

## СПОСОБЫ КОМПЕНСАЦИИ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов, А.В. Селин, В.Л. Разорёнов, И.И. Кройтору, А.И. Петухов, А.В. Каземирский, Ф.Ю. Засульский, В.Л. Игнатенко, А.В. Сараев

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,  
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов  
Санкт-Петербург

Проведен детальный анализ 83 ревизионных артропластик коленного сустава. Костные дефекты метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей и необходимость их компенсации выявлены в 93,9% наблюдений: у 12 (7,5%) пациентов использована аутокость из повторных опилов бедренной и большеберцовой костей (в основном, при реэндопротезировании после одномышечковой артропластики), у 45 (28,1%) – губчатая аллокость, у 10 (6,3%) – аллотрансплантаты головок бедренной кости, у 22 (13,8%) – структурные аллотрансплантаты, у 17 (10,6%) металлические тибиальные или феморальные втулки, у 50 (31,3%) больных имплантированы металлические бедренные или большеберцовые блоки. Среднесрочные результаты ревизионных вмешательств изучены у 57 (68,7%) больных при сроках наблюдения от 6 до 115 месяцев (в среднем 27 месяцев). Для количественной оценки функции коленного сустава использовали балльные шкалы (WOMAC, KSS). Положительные результаты лечения в указанные сроки достигнуты у 48 (84,2%) пациентов, в 9 (10,8%) наблюдениях в различные сроки после реэндопротезирования развилось инфекционное осложнение.

Авторы подчеркивают, что приступая к ревизионной операции, необходимо располагать возможностью использования всех способов компенсации дефектов бедренной и большеберцовой костей и в зависимости от конкретной ситуации выбирать оптимальный из них.

**Ключевые слова:** коленный сустав, ревизионное эндопротезирование, костные дефекты.

## THE WAYS OF BONE DEFECTS COMPENSATION IN REVISION KNEE ARTHROPLASTY

T.A. Kulyaba, N.N. Kornilov, A.V. Selin, V.L. Razorenov, I.I. Kroitoru, A.I. Petukhov, A.V. Kazemirsky, Ph.Yu. Zasulsky, V.L. Ignatenko, A.V. Saraev

During 83 revision TKA we found out the need of bone defect compensation in 93,3% of cases. The autologous bone was used in 12 (7,5%) patients, spongyous allograft in 45 (28,1%), femoral head allograft in 10 (6,3%), structural allograft in 22 (13,8%), femoral or tibial sleeves in 17 (10,6%) and femoral or tibial augmentation blocks in 50 (31,3%). Middle-term results of revision TKA (27 months in average) were evaluated in 57 (68,7%) patients using KSS and WOMAC scores. Positive results were achieved in 48 (84,2%) patients. In 9 (10,8%) cases deep infection developed in different periods of time after surgery. Hence during revision TKA the surgeon should be ready to use different methods of bone defect compensation.

**Key words:** knee joint, revision arthroplasty, bone defects.

### Введение

Ревизионное эндопротезирование достигает 7–8% от общего количества артропластик коленного сустава. Важнейшей проблемой при ревизионном эндопротезировании является восполнение дефектов бедренной и большеберцовой костей, возникающих в результате остеолита, миграции и удаления компонентов эндопротеза. Восстановить нормальный уровень суставной щели, добиться стабильной фиксации компонентов эндопротеза, удовлетворительной функции сустава и хороших отдалённых результатов реэндопротезирования

возможно только компенсировав дефекты метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей.

### Материал и методы

В отделении патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 1991 по 1998 г. выполнено 184 первичных и 152 ревизионных операций по замещению коленного сустава шарнирными моделями тотального эндопротеза НПО «Феникс». Низкое качество используемых конструкций, огромное количество ревизий, десятилетняя выживаемость до 20% заставили нас отказаться от использования дан-

ных эндопротезов, и с 1998 г. при первичной артропластике коленного сустава мы имплантируем эндопротезы зарубежного производства. В течение последующих 12 лет было установлено более 3100 тотальных эндопротезов коленного сустава с использованием различных конструкций (AGC Biomet Merck, LCS и PFC DePuy J&J, NexGen Zimmer, F/S Sulzer, Gemini II Waldemar Link). Неуклонный рост количества операций первичного эндопротезирования коленного сустава как в нашей клинике, так и в других хирургических стационарах Российской Федерации ведёт к увеличению числа ревизионных вмешательств. В настоящее время отделение располагает опытом более 250 реэндопротезирований коленного сустава с использованием различных моделей имплантатов зарубежного производства. Мы провели детальный анализ 83 ревизионных вмешательств, изучив непосредственные исходы и отдалённые результаты применения различных способов компенсации костных дефектов. Мужчин было 61 (73,5%), женщин – 22 (26,5%). Возраст пациентов варьировал от 22 до 84 лет (средний – 62,2 года). В анализируемой группе абсолютное большинство составили больные старше 50 лет – 77,0% от общего количества наблюдений.

Первая группа включала 10 пациентов, у которых реэндопротезирование выполнялось при несостоятельности одномышечкового эндопротезирования внутреннего отдела бедренно-большеберцового сустава. Во всех наблюдениях после удаления компонентов одномышечкового эндопротеза были выявлены небольшие T2A дефекты внутренних мыщелков большеберцовой кости по использовавшейся классификации AORI, которые были компенсированы с применением костной аутопластики в 4 наблюдениях и металлических тибиальных модульных блоков в 6 наблюдениях. F2A дефекты бедренной кости, обнаруженные в 6 наблюдениях, компенсированы костной аутопластикой. В 4 (20,0%) наблюдениях после выполнения необходимых опилов дефектов метаэпифизов бедренной кости не обнаружено.

Во вторую группу было включено 20 пациентов, у которых реэндопротезирование выполнено в различные сроки после имплантации тотального частично связанного эндопротеза. Необходимо подчеркнуть, что после удаления компонентов тотального эндопротеза коленного сустава определяли весь спектр дефектов дистального конца бедренной и проксимального конца большеберцовой костей.

Небольшие костные дефекты F1 и T1 выявлены у 10 (25,0%) пациентов. Из них у 8 больных выполнили имплантацию стандартных моделей частично связанных эндопротезов, применя-

емых при первичной артропластике. Способ замещения оставшихся после опилов незначительных костных полостей устанавливали перед имплантацией компонентов: в 4 (10,0%) наблюдениях – костная аллопластика, по 2 наблюдения – костная аутопластика, цемент или металлический модульный блок. Измельчённые и моделированные по форме костные алло- и аутотрансплантаты импактировали в оставшиеся после выполнения освежающих опилов небольшие дефекты металлической накладкой, добиваясь их фиксации пресс-фит. При восполнении небольших дефектов костным цементом использовали стандартную технику цементирования. В двух наблюдениях имплантировали металлические модульные блоки: у одного пациента для низведения бедренного компонента и достижения нормального уровня суставной линии после выполнения необходимых контурных опилов бедренной кости использовали 2 дистальных металлических блока по 10 мм. Ещё у одного больного после устранения ошибочного расположения бедренного компонента в положении внутренней ротации костный дефект под задним наружным фланцем компенсировали задним металлическим блоком 10 мм. При костных дефектах F2A-F2B и T2A-T2B глубиной до 10–15 мм в 13 (32,5%) наблюдениях возмещали их за счёт металлических блоков, помещаемых под внутренним или наружным мыщелками большеберцовой кости или над дистальным или задним фланцами бедренного компонента. Обширные центральные дефекты плато большеберцовой – (4 (10,0%) наблюдения) или бедренной кости (1 наблюдение), образовавшиеся вокруг ножки тибиального компонента или между мыщелками бедренной кости, определяли необходимость имплантации систем MBT, VVC или S-ROM, DePuy J&J (в зависимости от состояния коллатеральных связок) с метафизарными тибиальными или феморальными втулками для компенсации центральных дефектов костей. В данных наблюдениях стабильная фиксация компонентов достигается за счёт плотного контакта втулки и метаэпифизарной кости и последующей остеоинтеграции в пористое покрытие втулки. Однако для предотвращения скопления крови в оставшихся после имплантации эндопротеза полостях их заполняли губчатой аллокостью. При костных дефектах T2A-T2B и F2A-F2B глубиной от 10 до 25 мм в 5 (12,5%) наблюдениях применили аллопластику губчатыми трансплантатами.

В 4 (10,0%) наблюдениях после удаления компонентов эндопротеза, костного цемента и рубцовых тканей образовались F3 (2 пациента) и T3 (2 пациента) дефекты. В данной ситуации возникала необходимость применения струг-

турных аллотрансплантатов большеберцовой кости, дистальных модульных металлических бедренных блоков и губчатой аллокости, а также имплантации эндопротезов, обладающих повышенной степенью конструктивной стабильности (RHK, Zimmer; S-ROM, DePuy J&J).

В 3 (7,3%) наблюдениях после выполнения необходимых опилов дефектов метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей не было.

В третью группу было включено 19 пациентов, у которых в различные сроки после первичного эндопротезирования с имплантацией связанных (шарнирных и петлевых) моделей эндопротезов появились жалобы на боли и нарушение функции коленного сустава. После удаления компонентов шарнирного эндопротеза дефицит костной массы, требующий того или иного способа компенсации, отмечен у всех пациентов. Чаще всего выявляли обширные дефекты дистального конца бедренной и проксимального конца большеберцовой костей: F3 – 12 (63,2%) наблюдений, T3 – 12 (63,2%) наблюдений. Реже встречались дефекты F2B – 7 (36,8%) наблюдений, T2A – 2 (10,5%) наблюдения и T2B – 5 (26,3%) наблюдений. Оценив размеры костных дефектов, выбирали способ их восполнения. Следует подчеркнуть, что в большинстве наблюдений возникла необходимость применения аллотрансплантатов из губчатой кости (12 наблюдений - 63,2%) и головок бедренной кости (7 наблюдений – 36,8%) или массивных структурных аллотрансплантатов дистального метаэпифиза бедренной кости или проксимального метаэпифиза большеберцовой кости (5 наблюдений – 26,3%). Также дефекты компенсировали металлическими модульными блоками, помещаемыми под бедренным и большеберцовым компонентами (6 наблюдений – 31,6%) или втулками (6 наблюдений – 31,6%). Значительно реже использовали измельченную губчатую аллокость (3 наблюдения – 15,8%), аутокость или цемент (по 2 наблюдения).

В четвертую группу включили 34 пациента, у которых в различные сроки после первичного или ревизионного эндопротезирования коленного сустава развилось инфекционное воспаление: в 8 (23,5%) наблюдениях раннее нагноение и в 26 (76,5%) – позднее. В ходе первого этапа выполняли синовэктомию, удаление компонентов эндопротеза, нежизнеспособной кости и цемента, устанавливали спейсер. Пациенту проводили курс антибиотикотерапии. Второй этап двухэтапного хирургического лечения выполняли через 2–15 месяцев (в среднем через 6 месяцев) после установки спейсера. В ходе операций столкнулись с различными типами костных дефектов суставных поверхностей. Учитывая перенесенное воспаление, предпоч-

тение отдавали использованию металлических блоков (36 (76,5%) и втулок (6 (17,6%) при компенсации дефицита костной массы. Реже использовали костную аутопластику (7 (18,4%) наблюдений) или губчатые аллотрансплантаты – 6 (17,6%) наблюдений. Тем не менее, в 6 (17,6%) наблюдениях при обширных T2B-T3 дефектах и в 4 (11,8%) наблюдениях при F3 дефектах возникла необходимость имплантации массивных структурных аллотрансплантатов или головок бедренных костей для создания прочной опоры ревизионным компонентам. В 3 наблюдениях после выполнения необходимых опилов дефектов метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей не было.

Таким образом, костные дефекты метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей и необходимость их компенсации отмечены в 93,9% наблюдений. Из них у 12 (7,5%) пациентов использована аутокость из повторных опилов бедренной и большеберцовой костей, в основном при реэндопротезировании после одномоментной артропластики; у 45 (28,1%) – губчатая аллокость, у 10 (6,3%) – аллотрансплантаты головок бедренной кости, у 22 (13,8%) – структурные аллотрансплантаты, у 17 (10,6%) – металлические тибiales или феморальные втулки, 50 (31,3%) больным имплантированы металлические бедренные или большеберцовые блоки. Более чем у половины пациентов в ходе установки имплантата использованы комбинации различных способов в зависимости от характеристик дефектов.

Оценку отдаленных результатов реэндопротезирования проводили, учитывая жалобы пациента, уровень повседневной двигательной активности, данные клинического осмотра и рентгенологического обследования. Для количественной оценки функции коленного сустава использовали балльные шкалы (WOMAC, KSS).

### Результаты и обсуждение

Отдаленные результаты ревизионных вмешательств изучены у 57 (68,7%) больных при сроках наблюдения от 6 до 115 (в среднем 27) месяцев.

В первой группе результаты лечения были расценены как отличные по шкале WOMAC у 2 (20,0%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 1 (10,0%), по шкале KSS (Function Score) – в 8 (80,0%) наблюдениях. Хорошие результаты по шкале WOMAC – у 6 (60,0%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 9 (90,0%), по шкале KSS (Function Score) – у 1 (10,0%). Удовлетворительные результаты по шкале WOMAC у 2 (20,0%) больных, по шкале KSS – у

1 (10,0%). Неудовлетворительных результатов не было.

Использованные способы компенсации небольших T2A и F2A дефектов позволили добиться стабильной фиксации компонентов эндопротеза и имплантировать стандартные первичные его модели. В одном наблюдении вторичная несостоятельность наружного связочного комплекса потребовала имплантации эндопротеза, обеспечивающего стабильность во фронтальной плоскости за счёт высокого выступа на полиэтиленовом большеберцовом вкладыше и глубокой бедренной выемки (DAK, Biomet).

Результаты лечения второй группы пациентов были расценены как отличные по шкале WOMAC у 3 (13,6%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 7 (31,8%), по шкале KSS (Function Score) – у 13 (59,1%). Хорошие – по шкале WOMAC – у 10 (45,5%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 10 (45,5%), по шкале KSS (Function Score) – у 2 (9,1%); удовлетворительные – по шкале WOMAC – у 4 (18,2%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 1 (4,5%), по шкале KSS (Function Score) – у 1 (4,5%).

Ещё у 3 пациентов отмечены неудовлетворительные результаты по одной из шкал: по шкале WOMAC – у 1 (4,5%) и по шкале KSS (Function Score) – у 2 (9,1%). Однако по остальным шкалам функция оперированного сустава оценивалась хорошо и удовлетворительно. Пациенты отмечали значительное улучшение в отдалённом периоде после операции, были удовлетворены её результатами, поэтому данных пациентов отнесли в группу положительных результатов.

Неудовлетворительные результаты ревизионных вмешательств в отдалённом периоде по всем трём шкалам получены у 3 (15,0%) пациентов. В различные сроки после реэндопротезирования у них развилось позднее нагноение в области хирургического вмешательства, потребовавшее повторных хирургических вмешательств.

Применённые способы компенсации костных дефектов позволили восстановить анатомию повреждённого коленного сустава. Для его стабилизации во фронтальной плоскости в 7 наблюдениях потребовалась имплантация эндопротезов повышенной степени механической связанности (ССК или VVC), а в 3 наблюдениях – шарнирных имплантатов.

В раннем послеоперационном периоде осложнения развились у 6 (31,6%) пациентов третьей группы, что свидетельствует о чрезвычайной сложности данных хирургических вмешательств.

В 3 (15,8%) наблюдениях диагностировано инфекционное осложнение в раннем после-

операционном периоде, потребовавшее ревизии, санации искусственного сустава с заменой полиэтиленового вкладыша (один пациент через год после санирующей операции оперирован повторно по поводу позднего нагноения, выполнена двухэтапная ревизия).

У 3 (15,8%) больных возникли проблемы с заживлением послеоперационной раны, требовавшие кожно-пластических вмешательств и значительно продлившие сроки их стационарного лечения.

Функциональные результаты лечения были расценены как отличные по шкале KSS (Function Score) у 2 (15,4 %) больных, по шкалам KSS (Knee Score) и WOMAC отличных результатов не было. Хорошие результаты по шкале KSS (Function Score) – у 8 (61,5%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 10 (76,9%) и по шкале WOMAC – у 4 (30,8%) больных. Удовлетворительные исходы – по шкале KSS (Function Score) – у 2 (15,2%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 2 (15,4 %) и по шкале WOMAC – у 8 (61,5%) больных. Неудовлетворительный функциональный результат по всем трём шкалам отмечен у одной пациентки.

Использованные в большинстве наблюдений аллотрансплантаты из губчатой кости, головок бедренных костей, массивные структурные аллотрансплантаты дистального метаэпифиза бедренной кости или проксимального метаэпифиза большеберцовой костей, реже металлические модульные блоки, позволили компенсировать обширные костные дефекты и стабильно фиксировать компоненты эндопротеза. В 17 (89,5%) наблюдениях стабилизировать сустав удалось только шарнирными эндопротезами.

В четвертой группе больных при двухэтапном реэндопротезировании, выполненном нами у 34 пациентов, отдалённые результаты в плане купирования хирургической инфекции изучены у 28 (82,4%) больных при сроках наблюдения от 6 до 65 месяцев (в среднем – 18 месяцев). В трёх (10,7%) наблюдениях купировать инфекционный процесс не удалось: двум больным через 7 и 10 месяцев выполнено повторное двухэтапное ревизионное вмешательство (в настоящее время они находятся под наблюдением) и в одном наблюдении выполнен артродез коленного сустава.

Отдалённые функциональные результаты двухэтапного оперативного лечения хирургической инфекции изучены у 18 (52,9%) больных. Они были расценены как отличные по шкале KSS (Function Score) у 5 (27,8%) больных и по шкале WOMAC – у 2 (11,1%). Хорошие: по шкале KSS (Function Score) – у 4 (22,2%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 7 (38,9 %) и по шка-

ле WOMAC – у 8 (44,4%). Удовлетворительные результаты: по шкале KSS (Function Score) – у 5 (27,8 %) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 7 (38,9%) и по шкале WOMAC – у 3 (16,7 %).

Неудовлетворительные функциональные результаты отмечены по шкале KSS (Function Score) у 2 (11,1%) больных, по шкале KSS (Knee Score) – у 2 (11,1%) и по шкале WOMAC – у 3 (16,7%) больных. Во всех этих наблюдениях неудовлетворительный результат определялся только по одной из шкал, пациенты отмечали значительное улучшение функции сустава по сравнению с предоперационным периодом. Признаков инфекции не было, поэтому показаний к ревизионной операции не ставили.

Ещё у 2 (11,1%) больных через 6 месяцев и 4 года после двухэтапного хирургического лечения возникла необходимость в реэндопротезировании коленного сустава по поводу асептической нестабильности компонентов имплантата. Результаты лечения по всем трём шкалам у них расценены как неудовлетворительные, им выполнено реэндопротезирование коленного сустава.

Сложнейшей проблемой ревизионного эндопротезирования коленного сустава является восполнение дефектов бедренной и большеберцовой костей, возникающих в результате остеолита, удаления компонентов эндопротеза, их миграции при асептическом расшатывании или инфекционном процессе. Дефицит костной массы требует решения вопроса о способе замещения образовавшихся дефектов, восстановления баланса мягких тканей при ревизионной операции и тщательного выбора конструкции эндопротеза.

Мы используем AORI (Anderson Orthopaedic Research Institute, США) классификацию дефектов кости при ревизионном эндопротезировании коленного сустава [1]. В соответствии с ней выделяют три типа повреждения бедренной или большеберцовой костей: 1 тип – интактная кость, 2 тип – повреждённая кость и 3 тип – дефицит кости.

1 тип – интактная кость (F1 и T1) – характеризуется относительно нормальной костной структурой и сохранностью губчатой и кортикальной кости метафиза, нормальным уровнем суставной линии. В ходе ревизионной операции при этом типе костных повреждений сохранившаяся губчатая кость может служить опорой как для первичных, так и ревизионных компонентов эндопротеза. Небольшие костные дефекты заполняем цементом или костной алло- и аутокрошкой. Последний метод предпочтительнее у молодых пациентов, так как он позволяет восстановить костную ткань, что важно при возможных последующих ревизиях.

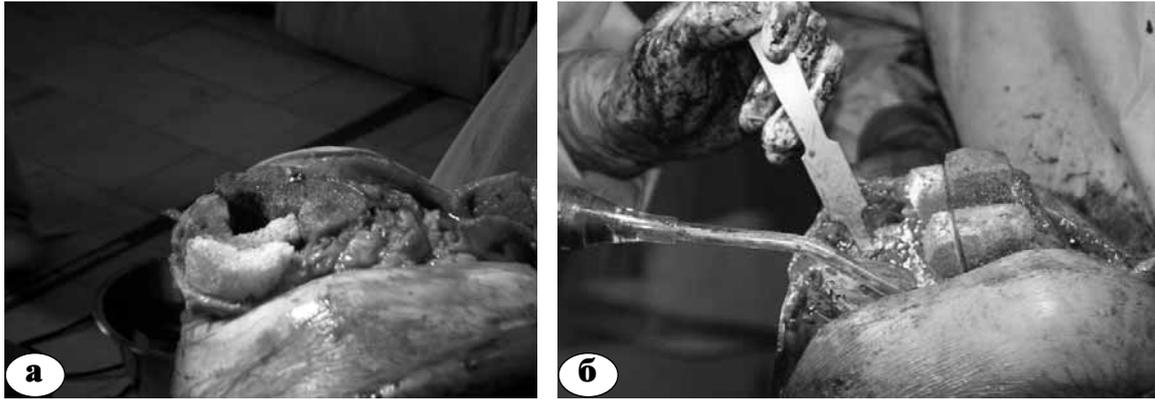
Решение о степени механической связанности эндопротеза принимается на основании состояния коллатеральных связок коленного сустава [2, 10].

2 тип – повреждённая кость – характеризуется потерей губчатой и кортикальной костной массы, без восполнения которой не будет восстановлен требуемый уровень суставной щели. Угловая миграция компонентов эндопротеза обычно приводит к дефекту одного из мышечков (F2A или T2A), кость противоположного мышечка или плато остаётся неизменной. Симметричная потеря костной массы и вовлечение двух мышечков или плато обозначаются как F2B и T2B дефекты [3].

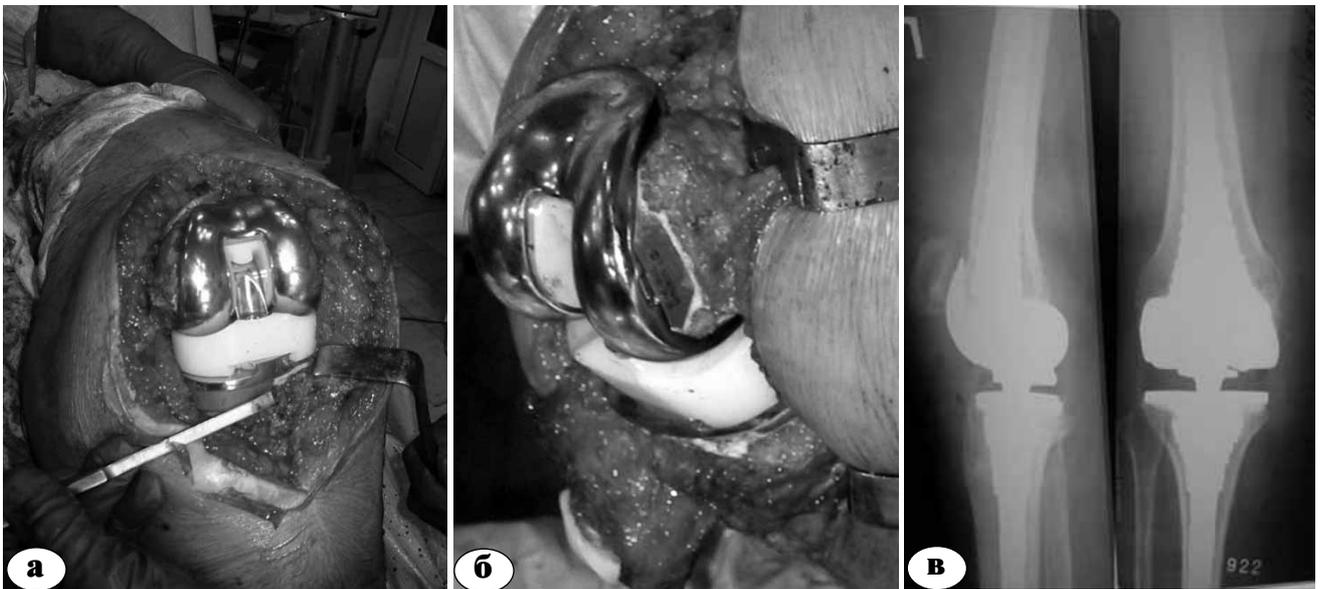
В ходе ревизионной операции для восполнения дефектов бедренной и большеберцовой костей широко применяются ауто- и аллотрансплантаты, модульные блоки или клинья, феморальные и тибиальные метафизарные втулки [6, 7]. Мы считаем оптимальным методом восполнения F2A и B и T2A и B дефектов костную ауто- или аллопластику у относительно молодых, активных пациентов (рис. 1). У пожилых больных и при реэндопротезировании после инфекционных осложнений целесообразно использовать металлические модульные блоки, допускающие раннюю осевую нагрузку конечности и минимизирующие риск рецидива инфекции (рис. 2). Обширные центральные дефекты метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей наиболее удобно компенсировать металлическими феморальными и тибиальными втулками, обеспечивающими первичную стабильную фиксацию компонентов, небольшие периферические дефекты необходимо заполнять губчатой аллокостью (рис. 3).

3 тип – дефицит кости (F3 и T3) – характеризуется выраженной потерей губчатой и кортикальной костной массы, которая приводит к невозможности использования стандартных моделей эндопротезов из-за отсутствия костной опоры [1, 2]. Ревизионная операция при третьем типе повреждения бедренной или большеберцовой костей возможна только с использованием шарнирных имплантатов и восполнении дефектов кости массивными структурными аллотрансплантатами [5] или феморальными и тибиальными метафизарными втулками [4].

Аллотрансплантат используем в двух вариантах (рис. 4, 5). Глубокий полостной дефект мышечков бедренной или большеберцовой кости, ограниченный сохранившейся периферической кортикальной костью с местами фиксации коллатеральных связок, восполняем двумя аллотрансплантатами, изготовленными из головок бедренных костей. Обработанные транс-

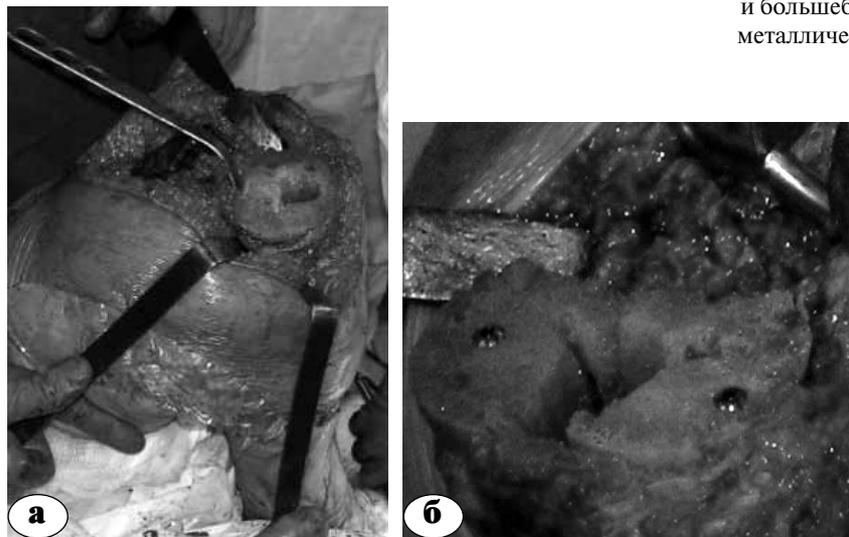


**Рис. 1.** Пластика костных дефектов Т2А-Т2В и F2А-F2В губчатыми аллотрансплантатами:  
а – большеберцовой; б – бедренной костей

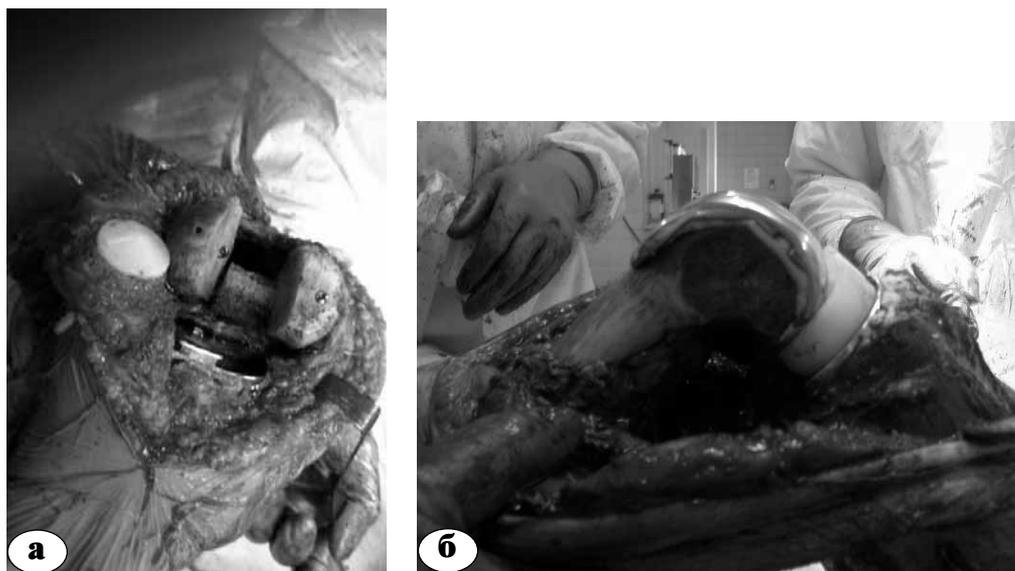


**Рис. 2.** Модульные металлические блоки: а – большеберцовый;  
б – дистальный бедренный

**Рис. 3.** Замещение обширных центральных дефектов бедренной и большеберцовой костей металлическими втулками



**Рис. 4.** Восстановленный метаэпифиз большеберцовой кости:  
а – структурным аллотрансплантатом; б – аллотрансплантатами головок бедренной кости



**Рис. 5.** Восстановленный метаэпифиз бедренной кости: а – аллотрансплантатами головок бедренной кости; б – структурным аллотрансплантатом

плантаты головки помещаем в подготовленные ложа с плотной импакцией или временной фиксацией спицами, по шаблонам производим спилы для опоры компонентам эндопротеза и имплантируем протез [2, 3, 8].

При обширном дефекте мышечков бедренной или плато большеберцовой кости с утратой мест прикрепления связок используем структурный аллотрансплантат дистальной части бедренной или проксимальной части большеберцовой кости и шарнирный эндопротез с длинными ножками для интрамедуллярной фиксации [8, 9, 10].

### Выводы

1. Реэндопротезирование после одностороннего эндопротезирования внутреннего отдела коленного сустава по техническим особенностям (доступ, способы компенсации костных дефектов, степень связанности имплантата) приближается к первичной артропластике.

2. При наличии более глубоких дефектов костей (F2A-F2B и T2A-T2B, F3 и T3), приступая к ревизионной артропластике, хирург должен владеть всеми возможными способами компенсации возникших костных дефектов и располагать моделями эндопротезов различной степени механической связанности в зависимости от состояния коллатеральных связок и размеров сгибательного и разгибательного промежутков коленного сустава. Однако стремиться надо к имплантации наименее механически связанного эндопротеза.

3. При F2A-F2B и T2A-T2B дефектах, под-

разумевающих сохранность губчатой и кортикальной костей метаэпифизов, и несостоятельности коллатерального связочного аппарата наиболее технически простой ревизионной системой является DAK, Biomet Merck.

4. При большом центральном дефекте и сохранности метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей оптимальной ревизионной системой, по нашему мнению, являются имплантаты S-ROM, MBT или VVC, DePuy J&J с метафизарными тибияльными или феморальными втулками, замещающими центральные костные дефекты. Эти эндопротезы не требуют компенсации периферических дефектов мышечков бедренной и большеберцовой костей, позволяют достигнуть первичной стабильности имплантата и последующего вставания костной ткани в поры втулок.

5. Если после удаления шарнирного эндопротеза, цемента и рубцовых тканей метаэпифизы бедренной и большеберцовой костей отсутствуют или представлены тонким периферическим кортикальным слоем, то для создания опоры компонентам ревизионного имплантата необходима аллопластика дефектов головками бедренной кости или структурными аллотрансплантатами. В таких наблюдениях мы отдавали предпочтение модульным системам RHK, NexGen Zimmer.

6. Изначально имплантацию связанного эндопротеза необходимо рассматривать при невозможности сбалансировать сгибательный и разгибательный промежутки по форме и размеру из-за несостоятельности коллатеральных связок (в этом можно убедиться, используя вставки

различной толщины после удаления эндопротеза) или имплантации массивных структурных аллотрансплантатов дистального метаэпифиза бедренной и проксимального метаэпифиза большеберцовой костей. В остальных наблюдениях нужно стремиться к реэндопротезированию частично связанными моделями эндопротезов.

В заключение необходимо подчеркнуть, что приступая к ревизионной операции необходимо располагать возможностью использования всех способов компенсации дефектов бедренной и большеберцовой костей и в зависимости от конкретной ситуации выбирать оптимальный из них.

### Литература

1. Корнилов Н.Н. Эндопротезирование коленного сустава / Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба, К.А. Новоселов. — СПб. : Гиппократ, 2006. — 176 с.
2. Engh, G.A. Revision total knee arthroplasty / G.A. Engh, C.H. Rorabeck. — Philadelphia : Lippincott-Raven, 1997. — 459 p.
3. Jones, R.E. Total knee arthroplasty using the SROM mobile bearing hinge prosthesis / R.E. Jones [et al.] // J. Arthroplasty. — 2001. — Vol. 16. — P. 279–285.
4. Lotke, P.A. Revision total knee arthroplasty / P.A. Lotke, J.P. Garino. — Philadelphia : Lippincott-Raven, 1999. — 517 p.
5. Mow, C.S. Structural allografting in revision total knee arthroplasty / C.S. Mow, J.D. Wiedel // J. Arthroplasty. — 1996. — Vol. 11. — P. 235–241.
6. Pagnano, M.W. Tibial wedge augmentation for bone deficiency in total knee arthroplasty / M.W. Pagnano, R.T. Trousdale, G.A. Rand // Clin. Orthop. — 1995. — N 321. — P. 151–155.
7. Rand, J.A. Modular augments in revision total knee arthroplasty. // Orthop. Clin. North. Am. — 1998. — Vol. 29. — P. 347–353.
8. Scuderi, G.R. Revision total knee arthroplasty: How much constrain is enough? / G.R. Scuderi // Clin. Orthop. — 2001. — N 392. — P. 300–395.
9. Stulberg, S.D. Bone loss in revision total knee arthroplasty: graft options and adjuncts / S.D. Stulberg // J. Arthroplasty. — 2003. — Vol. 18. (suppl. 3). — P. 48–56.
10. Yong, I. Preoperative planning for revision TKA: where do you want to go today? / I. Yong, T.P. Schmalzried // Orthopedics. — 2006. — Vol. 29. — P. 844–846.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куляба Тарас Андреевич – к.м.н. руководитель отделения патологии коленного сустава;  
 Корнилов Николай Николаевич – д.м.н. ведущий научный сотрудник отделения патологии коленного сустава;  
 Селин Александр Викторович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава;  
 Разорёнов Вадим Леонидович – к.м.н. заведующий отделением гнойной хирургии;  
 Кроитору Иосиф Иванович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава;  
 Петухов Алексей Иванович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава  
 E-mail: drpetukhov@yandex.ru;  
 Каземирский Александр Викторович – к.м.н. старший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава;  
 Засульский Филипп Юрьевич – к.м.н. ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии и костной онкологии;  
 Игнатенко Василий Львович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава;  
 Сараев Александр Викторович – лаборант-исследователь отделения патологии коленного сустава.