.17. Установлен вертлужный компонент протеза. Следующим этапом выполняется иссечение остеофитов.

сухожилие *m. psoas* во избежание его повреждения. Следующим этапом можно рассечь оставшиеся части фиброзно-жировой ткани капсулы и суставной губы, что обеспечит адекватный для римирирования доступ к вертлужной впадине.

Затем выполняется римирирование также, как и при любом другом эндопротезировании тазобедренного сустава. На сегодняшний день на рынке представлены вертлужные компоненты, позволяющие для дополнительной стабилизации использовать фиксацию винтами или шипами (рис. 22.17). Однако многие из существующих компонентов для поверхностного эндопротезирования не имеют отверстий, поэтому зачастую при их установке бывает сложно понять, достигли ли они дна впадины или нет. Для оценки адекватности установки вертлужного компонента протеза авторы настоятельно рекомендуют использовать интраоперационную флюороскопию (рис. 22.18). После установки чашки протеза следующим важным этапом операции является удаление всех остеофитов по периферии вертлужной впадины, особенно это касается нижних остеофитов, которые часто служат причиной импинджмента в отдаленном периоде. Остеофиты удаляются с помощью простого прямого или изогнутого остеотома, однако иногда для этого проще воспользоваться буром. Важно удалить остеофиты именно на данном этапе операции, поскольку сделать это после установки бедренного компонента протеза будет намного сложнее.

Установка бедренного компонента протеза

Для визуализации проксимального отдела бедра конечности придается положение в виде цифры «4» и наружной ротации. Кожа защищается различными ретрак-



Рисунок 22.18. Флюороскопия дает возможность оценить правильность установки вертлужного компонента протеза.

торами Хоманна (Беннета или Ричардсона). Ключевым моментом поверхностного эндопротезирования головки бедра является правильное введение направляющей спицы. Обычно мы используем мягкую 3,2 мм спицу, которая вводится к головку бедра под углом 140° к диафизу, для контроля угла введения используется угломер (рис. 22.13). Ноге сначала придается положение наружной ротации так, чтобы хирург непосредственно мог видеть торцевую часть головки и имел возможность ввести спицу под углом 140°. Ассистент, находящийся по другую сторону стола, занимает наиболее подходящую позицию, позволяющую оценить точность введения спицы по оси шейки бедра (рис. 22.14). После введения спицы конечность переводится в горизонтальное положение так, чтобы надколенник «смотрел» строго вверх. Вновь измеряется угол введения направляющей спицы. Он должен приближаться к величине 140°, допустимыми считаются углы от 135° до 145°. Следует иметь в виду, что большие величины шеечно-диафизарного угла приведут к увеличению длины шейки бедра и конечности в целом, кроме того это может стать причиной раскалывания наружной поверхности шейки бедра, что является недопустимым. Меньшая величина угла введения направляющей спицы приведет к варусной установке бедренного компонента протеза, которое, как отмечалось во многих исследованиях, служило причиной преждевременной несостоятельности протеза (вследствие коллапса шейки). В различных наборах инструментов имеются специальные «круговые» приспособления, позволяющие подтвердить центральное положение направляющей спицы, в том числе с учетом имеющихся остеофитов,

иссечение которых во избежание раскалывания шейки не проводится. Если риск раскалывания существует, то спицу следует переместить в соответствующем направлении без изменения угла в 140° . При замене спицы величина угла вновь должна быть подтверждена угломером. По достижении правильного угла введения и положения спицы в шейке бедра выполняется римирование головки бедра. Обычно первоначальное римирование выполняется римерами на 4–8 мм больше, чем истинный диаметр используемого в дальнейшем компонента. После этого первоначального римирования при необходимости перед окончательным римированием можно изменить положение спицы. Окончательный цилиндрический ример позволит адекватно обработать головку бедра, однако не следует его погружать слишком глубоко во избежание повреждения большого вертела или внутреннего кортикального слоя шейки бедра. Большинство современных систем имеют в своем составе направители в форме кольца и различные типы римеров в форме «терки», которые позволяют иссекать лишь самую поверхностную часть вещества головки бедра. Следующим этапом используются устройства, формирующие канал под короткую ножку бедренного компонента, после чего головка бедра обрабатывается окончательными римерами (рис. 22.19). Для оценки правильности обработки головки бедра применяются примерочные головки, однако эти головки не следует вправлять во впадину, поскольку они могут привести к повреждению покрытия впадины. Следующим этапом является цементирование бедренного компонента протеза, характеристики которого могут отличаться в зависимости от применяемого типа компонента. По застывании цемента оценивается объем движений в тазобедренном суставе для исключения импинджмента шейки бедра (рис. 22.20). При по-

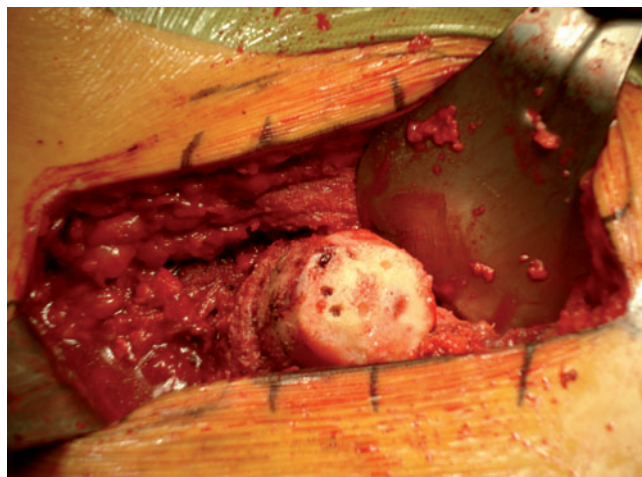


Рисунок 22.19. Окончательный вид подготовленной для протезирования головки бедра. Дополнительные отверстия предназначены для лучшей фиксации цемента.

верхностном эндопротезировании тазобедренного сустава последний может поршнить в большей степени, чем при стандартном тотальном эндопротезировании, что в общем-то является допустимым ввиду большего размера головки протеза.

Ушивание раны начинается с фиксации *m. gluteus minimus* двумя костными швами к большому вертелу с использованием нити Этибонд № 5–0 (рис. 22.21). *M. gluteus medius* рефиксируется викрилом № 0 непосредственно к мягкой манжете в области зоны ее прикрепления к большому вертелу. Субфасциальное пространство дренируется. *M. tensor fasciae latae* ушивается узловыми швами викрилом № 0, подкожная клетчатка — викрилом № 2–0, а кожа — скобками (рис. 22.22).

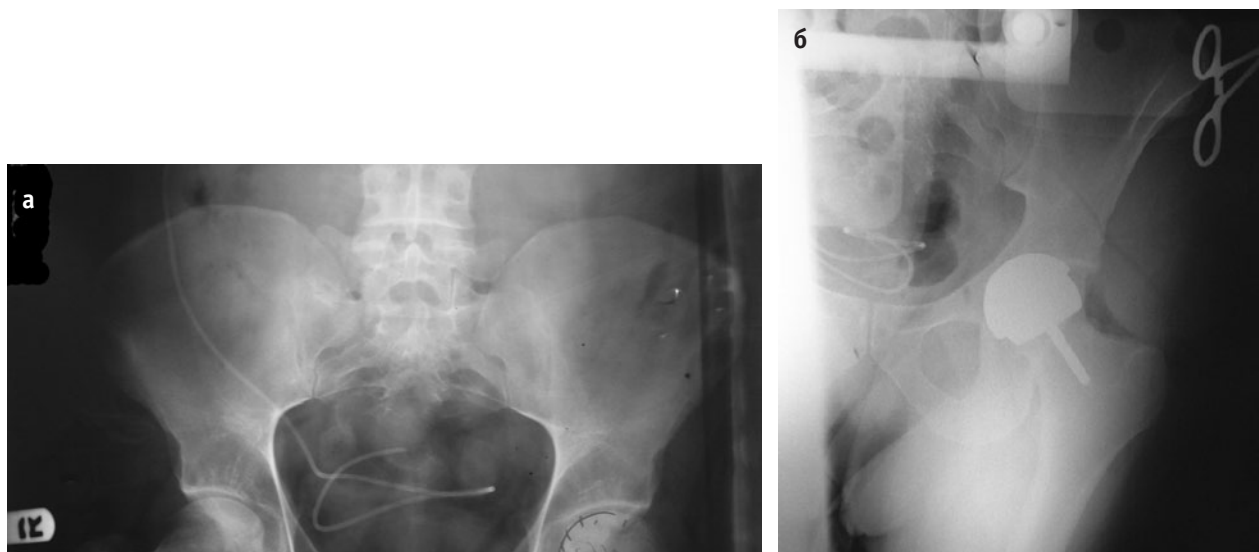


Рисунок 22.20. (а, б). Предоперационная и послеоперационная рентгенограммы пациента с некрозом головки левого бедра.

Глава 28

Экстрamedулярная дистракционная техника при одномышцелковом эндопротезировании коленного сустава*

Paul L. Saenger¹

Экстрamedулярные (ЭМ) дистракционные инструменты и техника операции разработаны с целью адаптации резекционных блоков для упрощения и более высокой точности имплантации однокамерного протеза Miller-Galante и, в конечном итоге, ускорения восстановления пациентов, которым выполнено данное вмешательство. Однокамерное протезирование коленного сустава выполняется для купирования болевого синдрома, улучшения функции сустава за счет восстановления нормальной оси конечности и связочного баланса, что достигается замещением протезом только пораженного отдела сустава. Все однокамерные протезы, будь то моноблочные конструкции, конструкции с мобильной платформой и фиксированные суставные протезы, должны отвечать этим требованиям.

Существует целый ряд методик имплантации однокамерных протезов. Системы имплантации без прямой взаимосвязи между опилами бедра и большеберцовой кости требуют интуитивного подхода к позиционированию этих опилов. При использовании таких методик необходимо модернизировать и сам протез. После того, как будут выполнены опилы, выбирается конкретный протез, высота и ширина которого наилучшим образом соответствует образованным сгибательному и разгибательному пространствам. Эти опилы не предопределялись размерами данного конкретного протеза, а выполнялись на глаз. Такой подход был бы оправдан, если бы выбор протезов был неограничен.

Необходимо помнить о том, что взаимоотношение между костными опилами и последующей имплантацией компонентов протеза, имеющих свои особенности

геометрии, является ключом к восстановлению углового и мягкотканого баланса коленного сустава, которого нам необходимо добиться. В настоящее время существует инструментарий, который позволяет располагать опилы так, чтобы добиваться коррекции деформации коленного сустава. Кроме того, формируемые опилы строго соответствуют размерам данного конкретного импланта.

В описанной в настоящей главе ЭМ дистракционной технике используется патентованный инструментарий, с помощью которого одновременно и взаимозависимо выполняется обработка мыщелка бедра и плато большеберцовой кости. Знание размеров конкретного импланта в положениях сгибания и разгибания позволяет использовать резекционные блоки, с помощью которых формируются сгибательное и разгибательное пространства, необходимые для имплантации этого протеза.

Дистрактор

Дистракционное устройство представляет собой настраиваемый спейсер с встроенными тибиальным и бедренным резекционными блоками, который в положении разгибания устанавливается между сочленяющимися поверхностями бедра и большеберцовой кости, когда те в свою очередь удерживаются в положении коррекции. После этого формируется необходимое для данного конкретного импланта пространство определенной ширины и с определенным наклоном и устанавливаются резекционные блоки. Взаимоотношение между двумя поверхностями опилов устанавливается с учетом предварительно достигнутой коррекции натяжения тканей и оси конечности в целом (рис. 28.1).

Определяемые предварительно размеры сгибательного и разгибательного пространств диктуют необходимость модификации или компенсации потенциального дисбаланса, возникающего при работе «на глаз». Уменьшается необходимость последующих ревизий «глазом».

* Переработано из Saenger PL, Minimally invasive surgery for unicompartmental knee arthroplasty: The extramedullary Approach, in Scuderi GR, Tria AJ, Berger RA (eds.), MIS Techniques in Orthopedics, 2006, с любезного разрешения Springer Science+Business Media.

¹ P.L. Saenger Private Practice, Blue Ridge Bone & Joint Clinic, PA, 129 McDowell Street, Asheville, NC, 28801, USA
e-mail: kcherry@brbj.com

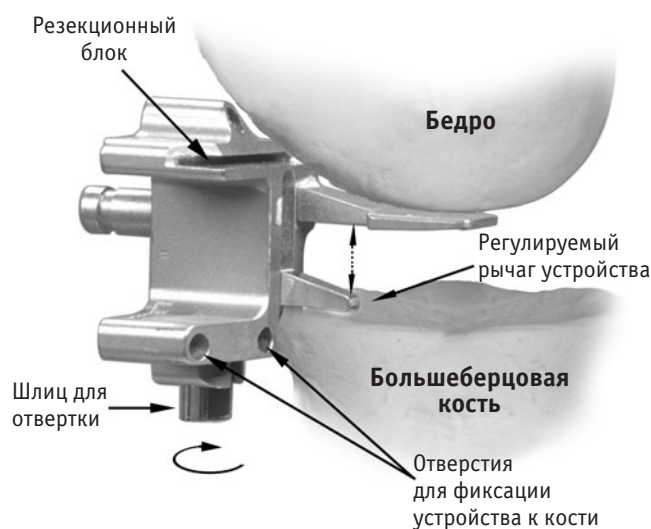


Рисунок 28.1. Дистракционное устройство.

С целью снижения вероятности неточностей при обработке кости и связанных с ними вторичных проблем используется инструментарий, который «сначала мерит, а уже потом режет».

Малоинвазивная хирургия

Основой для разработки ЭМ дистракционной системы стало желание прислушаться к проблемам, возникающим в ходе данного узкоспециализированного вмешательства. Инвазивность любой операции всегда выше, чем длина самого разреза. Если говорить о реконструктивных вмешательствах на коленном суставе, то источником дополнительных проблем может стать вмешательство на четырехглавой мышце, внедрение в костномозговой канал^{1,2} или, например, применение турникета. Целью MIS является предотвращение или минимизация подобных нежелательных эффектов. Дистракционная техника предполагает использование небольшого кожного доступа, обычно 4–7 см, очень незначительное разведение медиальной широкой мышцы, отсутствие вмешательства на костномозговом канале и, следовательно, отсутствие необходимости в использовании турникета.

На смену описанным в настоящей главе имплантам и инструментам по всей видимости вскоре придут их новые версии. Однако принципы имплантации искусственных компонентов на подготовленное костное ложе с целью анатомической реконструкции суставных поверхностей, скорее всего, останутся неизменными. Методика их имплантации потребует более точной и менее травматичной техники. Для дальнейшего совершенствования методики необходимо четкое понимание особен-

ностей используемого импланта, в частности однокамерного протеза Miller-Galante (M/G) фирмы Zimmer, и техники его имплантации с использованием ЭМ дистракционного инструментария.

Имплант

Доказано, что однокамерные реконструкции коленного сустава с использованием бедренного и тибияльного компонентов, которые повторяют геометрию оригинальных суставных поверхностей и фиксируются к костям цементом, позволяют с высокой долей вероятности добиться хороших и отличных результатов.³⁻⁸ В ряде исследований показано, что результаты применения однокамерного протеза M/G (Zimmer, Inc., Warsaw, IN) в течение ближайших 10 лет после операции в средней старшей возрастной группе аналогичны или даже лучше, чем при тотальном эндопротезировании коленного сустава (ТКА).⁹⁻¹¹ Протез состоит из двухсводового хром-кобальтового бедренного компонента, на обратной стороне которого имеется три фасетки с напылением. Последние фиксируются цементом к трем соответствующим опилам мыщелка бедра; положение и ориентация компонента определяется этими тремя опилами. Тибияльный компонент может быть моноблочным и модульным, высота его может быть 8, 10, 12 или 14 мм. Он также фиксируется цементом к опилу большеберцовой кости (рис. 28.2).



Рисунок 28.2. Однокамерный протез M/G.

Сначала измерение, затем опил

Несмотря на то, что в будущем импланты возможно будут обладать различными навигационными приспособлениями, при операциях, скорее всего, будет необходимо выполнять обработку костей для каждого конкретного импланта в соответствии с особенностями коррекции положения сустава и восстановления оси конечности в целом.

Дистракционная техника предполагает применение специального дистрактора, который устанавливается в полость сустава между суставными поверхностями бедра и большеберцовой кости и позволяет сохранить коррекцию и баланс тканей в положении разгибания. После этого устанавливаются бедренный и тибиальный резекционные блоки, которые отдельно фиксируются к костям винтами, и с помощью них создается необходимое для установки протеза пространство, равное по размеру суммарной высоте компонентов протеза. Расположение поверхностей опилов устанавливается достаточно точно. Во фронтальной плоскости эти поверхности параллельны друг другу. В сагиттальной плоскости наклон опилов большеберцовой кости можно регулировать и придавать ему значения 3, 5 и 7°. В случаях, когда оптимальное положение отличается от стандартного, взаимоотношение суставных поверхностей можно легко изменить (рис. 28.3 а, б).

Какая необходима коррекция?

Иногда однокамерное поражение коленного сустава не приводит к значимой деформации сустава и, следовательно, ось конечности и баланс тканей не страдают.

В таких случаях фундаментальной задачей операции является сохранение существующих динамических геометрических взаимоотношений. Чаще же вследствие эксцентрической потери высоты хрящевого покрытия и менисков при однокамерном поражении коленного сустава развивается его варусная или вальгусная деформация. Эти внутрисуставные изменения вторично отражаются на капсульно-связочной стабильности сустава. При восстановлении нормальной высоты сустава восстанавливается и нормальное натяжение связочного аппарата. Если не брать во внимание контрактуры мягких тканей, то замещение имплантом соответствующего размера недостающей высоты хряща и костной ткани должно восстанавливать как нормальное натяжение околоуставных мягких тканей, так и нормальные механические и анатомические оси конечности в целом.

При ТКА также необходимо восстановление оси конечности и связочного баланса. Однако необходимо понимать, что восстановление оси конечности в целом при ТКА зависит от угла наклона опилов. При одномышечковом эндопротезировании коленного сустава (УКА) ситуация иная. Так, при ТКА комбинация опилов бедра под углом 6° со стандартным тибиальным опилов в 0° приводит к изменению бедренно-большеберцового угла на 6°. Изменение высоты пластикового вкладыша отражается лишь на связочном балансе, но не влияет на ось конечности в целом.

Изменение высоты вкладыша при УКА напрямую влияет на связочный баланс и, в отличие от ТКА, ввиду его эксцентричного положения, приводит также и к изменению оси конечности. В этом плане угловые изменения при УКА похожи на таковые при выполнении высоких клиновидных остеотомий большеберцовой кости (НТО). Однако в отличие от НТО, однокамерный

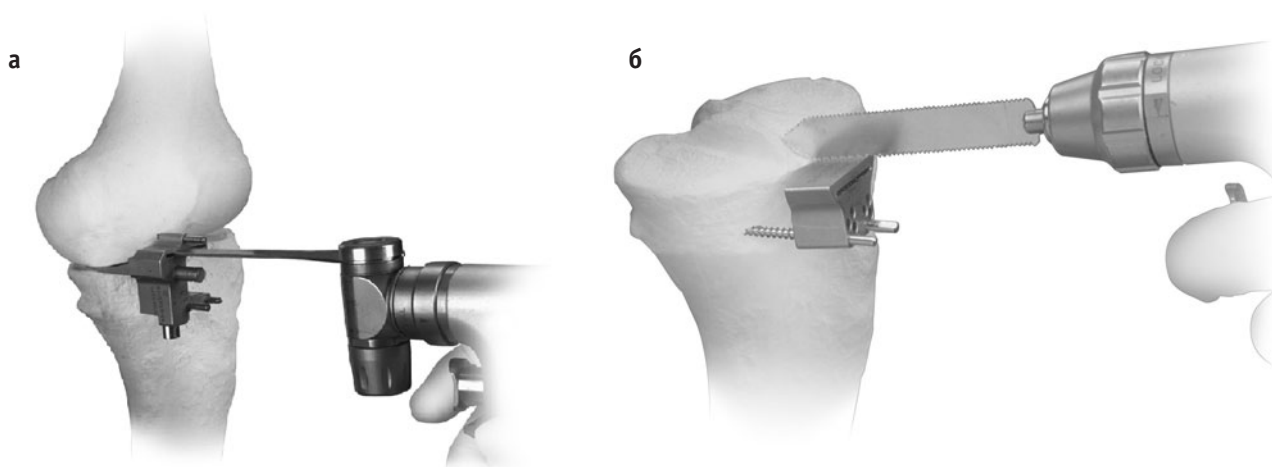


Рисунок 28.3. (а) Дистрактор используется в качестве резекционного блока для опилов дистального отдела бедра, он фиксируется винтами к большеберцовой кости, эти же винты затем используются для поддержки и ориентирования тибиального резекционного блока (б).

вкладыш располагается внутри сустава, поэтому увеличение его высоты при уже достаточном натяжении тканей приведет к формированию тугоподвижности. Избыточная высота протеза приводит к формированию внутрисуставного компрессирующего эффекта, губительно действующего не только на сам имплант, но и на противоположный отдел сустава.¹² Необходимо, чтобы в ходе сгибания и разгибания в суставе не наблюдалось избыточного напряжения.

Механическая ось нижней конечности — это линия, проходящая через центры тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Подобная система предполагает, что механическая ось в 0° является точкой отсчета, но не целью вмешательства. Считается, что при варусной деформации коленного сустава, обусловленной снижением высоты хряща в медиальном отделе сустава, лучше добиваться некоторого варусного положения относительно механической оси в 0° , даже если поражение сустава привело к значимому изменению оси конечности. Насильное восстановление оси коленного сустава до 0° не будет для такого сустава анатомичным и приведет к значительно отличающемуся от нормального натяжению внутренних боковых связок. Таким образом, при использовании механической оси в качестве ориентира, коррекция деформации обычно несколько меньше, чем необходимо для достижения полной коррекции до 0° .¹³

И ось конечности, и натяжение тканей тесно взаимосвязаны, оба эти показателя позволяют оценить степень достигнутой коррекции, наиболее критичным из этих двух показателей считается натяжение тканей. В настоящее время для измерения внутрикамерного давления применяется ряд довольно сложных методик, описываемая же методика опирается на мануальные и визуальные ощущения хирурга, такие как, например, вальгус стресс-тест (или варус при реконструкции наружного отдела сустава), который должен приводить к раскрытию суставной щели примерно на 2 мм. Вне зависимости от оси коленного сустава при избыточном натяжении связок сустав становится слишком напряженным, что не лучшим образом отражается на отдаленном результате вмешательства.

По собственному опыту автора в большинстве случаев, когда данное вмешательство является методом выбора, достаточной коррекции можно добиться и без выполнения релизов мягких тканей. На самом деле, в большинстве таких случаев угловая или связочная деформации выражены лишь в небольшой степени либо отсутствуют вовсе. Однако иногда для коррекции оси конечности и адекватного восстановления натяжения тканей выполнение релизов мягкотканых контрактур все же бывает необходимо (рис. 28.4 а, б).

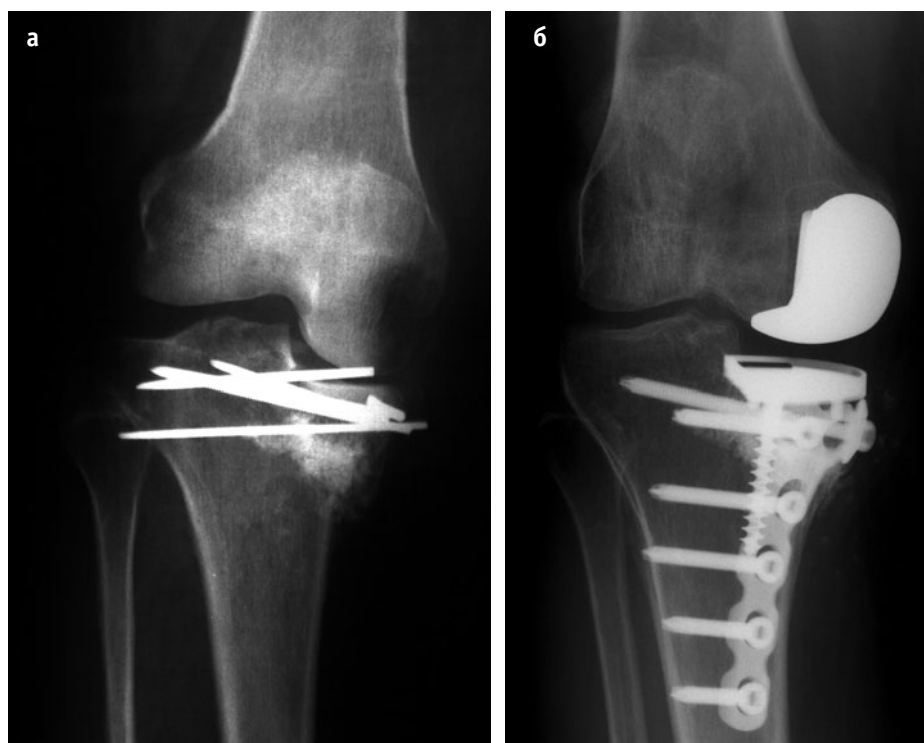


Рисунок 28.4. (а) Несросшийся вследствие неадекватной фиксации перелом внутреннего мыщелка большеберцовой кости с варусной деформацией коленного сустава у 51-летней женщины. (б) Рентгенограмма через четыре года после одномыщелковой реконструкции внутреннего отдела сустава с релизом мягких тканей по поводу их контрактуры, использован протез Sulzer Natural Knee Uni. Объем движений до операции составлял $5-65^\circ$, после операции — $3-122^\circ$.

Техника операции

Однокамерное поражение внутреннего отдела сустава можно рассмотреть как болезнь разгибательного пространства.¹⁴ При этом потеря хрящевой ткани мыщелка бедра минимально выражена в его заднем отделе, который приходит в соприкосновение с большеберцовой костью в положении сгибания. Наиболее выражено поражение дистального конца мыщелка, который сочленяется с большеберцовой костью в положении разгибания коленного сустава. *Geni varum* — это разгибательная деформация. Коррекцию необходимо выполнять в положении разгибания (рис. 28.5).

Дистальный опил бедра выполняется с помощью соответствующего резекционного блока, который позволяет восстановить нормальную высоту суставной щели, для этого ЭМ-дистрактор с соответствующим спейс-блоком устанавливается в пораженный отдел сустава и настраивается так, чтобы добиться коррекции деформации в положении разгибания. Дистрактор фиксируется к бедру и большеберцовой кости в нескольких точках, а резекционные блоки позволяют выполнить опилы сначала бедра, а затем большеберцовой кости так, чтобы они строго соответствовали друг другу и выбранным компонентам протеза (рис. 28.6 а–д).

После того, как будет достигнута коррекция деформации в положении разгибания, необходимо добиться баланса сгибательного пространства. Важно, чтобы в этом положении не было как избыточного, так и недостаточного натяжения, которое может быть обусловлено неадекватной подготовкой костного ложа или выбором неправильного размера бедренного компонента. Чтобы избежать подобных осложнений, используется специальный шаблон. С его помощью необходимо убедиться, что будущий опил задней части мыщелка бедра вместе



Рисунок 28.5. Рентгенограмма: дегенеративное поражение внутреннего отдела коленного сустава с варусной деформацией.

с уже выполненным опилом большеберцовой кости, позволят сформировать такое сгибательное пространство, при котором натяжение мягких тканей будет соответствовать их натяжению в положении разгибания.

ЭМ дистракционная техника состоит из нескольких последовательных этапов. Отступление от этой последовательности может не самым лучшим образом сказаться

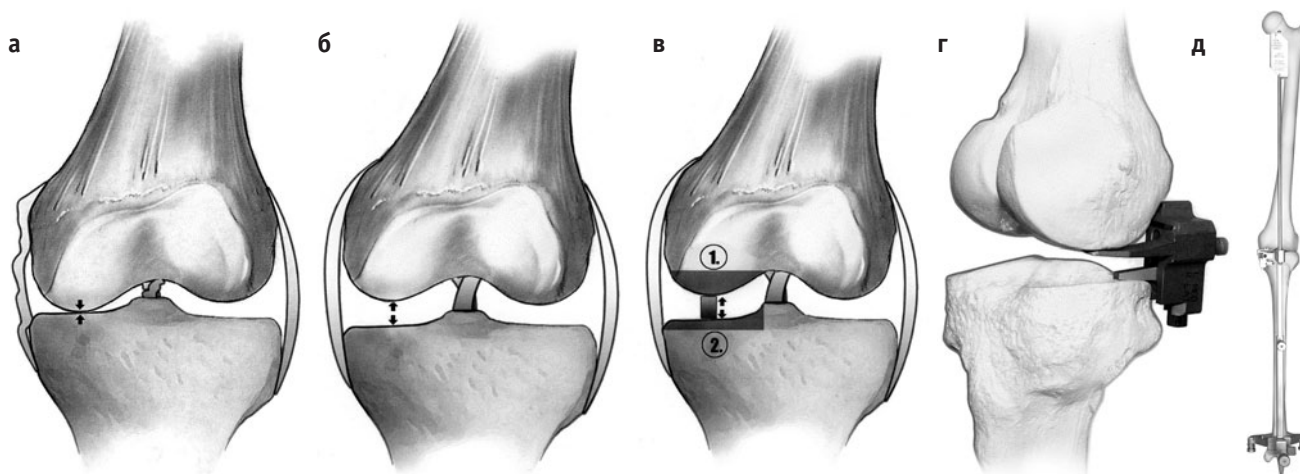


Рисунок 28.6. (а) Сузженная внутренняя суставная щель раскрывается так, чтобы добиться натяжения внутренних боковых связок (б). (в) В образовавшийся промежуток устанавливается дистрактор. (г) Выполняются параллельные опилы, соответствующие выбранному импланту. (д) С помощью длинных стержней, соединяемых с дистрактором, оценивается ось конечности.

на конечном результате операции. При накоплении достаточного опыта операция может быть выполнена с использованием разреза кожи длиной всего лишь 4–7 см, с дальнейшим совершенствованием техники этот доступ может быть еще более уменьшен.

Ввиду ограниченности пространства внутри сустава, интактности связочного аппарата и довольно скромного кожного разреза для адекватного обзора необходимо постоянное изменение положения и выполнение определенных манипуляций с конечностью на различных этапах операции. Так, разгибание коленного сустава обеспечивает расслабление разгибательного аппарата колена и позволяет смещать надколенник в сторону, что при интактной косой порции внутренней широкой мышцы невозможно даже при незначительном сгибании коленного сустава. Если одни этапы операции лучше всего выполнять в положении полного разгибания, то для выполнения других необходимо сгибание вплоть до 120°. В таких случаях приложение вальгусной нагрузки и удержание голени в положении наружной ротации при реконструкции внутреннего отдела сустава наряду с разумным применением ретракторов в значительной степени позволит увеличить обзор.

Приведенное ниже описание хирургической техники отражает взгляд на нее лишь одного хирурга. Данная техника разработана с целью минимизации операционной травмы сустава и обеспечения правильного расположения компонентов протеза. В предоперационном периоде выполняется рентгенография тазобедренного сустава в прямой проекции с метками, это необходимо для точного определения механической оси конечности как главной отправной точки, от которой необходимо отталкиваться при восстановлении нормальной оси конечности. В использовании турникета нет необходимости. Подобные операции обычно с успехом выполняются и без предоперационной рентгенографии тазобедренного сустава, а также с использованием турникета. Также в литературе имеются данные об успешной имплантации протезов такого же или подобного типа с использованием не связанных напрямую резекционных и измерительных приспособлений. Успех операции в этих случаях напрямую зависит от навыков и понимания конкретного хирурга. Также это является свидетельством высокого потенциала и гибкости в применении подобных протезов. ЭМ дистракционная техника разработана с целью обеспечения точного и легко воспроизводимого позиционирования опилов с использованием малоинвазивного инструментария и, в конечном итоге, минимизации всех потенциальных сложностей, связанных с данным типом операций.

Подавляющее большинство одномышечковых реконструкций коленного сустава проводится на внутреннем отделе сустава, при этом значительную долю пациентов составляют мужчины и женщины среднего и старшего среднего возраста, у которых клинически

и рентгенологически в положении стоя определяется снижение высоты внутренней суставной щели коленного сустава вследствие остеоартроза. Ниже приводится описание методики операции при дегенеративном поражении медиального отдела сустава с некоторой степенью варусной деформации и недостаточностью внутренних боковых связок, когда коррекция достигается без дополнительного релиза мягких тканей. Вне зависимости от степени имеющейся деформации этапы операции остаются теми же. Реконструкция наружного отдела сустава в основном мало чем отличается от внутренней, за исключением того, что доступ осуществляется снаружки от надколенника.

Этапы операции

Разрез

Длина и положение разреза зависят от величины обзора, необходимого для этапов операции, выполняемых в положении сгибания (табл. 28.1). В положении разгибания артротомия представляет собой «окно», которое для улучшения обзора можно сдвигать в ту или иную сторону. В положении сгибания разгибательный аппарат натягивается и надколенник прочно фиксируется в блоковидной вырезке мышечка. Знание того, что необходимо увидеть в положении сгибания, а именно передние отделы обращенного к большеберцовой кости дистального отдела бедра непосредственно кнутри от собственной связки надколенника, позволяет правильно расположить проксимальный и дистальный углы разреза кожи и удерживающего аппарата надколенника.

Таким образом, разрез выполняется в положении сгибания коленного сустава и начинается чуть медиальнее от средней линии от верхнего полюса надколенника и заканчивается несколькими миллиметрами ниже сустав-

Таблица 28.1. Этапы операции одномышечкового эндопротезирования коленного сустава с использованием экстрамедуллярной дистракционной техники

1. Разрез
2. Удаление передней части плато большеберцовой кости
3. Коррекция оси конечности
4. Дистальный опил бедра
5. Опилы большеберцовой кости
6. Сгибательное и разгибательное пространство
7. Маркировка передней поверхности бедра
8. Определение размера и положения завершающего бедренного резекционного блока
9. Определение размера тибияльного компонента и окончательная подготовка большеберцовой кости
10. Пробные компоненты и установка окончательных компонентов



Рисунок 28.7. Доступ.

ной щели. По ходу разреза рассекается медиальный удерживатель надколенника и жировое тело. Часть жирового тела, расположенная вдоль передней трети мениска, иссекается. С целью гемостаза используется электрокоагулятор. Видимые остеофиты в области бедра, большеберцовой кости и надколенника иссекаются. Для увеличения обзора на данном этапе, а также всегда, когда колену придается положение сгибания, используется изогнутый до 90° острозубый ретрактор Хоманна, который помещается в межмыщелковую вырезку, и еще один или два таких же ретрактора, устанавливаемых вдоль внутренней поверхности большеберцовой кости. Использование ретракторов кроме всего прочего позволяет защитить крестообразные и внутреннюю боковую связки от повреждения при работе пилой (рис. 28.7 и 28.8).

Удаление передней части плато большеберцовой кости

Установку и манипуляции с дистракционным устройством можно упростить посредством удаления передней части плато большеберцовой кости, которое обычно возвышается над остальной частью суставной поверхности. Для этого реципроктной пилой формируется пропилен глубиной 2–3 мм вдоль внутреннего края межмыщелкового возвышения параллельно оси большебер-



Рисунок 28.8. Вид операционной раны в положении сгибания. VMO — косая порция внутренней широкой мышцы.

цовой кости. Затем с помощью осциллирующей пилы передняя часть плато иссекается перпендикулярно оси большеберцовой кости на глубину примерно 3 мм. Образовавшееся дополнительное пространство облегчает установку рычагов дистрактора и улучшает контакт активного тибияльного рычага (подвижного) с передней поверхностью плато большеберцовой кости (рис. 28.9).



Рисунок 28.9. Иссечение передней части плато большеберцовой кости.

Коррекция оси конечности

Дистракционное устройство и стержни для определения оси конечности устанавливаются в положении разгибания коленного сустава. Для облегчения сборки дистрактор помещается в сустав уже с прикрепленной к нему соединительной башней. Клипса тибияльного стержня прикрепляется к дистальному отделу голени, при этом фиксирующие винты должны быть расслаблены, чтобы была возможность манипулирования стержнем в различных направлениях. После этого квадратный тибияльный стержень вставляется в квадратное отверстие башни, а круглый бедренный стержень соответственно в круглое отверстие (рис. 28.10).

После этого необходимо установить тибияльный стержень параллельно большеберцовой кости как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости и зафиксировать его в этом положении фиксирующими винтами (рис. 28.11). Таким образом определяется ориентация, но не глубина опилов большеберцовой кости. Бедренный стержень в таком положении при отсутствии коррекции варусной деформации должен выстоять латерально по отношению к сделанному ранее ориентиру, соответствующему положению головки бедра. Посредством вальгусной нагрузки варусная деформация ко-

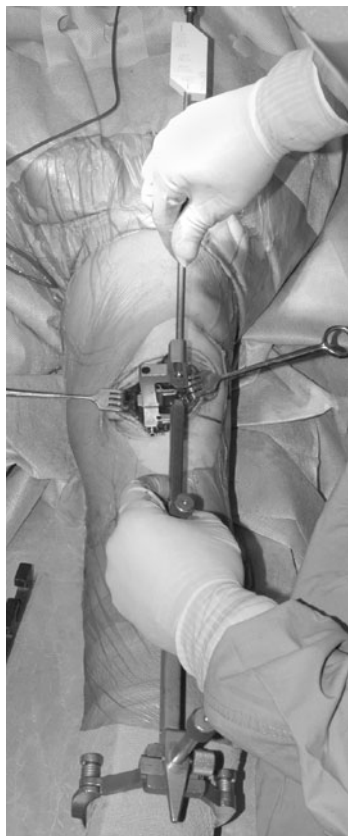


Рисунок 28.10. Сборка дистракционного устройства, соединительной башни и стержней.

ленного сустава корректируется до ощущения натяжения мягких тканей. Не следует добиваться гиперкоррекции деформации. Бедренный стержень обычно продолжает выстоять кнаружи от головки бедра, но обычно лишь в небольшой степени (рис. 28.12).

При удержании конечности в корригированном положении при разгибании коленного сустава ассистент регулировочным винтом устанавливает положение рычагов спейсера, пока те не достигнут контакта с суставными поверхностями, тем самым пространство, образовавшееся в суставе в результате коррекции деформации, заполняется спейсером. После этого хирург прекращает нагрузку чтобы убедиться, что достигнутое положение сохраняется, а натяжение связочного аппарата не избыточно. Если достигнута удовлетворительная коррекция, то в проксимальное бедренное отверстие и два большеберцовых отверстия устанавливаются фиксирующие винты.

Дистальный опил бедра

Башня и стержни удаляются, на месте остаются только спейсер и дистальный бедренный резекционный блок. Медиальный край раны отводится угловым ретрактором, а надколенник — кожным ретрактором, после чего с помощью осциллирующей пилы выполняется дистальный опил бедра. Коленный сустав находится в положении разгибания, поэтому нужно соблюдать осторожность во избежание повреждения мягких тканей при выполнении задней части опилов. После выполнения опилов бедренный винт удаляется, дистракционное устройство расслабляется и снимается с оставшихся на месте тибияльных винтов (рис. 28.13).

Опилов большеберцовой кости

В положении разгибания коленного сустава на требуемом уровне (8, 10, 12, или 14 мм) устанавливается выбранный тибияльный резекционный блок (с наклоном в 3, 5 или 7°) и фиксируется зажимом Кохера каждым из установленных в большеберцовую кость винтов. После этого для ослабления натяжения и защиты мягких тканей по задней поверхности коленный сустав сгибается до 90°. Голени придается положение вальгусного отклонения и наружной ротации, после чего устанавливаются ретракторы.

Сначала реципроктной пилой сразу кнутри от межмышечковой вырезки в сагиттальной плоскости формируется пропил глубиной до поверхности резекционного блока. Полотно пилы оставляется на месте и служит ограничителем для последующего горизонтального опилов. Последний выполняется следом с помощью осциллирующей пилы (рис. 28.14 а, б).

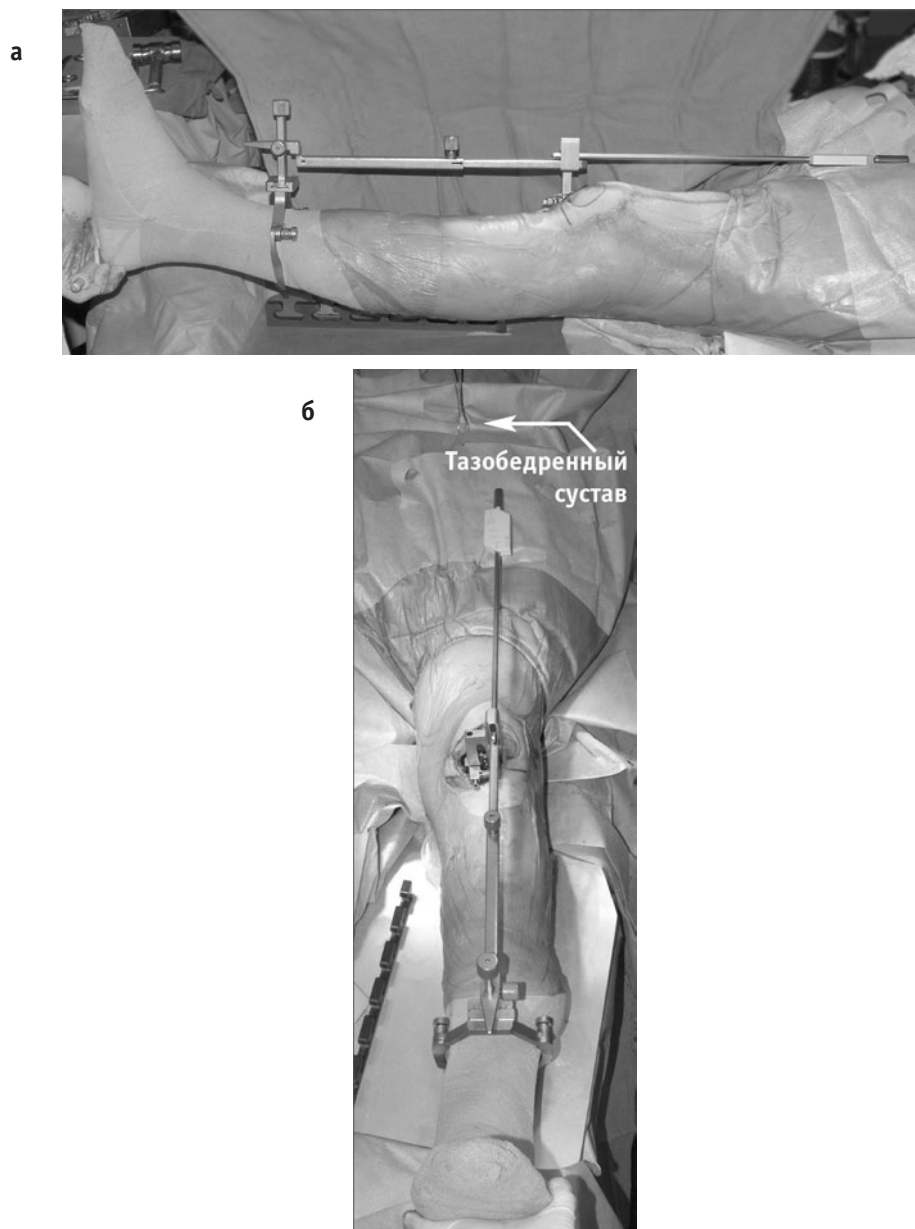


Рисунок 28.11. Тибиа́льный стержень установлен параллельно большеберцовой кости в сагиттальной (а) и фронтальной (б) плоскостях.

Сгибательное и разгибательное пространства

Ключом к определению размера и положения бедренного компонента протеза является задняя часть мыщелка бедра. Поэтому еще до определения размера бедренного компонента очень важно убедиться в том, что формируемое сгибательное пространство соответствует по объему уже созданному разгибательному. Для этого используются спаренные разгибательно-сгибательные шаблоны. Если в этот момент пространство оказывается слишком тесным, прежде чем приступить к заднему опи́лу мыщелка бедра, необходимо расширить сгибательное пространство посредством удаления ча-

сти хрящевого и костного покрытия задней поверхности мыщелка бедра. После этого определяется размер бедренного компонента протеза. Объем сгибательного пространства достаточно легко изменить до выполнения окончательных опилов бедра. После их выполнения сделать это уже сложнее (рис. 28.15 а, б).

В начале с помощью разгибательного шаблона определяется объем разгибательного пространства. Это более высокий конец шаблона и он соответствует суммарной высоте бедренного и тибиа́льного компонентов протеза. Необходимо выбрать оптимальную высоту протеза, обеспечивающую желаемую коррекцию деформации



Рисунок 28.12. Ручная коррекция деформации.

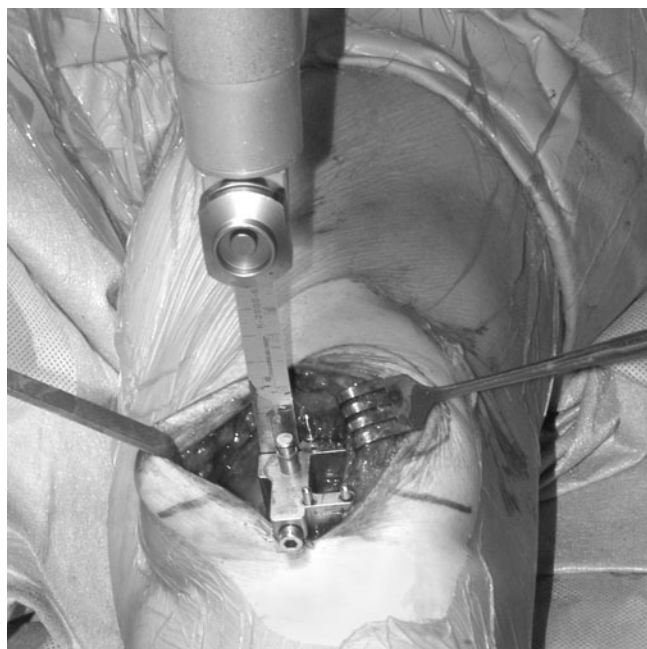


Рисунок 28.13. Дистальный опил бедра.

и удовлетворительный баланс мягких тканей. Как правило, эта высота соответствует высоте опилов большеберцовой кости, обычно 8 или 10 мм. Вне зависимости от того, какова общая высота протеза (8, 10, 12 или 14 мм), необходимо убедиться в том, что сгибаемое пространство соответствует размерам протеза, для этого используется низкая часть шаблона, высота которой равна высоте только лишь тибального компонента. Если сгибаемое пространство оказывается излишне тугим даже после смещения задней референсной точки бедренного направления кпереди, точно такое же напряжение будет наблюдаться и при установке окончательных компонентов протеза. В таких случаях для расширения сгибаемого пространства необходимо резецировать часть хрящевого, а иногда и костного покрытия мыщелка бедра.

Маркировка передней поверхности бедра

Теперь пришло время для определения размера и положения бедренного компонента протеза. Чтобы сделать это более точно, необходима адекватная визуализация всей поверхности дистального опилов бедра. В положении сгибания обзор ограничивает натянутая впереди четырехглавая мышца и надколенник. А в положении разгибания, когда четырехглавая мышца расслаблена, поверхность опилов вполне доступна обзору. В этом положении в области передней поверхности дистального опилов бедра наносится метка, которая соответствует месту, где должен находиться завершающий резекционный блок. После этого колену вновь придается положение сгибания, в котором будет видна не вся поверхность дистального опилов, а лишь нанесенная ранее метка. Эта манипуляция избавляет от необходимости более широкого рассечения разгибательного аппарата коленного сустава и смещения надколенника (рис. 28.16 а, б).

Еще одним преимуществом подобной маркировки бедра в положении разгибания является возможность центрировать переднюю часть бедренного компонента относительно опилов большеберцовой кости. Если опиловы и отверстия для винтов бедренного компонента центрированы относительно поверхности опилов большеберцовой кости в положении сначала разгибания, а затем сгибания, окончательные компоненты также будут центрированы друг относительно друга в пределах всего объема движений, что позволит избежать краевых перегрузок пластикового вкладыша.

Определение размера и положения завершающего бедренного резекционного блока

После маркировки передней части опилов бедра колено сгибается до 90° и устанавливаются ретракторы. Необходимо выбрать такой резекционный блок, при установке

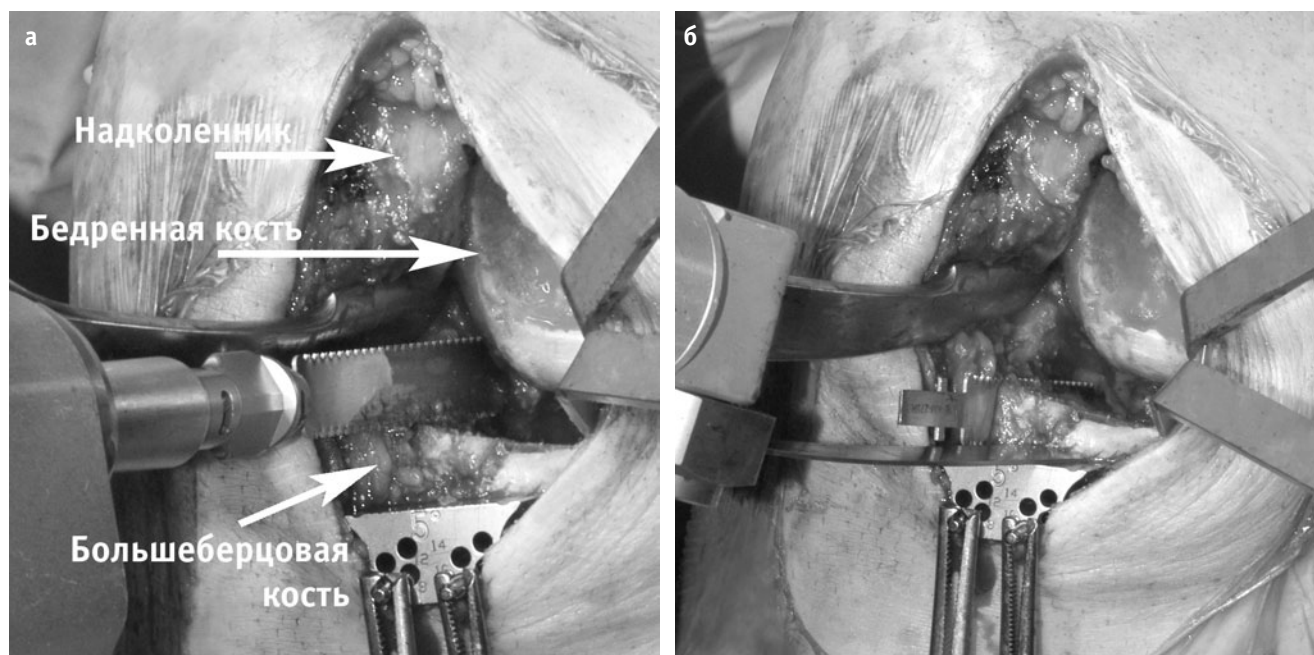


Рисунок 28.14. (а) С помощью реципроктной пилы непосредственно кнаружи от внутреннего мыщелка бедра формируется пропил глубиной до тибального резекционного блока. (б) Полотно пилы оставляется на месте, внутренняя боковая связка во время работы осциллирующей пилой защищается ретракторами.

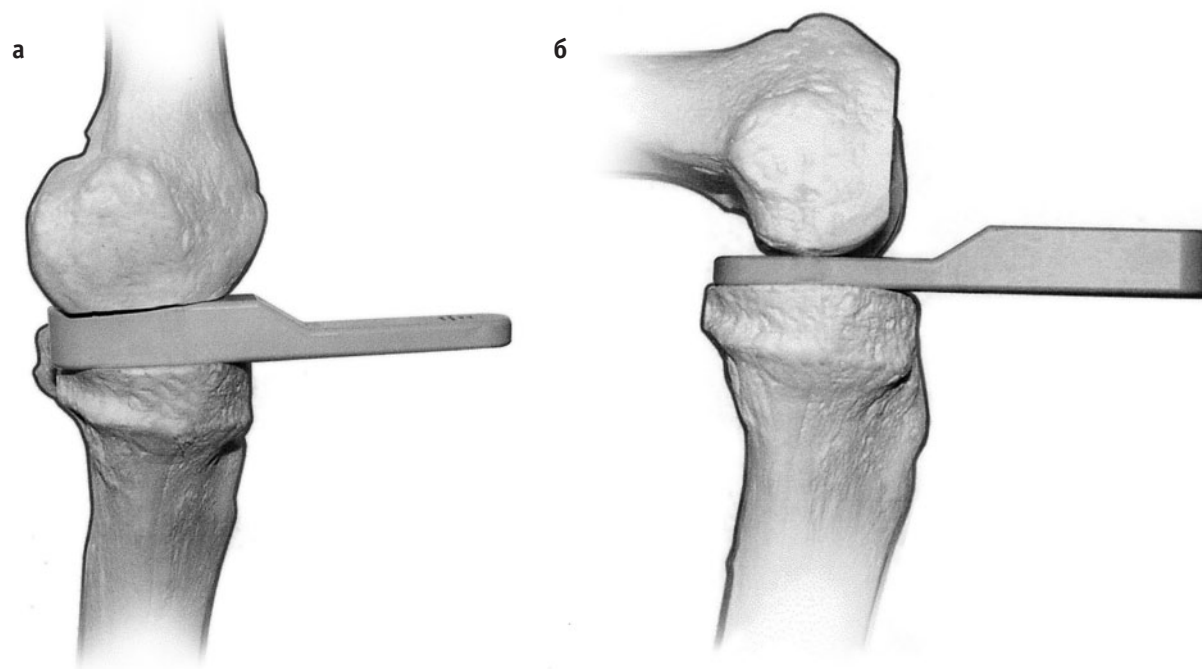


Рисунок 28.15. (а) Разгибательный и (б) сгибательный шаблоны.

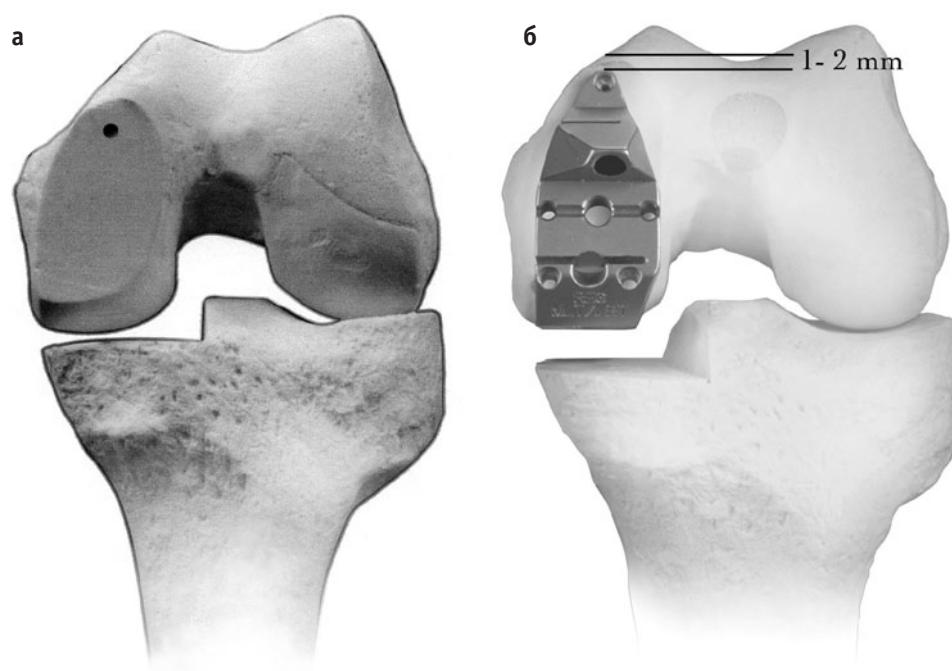


Рисунок 28.16. (а) Маркировка передней части опи́ла в области, где в последующем будет установлен винт (б).

которого относительно заднего отдела мыщелка отверстие в передней части блока совмести́лось бы со сделанной ранее меткой на поверхности опи́ла. Если возникают сомнения относительно того, какой размер выбрать, то предпочтение следует отдавать меньшему размеру, это позволит избежать избыточного выстояния бедренного компонента протеза кпереди, где он может приводить к импинджменту надколенника.

Закрепите блок спереди винтом через отверстие, совмещенное с маркированным участком опи́ла. Продолжая удерживать колено в положении сгибания, ротируйте заднюю часть резекционного блока, чтобы она оказалась центрирована относительно опи́ла большеберцовой кости. Обычно такое положение достигается совмещением прилежащего к межмыщелковой вырезке края блока с соответствующим краем опи́ла бедра, то есть необходимо ротировать блок так, чтобы его наружный край совмести́лся с краем опи́ла. Задняя часть блока фиксируется к мыщелку одним или двумя винтами, после чего формируются отверстия для опор бедренного компонента, ко́сой опи́л и, наконец, опи́л задней части мыщелка бедра. После удаления переднего винта резекционный блок удаляется вместе с прикрепленным к нему резецированным задним фрагментом мыщелка (рис. 28.17 а–г).

После того, как будут выполнены все опи́лы, визуализация задних отделов сустава станет максимальной. Теперь удаляется оставшаяся часть внутреннего мениска и для обеспечения беспрепятственного сгибания изогнутым остеотомом обрабатывается задняя часть мыщелка бедра.

Определение размера тибального компонента и окончательная подготовка большеберцовой кости

С помощью шаблонов различных размеров выбирается примерочная пластинка оптимального размера. Если размер имеющегося опи́ла занимает промежуточное положение между размерами примерочных пластинок, то следует резецировать необходимое количество костной ткани в области межмыщелкового возвышения так, чтобы размер опи́ла соответствовал размеру большей из пластинок. В сформированное ложе укладывается провизорная пластина, импактируется, формируются отверстия для опор тибального компонента. При импакции пластины имеется тенденция смещения ее кзади. Такое смещение можно предотвратить путем фиксации пластины спереди коротким винтом (рис. 28.18 а, б).

Пробные компоненты и установка окончательных компонентов

Тибальная пластина оставляется в своем положении, колену придается положение сгибания. В силу ограниченности доступа и невозможности смещения надколенника установка пробного бедренного компонента протеза и окончательного протеза представляет определенные трудности. Для упрощения этих манипуляций колену придается положение сгибания до 120° и вальгусного отклонения, голень при этом удерживается