

ЗАМЕЩЕНИЕ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба, Р.М. Тихилов, А.В. Каземирский,
А.В. Селин, А.И. Печинский, А.И. Петухов, И.И. Кройтору, А.В. Сараев

ФГУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена Росмедтехнологий»,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург

Введение

При выполнении первичного эндопротезирования коленного сустава ортопед всегда сталкивается с нарушением целостности хряща и субхондральной кости, развивающимся вследствие основного патологического процесса. В большинстве случаев изменённые ткани полностью удаляются при выполнении контурной резекции мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Реже возникает ситуация, при которой дефицит костной ткани продолжает сохраняться и после выполнения спилов. Наиболее частыми причинами этого являются первичный и вторичный остеонекроз, кистовидная перестройка эпифизов бедренной и большеберцовой костей или посттравматическая импрессия суставной поверхности. Сохраняющийся дефицит костной ткани требует обязательного восполнения для создания надёжной долговременной опоры соответствующему компоненту эндопротеза. Данная статья посвящена обзору существующих способов замещения костных дефектов при первичном эндопротезировании коленного сустава и оценке возможностей их применения в различных клинических ситуациях.

Материал и методы

В 10 отделении ФГУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена Росмедтехнологий» с 1998 по 2006 гг. включительно было выполнено 807 первичных тотальных замещений коленного сустава, среди которых было выявлено 229 (28,4%) пациентов с костными дефектами мыщелков бедренной и/или большеберцовой костей. Учитывая отсутствие общепринятой классификации костных дефектов в России и за рубежом, при первичном эндопротезировании коленного сустава оценивали следующие показатели: локализацию (бедренная/большеберцовая кость; внутренний/наружный мыщелок), размер (длина, ширина, глубина), целостность кортикальной кости (сохранена/нарушена). Для замещения костных дефектов нами были использованы следующие способы: резекция по дну дефекта, цементная пласти-

ка с армированием винтами или без, костная аутопластика, замещение металлическим блоком, костная аллопластика. Результаты хирургического лечения больных изучали, используя балльную систему оценки функции коленного сустава KSS (Knee Society Score), а также стандартное рентгенологическое исследование в задней и боковой проекциях [3, 7]. Средний срок наблюдения составил 4,7 лет (от 1 года до 9 лет).

Результаты и обсуждение

1. Резекция по дну дефекта – способ устранения костного дефекта, при котором резекция мыщелка выполняется на уровне наиболее глубокой точки (рис. 1). Несмотря на то, что этот способ наиболее простой и быстрый в применении, существует риск, что после выполнения обширной резекции, даже установки вкладыша максимальной толщины будет недостаточно для достижения нормальной стабильности сустава. Кроме этого, известно, что прочность костной ткани эпифиза большеберцовой кости прогрессивно уменьшается в дистальном направлении, что может повлиять на надёжность фиксации большеберцового компонента эндопротеза. В дальнейшем, при возникновении необходимости реэндопротезирования коленного сустава, будет сложно заместить протяжённый дефект эпифиза большеберцовой кости. Учитывая вышеизложенное, данный способ не должен являться «методом выбора», он допустим только при неглубоких дефектах.

2. Цементная пластика с армированием винтами или без – существующий дефицит костной ткани восполняется полиметилметакрилатом (костным цементом), при необходимости с армированием 1-3 винтами (рис. 2).

К преимуществам данного способа можно отнести его простоту и дешевизну. Среди недостатков следует отметить, что зачастую сложно добиться адекватной прессиризации цемента при нарушении целостности кортикальной кос-

ти, усадка цемента во время полимеризации может достигать 2%, а неравномерное распределение нагрузки на подлежащую кость при эксцентрически действующих силах, в последующем может приводить к нарушению прочности фиксации компонента эндопротеза.

По данным Р.А. Lotke с соавторами [4], проанализировавшими результаты 33 тотальных эндопротезирований коленного сустава с цементной пластикой дефектов менее 20 мм глубиной и не превышающих по площади 50% соответствующего мыщелка, в среднем через 7,1 лет не-

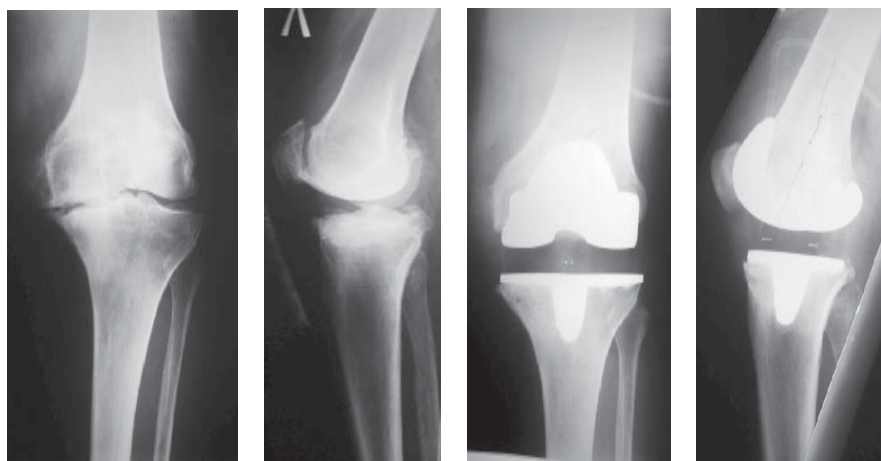


Рис. 1. Резекция мыщелков большеберцовой кости по дну дефекта.



а



б

Рис. 2. Цементная пластика дефекта медиального мыщелка большеберцовой кости с армированием винтами: а – до операции; б – через 5 лет.

удовлетворительные исходы были отмечены только в одном случае. Тем не менее у 70% больных на рентгенограммах наблюдались линии просветления на границе костный цемент-кость.

Армирование цемента винтами способствует усилению прочности фиксации. Так, М.А. Ritter с соавторами [7], оценив 47 тотальных замещений коленного сустава, при которых костный цемент укреплялся винтами (срок наблюдения – 6,1 лет), не отметил неудовлетворительных исходов, связанных с развитием асептической нестабильности компонента эндопротеза.

Мы использовали цементную пластику у 32 больных, средний срок наблюдения – 5,2 года, неудовлетворительных результатов не было. В среднем KSS knee score составил 78 баллов, KSS function score – 72. При изолированной цементной пластике линии просветления отмечены у 55%, а при сочетании цемента с винтами – только у 28% больных.

Таким образом, мы считаем цементную пластику показанной при дефектах небольшого размера (менее 5 мм глубиной и менее 50% площади мыщелка) у пациентов ведущих малоактивный образ жизни.

3. Костная аутопластика – костный дефект восполняется одним или несколькими аутотрансплантатами из спилов мыщелков бедренной или большеберцовой кости, с фиксацией стягивающим винтом или по методике тугой посадки («press-fit») (рис. 3, 4).

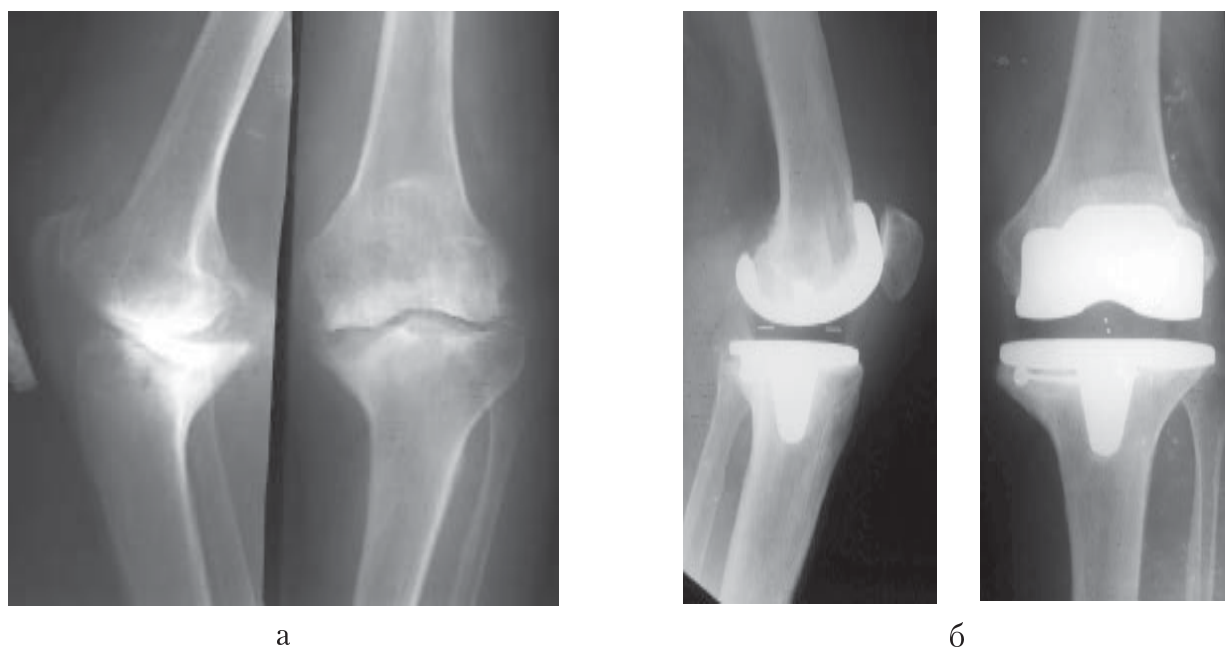


Рис. 3. Костная аутопластика дефекта медиального мыщелка большеберцовой кости при нарушении целостности её кортикального слоя с фиксацией трансплантата стягивающим винтом: а — до операции; б — через 4 года.

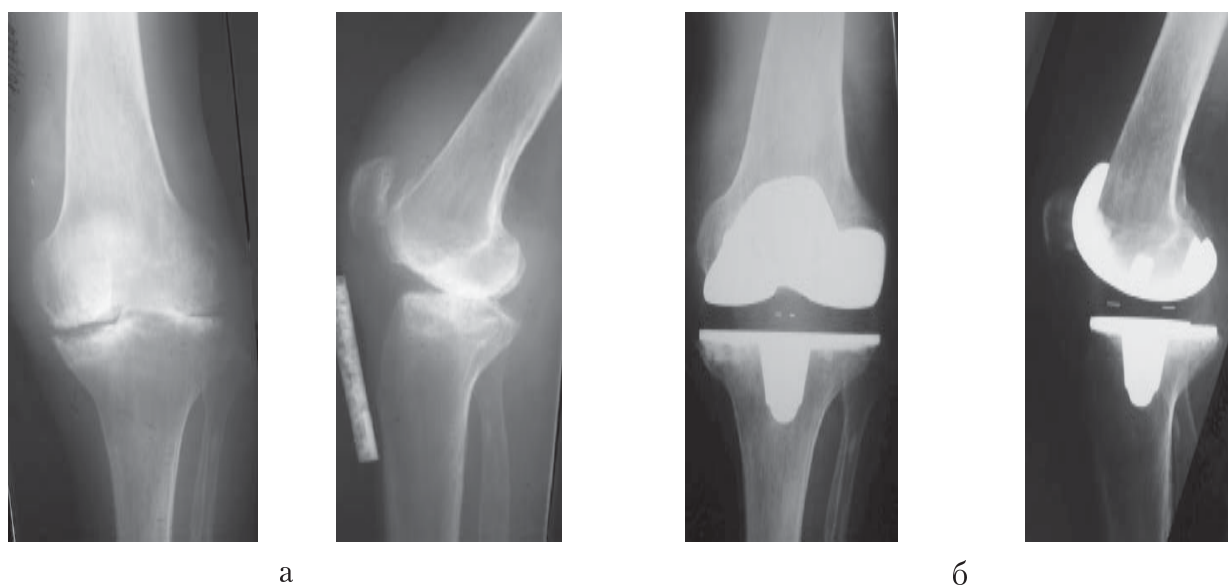


Рис. 4. Костная аутопластика дефекта медиального мыщелка большеберцовой кости без нарушения целостности её кортикального слоя: а — до операции; б — через 3,5 года.

Костная аутопластика является технически несложной и дешёвой, позволяющей максимально сохранить костную ткань эпифиза. Её основной недостаток — ограниченность в выборе размера трансплантата.

Р. Altchek с соавторами [1] через 4 года после 14 эндопротезирований коленного сустава с костной аутопластикой не выявили неудовлетворительных результатов. W. Watanabe с соавтора-

ми [9] из 30 эндопротезирований коленного сустава с костной аутопластикой из опилов бедренной кости без дополнительной фиксации винтами отметили только один неудовлетворительный исход в среднем через 6,9 года по причине технической ошибки. Наши наблюдения подтверждают надёжность данного метода замещения костных дефектов: у 104 пациентов с выполненной костной ауто-пластикой из спилов мы-

щелков большеберцовой и бедренной костей в среднем через 5,5 лет неудовлетворительных исходов не было, KSS knee score составил 90 баллов, KSS function score – 85.

Мы выделили следующие технические особенности проведения костной пластики, соблюдение которых служит залогом достижения оптимальных результатов:

- изменение плоскости дефекта из косой на горизонтальную или направленную к центру большеберцовой кости;
- обработка материнского ложа для оптимизации сращения (рассверливание склерозированных участков до кровоточащей кости);
- при сохранении кортикальной кости – импакция измельчённой губчатой аутокости;
- обработка трансплантата для точного соответствия размерам дефекта;
- при сомнениях в стабильности фиксации – применение стягивающего винта;
- трансплантат должен быть полностью покрыт компонентом эндопротеза для механической нагрузки;
- в течение первых 3 месяцев (до завершения сращения) – ограничение осевой нагрузки на нижнюю конечность;
- при протяжённых дефектах – применение интрамедуллярной ножки для перераспределения нагрузки на диафиз.

По нашему мнению при первичном эндопротезировании коленного сустава костная аутопластика является методом выбора восполнения костных дефектов.

4. Замещение модульным металлическим блоком – после дополнительной резекции по специальным направляющим костный дефект замещается модульным металлическим блоком прямоугольной или клиновидной формы, фиксируемым к соответствующему компоненту эндопротеза винтом или костным цементом (рис. 5, 6).



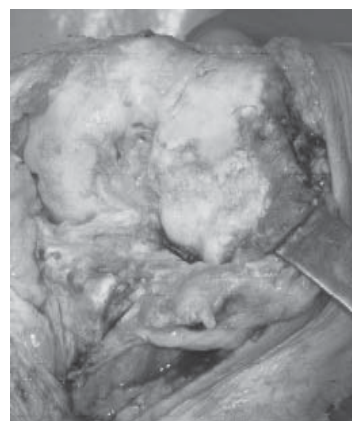
а

б

Рис. 5. Замещение дефекта внутреннего мыщелка большеберцовой кости прямоугольным металлическим блоком: а – до операции; б – через 4 года.



а



б



в



г

Рис. 6. Замещение дефекта наружного мыщелка бедренной кости металлическим блоком: а – до операции; б, в – во время операции; г – спустя 2 года.

Основным преимуществом данного способа является быстрое создание надёжной опоры для компонента эндопротеза, что позволяет не ограничивать осевую нагрузку на нижнюю конечность в послеоперационном периоде.

К недостаткам можно отнести ограниченность блоков в размерах и форме, неприменимость при обширных дефектах, необходимость специального инструмента для подготовки костного ложа, увеличение общей стоимости имплантата, так как зачастую требуются бедренные и большеберцовые компоненты, отличающиеся от стандартных.

По данным М. Pagnano [5], использовавшим модульные блоки у 24 пациентов при первичном эндопротезировании коленного сустава, в среднем через 5,6 лет отмечены только положительные результаты. Обращает на себя внимание довольно высокая частота выявления рентгенпрозрачных зон под металлическими блоками – в

54% случаев.

Под нашим наблюдением находилось 32 больных – через 3 года неудовлетворительных результатов не отмечено, KSS knee score – 90 баллов, KSS function score – 85, только у 6% отмечены линии просветления на рентгенограммах.

Замещение модульным металлическим блоком показано при дефектах среднего размера (<10 мм глубиной) с нарушением целостности кортикальной кости у пациентов ведущих малоподвижный образ жизни или при невозможности выполнения костной аутопластики. Прямоугольные блоки предпочтительнее клиновидных вследствие большей устойчивости к сдвигающим нагрузкам.

5. Костная аллопластика – костный дефект восполняется спонгиозным аллотрансплантатом (рис. 7).

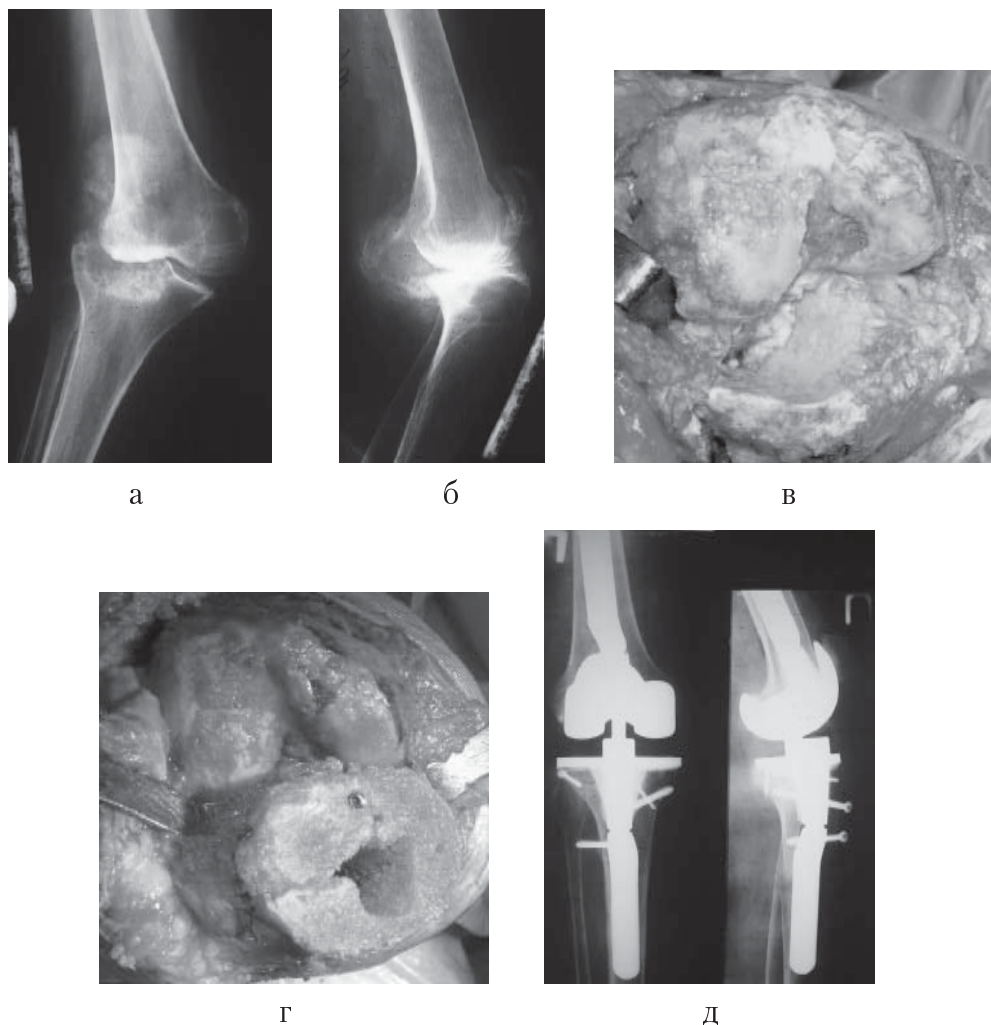


Рис. 7. Костная аллопластика наружного мыщелка большеберцовой кости: а, б – до операции; в, г – во время; д – спустя 2 года.

Аллотрансплантат легко обработать для точного соответствия контурам дефекта, его можно использовать при обширных дефектах (более 15 мм). Аллопластика позволяет максимально сохранить костную ткань метаэпифиза, но при этом существует риск несращения и развития коллапса трансплантата.

N. Parks и G. Engh [6] использовали костную аллопластику у 9 пациентов – через 3,4 года неудовлетворительных результатов отмечено не было, линии просветления на рентгенограммах отсутствовали. По данным С. Van Loon [2] аллопластика менее надёжна – в группе из 21 пациента через 3,1 года наблюдалось 2 неудовлетворительных исхода, в 33% случаев отмечены линии просветления на рентгенограммах, KSS knee score составил 85 баллов, KSS function score – 48. Подобные различия в исходах обусловлены различными методами, применяемыми для обработки, стерилизации и консервации аллотрансплантатов, что оказывает существенное влияние на их биологические свойства.

Аллопластика применена нами у 12 пациентов – средний срок наблюдения составил 3,5 года, неудовлетворительных исходов не наблюдалось, рентгенпрозрачные зоны выявлены у 3 (25%) больных, KSS knee score – 80 баллов, KSS function score – 74.

При первичном эндопротезировании коленного сустава костная аллопластика показана при обширных дефектах (более 15 мм глубиной), когда другие методы неприменимы. При необходимости следует имплантировать более длинную интрамедуллярную ножку для перераспределения нагрузки с метафиза на диафиз бедренной или большеберцовой кости. В течение первых 3 месяцев необходима защита аллотрансплантата – ходьба с костылями без опоры на нижнюю конечность.

Заключение

Таким образом, при первичном эндопротезировании коленного сустава для восполнения костных дефектов в арсенале ортопеда есть несколько взаимозаменяемых методов, из которых основным и наиболее универсальным безуслов-

но является костная аутопластика. При этом всегда следует помнить, что степень механической связанности эндопротеза коленного сустава должна определяться состоянием коллатеральных связок, а не параметрами костного дефекта. В большинстве случаев после адекватного восстановления дефекта возможна имплантация частично-связанных моделей эндопротезов. В то время как использование более связанных конструкций, ограничивающих приведение/отведение и/или ротацию в коленном суставе, должно производиться только при несостоятельности коллатеральных связок, приводящей к невозможности адекватно сбалансировать сгибательный и разгибательный промежутки.

Литература

1. Altchek, D. Autogenous bone grafting for severe angular deformity in total knee arthroplasty / D. Altchek, T.P. Sculco, B. Rawlins // J. Arthroplasty. — 1989. — Vol. 4, N 2. — P. 151 – 155.
2. Femoral bone grafting in primary and revision total knee arthroplasty / Van Loon C.J. [et al.] // Acta Orthop. Belg. — 1999. — Vol. 65, N 3. — P. 357 – 363.
3. Insall, J.N. Rationale of the knee society clinical rating system / J.N. Insall, L.D. Dorr, R.D. Scott, W.N. Scott // Clin. Orthop. — 1989. — N 248. — P. 13 – 14.
4. Lotke, P.A. The use of methylmethacrylate in primary total knee replacements with large tibial defects / P.A. Lotke, R.Y. Wong, M.L. Ecker // Clin. Orthop. — 1991. — N 270. — P. 288 – 294.
5. Pagnano, M.W. Tibial wedge augmentation for bone deficiency in total knee arthroplasty. A followup study / M.W. Pagnano, R.T. Trousdale, J.A. Rand // Clin. Orthop. — 1995. — N 321. — P. 151 – 155.
6. Parks, N.L. Histology of nine structural bone grafts used in total knee arthroplasty / N.L. Parks, G.A. Engh // Clin. Orthop. — 1997. — N 345. — P. 17 – 23.
7. The reliability of the American Knee Society score / R. Liow [et al.] // Acta Orthop. Scand. — 2000. — Vol. 71, N 6. — P. 603 – 608.
8. Ritter, M.A. Screw and cement fixation of large defects in total knee arthroplasty. A sequel / M.A. Ritter, E.M. Keating, P.M. Faris // J. Arthroplasty. — 1993. — Vol. 8, N 1. — P. 63 – 65.
9. Watanabe, W. Autologous bone grafting without screw fixation for tibial defects in total knee arthroplasty / W. Watanabe, K. Sato, E. Itoi // J. Orthop. Sci. — 2001. — Vol. 6, N 6. — P. 481 – 486.