

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.Н. Коваленко, Д.Г. Плиев, М.А. Жогина

ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА, ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ И ОСНОВЫ БИОМЕХАНИКИ 7

- 1.1. Особенности строения «костного скелета» тазобедренного сустава, его фиброзной капсулы и суставной губы вертлужной впадины 7
- 1.2. Мышцы, обеспечивающие движения в тазобедренном суставе..... 12
- 1.3. Кровоснабжение и иннервация тазобедренного сустава..... 17
- 1.4. Хирургические доступы к тазобедренному суставу 21
- 1.5. Биомеханика тазобедренного сустава 36

Глава 2

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.О. Денисов, Д.Г. Плиев, Е.А. Кадубовская, А.М. Чилилов

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕВОГО СИНДРОМА В ТАЗОБЕДРЕННОМ СУСТАВЕ 41

- 2.1. Клиническая диагностика заболеваний тазобедренного сустава 41
- 2.2. Методы лучевой диагностики 49

Глава 3

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, Д.Г. Плиев, А.О. Денисов, А.А. Джавадов, А. Риахи

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ЭНДОПРОТЕЗОВ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПРИНЦИПЫ ИХ ВЫБОРА 77

- 3.1. Варианты замены тазобедренного сустава и общие принципы конструкции эндопротеза 77
- 3.2. Вертлужные компоненты цементной фиксации 83
- 3.3. Вертлужные компоненты бесцементной фиксации..... 89
- 3.4. Бедренные компоненты цементной фиксации 97
- 3.5. Дизайн бедренного компонента эндопротеза бесцементной фиксации 110
- 3.6. Пара трения эндопротеза 130
- 3.7. Выбор конструкции эндопротеза тазобедренного сустава 143

Глава 4

С.А. Божкова, А.Р. Касимова

ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА..... 148

- 4.1. Основные принципы послеоперационного обезболивания 148
- 4.2. Предупреждение и коррекция анемии..... 152
- 4.3. Основные принципы профилактики венозных тромбозов и эмболий 155
- 4.4. Периоперационная антибиотикопрофилактика 159
- 4.5. Гетеротопическая оссификация и методы ее профилактики..... 161

Глава 5

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, Д.Г. Плиев

ПЛАНИРОВАНИЕ И ТЕХНИКА ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В СТАНДАРТНЫХ СЛУЧАЯХ.....

163

5.1. Планирование операции с помощью рентгенограмм 163

5.2. Техника хирургического вмешательства..... 166

Глава 6

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.А. Мясоедов, Д.Г. Парфеев, Д.И. Кроляк

ПЛАНИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИКА ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В СЛОЖНЫХ СЛУЧАЯХ.....

181

6.1. Техника эндопротезирования при дисплазии вертлужной впадины 182

6.2. Планирование и техника операции при высоком вывихе бедра..... 202

6.3. Деформация проксимального отдела бедренной кости..... 219

6.4. Эндопротезирование тазобедренного сустава при анкилозе..... 236

6.5. Посттравматическая деформация вертлужной впадины 249

6.6. Последствия переломов проксимального отдела бедренной кости..... 263

Глава 7

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.О. Денисов, Р.В. Малыгин, Н.Н. Ефимов, В.А. Шильников

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА.....

285

7.1. Повреждение нервов 285

7.2. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава 289

7.3. Вывихи бедра 301

7.4. Перипротезные переломы при замене тазобедренного сустава 333

Глава 8

С.А. Божкова, В.А. Артюх

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА 357

8.1. Этиология и патогенез перипротезной инфекции..... 358

8.2. Классификация перипротезной инфекции как основа выбора хирургической тактики
лечения 359

8.3. Диагностика перипротезной инфекции..... 361

8.4. Общие принципы лечения пациентов с перипротезной инфекцией..... 371

8.5. Основные принципы антибактериальной терапии перипротезной инфекции 388

8.6. Факторы, влияющие на течение перипротезной инфекции и исходы ее лечения 397

ЛИТЕРАТУРА 399

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ЭНДОПРОТЕЗОВ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПРИНЦИПЫ ИХ ВЫБОРА

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, Д.Г. Плиев, А.О. Денисов,
А.А. Джавадов, А. Риахи

Важными составляющими конструкции эндопротеза являются материалы, из которых он изготовлен. Основным требованием, предъявляемым к материалам, используемым при производстве искусственных суставов, является биосовместимость, определяемая как способность материала вызывать приемлемый ответ макроорганизма или не вызывать его вовсе. Негативное влияние материала и продуктов его износа или деградации не должно приводить к значимым местным, системным и отдаленным эффектам, а положительное влияние может заключаться в виде ряда полезных проявлений, требуемых для решения задач эндопротезирования, например адгезии или врастания костной ткани. Поэтому выбор материала при создании любого имплантата является важным этапом, нередко определяющим успех всего комплекса опытно-конструкторских исследований и производственных работ (Руководство по хирургии..., 2014. Т. I, гл. 3). При этом следует учитывать два основных принципа, которые, отражая тесную взаимосвязь дизайна и материала, могут быть положены в основу медицинского материаловедения: 1) технические и биологические особенности конструкции зависят от соответствующих особенностей материала; 2) новые материалы позволяют реализовывать новые варианты дизайна имплантата.

Главной дизайнерской задачей при создании тотального эндопротеза является получение длительно функционирующего имплантата, позволяющего устранить болевой синдром и улучшить функциональные возможности тазобедренного сустава путем воспроизведения искусственными сочленяющимися компонентами его нормальной пространственной геометрии, амплитуды движения и функции ходьбы и опоры.

Вторичными задачами наиболее часто считают: простоту дизайна, бережное отношение к тканям при имплантации, удобство в применении, минимизацию технических трудностей при замене изношенных и разрушенных имплантатов, удобство промышленного производства, снижение стоимости.

3.1. ВАРИАНТЫ ЗАМЕНЫ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУКЦИИ ЭНДОПРОТЕЗА

В эндопротезировании тазобедренного сустава необходимо различать гемипротезирование, или частичную замену, когда происходит замещение только бедренной части сустава и головка эндопротеза взаимодействует непосредственно с нативной вертлужной впадиной, и тотальное эндопротезирование, т.е. полную замену и бедренной, и вертлужной частей сустава, когда головка искусственного сустава взаимодействует с артикулирующей поверхностью ацетабулярного компонента.

Гемипротезирование

При гемипротезировании эндопротез может быть моноблочным, когда ножка и головка представляют собой единое целое (протезы Мура, Мура-ЦИТО), но чаще состоит из бедренного компонента и модульной головки, фиксируемой на посадочном конусе ножки. Бедренный компонент может фиксироваться в кости как бесцементно (биологическая фиксация), так и с помощью костного цемента. В свою очередь, головка может быть цельная (однопольная), чаще металлическая с полированной наружной поверхностью, контактирующей

с хрящом вертлужной впадины (рис. 3.1 а, б, в). Поэтому такой вариант замены также называют однополюсным эндопротезированием. Другой вариант частичной замены сустава представляет биполярная головка, состоящая из двух узлов вращения (рис. 3.1 г, д, е), когда основное движение происходит между металлической или керамической головкой малого диаметра и полиэтиленовой внутренней частью большой головки, имеющей металлическую полированную наружную поверхность, контактирующую с хрящом вертлужной впадины, где движения происходят только в крайних положениях конечности, что в теории меньше травмирует суставной хрящ. Такой вариант называют биполярным эндопротезированием. Гемипротезирование выполняется у пациентов с переломами проксимального

отдела бедренной кости, когда хрящ вертлужной впадины остается в удовлетворительном состоянии. В случае дегенеративных изменений хряща показано выполнение тотальной замены сустава. Ввиду меньшего объема хирургической агрессии, с одной стороны, но более высокого риска повторных операций, с другой — гемипротезирование целесообразно выполнять у ослабленных пациентов старческого возраста с небольшой предполагаемой продолжительностью жизни (Stucinskas J. et al., 2021). Например, в США с 2012 по 2022 г. доля гемиаартропластики в структуре эндопротезирования уменьшилась с 83,1 до 72,3% (AJRR Annual Report, 2023), при этом доля тотального и частичного эндопротезирования ТБС существенно различается в разных возрастных группах (рис. 3.2).

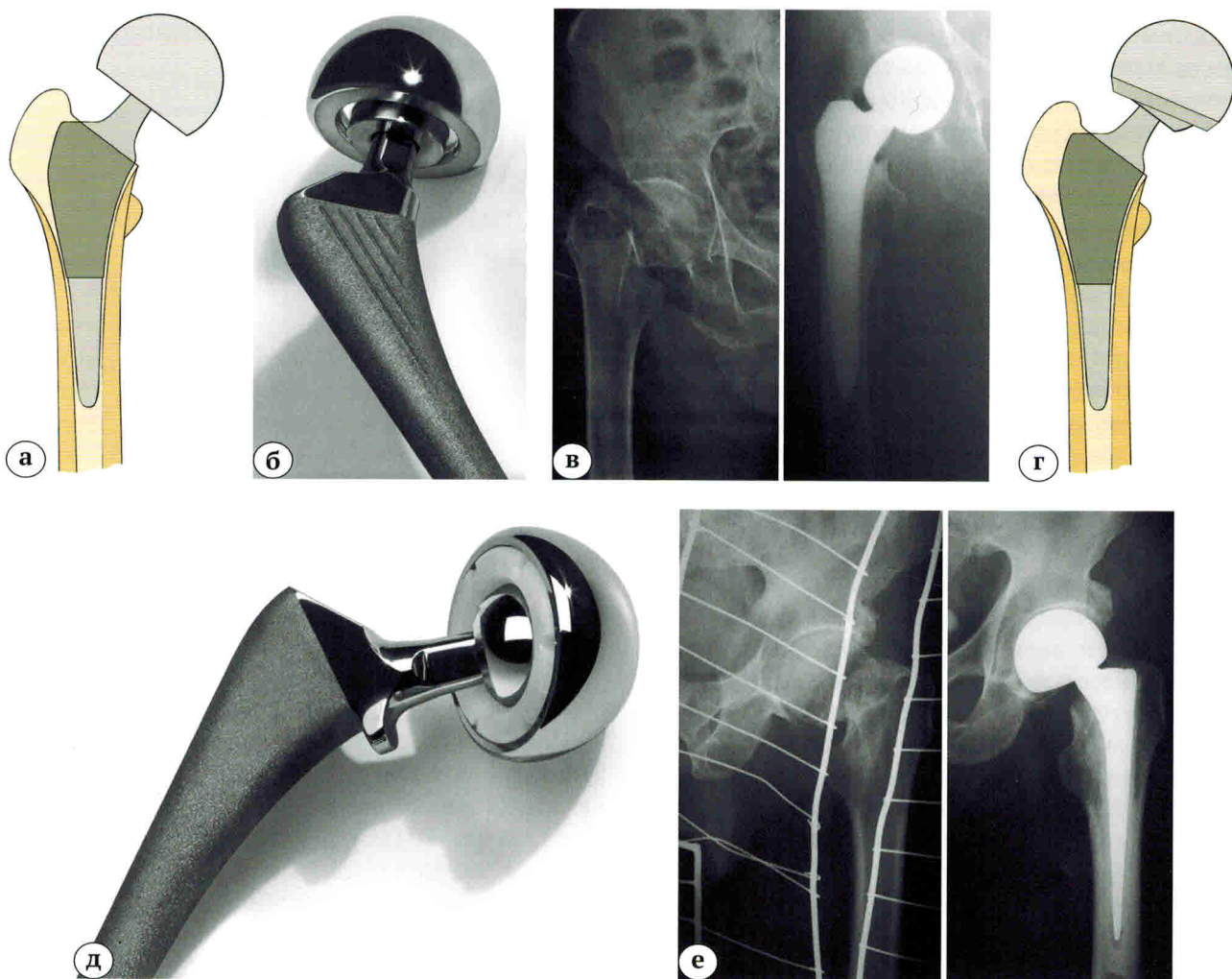


Рис. 3.1. Схематическое изображение модульного однополюсного эндопротеза (а); модульная головка однополюсного эндопротеза Endo II CoCr Femoral Head (Zimmer Biomet) (б); рентгенограммы пациента с переломом шейки правой бедренной кости, выполнена установка однополюсного эндопротеза (в); схематическое изображение модульного биполярного эндопротеза (г); модульная биполярная головка RingLoc Bi-Polar Acetabular Cup (Zimmer Biomet) (д); рентгенограммы пациента с переломом шейки левой бедренной кости, выполнена замена сустава с установкой биполярной головки (е)

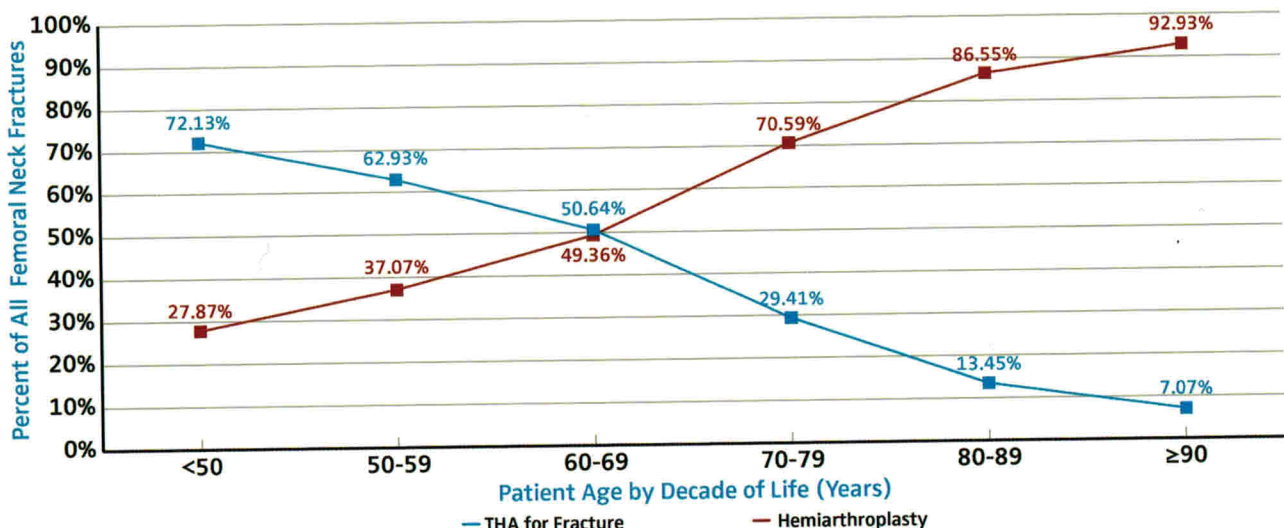


Рис. 3.2. Доля гемиартропластики и тотальной замены тазобедренного сустава в разных возрастных группах в США (2012–2021) (AJRR Annual Report, 2023)

Тотальное эндопротезирование

Традиционный тотальный эндопротез состоит из металлического бедренного компонента, головки, которая фиксируется на посадочном конусе бедренного компонента, и вертлужного компонента. Вертлужный компонент может быть моноклочным или модульным, состоящим из металлической оболочки и фиксируемого в ней вкладыша, который обеспечивает взаимодействие с головкой бедренного компо-

нента (рис. 3.3 а, б). Специфическим вариантом тотального эндопротезирования является система двойной мобильности, когда металлическая чашка для цементной или бесцементной фиксации имеет внутреннюю полированную поверхность, сочленяющуюся с полиэтиленовой головкой большого диаметра, в которую впрессовывается металлическая или керамическая головка малого диаметра, фиксируемая на посадочном конусе бедренного компонента (рис. 3.3 в, г).



Рис. 3.3 (а, б, в). Схематическое изображение тотального эндопротеза ТБС (а); бедренный компонент бесцементной фиксации Polarstem (Smith&Nephew) и вертлужный компонент R3 (металлическая оболочка, сочетающаяся с двумя вариантами вкладыша (полиэтилен и керамика), и три варианта головок — керамизированный металл, керамика и металл) (б); схематическое изображение системы двойной мобильности (в)

ПЛАНИРОВАНИЕ И ТЕХНИКА ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В СТАНДАРТНЫХ СЛУЧАЯХ

Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, Д.Г. Плиев

5.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ РЕНТГЕНОГРАММ

Основной целью предоперационного планирования является подбор оптимального имплантата для восстановления близкой к нормальной биомеханики оперируемого ТБС, заключающейся в восстановлении его центра ротации, выравнивании длины конечностей и задания адекватного офсета бедра (Абельцев В.П., 2004; Lecerf G. et al., 2009; Miller C.D. et al., 2009). В настоящее время все большее распространение находит электронное планирование операции с применением авторских программ, однако и в этой манипуляции, и в рутинном использовании шаблонов заложены одни и те же принципы, знание которых существенно облегчит оперативное вмешательство и сделает его более предсказуемым.

При планировании операции необходимо иметь обзорную рентгенограмму таза, а также рентгенограммы в прямой и боковой проекциях оперируемого ТБС.

Рентгенография в простой проекции ТБС в идеале выполняется с 10–15° внутренней ротации, поскольку это позволяет более точно использовать рентгеновские шаблоны. Это особенно важно в отношении истинного ШДУ, который на рентгенограммах с наружной ротацией будет выглядеть более вальгусным, чем в действительности (Engh C.A., 1991). Однако при остеоартрозе практически всегда в ТБС развивается наружная ротационная деформация, которая существенно затрудняет правильную укладку пациента при выполнении рентгенографии.

Еще одним фактором, влияющим на точность рентгенологической оценки, является увеличение, которое зависит от техники рентгенографии и антропометрических особенностей пациента (Clarke I.C. et al., 1976; Conn K.S. et al., 2002). По данным J. de Beer, при оценке

цифровых рентгенограмм колебание увеличения составляет от 107 до 145% (в среднем 123%) (de Beer J., 2009). На степень увеличения влияет дистанция от лучевой трубки до кассеты с рентгеновской пленкой или принимающего устройства цифрового рентгеновского аппарата. Еще больше степень увеличения зависит от расстояния между костью и рентгеновской кассетой, которое может значительно варьировать в зависимости от веса пациента, увеличиваясь у пациентов с избыточным весом и уменьшаясь у астеничных. Также факторами, влияющими на увеличение, являются наличие специфических контрактур ТБС и сгибательных деформаций, которые заставляют пациентов занимать на рентгеновском столе вынужденное полулежащее положение.

Помимо этого, необходимо учитывать клинические особенности каждого пациента, перенесенные ранее оперативные вмешательства, в том числе по коррекции длины ног, наличие контрактуры сустава, что создает ощущение разницы длины конечностей, которую не всегда удастся исключить или определить с помощью прямого измерения, поскольку этому может помешать перекос костей таза. В таком случае, наряду с тщательным классическим измерением разницы в длине конечностей, существенную помощь оказывает телерентгенограмма обеих конечностей, выполненная от уровня IV–V поясничного позвонков до голеностопного сустава. Все построения выполняют следующим образом: помечают бугры седалищных костей или верхушки «фигур слезы» с обеих сторон и соединяют их линиями, которые в норме должны быть параллельными. На правильно выполненной обзорной рентгенограмме таза линия, соединяющая остистые отростки поясничных и крестцовых позвонков, должна проходить через лонное сочленение и быть перпендикулярна первым двум линиям. Затем определяется разница в длине конечностей, для чего проводится

еще одна линия между одинаковыми участками малых вертелов (рис. 5.1). Расстояние между этой линией и линией, соединяющей «фигуры слезы», измеренное на одном уровне (малых вертелов), соответствует разнице в длине конечностей. Клиническое измерение длины конечностей не всегда точно отражает реальные размеры, что связано с погрешностями измерения, приводящей контрактурой бедра, перекосом таза. Однако в ряде случаев (обычно после хирургической коррекции длины ноги на фоне врожденного вывиха или после предшествующих операций на проксимальном отделе бедра, при которых могут потеряться естественные анатомические ориентиры) клиническое измерение длины конечностей является приоритетным.

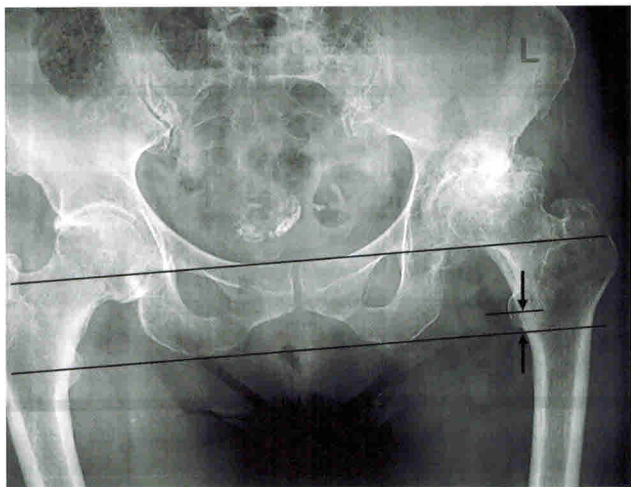


Рис. 5.1. Предоперационное планирование: линии соединяют «фигуры слезы» и малые вертелы. Расстояние между этими линиями на уровне головок бедренных костей составляет разницу в длине ног, которую необходимо компенсировать во время операции

Определив по рентгенограмме таза разницу в длине конечностей, на рентгенограмме пораженного ТБС в прямой проекции выполняют построения и измерения в следующем порядке.

1. Определяют проекционное увеличение рентгеновского изображения путем измерения маркера, который располагают на коже на уровне большого вертела бедренной кости или так близко к лонному сочленению, насколько возможно. Использование маркеров увеличения позволяет повысить точность, особенно в системах компьютерного планирования. В качестве маркера может быть использован шарик заданного диаметра или линейка с рентгеноконтрастным нанесением делений, фиксированные на подставке.

2. Традиционные рентгеновские шаблоны различных производителей имеют увеличение 110–120%. Накладывают шаблон вертлужного компонента на изображение вертлужной впадины таким образом, чтобы чашка имела максимально полное покрытие: верхний край имплантата должен быть на одном уровне или перекрываться верхним краем вертлужной впадины, но не заходила за линию Келлера (внутренний, тазовый контур вертлужной впадины), а ее нижний угол располагался на уровне «фигуры слезы» под углом 40–45° к горизонтальной линии (рис. 5.2 а). Отмечают контуры вертлужного компонента и центр ротации, фиксируют размеры в протоколе предоперационного планирования.

3. Выше центра ротации чашки, на расстоянии, равном укорочению конечности, проводят горизонтальную линию, перпендикулярную оси бедренной кости. Эта линия является ориентиром расположения мнимого центра головки эндопротеза для последующего определения уровня остеотомии шейки бедренной кости с учетом компенсации укорочения ноги (рис. 5.2 б).

4. Выбирают шаблон бедренного компонента (цементной или бесцементной фиксации) с учетом возраста пациента, формы канала бедра и состояния костной ткани. Необходимо планировать положение центра головки с учетом необходимой коррекции длины конечности и офсета бедра. Офсет бедра определяется как расстояние между продольной осью бедренной кости и центром ротации и зависит как от длины шейки, так и от шеечно-диафизарного угла (ШДУ). Восстановление этого расстояния крайне важно с точки зрения биомеханики для стабильности сустава и его функции — неадекватное восстановление офсета приведет к слабости абдукторов и, как следствие, к хромоте после операции. Избыточный офсет будет вызывать импинджмент с илиотибиальным трактом, что может привести к развитию вертельного бурсита, сопутствующей хромоты, болевого синдрома и нетрудоспособности (McGrory B.J. et al., 1995). В случае одностороннего патологического процесса в ТБС можно проверить выбранный бедренный компонент на контралатеральной стороне, поскольку нередко избыточная наружная ротация пораженной конечности не позволяет правильно оценить шеечно-диафизарный угол (показателем может быть выступающий малый вертел на прямой рентгенограмме). Это может стать причиной ошибки в выборе имплантата, поскольку выбирается ножка с более вальгусным углом.

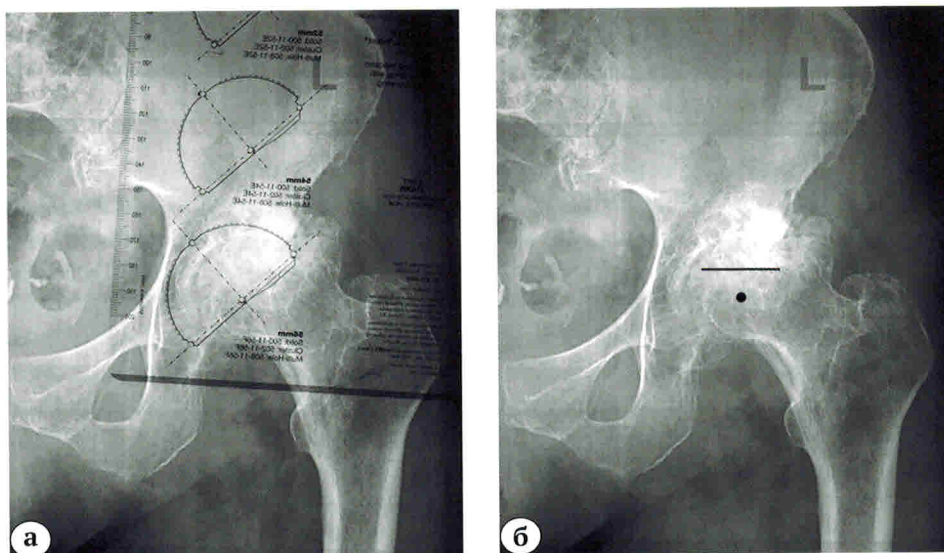


Рис. 5.2. Предоперационное планирование:

а — шаблон вертлужного компонента наложен на рентгенограмму тазобедренного сустава таким образом, чтобы чашка имела максимальное покрытие костной ткани и правильную пространственную ориентацию; б — точкой обозначен истинный центр ротации, выше него обозначен линией мнимый центр ротации с учетом необходимой компенсации длины ноги, который соответствует центру ротации бедренного компонента

5. Накладывают шаблон бедренного компонента на рентгенограмму бедренной кости таким образом, чтобы наружные контуры ножки (при планировании протеза бесцементной фиксации) или цементной мантии контактировали с внутренними стенками кости, а центр головки

располагался на линии ротации головки протеза (рис. 5.3). Если при использовании выбранного бедренного компонента для компенсации офсета требуется головка с максимальной длиной шейки, необходимо рассмотреть вопрос об использовании другого бедренного компонента

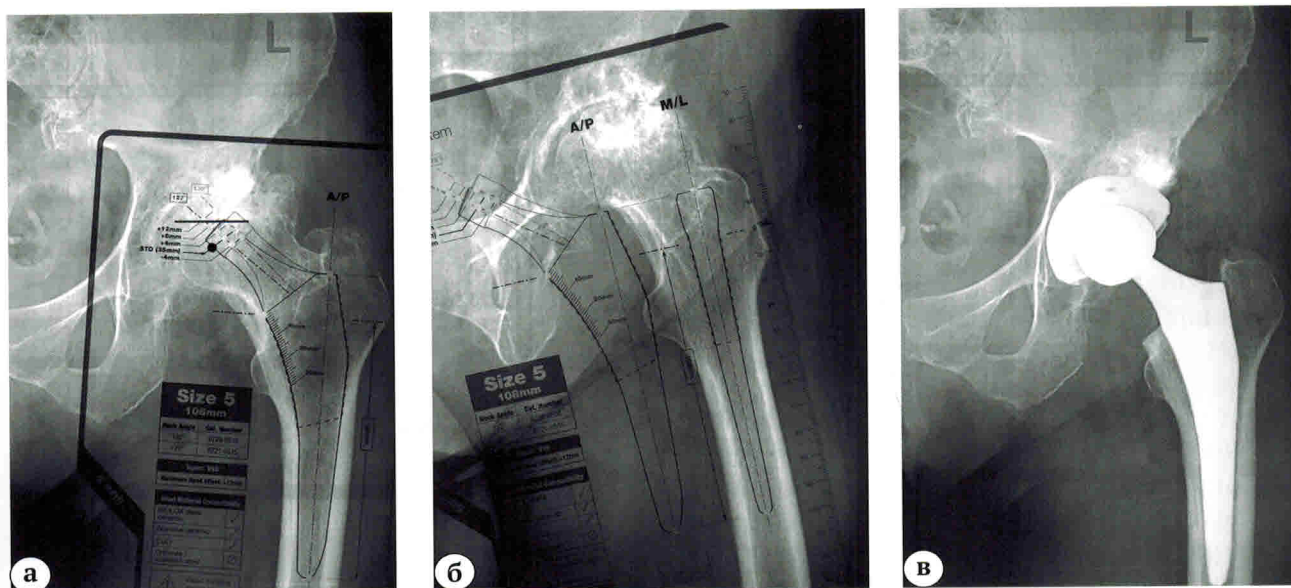


Рис. 5.3. Предоперационное планирование: шаблоны бедренного компонента наложены на рентгенограммы тазобедренного сустава таким образом, чтобы дистальная часть ножки плотно контактировала с внутренними кортикальными стенками, а центр головки эндопротеза с длиной шейки (+)0 располагался на одной линии, проведенной через мнимый центр ротации сустава:
а — прямая проекция; б — аксиальная проекция; в — рентгенограмма левого тазобедренного сустава после операции эндопротезирования. Соответствие выбранных размеров и положения протеза предоперационному планированию

с меньшим ШДУ и большей длиной шейки во избежание нежелательного удлинения конечности.

6. Обводят проксимальные контуры ножки эндопротеза, проводят центральную линию, указывают уровень остеотомии шейки бедренной кости.

7. Измеряют и записывают расстояние от верхнего края ножки эндопротеза до верхушки большого вертела или «седла» и от линии резекции шейки до малого вертела. Это те расстояния, которые легко можно проконтролировать во время операции и от которых зависят глубина посадки ножки и длина конечности. Использование головок с разной длиной шейки не позволит значимо повлиять на длину конечности, поскольку, если установить на ножку с ШДУ 135° вместо головки (+)0 головку (+)4, мы увеличим приблизительно на 3 мм офсет и на столько же — длину конечности, но 3–4 мм более значимы для офсета, нежели для длины конечности.

8. Измеряют и записывают расстояние от заднего контура большого вертела до наружного края ножки эндопротеза. Это расстояние контролируют в процессе формирования костномозгового канала, что очень важно для правильной варусно-вальгусной ориентации ножки.

Принимая во внимание такие важные параметры, как предполагаемый размер протеза, степень латерализации ножки протеза в канале бедра, расположение линии остеотомии шейки бедренной кости по отношению к малому вертелу, взаимоотношение между центром ротации головки бедренной кости и большим вертелом, расположение медиального края воротничка протеза по отношению к внутреннему краю шейки бедренной кости, отклонения в анатомическом строении бедренной кости, следует отметить, что наиболее частой операционной ошибкой является недостаточное смещение ножки эндопротеза кнаружи в сторону большого вертела, что в конечном итоге может привести к ее варусной установке. Правильность положения ножки протеза во время операции можно проконтролировать, учитывая результаты предварительного (по данным планирования) измерения расстояния между наружным краем ножки и краем большого вертела. Уровень остеотомии шейки бедренной кости определяют по отношению к верхушкам большого и малого вертелов, что имеет большое значение для расчета длины конечности. Контроль офсета во время операции может дополнительно осуществляться путем оценки натяжения отводящих мышц.

5.2. ТЕХНИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Для выполнения операции по тотальной замене ТБС используется один из хирургических доступов, описанных в главе 1. Положение пациента на спине позволяет лучше контролировать во время хирургического вмешательства длину конечности путем прямого ее измерения и облегчает работу анестезиологической бригады. Зато в позиции пациента на боку имеются очевидные преимущества для ассистентов, которые в этой ситуации становятся полноправными участниками всего процесса, и хирургу проще выполнять релиз заднего отдела при передненаружном доступе или релиз переднего отдела при использовании задненаружного доступа. Следует также отметить, что использование всех существующих малоинвазивных доступов к ТБС практически полностью ограничивает обзор операционной раны для ассистентов, но требует хорошо скоординированной работы всей операционной бригады, поскольку любые хирургические манипуляции будут адекватными лишь при использовании методики «плавающего окна». Таким образом, чем меньше величина хирургического разреза, тем лучше каждый из ассистентов должен знать свою роль в операции.

Независимо от избранного доступа после рассечения кожи и подкожной клетчатки желательнее распатором освободить фасцию для того, чтобы, с одной стороны, повысить ее мобильность, а с другой — облегчить ее визуализацию при ушивании раны. После рассечения фасции целесообразно использовать ранорасширитель для лучшего раскрытия и визуализации раны. Капсулу сустава по возможности следует сохранять, при необходимости для получения большей свободы в ране можно иссечь ее внутренний гипертрофированный слой. Если вывих сустава затруднен, не имеет смысла пытаться выполнить его любой ценой — для предотвращения повреждения мышц в этой ситуации лучше произвести опил шейки на месте. Однако необходимо учитывать, что при этом будет значительно затруднена ориентация линии остеотомии, и, соответственно, повышается опасность повреждения края вертлужной впадины, лежащего за головкой. Если выполнение остеотомии не обеспечивает необходимой мобилизации конечности, можно выполнить двойную остеотомию для получения свободного пространства. Окончательная остеотомия шейки производится в соответствии с предо-

перационным планированием после того, как нога выведена в правильное положение.

5.2.1. Определение длины конечности во время операции

Вне зависимости от хирургического доступа, прежде чем вывихнуть бедро, необходимо измерить расстояние от передневерхней ости до любой точки на большом вертеле. Полученное расстояние будет служить ориентиром для контроля длины конечности во время операции и определения необходимого размера шейки протеза. Хотя интраоперационное измерение не является абсолютно точным, ошибка может быть сведена к минимуму при аккуратном выполнении этой процедуры. Для этого в стандартном положении ноги (разгибание 180° , отведение и ротация 0°) в крыло подвздошной кости на уровне передневерхней ости вводят металлический фиксатор, имеющий вертикальный штырь, на который крепят измерительную планку с подвижным бегунком. Вертикально расположенный штырь служит также ориентиром для контроля ротационного смещения таза во время операции, т.к. устройство располагается строго перпендикулярно плоскости стола.

Другим возможным ориентиром для определения длины конечности может служить глубина посадки ножки эндопротеза или относительно верхушки большого вертела, или от середины малого вертела, или от «седла» в соответствии с предоперационным планированием. Но при этом надо быть уверенным в том, что вертлужный компонент установлен в точном соответствии с предоперационным планированием. Использование нескольких ориентиров может повысить точность интраоперационных измерений.

5.2.2. Остеотомия шейки бедренной кости

Уровень остеотомии шейки бедренной кости определяют при предоперационном планировании и контролируют во время операции относительно верхушки большого или середины малого вертела. Слишком экономная резекция шейки приведет к тому, что оставшаяся часть будет препятствовать достаточной визуализации впадины и создаст трудности при ее обработке. В свою очередь, избыточная резекция приведет к уменьшению зоны контакта бедренного компонента со здоровой костью. Однако при выполнении остеотомии, в первую очередь, необходимо избегать более радикальной резекции и к планируемому уровню можно добавить 3–5 мм, чтобы нивелировать возможные

погрешности планирования или технические ошибки при выполнении остеотомии (возможно пересечение кости под углом во фронтальной или сагиттальной плоскости). Избыток оставшейся кости в области шейки можно удалить путем повторной резекции либо при помощи специальной торцевой фрезы после установки последнего рашпиля. Для определения угла резекции шейки во фронтальной плоскости следует наложить металлический направлятель (или бедренный рашпиль запланированного размера) на бедренную кость, ориентируя его относительно доступных анатомических образований (верхушка большого вертела, малый вертел, «седло» бедренной кости в районе грушевидной ямки) и отметить направление остеотомии (рис. 5.4). Линию опилов можно отметить на кости электроножом. Такая процедура позволяет обеспечить правильный угол сечения кости. Нужно иметь в виду, что лучше ошибиться и сделать остеотомию под более тупым углом, нежели под более острым. Проведение остеотомии под более острым углом создаст предпосылки для варусной установки ножки протеза и в то же время при выравнивании опилов торцевой фрезой может привести к избыточному удалению костной ткани.

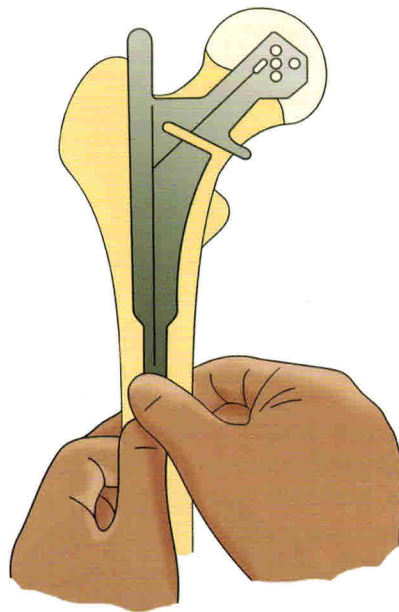


Рис. 5.4. Определение уровня остеотомии шейки бедренной кости во время операции: металлический шаблон размещается вдоль бедренной кости, имеющиеся на нем ориентиры (уровень верхушки большого вертела, верхний край головки, длина остающейся шейки бедренной кости) совмещаются с костью с учетом данных предоперационного планирования. Линия остеотомии намечается при помощи остеотома или электроножа

Если линия остеотомии шейки захватывает вершущу большого вертела, резекцию выполняют с использованием двух сечений (рис. 5.5).

Первый пропил производят от внутреннего края шейки бедренной кости в латеральном направлении до края большого вертела, но не захватывая большой вертел, т.к. это может привести к развитию перелома. Второе сечение осуществляют с помощью остеотома от верхнего края шейки в месте ее соединения с большим вертелом латерально, навстречу с краем первого пропила. Два направления сечения кости обеспечивают сохранность большого вертела и отводящих мышц.

5.2.3. Обработка вертлужной впадины

Ключевым моментом обработки вертлужной впадины является ее хорошая визуализация (рис. 5.6).

Критерием достаточности мобилизации является возможность свободного отведения проксимальной части бедренной кости при потягивании однозубым крючком. При стойких контрактурах с порочной установкой ноги в по-

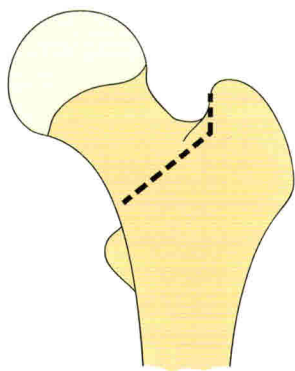


Рис. 5.5. Линия двойного сечения шейки бедренной кости

ложении наружной ротации, фиброзном и костном анкилозе необходимо провести полное рассечение задней части капсулы. Удаляют остатки капсулы, жировой ткани и круглой связки в области вырезки вертлужной впадины.

Необходимо помнить о возможности кровотечения из ветвей запирающих сосудов на уровне нижнего края вырезки вертлужной впадины. После иссечения мягких тканей необходимо визуальное и пальпаторное исследование вертлужную впадину для определения плотности и толщины ее стенок. Как правило, обработку начинают с удаления центрального остеофита дна вертлужной впадины при помощи фрез малого размера, после чего продолжают рассверливание вертлужной впадины фрезами большого диаметра до полного удаления хряща и появления кровоточащей губчатой костной ткани. Учитывая неизбежный люфт фрезы при использовании силового оборудования, обработку вертлужной впадины последними фрезами целесообразно проводить вручную. Многие специалисты предпочитают удалять хрящевую ткань только до субхондральной кости, таким образом обеспечивая более прочную первичную фиксацию вертлужного компонента эндопротеза.

Важным моментом является направление обработки впадины — фреза должна быть направлена под углом 40–45° во фронтальной плоскости и 10–15° — в сагиттальной (с учетом естественной антеверсии вертлужной впадины). При заднем доступе к ТБС рекомендуется формировать вертлужную впадину под углом 20–25° антеверсии. Критериями достаточности обработки являются полное покрытие последней фрезы (площадь контакта фрезы и костного ложа должна быть не менее 70%), плотное внедрение фрезы в костную ткань, наличие

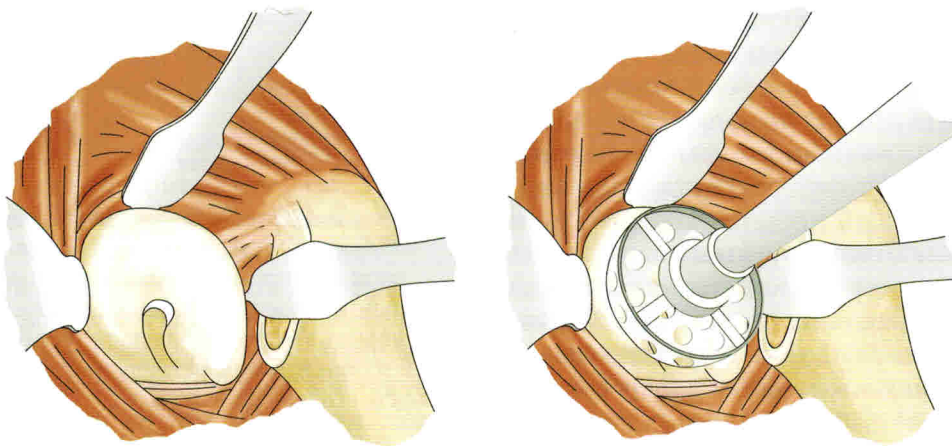


Рис. 5.6. Вид вертлужной впадины после резекции головки бедренной кости

кровотокающей губчатой кости. При этом важно не повреждать внутреннюю стенку вертлужной впадины. Только в исключительных случаях (при диспластическом коксартрозе) возможно истончение внутренней стенки впадины. Наряду с покрытием фрезы, необходимо обратить внимание на наличие костных остеофитов, которые чаще всего располагаются по нижней задней поверхности.

Для профилактики импинджмент-синдрома и вывихов протеза остеофиты удаляют при помощи остеотома и кусачек Люэра, отступив на 0,5–1,0 см от нижнего края чашки фрезы (которую оставляют во впадине для ориентировки) или пробного вертлужного компонента эндопротеза. Нередко при обработке вертлужной впадины открываются костные полости (кисты), содержащие грануляционную ткань или желеобразную массу. Эти полости тщательно обрабатывают костной ложкой и, если их размер превышает 5 мм в диаметре, заполняют губчатой костной тканью, полученной при обработке впадины или взятой из удаленной головки. Только в этом случае считают, что вертлужная впадина подготовлена для имплантации чашки бесцементной фиксации. При цементной фиксации чашки необходимо провести дополнительные манипуляции: сформировать три тупых канала диаметром 10–12 мм в подвздошной, седалищной и лонной костях. Выбор места для канала в подвздошной кости не составляет труда. Как правило, он располагается на «12 часах». Для определения места расположения двух других каналов необходимо пальпаторно определить локализацию седалищной и лобковой костей на месте их соединения в вертлужную впадину. Каналы формируют изнутри без перфорации противоположной кортикальной стенки. В дополнение к трем основным формируют несколько дополнительных каналов диаметром 3–6 мм. После завершения подготовки вертлужной впадины в нее помещают пробный имплантат для оценки полноты его покрытия. В тех случаях, когда имеется недопокрытие верхней части вертлужного компонента и площадь контакта протеза и впадины менее 70%, необходимо планировать костную пластику (как правило, для этого используют резецированную головку бедренной кости) либо применить другой тип вертлужного компонента или опорное кольцо типа Müller*.

5.2.4. Установка вертлужного компонента

Оптимальное положение вертлужного компонента любого типа протеза составляет 40–45° наклона и 10–15° сгибания кпереди (антеверсия) (Dobzyniak M.D. et al., 2006). Однако следует оговориться, что при заднем доступе имеется опасность вывиха бедра, поэтому угол антеверсии должен составлять 20–25°. При первичном протезировании хирург должен стремиться установить чашку в анатомически правильное положение, когда ее нижний край находится на линии, соединяющей «фигуры слезы», и только в вынужденных ситуациях можно сместить вертлужный компонент в краниальном направлении. Для правильной ориентации чашки протеза большое значение имеет укладка больного на операционном столе, особенно в положении на боку. Таз пациента должен располагаться строго перпендикулярно полу, а между ног должна быть помещена подушка, которая компенсирует приведение оперируемой ноги (рис. 5.7). В противном случае возможна ошибка в ориентации чашки, т.к. при наличии стойкой контрактуры оперируемого сустава или анкилоза таз разворачивается в сторону здоровой конечности. Если хирург будет задавать угол наклона чашки, ориентируясь на уровень операционного стола, то неизбежно допустит ошибку, т.к. после устранения контрактуры сустава и придания тазу правильного положения чашка займет более вертикальную установку, что может явиться причиной вывихов сустава.

При установке бесцементной чашки для достижения *press-fit* эффекта размер имплантата должен превышать внутренний размер вертлужной впадины после ее обработки фрезами. Эта разница колеблется от 1 до 4 мм и зависит от плотности костной ткани, чаще всего она составляет 1–2 мм. На практике это означает следующее: если последняя фреза имела размер 54 мм, то должна быть имплантирована чашка с наружным диаметром 56 мм, при этом фрезой 55 мм обрабатывается только край вертлужной впадины. Однако надо иметь в виду, что многие конструкции вертлужных компонентов изначально предусматривают разницу между фрезой и чашкой последнего размера и устанавливаются по принципу «размер в размер», т.е. внедряется имплантат, диаметр которого соответствует размеру последней фрезы.

* Подробно методика интраоперационного измерения площади покрытия вертлужного компонента изложена в главе 6.

Чашку забивают ударами молотка по направлению под постоянным контролем погружения имплантата и его положения. При правильном подборе размера имплантата его внедрение в вертлужную впадину происходит постепенно с каждым ударом молотка, и при этом чувствуется умеренное сопротивление костной ткани. Мы в своей практике для профилактики перелома крыши вертлужной впадины просим ассистента оказывать давление вниз на ручку импактора. Это особенно важно при сохраненном нижнем остеофите вертлужной впадины. О том, что протез плотно внедрился в костную ткань вертлужной впадины и достиг ее дна, можно судить по изменению звука во время импакции и погружению вертлужного компонента соответственно глубине погружения фрезы. Кроме того, через отверстия для установки винтов или при наличии апикального отверстия можно проконтролировать расстояние между имплантатом и стенкой впадины (рис. 5.8).

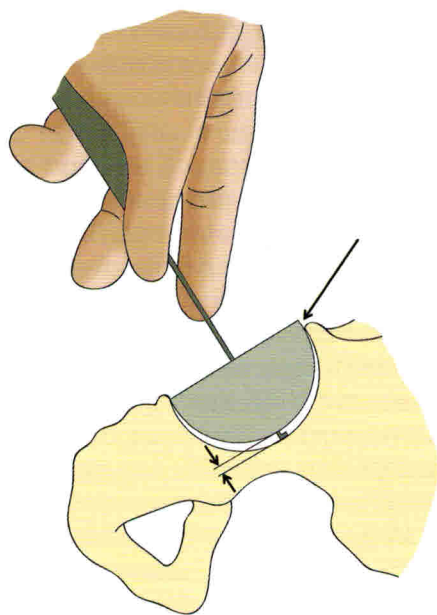


Рис. 5.8. Оценка правильности глубины «посадки» вертлужного компонента: определяется наличие диастаза между чашкой эндопротеза и дном вертлужной впадины; положение верхнего края чашки относительно кольца вертлужной впадины должно соответствовать положению последней фрезы (указано стрелкой)

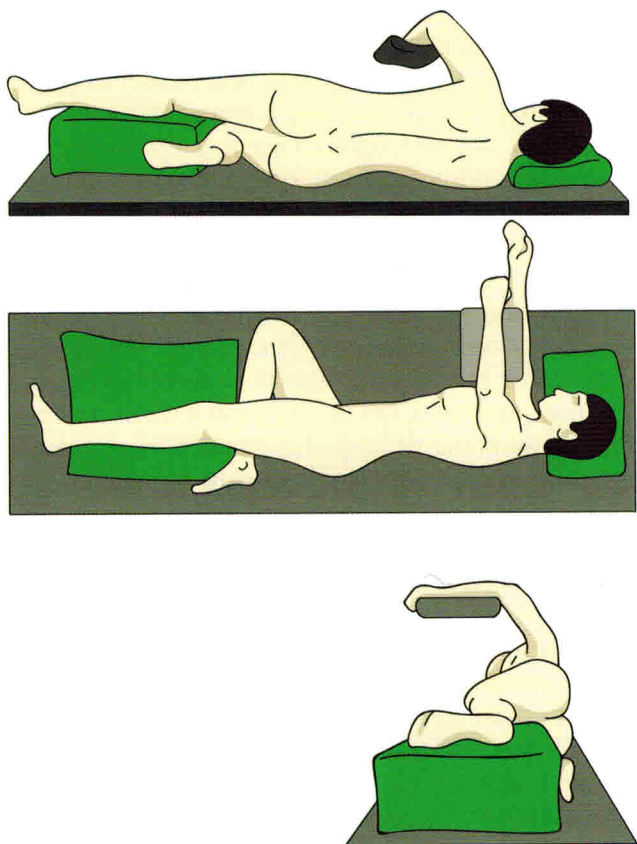


Рис. 5.7. Положение больного на операционном столе: таз должен располагаться в нейтральном положении (по отношению к фронтальной плоскости) и перпендикулярно уровню пола.

При установке вертлужного компонента ориентирами служат ось тела (при гиперлордозе поясничного отдела позвоночника вносится поправка: чашка устанавливается в положении меньшей антеверсии) и горизонтальная плоскость

Плотность посадки протеза определяют путем его легкого покачивания за направитель. Следует иметь в виду, что, чем больше размер вертлужного компонента, тем больше площадь контакта с костным ложем, и тем меньше будет нагрузка на единицу площади губчатой костной ткани. Как правило, устанавливают нейтральный полиэтиленовый вкладыш, однако при вертикальном положении чашки или в случае другого вынужденного изменения ее положения для компенсации стабильности протеза имплантируют вкладыш с наклоном 10–20°. Для оценки стабильности протеза целесообразно использовать пробные вкладыши, которые помогают определить необходимость и оптимальное положение антилюксационного козырька. При удлиненной шейке бедренной кости для компенсации офсета можно использовать вкладыш со смещенным на 5–7 мм кнаружи центром ротации. Для надежной фиксации вкладыша в металлической оболочке предусмотрены различные механизмы запирающих колец. Степень фиксации можно проверить путем потягивания однозубым крючком или хирургическим зажимом за край вкладыша.

При установке чашки бесцементной фиксации могут встретиться следующие особенности. Быстрое продвижение чашки при импакции, легкий люфт при движениях ручки направи-

6.2. ПЛАНИРОВАНИЕ И ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ ПРИ ВЫСОКОМ ВЫВИХЕ БЕДРА

Наибольшую сложность для оперативного лечения представляет полный вывих бедра с выраженным укорочением ноги от 4 см и более (IV тип по Crowe, тип С по Hartofilakidis). Анатомия сустава при высоком вывихе может несколько различаться в зависимости от того, нагружалась головка бедренной кости или нет. Это обстоятельство позволило G. Hartofilakidis с коллегами выделить два подтипа высокого вывиха бедренной кости.

В случае если головка бедренной кости не контактирует с подвздошной костью, таз на стороне поражения имеет меньшие размеры, костные структуры, образующие вертлужную впадину, истончены и порозны. Истинная вертлужная впадина рудиментарна, имеет форму «вигвама» и заполнена жировой и фиброзной тканью (рис. 6.27). Передняя стенка впадины атрофична или может вообще отсутствовать, но задняя стенка и дно истинной вертлужной впадины сохранены. Головка бедренной кости смещена вверх и кзади, имеет маленький размер. Из-за отсутствия механической нагрузки развивается атрофия костной ткани. Шейка бедренной кости короткая и находится в положении выраженной антеверсии. Метафиз и диафиз бедренной кости прямые, на разрезе имеют форму овала с наибольшим размером в сагиттальной плоскости.

Несколько иная картина получается, когда в процессе роста головка контактировала с телом подвздошной кости — формируется ложная впадина, которая расположена выше истинной. Истинная впадина, как и в первом случае, рудиментарна, также имеет форму «вигвама» и заполнена жировой и фиброзной тканью, при этом задняя стенка может быть скомпрометирована в результате контакта с головкой бедренной кости. В свою очередь, головка имеет более нормальные размер и форму, а шейка бедренной кости выражена достаточно отчетливо (рис. 6.28).

Наряду со значительными анатомическими изменениями в строении ТБС, при тяжелых формах дисплазии возникает целый ряд вторичных нарушений. Прежде всего, это дефицит отводящих мышц, которые практически не работают, поскольку не принимают участие в отведении бедра вследствие значительного укорочения конечности. По этой же причине при одностороннем вывихе развиваются перекос таза и компенсаторный вторичный сколиоз. При двустороннем вывихе бедра из-за смещения головок бедренных костей кверху и кзади возникает компенсаторная горизонтальная установка таза с развитием гиперлордоза в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Нередко причина первичного обращения больных с двусторонним врожденным вывихом бедра связана с утомляемостью и болями в поясничном отделе позвоночника. Поэтому целью оперативного вмешательства при врожденном

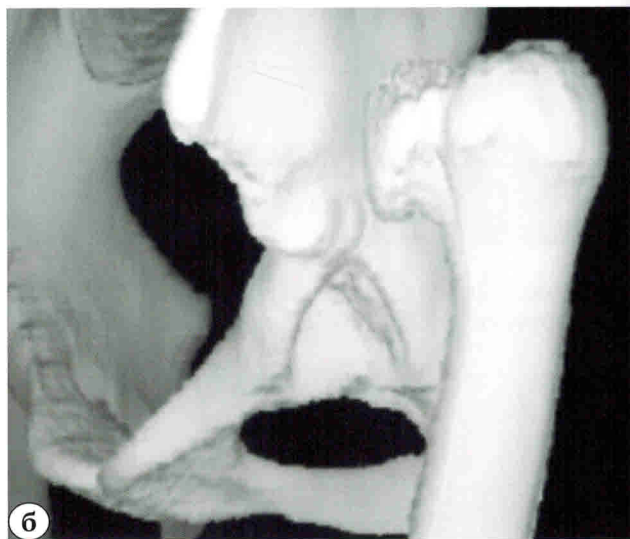
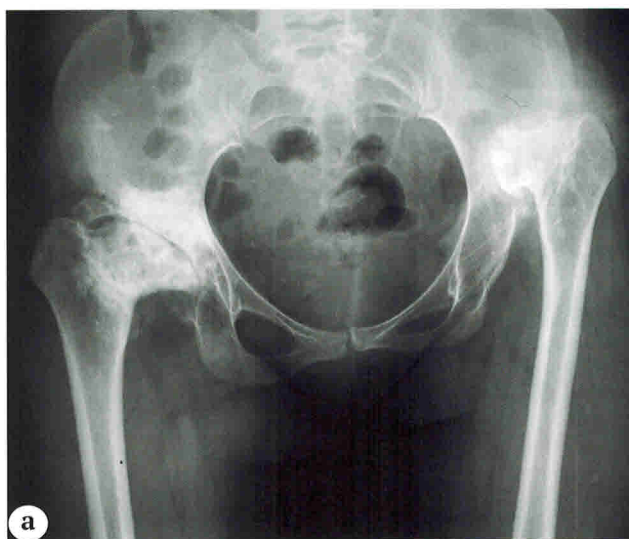


Рис. 6.27. Врожденный вывих бедренной кости (IV тип по Crowe, тип C2 по Hartofilakidis): а — на обзорной рентгенограмме таза отчетливо видно недоразвитие половины таза на стороне высокого вывиха, значительное (около 6 см) укорочение конечности; б — на 3D-реконструкции хорошо визуализируется треугольная форма в виде «вигвама», головка бедренной кости очень маленького размера, смещена кзади и кверху

вывихе бедра является восстановление центра ротации сустава за счет расположения вертлужного компонента в анатомическом положении, создание баланса отводящих мышц за счет их натяжения, максимально возможное выравнивание длины конечностей. Однако при этом

латерализация головки бедренной кости может привести к компенсаторному развитию вальгусной деформации коленного сустава, которая особенно ярко проявляется после низведения бедра и установки сустава в анатомическое положение.

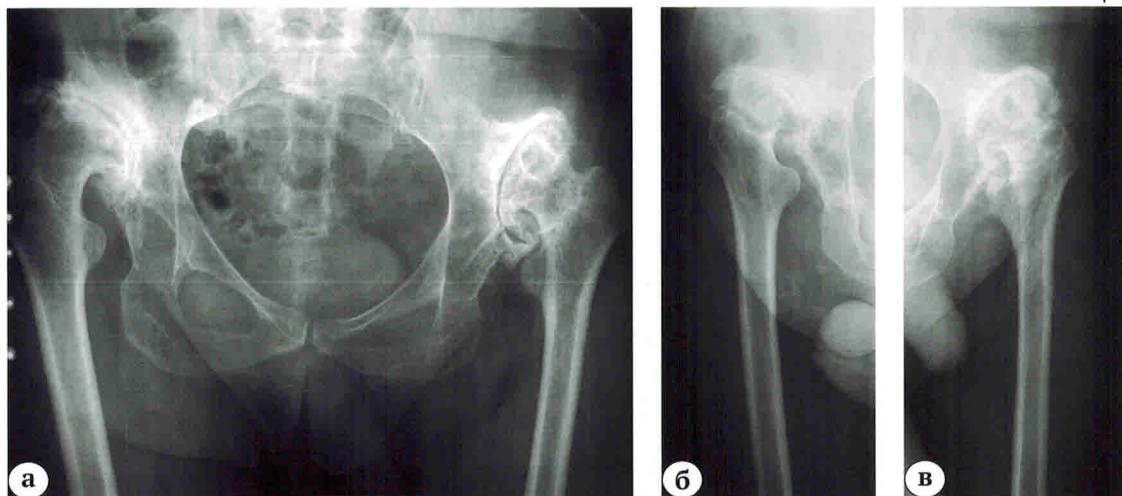


Рис. 6.28. Врожденный вывих бедренной кости (IV тип по Crowe, тип C1 по Hartofilakidis):

а — на обзорной рентгенограмме таза определяется значительное (около 5 см) смещение вверх обеих бедренных костей, головки расположены выше уровня истинных вертлужных впадин, нижние остеофиты головок контактируют с верхним краем впадин; б, в — на боковых рентгенограммах по краю ложных вертлужных впадин определяются тонкие остеофиты, которые не могут быть опорой для вертлужных компонентов эндопротеза

Существует соблазн установить эндопротез без выполнения укорачивающей остеотомии бедренной кости. При этом надо иметь в виду, что фактором, ограничивающим низведение и вправление сустава, являются не мышцы, прикрепляющиеся к большому вертелу, а мышцы, фиксирующиеся к бедру в более дистальном отделе. Поэтому нередко возникает ситуация, когда для вправления бедра приходится устанавливать ножку протеза все глубже и глубже, и, наконец, достигнув вправления, мы сталкиваемся с другой проблемой — резким ограничением отведения и наружной ротации из-за импинджмента большого вертела, недостаточностью ягодичных мышц и, как следствие, выраженной хромотой и опасностью вывиха бедра (рис. 6.29). Поэтому в настоящее время в большинстве случаев при высоком вывихе бедра мы выполняем укорачивающую остеотомию бедренной кости. Тем не менее методика двухэтапного эндопротезирования также может обеспечить положительный функциональный результат (рис. 6.30), но сроки окончательной реабилитации значительно увеличиваются, и возрастает риск инфекционных осложнений.

Другим важным фактором, заставляющим прибегать к укорачивающей остеотомии, является высокий риск развития пареза бедренного или, реже, седалищного нерва, связанный с анатомическими изменениями (рис. 6.31). Проведенные в нашем центре исследования показали, что результаты эндопротезирования при высоком вывихе бедра зависели от нескольких факторов, одним из которых была величина удлинения конечности. Пороговые значения составили 3 см, при большем удлинении наблюдалось ухудшение функциональных результатов (Близнюков В.В. с соавт., 2014; Мазуренко А.В., 2014). Это также согласуется с данными других авторов (Farrell C.M. et al., 2005; Park J.H. et al., 2013; Sakellariou V.I. et al., 2014). Частота послеоперационных неврологических расстройств со стороны бедренного или седалищного нерва оценивается в 0,6–3,8% и 15% соответственно, риск неврологических расстройств увеличивается при наличии предшествующих вмешательств на суставе и сложных деформаций, в таких ситуациях удлинение даже в 2,5 см может быть опасным (De Fine M. et al., 2017).



Рис. 6.29. Рентгенограммы пациентки 35 лет с диспластическим артрозом типа IV по Crowe (Hartofilakidis C1):

а — до операции;
 б — после низведения в аппарате внешней фиксации;
 в — на скелетном вытяжении после снятия аппарата: проекционно создается впечатление, что головка низведена до уровня сустава;
 г — при имплантации ножку эндопротеза пришлось поставить так глубоко, что возник импинджмент большого вертела с костями таза со значительным ограничением движений в суставе

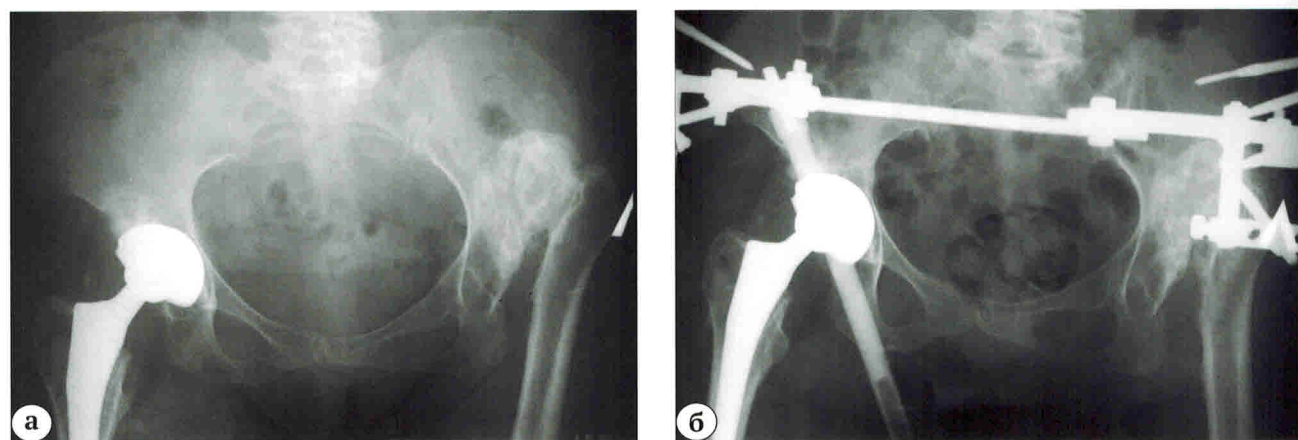


Рис. 6.30 (а, б). Рентгенограммы пациентки 70 лет с двусторонним диспластическим коксартрозом: а — справа тотальное эндопротезирование год назад, слева высокий вывих типа IV по Crowe (Hartofilakidis C1); б — после наложения аппарата внешней фиксации и остеотомии шейки бедренной кости

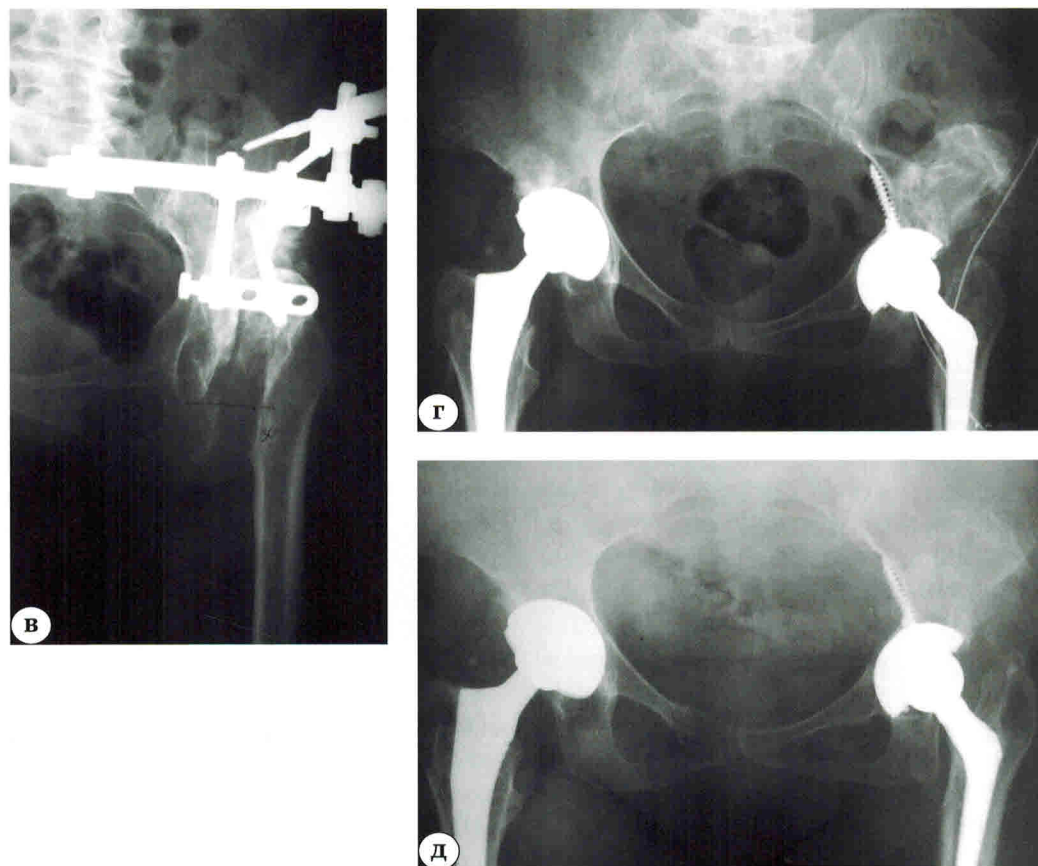


Рис. 6.30 (в, г, д). Рентгенограммы пациентки 70 лет с двусторонним диспластическим коксартрозом: в — через месяц дистракции в аппарате; г — сразу после эндопротезирования: вертлужный компонент установлен в истинную впадину, выполнена костная пластика ложной впадины; д — через два года после операции: положение компонентов правильное, функция сустава удовлетворительная

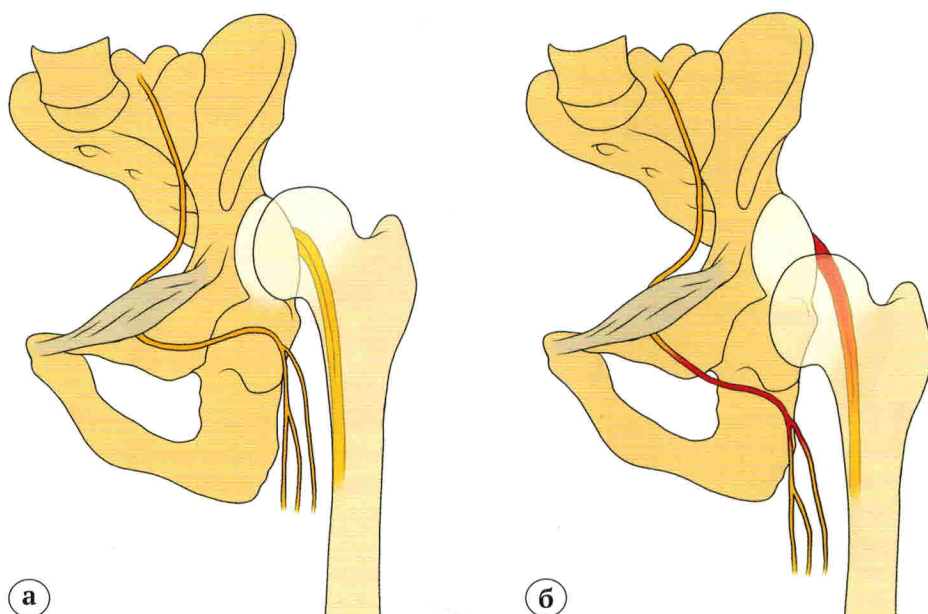


Рис. 6.31. Положение бедренного и седалищного нервов при высоком вывихе бедра (а); при вытяжении конечности нервы натягиваются и пережимаются в мягкотканых футлярах (б), что может привести к развитию тракционной невропатии

При высоком вывихе бедра чаще всего выполняются различные укорачивающие остеотомии: двойная поперечная подвертельная остеотомия (Hua W.B. et al., 2015; Krych A.J. et al., 2010), двойная косая подвертельная остеотомия (Atilla B., 2017), двойная шевронная подвертельная остеотомия диафиза бедренной кости (Becker D.A., Gustilo R.B., 1995; Hotokebuchi T.

et al., 2006), ступенчатая подвертельная остеотомия (Semenowicz J., Szymański S., Walo R., 2012; Tözün İ.R. et al., 2016) или дистальная укорачивающая остеотомия (Koulouvaris P. et al., 2008) с имплантацией чашки эндопротеза в анатомическую позицию, что позволяет избежать повреждения нервов и значительно восстановить длину конечности (рис. 6.32).

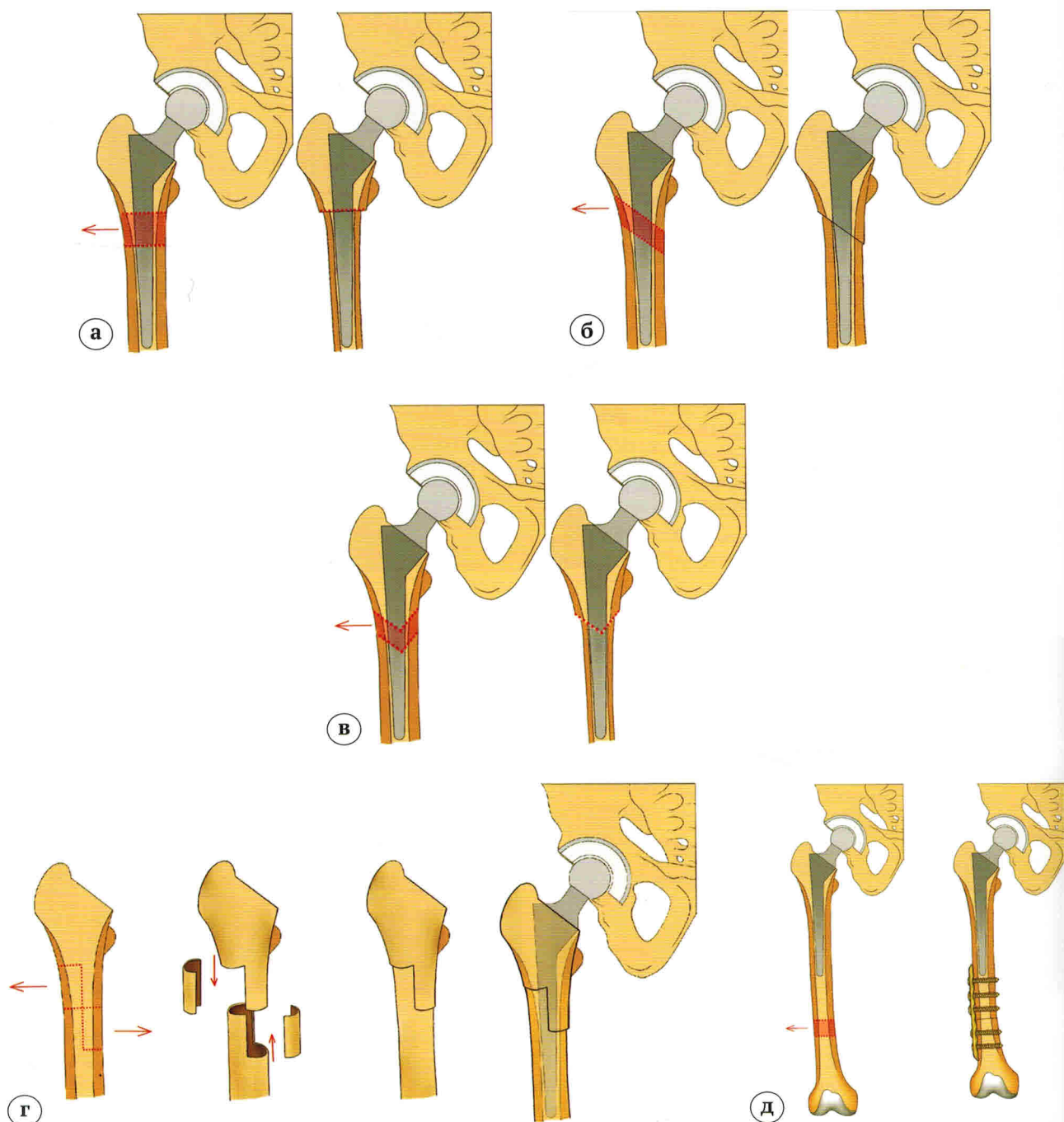


Рис. 6.32. Схемы различных вариантов укорачивающей остеотомии бедренной кости: а — двойная поперечная подвертельная остеотомия; б — двойная косая подвертельная остеотомия; в — двойная шевронная или V-образная подвертельная остеотомия; г — подвертельная ступенчатая (step-cut) или Z-остеотомия; д — дистальная укорачивающая остеотомия бедра

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА



Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.О. Денисов, Р.В. Малыгин,
Н.Н. Ефимов, В.А. Шильников

Операция эндопротезирования считается одним из наиболее эффективных хирургических вмешательств для восстановления утраченной функции ТБС при его тяжелой патологии (Haddad F.S. et al., 2016; McPherson K. et al., 2013; Morscher E.W., 2003), но в то же время нельзя забывать, что замена сустава может стать причиной развития множества грозных осложнений, которые не только значительно снижают эффективность лечения, но и нередко представляют серьезную угрозу здоровью и даже жизни (Lindahl H. et al., 2005). К счастью, частота развития неблагоприятных событий при первичном эндопротезировании сравнительно невелика, но тем не менее именно осложнения являются основной причиной ранних ревизий (Тихилов Р.М. с соавт., 2014; Шубняков И.И. с соавт., 2019). В свою очередь, при ревизионном эндопротезировании частота развития осложнений на порядок выше, чем при первичной артропластике, поэтому их профилактика должна занимать одну из основных позиций в вопросах организации отделений. В этом вопросе не существует мелочей, имеет значение буквально все — от момента определения показаний к имплантации искусственного сустава и до окончательной реабилитации пациента. При этом далеко не все зависит от оперирующего хирурга, абсолютно весь медицинский персонал и обязательно сам пациент должны быть осведомлены о возможных проблемах, связанных с подготовкой к операции, соблюдением режима в раннем послеоперационном периоде и на различных этапах реабилитации.

Часть осложнений может быть связана непосредственно с имплантацией искусственного сустава, техникой операции и дизайном эндопротеза, другие проблемы зависят от патологии, которая послужила причиной замены сустава, от особенностей пациента и его сопутствующих заболеваний и даже от внешних

факторов. Сроки возникновения осложнений также очень различаются: от интраоперационных и ранних послеоперационных до поздних, которые проявляются через месяцы и годы после операции. Наиболее частыми неинфекционными хирургическими осложнениями, которые могут в значительной степени повлиять на функциональный результат операции, являются вывихи в искусственном сочленении, повреждение нервов и перипротезные переломы.

7.1. ПОВРЕЖДЕНИЕ НЕРВОВ

При операции эндопротезирования ТБС может произойти повреждение нескольких нервных стволов, проходящих в достаточной близости от зоны хирургического вмешательства — седалищного, бедренного, запирательного, верхнего ягодичного и латерального кожного нервов бедра. Обычно причиной невропатии или пареза является непосредственная хирургическая агрессия либо интенсивное тракционное воздействие. В отдельных публикациях еще одной причиной повреждения нервов называют термический эффект от полимеризации костного цемента, однако при этом нельзя исключить влияние первых двух факторов (Harkess J.W., Crockarell J.R., 2008).

Частота встречаемости ятрогенных повреждений нервов при первичном эндопротезировании ТБС, по данным зарубежной литературы, составляет примерно 0,2–3,7% (Hasija R. et al., 2018; Christ A.B. et al., 2019; Shetty T. et al., 2019). Примерно в 80% случаев речь идет о поражении седалищного нерва (Barrack R.L., Butler R.A., 2003; Schmalzried T.P. et al., 1997). Частота встречаемости зависит от диагноза, по поводу которого выполнялась замена сустава — в пределах 0,5% при идиопатическом коксартрозе, 2,3% при дисплазии, а при ревизионных операциях развитие невропатии, по

разным данным, наблюдается в 3,5–7,6% случаев (Goetz M.B. et al., 2010; Brown G.D. et al., 2008). Соответственно, группой риска по возникновению после артропластики невропатии или пареза являются пациенты с выраженной дисплазией, сопровождающейся значительным укорочением конечности, с посттравматическим артрозом вследствие переломов вертлужной впадины и с перенесенными ранее хирургическими вмешательствами на этом суставе (Weynandt C.L. et al., 2020), а также пациенты, оперируемые с использованием заднего доступа (Christ A.B. et al., 2019; Harkess J.W., Crockarell J.R., 2008; Jacob A.K. et al., 2011).

Наибольшую клиническую значимость имеет повреждение седалищного нерва — очевидная потеря функции, ограниченные механизмы компенсации и высокая вероятность необратимости изменений превращают это осложнение в одно из самых нежелательных последствий операции по замене ТБС. Повреждения остальных нервов проявляются не столь ярко и очень часто диагностируются с большим опозданием или не диагностируются вовсе.

7.1.1. Повреждение седалищного нерва

Седалищный нерв является самым уязвимым и чаще других нервных образований подвергается сдавлению хирургическими инструментами (Jacob A.K. et al., 2011). Интраоперационный мониторинг с выполнением электромиографии в ходе артропластики, проведенный J. Harkess с соавторами, продемонстрировал травматизацию нерва при использовании заднего доступа у каждого третьего пациента (Harkess J.W., Crockarell J.R., 2008).

В сложных случаях эндопротезирования, особенно на фоне рубцового перерождения тканей, длительно существующей протрузии впадины, врожденного вывиха или деформации проксимального отдела бедра, резко возрастает опасность тракционного натяжения седалищного нерва вследствие его адаптационной ретракции или спаянности с рубцовыми тканями. В таких ситуациях требуется особая осторожность при расстановке ретракторов, и необходимо более строго контролировать степень удлинения конечности.

Многие авторы пытались установить связь между степенью удлинения конечности и частотой развития пареза седалищного нерва, однако значимой корреляции выявить так и не удалось. В частности, B.N. Edwards с соавторами наблюдали поражение седалищного нерва при различном удлинении (от 1,9 до 3,7 см), но

только при удлинении свыше 4 см регистрировался полный парез (Edwards B.N. et al., 1987). Другие авторы ставят под сомнение данные исследования и считают, что развитие невропатии и пареза возможно только в результате прямой механической травмы (Eggli S. et al., 1999; Turan K. et al., 2023). Наши собственные наблюдения показали четкую корреляцию ухудшения функциональных показателей оперированного сустава при удлинении конечности свыше 3 см (Мазуренко А.В. с соавт., 2010; Шубняков И.И., 2017), но мы не изучали отдельного влияния состояния нервов на общую функцию сустава.

В литературе имеются описания случаев пареза седалищного нерва, развивающихся через несколько дней после операции в результате формирования гематомы на фоне применения антикоагулянтов. Соответственно, наличие отека и напряженности тканей в ягодичной области требует неотложных мероприятий по выявлению или исключению гематомы и при необходимости ее эвакуации (Harkess J.W., Crockarell J.R., 2008).

В некоторых случаях травматизация седалищного нерва происходит чашечным винтом, введенным для дополнительной фиксации вертлужного компонента на фоне предшествующих операций (ревизия) либо при последствиях перелома вертлужной впадины. Своевременное удаление винта обеспечивает полный регресс болевого синдрома (рис. 7.1).

Возможны случаи проявления неврологической симптоматики вследствие первичной неправильной ориентации вертлужного компонента (рис. 7.2) или его миграции в связи с расшатыванием.

Еще более редкими причинами повреждения седалищного нерва являются вывихи головки эндопротеза и сдавление его малоберцовой порции фиксирующими ремнями на голени при позиционировании пациента на операционном столе.

Прогноз. К сожалению, даже при своевременном обнаружении проблемы далеко не всегда удается полностью восстановить функцию седалищного нерва. При этом, чем менее выражена динамика восстановления в первые дни после операции, тем пессимистичнее прогноз. T. Schmalzried с соавторами по результатам 2-летнего наблюдения отметили полное выздоровление только у 20% пациентов, в 65% случаев определялся неврологический дефицит различной степени, а у 15% пациентов положительная динамика отсутствовала (Schmalzried T.P. et al., 1997).

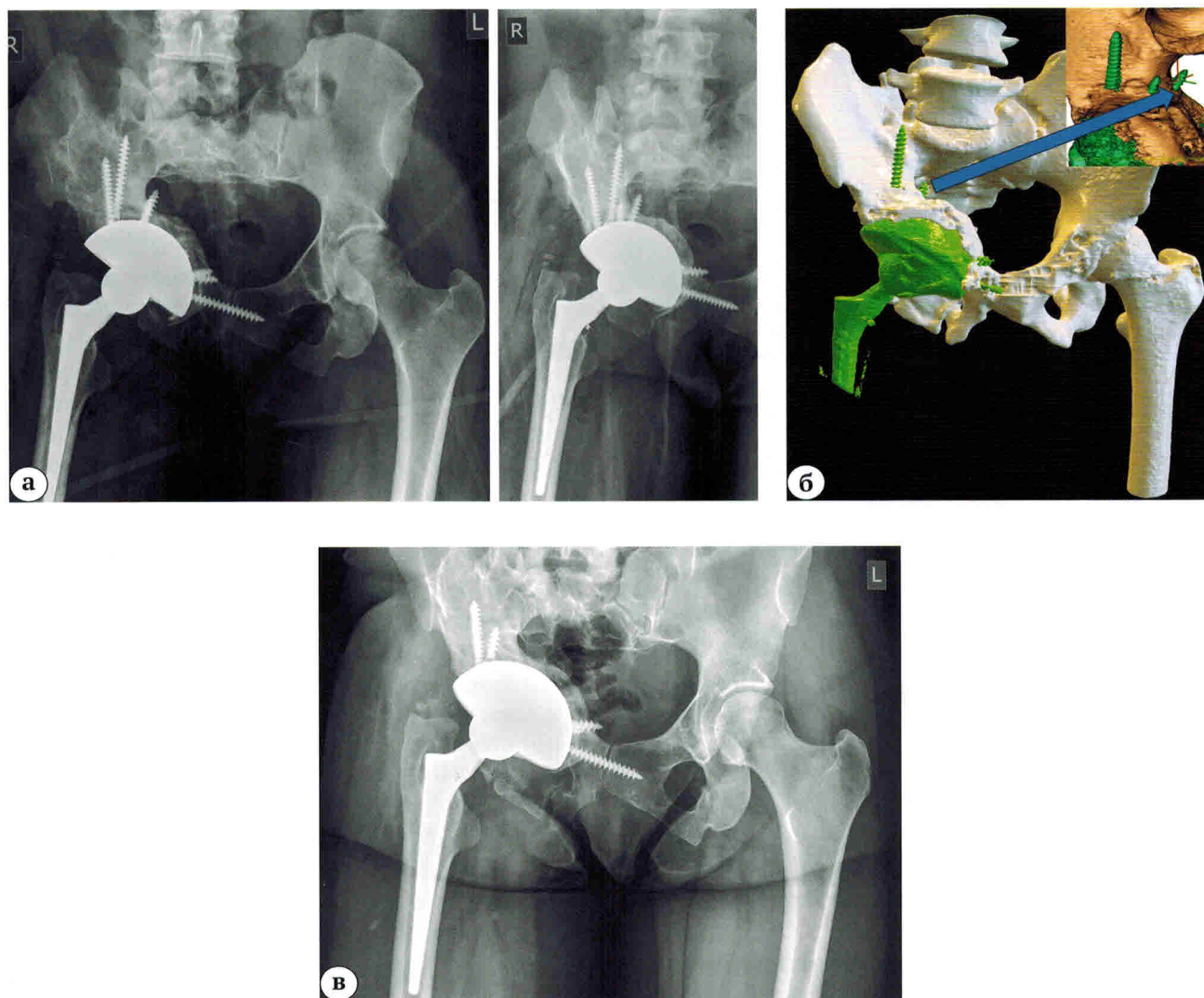


Рис. 7.1. Рентгенограммы и данные КТ пациентки 35 лет:

- а — со второго дня после тотального эндопротезирования ТБС по поводу посттравматического артроза правого ТБС развился выраженный болевой синдром с иррадиацией по ходу малоберцового нерва, на рентгенограммах после операции видно, что имеются винты, выступающие в полость таза;
б — при 3D-реконструкции визуализируются винты, идущие в область седалищной вырезки;
в — при ревизии удалены винты, выступающие в полость таза, болевой синдром купирован



Рис. 7.2. Рентгенограммы пациента 55 лет, оперированного два года назад по поводу посттравматического артроза, с выраженным болевым синдромом по ходу седалищного нерва:

а — расшатывание антипротрузионного кейджа Burch-Schneider, ушедший кзади фланец давил на седалищный нерв;
б — после ревизии болевой синдром купирован

7.1.2. Повреждение бедренного нерва

Повреждения бедренного нерва регистрируются значительно реже, чем седалищного, и, как правило, их диагностируют через некоторое время, поскольку слабость разгибательного аппарата становится очевидной лишь при активизации пациента. По данным A.N. Fleischman с соавторами, общая частота повреждения бедренного нерва после эндопротезирования ТБС составила 0,21% (Fleischman A.N. et al., 2018).

В литературе указывают самые разные причины невропатии бедренного нерва: грубое использование ретракторов, радикальная капсулотомия в переднем отделе вертлужной впадины, сдавление нерва выступающей цементной мантией и даже гематома области подвздошной мышцы. Некоторые авторы считают, что прямой наружный доступ по Хардингу является фактором риска развития данного осложнения. В частности, С. Simmons с соавторами в ходе сравнительного исследования выявили

парез бедренного нерва у 2,3% пациентов, что значительно превышает показатели, полученные другими исследователями (Simmons C. Jr. et al., 1991). A.N. Fleischman и J. Parvizi сообщают о более высокой частоте повреждения бедренного нерва при подходе к ТБС спереди, но это лишь 0,4% при прямом переднем доступе и 0,64% при переднелатеральном доступе (Fleischman A.N. et al., 2018), а С. Hoshino с соавторами обозначают частоту в 1,1% (Hoshino C. et al., 2019). В нашей практике мы сталкивались с невропатией бедренного нерва только у пациентов со значительным удлинением конечности во время операции, главным образом при высоком вывихе бедра.

Прогноз. В большинстве случаев наблюдается полное восстановление бедренного нерва, в отличие от седалищного, хотя сроки ограничения функции разгибательного аппарата бедра могут составлять более полугода (Fleischman A.N. et al., 2018). Если же лечебные

мероприятия оказываются безуспешными, в связи со слабостью разгибательного аппарата коленного сустава пациентам целесообразно использовать тугор, препятствующий непроизвольному сгибанию и, таким образом, предохраняющий от неожиданных падений.

7.1.3. Повреждение верхнего ягодичного нерва

Верхний ягодичный нерв чаще страдает при прямых боковых доступах к суставу (Picado C.H. et al., 2007), предполагающих рассечение или расслоение волокон средней ягодичной мышцы. Основной механизм повреждения — прямое воздействие хирургическими инструментами. По результатам большинства анатомических исследований безопасной зоной считается пространство в пределах 5 см проксимальнее верхушки большого вертела (рис. 7.3). Поэтому в основе профилактики лежит корректная хирургическая техника (Khan T., Knowles D., 2007). Несмотря на невысокую частоту встречаемости, повреждения этого нерва имеют большое клиническое значение, поскольку сопровождаются потерей функции абдукторов бедра и, соответственно, выраженной хромотой. Проведение дифференциальной диагностики между слабостью абдукторов, вызванной повреждением нерва, и непосредственным отрывом мышц от места прикрепления достаточно трудоемко и требует выполнения ЭНМГ и МРТ оперированного сустава в режиме подавления сигнала от металлических артефактов. Однозначно эффективных мероприятий по восстановлению опороспособности конечности в случае повреж-

дения верхнего ягодичного нерва нет. Помогает только упорная тренировка мышц, позволяющих в определенной степени компенсировать потерю отводящего аппарата.

7.1.4. Повреждение других нервов

Основными причинами повреждения запирательного нерва называют попадание цемента в область запирательного отверстия и использование винтов в нижних отделах вертлужной впадины. Единственным диагностическим симптомом могут быть стойкие боли в паху с иррадиацией по внутренней поверхности бедра.

Латеральный кожный нерв бедра, в отличие от всех вышеназванных, является только чувствительным и потому не приводит к функциональным нарушениям со стороны опорно-двигательной системы. Однако потеря чувствительности или, наоборот, стойкие жгучие боли по наружной поверхности бедра вплоть до коленного сустава весьма досаждают пациентам и требуют внимания лечащих врачей. Наиболее часто повреждение ветвей этого нерва происходит при использовании прямого переднего доступа к суставу: основными причинами являются ошибки в ориентации кожного разреза или очень интенсивное использование ретракторов (Goulding K. et al., 2010).

Лечение повреждений нервов, как правило, начинается в стационаре совместно с неврологами, продолжается на амбулаторном этапе и требует терпения как от пациента, так и от врача.

7.2. БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

По разным оценкам, от 5% до 16% пациентов остаются неудовлетворенными результатами эндопротезирования ТБС (Черкасов М.А. с соавт., 2018; Ahmad M.A. et al., 2011; Bohm E.R. et al., 2010; Bozic K. et al., 2004; Nikolajsen L. et al., 2006; Okafor L. et al., 2019), в том числе в связи с сохранившимся или вновь возникшим болевым синдромом разной степени выраженности.

Появление болевых ощущений после операции часто нивелирует достигнутый результат, поскольку именно избавление от боли нередко является доминирующим мотивом согласия больного на хирургическое лечение.

Знание возможных причин болевого синдрома и проведение грамотной дифференциальной диагностики позволяет в ряде случаев

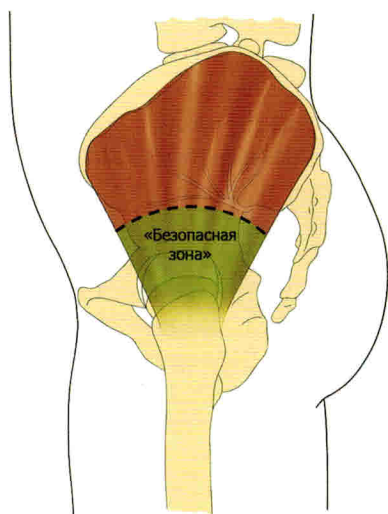


Рис. 7.3. Схематическое изображение «безопасной зоны» при эндопротезировании ТБС

Профилактика перипротезных переломов

Способы и пути профилактики данных осложнений продиктованы факторами риска возникновения переломов. F. Haddad с соавторами разделяют меры профилактики перипротезных переломов на пред- (планирование операции), интра- и послеоперационные (Haddad F.S. et al., 2002).

Планирование операции подробно описано в других главах настоящего руководства, поэтому отдельно на этих вопросах останавливаться нет необходимости.

Интраоперационная профилактика

Переломы при первичном эндопротезировании обычно происходят на следующих этапах: вывихивание бедренной кости и остеотомия шейки, обработка канала кости и установка бедренного компонента, тестовое и окончательное вправление бедра. Соответственно, при ревизии добавляется удаление старого имплантата.

Сложности могут встречаться при неправильно выбранном доступе к суставу, плохой мобилизации мягких тканей (иссечения капсулы), а также при наличии сильно выраженных костных разрастаний, мешающих вывихиванию головки бедренной кости из вертлужной впадины. Резкие манипуляции, выполняемые с чрезмерным усилием, создают угрозу получения перелома до этапа остеотомии, при выполнении которой имеются свои особенности. Если вывих произведен и бедро выведено в рану, остеотомия, как правило, не представ-

ляет больших сложностей. Но если произвести вывих не удастся и требуется произвести опил шейки на месте, возникает угроза повреждения стенки вертлужной впадины, лежащей за головкой. В таких случаях остеотомия кости часто остается незавершенной, и для разобщения головки и проксимального отдела бедренной кости в пропил вводится долото, и раскачивающими движениями выполняется отделение головки. Этот момент опасен развитием скола по дальней поверхности шейки, который ослабляет кость и повышает угрозу возникновения перипротезного перелома при последующих манипуляциях.

На ослабленной патологическим процессом или предшествующими операциями кости все манипуляции должны выполняться с особой осторожностью, без насилия. Для вывихивания бедра необходимо максимально мобилизовать мягкие ткани с иссечением капсулы и рубцов. При наличии металлоконструкции для остеосинтеза удаление целесообразно произвести уже после вывиха, чтобы не ослаблять бедро.

Недостаточное рассверливание канала в дистальной части может привести к перелому при использовании длинной прямой ножки даже в нормальной кости, но интенсивное рассверливание без учета кривизны может стать причиной перфорации канала (рис. 7.30). В своей практике при применении ревизионных ножек Wagner Revision более 225 мм мы в обязательном порядке контролируем позицию кончика ножки при помощи С-дуги для предупреждения перфорации передней кортикальной стенки.

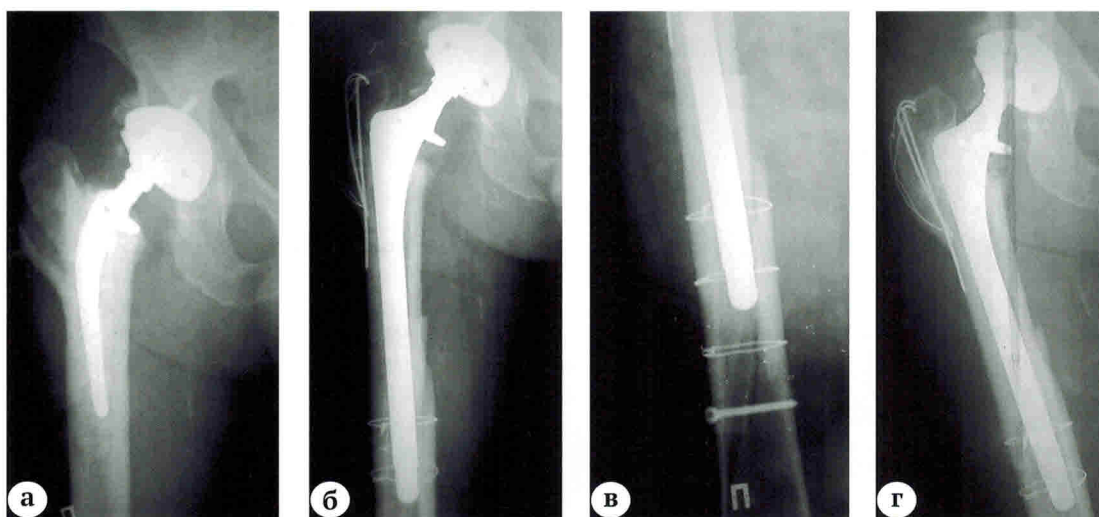


Рис. 7.30. Рентгенограммы пациента 67 лет с расшатыванием бедренного компонента через два года после первичного эндопротезирования (а); при реэндопротезировании не была учтена кривизна канала бедренной кости, и длинная ножка перфорировала канал и привела к перелому бедра — выполнена фиксация винтом и проволоочными серкляжами (б, в); через два года после ревизии наблюдается консолидация перелома, бедренный компонент стабилен (г)

Для понимания направления канала во избежание эксцентричного рассверливания или отклонения рашпиля целесообразно время от времени проверять себя с помощью развертки Charnley, которая имеет меньший диаметр и достаточно легко погружается глубже рашпиля.

Для того, чтобы не создавать при установке протеза эффект клина, рашпили или развертки по размеру должны соответствовать окончательному протезу. При возникновении сопротивления при установке протеза необходимо убедиться в идентичном направлении погружения «последнего» рашпиля и ножки. К сожалению, перелом не всегда диагностируется интраоперационно. Нераспознанный перелом может произойти также при добивании компонента, а при последующей нагрузке на конечность происходит смещение и миграция ножки.

Эндопротез цементной фиксации необходимо устанавливать при должной степени полимеризации метилметакрилата, не нарушая методики цементного протезирования. В случае слишком густого цемента установка имплантата будет происходить с избыточной нагрузкой на кость, что также может привести к ее расколу.

Послеоперационная профилактика

Послеоперационная профилактика направлена на соблюдение ортопедического режима и профилактику падений, а также на регулярный контроль состояния кости вокруг имплантата в установленные сроки наблюдений за пациентами, перенесшими эндопротезирование — в 3, 12 месяцев и в последующем на регулярной основе раз в 2–3 года, а начиная с 10 лет после операции ежегодно. Особого внимания требуют

больные пожилого и старческого возраста, страдающие остеопорозом, которым назначается терапия соответствующими препаратами, в том числе и для профилактики остеопороза. Даже при отсутствии выраженной болевой симптоматики для предотвращения перелома при нарастающем остеопорозе, подтвержденном рентгенологически на контрольных осмотрах, требуется проведение ревизионной операции. Порой легче произвести повторное вмешательство для замещения остеолитических полостей аллотрансплантатами с целью укрепления бедренной кости, чем допустить наличие дефекта, который может стать причиной тяжелого перелома (рис. 7.31).

При удалении конструкций, оставшихся после предшествующих хирургических вмешательств, в том числе при ослаблении кости в результате удаления винтов при помощи полых фрез или высокоскоростного бора, в качестве профилактики перипротезного перелома мы рекомендуем ограничение осевой нагрузки в течение 6–8 недель (рис. 7.32).

Профилактика в послеоперационном периоде должна включать подробные рекомендации с разъяснением для пациента и работающих с ним специалистов по реабилитации относительно правильного выполнения движений, дозирования нагрузки и этапности реабилитационных мероприятий. Следует уделить особое внимание пациентам, которые намерены вернуться к занятиям спортом или активному отдыху. Также следует предупредить возможные нарушения режима и лечебных мероприятий пациентом до того, как он вернется в домашнюю обстановку и останется без медицинского наблюдения.

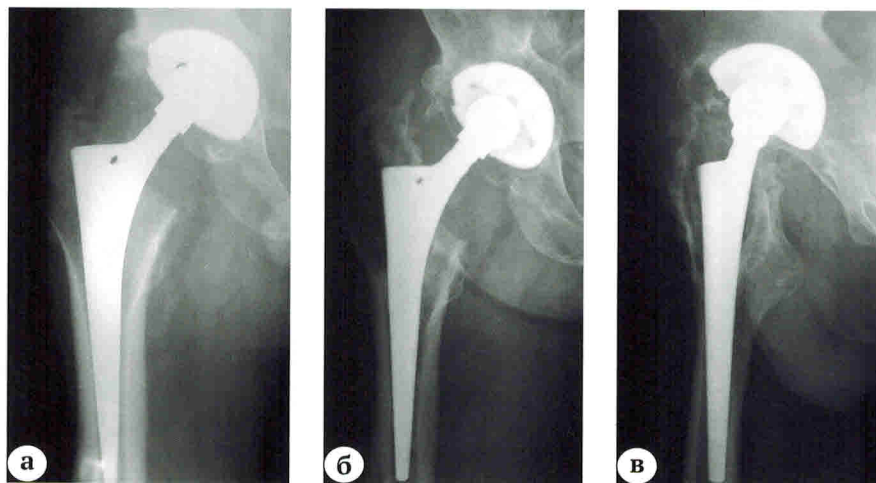


Рис. 7.31 (а, б, в). Рентгенограммы и интраоперационные фотографии пациента 69 лет: а — рентгенограмма после эндопротезирования правого ТБС по поводу идиопатического коксартроза; б, в — через 10 лет после операции — значительное истирание полиэтилена и выраженный остеолит большого вертела

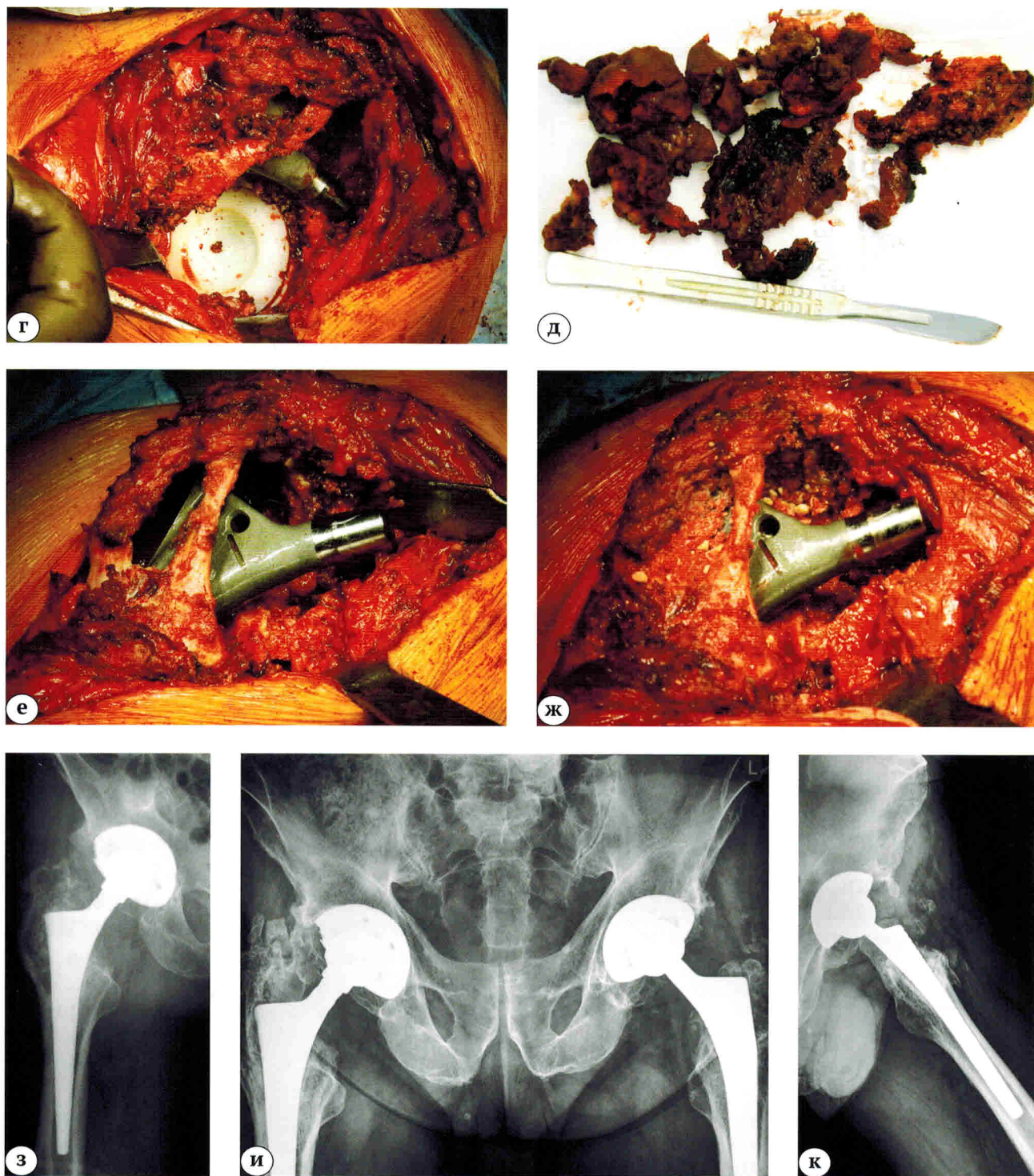


Рис. 7.31 (г, д, е, ж, з, и, к). Рентгенограммы и интраоперационные фотографии пациента 69 лет: г — перфорация кортикального слоя по передней поверхности вертела, в глубине которой видны остеолитические массы; д — количество дебриса, удаленного из проксимального отдела бедренной кости; е — очищенный от дебриса проксимальный отдел бедренной кости; ж — выполнено замещение костных полостей аллокостной крошкой; з — рентгенограмма после операции; и, к — через 4 года отмечается перестройка аллотрансплантата и укрепление проксимального отдела бедренной кости

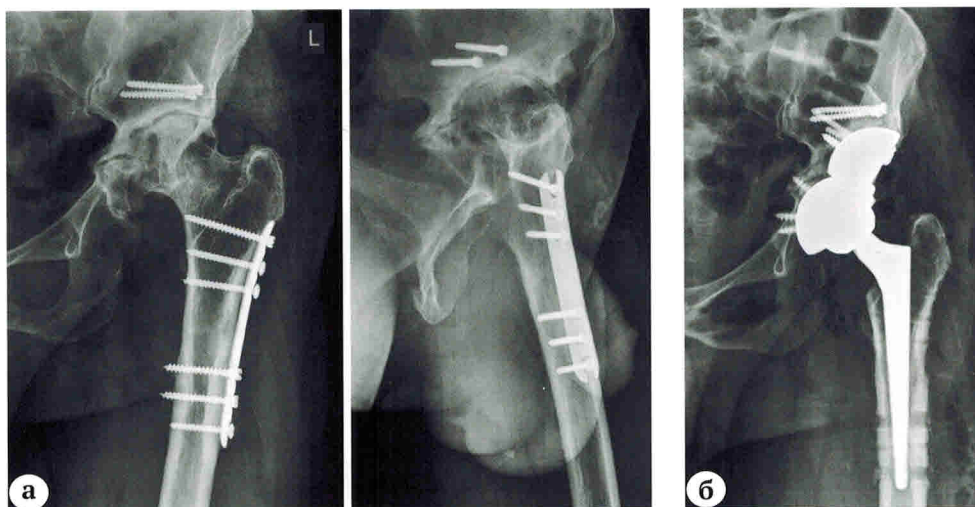


Рис. 7.32. Рентгенограммы пациента 52 лет:

а — в юношеском возрасте выполнялись реконструктивная операция на вертлужной впадине и межвертельная остеотомия бедренной кости; удаление металлоконструкций проходило с техническими трудностями, винты удалены при помощи полый фрезы с ослаблением костной ткани; учитывая узкий бедренный канал и малый офсет, было сложно использовать какой-либо бедренный компонент, кроме конической ножки Wagner Cone; б — расположение дистального конца вблизи нижних отверстий от винтов повышает концентрацию напряжений, вследствие чего возрастает риск перипротезного перелома при незначительных усилиях; поэтому для профилактики перелома рекомендован охранительный режим нагрузки в течение 8 недель

Лечение перипротезных переломов бедренной кости

Выбор тактики лечения зависит от локализации повреждения, времени и причины возникновения, качества кости, стабильности компонентов эндопротеза и костных отломков, возраста больного и наличия сопутствующей патологии. Методы лечения перипротезных переломов включают консервативное лечение, металлоостеосинтез и реэндопротезирование (Tsiridis E. et al., 2009; Davidson D. et al., 2008). Костная пластика может дополнять любой из видов оперативного лечения.

Цель лечения — восстановить функцию сустава и при возможности добиться сращения перелома.

Переломы типа А (область большого и малого вертелов)

Если во время операции происходит отрыв большого вертела, это всегда требует фиксации, иначе не удастся восстановить силу отводящих мышц и, как следствие, возникнут функциональные ограничения, а также значительно возрастет риск вывиха. Отрыв большого вертела при стандартном первичном эндопротезировании чаще всего возникает при выбивании

рашпиля из канала, поэтому при этой манипуляции следует направлять ручку рашпиля в медиальном направлении для предотвращения упора латерального края в кость. Другим возможным механизмом отрыва большого вертела при первичном эндопротезировании является необходимость значительного низведения конечности, обычно это происходит при ложных суставах шейки бедренной кости, посттравматическом коксартрозе и при диспластических изменениях в суставе (рис. 7.33). Фиксация большого вертела возможна при помощи прочной нерассасывающейся нити либо при помощи спиц и стягивающей проволоочной петли.

При ревизионном эндопротезировании отрыв большого вертела чаще происходит вследствие выраженного остеолита этой зоны. Такие переломы крайне плохо поддаются хирургическому лечению, поскольку, с одной стороны, затруднена их фиксация (оторванная часть кости представляет собой «скорлупу»), с другой стороны, практически нет надежды на консолидацию перелома — отломки совершенно лишены питания. В таких случаях возможно удаление оторванного фрагмента и выполнение операции по восстановлению отводящих мышц.

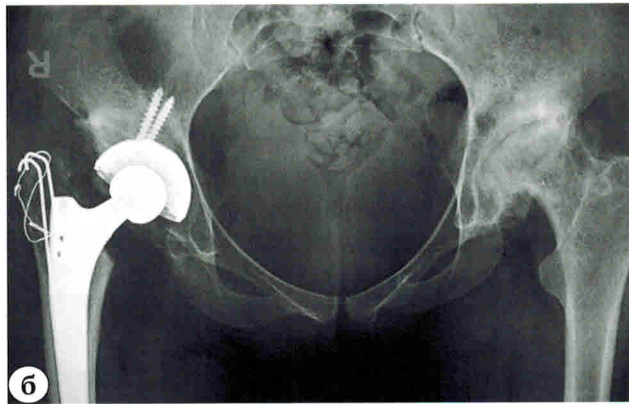
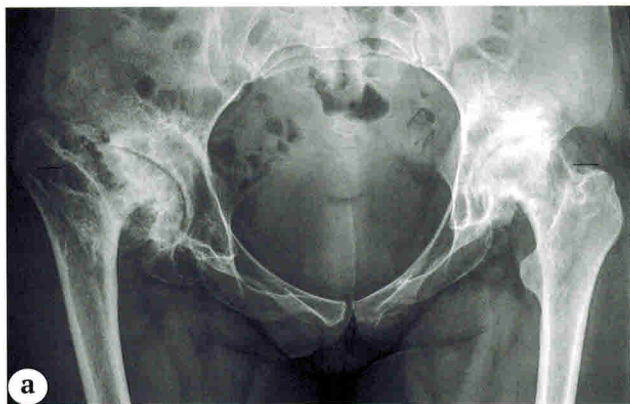


Рис. 7.33. Рентгенограммы пациентки 36 лет:
а — двусторонний диспластический коксартроз III стадии;
б, в — во время операции при вправлении эндопротеза вследствие очень сильного натяжения мышц произошел отрыв большого вертела, выполнен остеосинтез по Веберу

К интраоперационным переломам типа А относятся также трещины проксимального отдела бедренной кости, которые возникают при обработке канала рашпилями или при установке ножки эндопротеза. Если эти переломы обнаружены во время операции, то обычно достаточно наложить проволоочный серкляж и

ограничить нагрузку на конечность на 3–4 недели. Если же трещина выявляется только на послеоперационных рентгенограммах, ограничивается нагрузка на конечность на тот же срок и осуществляется динамический контроль позиции имплантата.

В послеоперационном периоде отрывные переломы большого вертела обычно происходят без всякой травмы на фоне остеолита и в большинстве своем требуют не лечения, а только наблюдения (рис. 7.34). При выраженной мышечной слабости показана операция по восстановлению отводящих мышц.

Переломы типа В

Происходят во время операции при забивании ножки или при вправлении бедра, а в послеоперационном периоде практически всегда связаны с травмой. В подавляющем большинстве случаев эти переломы требуют хирургического лечения.



Рис. 7.34. Рентгенограммы пациентки 61 года после эндопротезирования левого ТБС по поводу диспластического коксартроза (а); через 11 лет после эндопротезирования — выраженный износ полиэтилена вертлужного компонента, остеолит и перелом большого вертела, умеренный болевой синдром (б, в)