

НАРУШЕНИЯ РАЗГИБАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО И РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Г.М. Кавалерский, В.Ю. Мурылев, М.Ю. Холодаев, Я.А. Рукин, П.М. Елизаров, Г.Г. Рубин

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова»
Минздрава России, ГУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина»
Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, РФ

Частота осложнений со стороны разгибательного аппарата коленного сустава после первичного и ревизионного эндопротезирования достигает 12%. В статье описаны и систематизированы осложнения подобного рода по данным различных авторов. Представлен собственный опыт лечения таких осложнений у 12 больных после первичного эндопротезирования коленного сустава и у 5 — после ревизионного, что составило 1 и 13,9% от операций соответствующего вида. Среди осложнений регистрировали импинджмент парапателлярных рубцов и оссификатов (4), латерализацию надколенника (5), вывих надколенника (1), разрыв собственной связки надколенника (7). Результаты лечения у больных после первичного эндопротезирования оказались лучше, чем у больных после ревизионного эндопротезирования — 83,3 и 40% положительных результатов соответственно. Показано, что разрывы собственной связки надколенника с высокой частотой (42,9%) ассоциированы с глубокой перипротезной инфекцией. Кроме того, применение аутопластики сухожилиями тонкой и полусухожильной мышц в лечении данного вида осложнений оказалось неэффективным.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование коленного сустава, вывих надколенника, импинджмент, глубокая перипротезная инфекция, разрыв собственной связки надколенника.

Disturbance of Extensor Mechanism after Primary and Revision Knee Arthroplasty

*G.M. Kavalerskiy, V.Yu. Murylyov, M.Yu. Kholodaev,
Ya.A. Rukin, P.M. Elizarov, G.G. Rubin*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; City Clinical Hospital named after S.P. Botkin, Moscow, Russia

*Rate of extensor mechanism complications after primary and revision knee arthroplasty reaches 12%. Description and systematization of such complications by literature data is given. Our experience in treatment of 12 patients with such complications after primary knee and in 5 patients after revision knee arthroplasty that made up 1.0 and 13.9% of all interventions, respectively, is presented. Registered complications include para-patellar scars and ossification impingement (4), patellar lateralization (5), patellar dislocation (1), patellar tendon rupture (7). Treatment results in patients after primary arthroplasty are better than after revision intervention — 83.3 and 40% of positive results, respectively. It is shown that high rate (42.9%) of patellar tendon rupture are associated with deep periprosthetic infection. Besides, autoplasty with *m. gracilis* and *m. semitendinosus* shows its inefficiency in treatment of such complications.*

Key words: total knee arthroplasty, patellar dislocation, impingement, deep periprosthetic infection, patellar tendon rupture.

Тотальное эндопротезирование является эффективным и экономически обоснованным методом лечения тяжелых заболеваний и травм коленного сустава. Эта операция широко распространена как в России, так и во всем мире. Однако результаты использования этого метода лечения, к сожалению, не всегда можно признать удовлетворительными. Так, по данным Шведского регистра в течение первых двух лет после эндопротезирования коленного сустава уже 3% пациентов требуются ревизионные операции [1].

В ряде случаев неудовлетворенность пациентов результатами операции обусловлена наруше-

нием функции разгибательного аппарата. По данным D. Parker и соавт. [2], частота подобных осложнений составляет от 1 до 12% от общего количества эндопротезирований. P. Sharkey и соавт. [3] показали, что проблемы со стороны разгибательного аппарата служат причиной 12% повторных операций.

Разгибательный аппарат коленного сустава образован четырехглавой мышцей бедра и ее сухожилием, надколенником, медиальной пателлофemorальной связкой, собственной связкой надколенника и бугристостью большеберцовой кости. Его кровоснабжение осуществляется за счет а. genus

descendens, a. genus superior medialis, a. genus inferior medialis, a. genus superior lateralis, a. genus inferior lateralis и a. recurrens tibialis anterior. В зависимости от особенностей хирургического доступа и самой операции тотального эндопротезирования в ходе вмешательства может быть поврежден любой из сосудов, кровоснабжающих разгибательный аппарат коленного сустава.

При медиальном парапателлярном доступе, чаще всего используемом при тотальном эндопротезировании, риску травматизации подвержены все медиальные сосуды (a. genus descendens, a. genus superior medialis, a. genus inferior medialis), при резекции латерального мениска и жирового тела Гоффа — a. genus inferior lateralis и a. recurrens tibialis anterior, при латеральном релизе надколенника — a. genus superior lateralis. Следствием нарушения кровоснабжения разгибательного аппарата коленного сустава может быть развитие асептического некроза надколенника и увеличение риска разрыва собственной связки надколенника и сухожилия четырехглавой мышцы бедра.

Среди осложнений со стороны разгибательного аппарата коленного сустава чаще всего встречаются следующие: дисконгруэнтность пателлофemorального сустава (латерализация, подвывих и вывих надколенника); разрыв собственной связки надколенника; разрыв сухожилия четырехглавой мышцы бедра; крепитация надколенника и импинджмент парапателлярных мягких тканей; переломы надколенника; асептический некроз надколенника.

До сих пор нет единого мнения о целесообразности замены суставной поверхности надколенника во время тотального эндопротезирования коленного сустава. Одни авторы рекомендуют выполнять эндопротезирование надколенника [1, 4, 5–8], другие утверждают, что замена суставной поверхности надколенника не влияет на клинический результат и указывают на осложнения этой процедуры [9–12].

Крайне трудно поддаются лечению послеоперационные разрывы собственной связки надколенника. Предложенные методики лечения характеризуются высокой частотой неудачных результатов [13]. В большинстве случаев такие разрывы имеют дегенеративный характер или ассоциированы с глубокой перипротезной инфекцией.

Целью настоящей работы было проанализировать возможные причины осложнений со стороны разгибательного аппарата коленного сустава, а также представить собственный опыт лечения таких осложнений.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

На базе Московского городского центра эндопротезирования костей и суставов и 51-го ортопедического отделения ГКБ им. С. П. Боткина с 2008 г. выполнено 1153 операции тотального эндопротезирования

коленного сустава. Из них 1117 (96,9%) операций первичного эндопротезирования и 36 (3,1 %) — ревизионного. Осложнения со стороны экстензионного механизма возникли у 17 прооперированных пациентов.

Импинджмент парапателлярных рубцов и оссификатов, сопровождавшийся болями в переднем отделе коленного сустава и нарушением функции пателлофemorального сустава, отмечен у 4 (0,36%) пациентов после первичного эндопротезирования коленного сустава. Трем больным выполнено иссечение парапателлярных рубцов и оссификатов с заменой суставной поверхности надколенника, одному — иссечение рубцов и оссификатов без замены суставной поверхности надколенника (последняя была имплантирована во время первичного эндопротезирования).

Латерализация надколенника диагностирована у 5 пациентов: 3 (0,27%) после первичного эндопротезирования и 2 (5,56%) — после ревизионного. В 4 наблюдениях проведен открытый латеральный релиз с заменой суставной поверхности надколенника, в 1 — артроскопический латеральный релиз.

Вывих надколенника возник у 1 (0,09%) пациентки после первичного эндопротезирования. Был выполнен латеральный релиз надколенника с транспозицией бугристости большеберцовой кости.

Разрыв собственной связки надколенника (рис. 1) имел место в 7 (0,61%) случаях, из них в 4 (0,36%) после первичного эндопротезирования и в 3 (8,3%) — после ревизионного. Все разрывы происходили в послеоперационном периоде в сроки от 2 до 18 мес на фоне травмы. Следует отметить, что

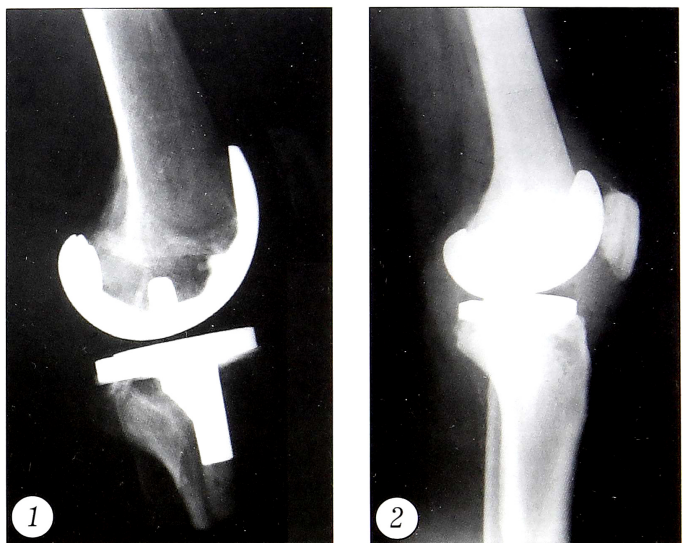


Рис. 1. Рентгенограмма пациента с эндопротезом коленного сустава после разрыва собственной связки надколенника. Обращает внимание высокое положение надколенника.

Рис. 2. Рентгенограмма пациента после пластики собственной связки надколенника имплантатом Дона-М. Нижний полюс надколенника на уровне суставной щели.

ни у одного пациента этой группы во время операции эндопротезирования не было констатировано повреждение собственной связки надколенника. Двум больным этой группы проведена аутопластика связки сухожилиями тонкой и полусухожильной мышц 5 — пластика синтетическими материалами, из них у 3 лавсановой лентой, у 2 — полимерной лентой Дона-М (рис. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 4 пациентов с импинджментом парапателлярных рубцов и оссификатов после иссечения последних и замены суставной поверхности надколенника отмечено уменьшение боли в переднем отделе коленного сустава и увеличение объема движений в суставе. Максимальный срок наблюдения в этой группе составил 24 мес, показаний к повторной операции на коленном суставе не возникло ни у одного пациента.

У 4 пациентов с латерализацией надколенника в послеоперационном периоде отмечено уменьшение болей в коленном суставе и улучшение функции пателлофemorального сустава. Срок наблюдения в этой группе достиг 40 мес. У 1 пациентки из подгруппы ревизионного эндопротезирования коленного сустава после открытого латерального релиза с замещением суставной поверхности надколенника боли в коленном суставе сохранялись. При обследовании диагностирована глубокая перипротезная инфекция. Планируется удаление имплантата.

У больной с полным латеральным вывихом надколенника после выполнения латерального релиза и транспозиции бугристости большеберцовой кости отмечено восстановление функции пателлофemorального сустава с регрессом болей и увеличением объема движений в суставе. Срок наблюдения за этой пациенткой составил 24 мес, показаний к повторной операции нет.

Среди 7 пациентов, которым была выполнена пластика собственной связки надколенника, несостоятельность диагностирована у 4 пациентов: в обоих случаях аутопластики собственной связки надколенника сухожилиями тонкой и полусухожильной мышц (в сроки до 3 мес), причем в одном них отмечены признаки глубокой перипротезной инфекции; у 2 пациентов, перенесших пластику

собственной связки надколенника синтетическими материалами, также на фоне глубокой перипротезной инфекции. Таким образом, частота неудовлетворительных результатов в этой группе составила 57,14%, из них 42,9% на фоне глубокой перипротезной инфекции, потребовавшей удаления имплантатов.

В целом из общего числа пациентов с нарушениями разгибательного аппарата после эндопротезирования коленного сустава (17 человек) хорошие результаты лечения достигнуты у 12 (70,6%) человек, неудовлетворительные — у 5 (29,4 %; см. таблицу).

Следует отметить высокий процент осложнений, связанных с глубокой перипротезной инфекцией: всего 4 (23,5%) пациента в общей группе осложнений, 3 (60%) пациента в подгруппе ревизионного эндопротезирования.

Приводим клиническое наблюдение.

Больная К., 75 лет, 30.01.11 в результате падения с высоты собственного роста на фоне правостороннего гонартроза получила косой оскольчатый перелом нижней трети правой бедренной кости (рис. 3, а). Выполнена открытая репозиция перелома с фиксацией конструкцией DCS, однако консолидации перелома не произошло, сформировался ложный сустав бедренной кости с явлениями аваскулярного некроза дистального метаэпифиза правой бедренной кости, сопровождавшийся усилением дегенеративных изменений в правом коленном суставе (рис. 3, б). 16.11.11 в 51-м ортопедическом отделении ГКБ им С.П. Боткина выполнено тотальное эндопротезирование правого коленного сустава системой Biomet OSS (рис. 3, в). С сентября 2012 г. стали беспокоить рецидивирующие вывихи правого надколенника (рис. 3, г). 07.11.12 выполнен латеральный релиз надколенника с транспозицией бугристости большеберцовой кости (рис. 4). Восстановлено адекватное положение надколенника в процессе движений в коленном суставе, в дальнейшем рецидивов вывиха не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно полученным в ходе настоящего исследования данным, нарушения со стороны разгибательного аппарата после эндопротезирования коленного сустава возникли у 17 пациентов, что составило 1,47% от общего числа прооперированных за 2008–2013 гг. При этом частота таких осложнений после первичных операций составила 1%, после ревизионных — 13,9%, что соответствует данным, представленным другими авторами

Распределение больных с хорошими результатами лечения в зависимости от вида осложнения

Осложнение	Первичное эндопротезирование (n=12)	Ревизионное эндопротезирование (n=5)
Импинджмент парапателлярных рубцов и оссификатов (n=4)	4 (100)	—
Латерализация надколенника (n=5)	3 (100)	1 (50)
Полный вывих надколенника (n=1)	1 (100)	—
Разрыв собственной связки надколенника (n=7)	2 (50)	1 (33,3)
Всего...	10 (83,3)	2 (40)

Примечание. В скобках указан процент.

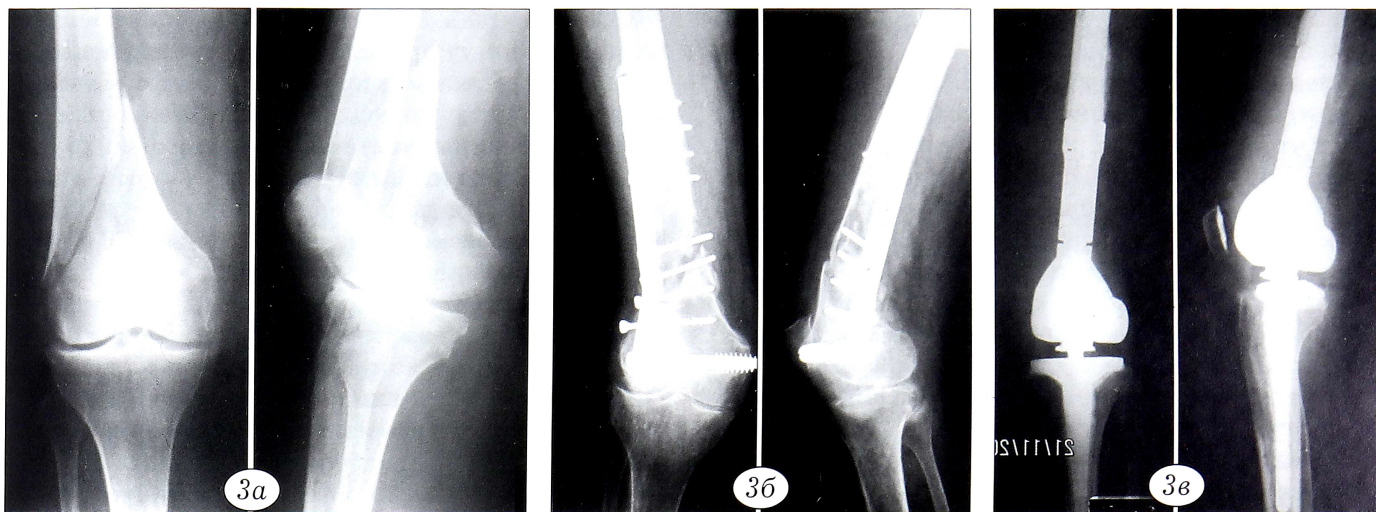
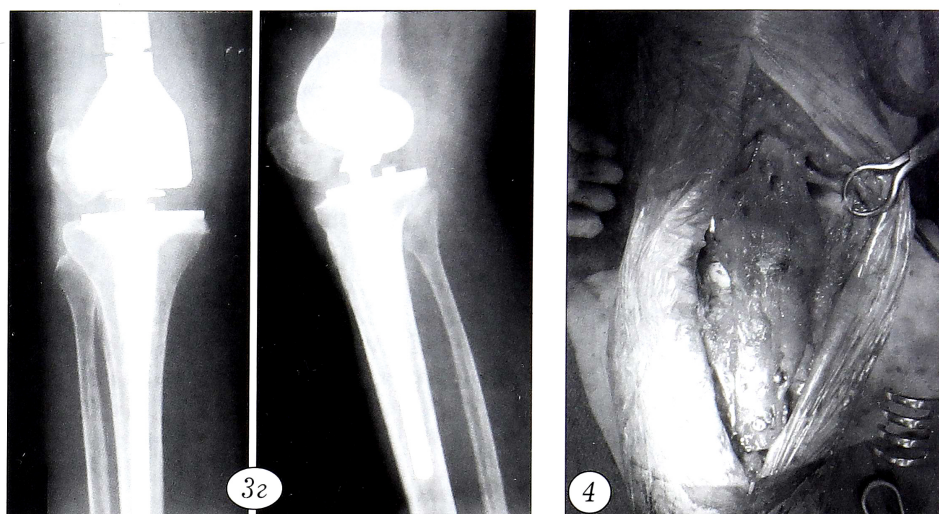


Рис. 3. Рентгенограммы больной К. 75 лет.

а — перелом бедренной кости на фоне деформирующего артроза коленного сустава III стадии, *б* — спустя 8 мес после остеосинтеза бедренной кости, *в* — после тотального эндопротезирования правого коленного сустава, *г* — надколенник в вывихе кнаружи.

Рис. 4. Та же больная. Интраоперационное фото.

Выполнен латеральный релиз. Бугристость большеберцовой кости после транспозиции фиксирована двумя спонгиозными винтами.



[2, 6, 9–11, 14–16]. Обращает на себя внимание более чем десятикратное возрастание частоты осложнений у больных, перенесших ревизионное эндопротезирование, по сравнению с первичным. Это связано с ошибками при ротационном ориентировании компонентов эндопротеза в условиях дефицита мышечков бедренной и большеберцовой кости, а также с рубцовым процессом и трудностями хирургического доступа при ревизионном эндопротезировании коленного сустава. Считаем целесообразным для более точного ориентирования компонентов эндопротеза, особенно в условиях дефицита анатомических ориентиров, использовать компьютерную навигацию.

Крепитация надколенника и импинджмент парапателлярных мягких тканей в различных исследованиях представлены с частотой от 0 до 25% [17]. Факторы риска включают применение имплантатов с задней стабилизацией, бедренных компонентов с неглубокой межмышцелковой бороздой и дисконгруэнтность пателлофemorального сустава.

Крепитация надколенника часто является следствием гиперплазии синовиальной оболочки в зоне соединения верхнего полюса надколенника и сухожилия четырехглавой мышцы бедра. При сгиба-

нии синовиальный узел заполняет бок заднестабилизированного бедренного компонента, что при разгибании вызывает болезненный щелчок [17].

Импинджмент парапателлярных рубцов и оссификатов у наших пациентов (0,36%) встречались не чаще, чем у других авторов [17]. У всех 4 больных удалось достичь положительных результатов, при том что троим из них во время ревизионной операции выполнена замена суставной поверхности надколенника. Мы считаем эту процедуру оправданной, поскольку у многих пациентов имеется грубое поражение суставной поверхности надколенника и мы ни разу не отмечали осложнений, связанных с ее заменой.

Дисконгруэнтность пателлофemorального сустава. Частота подвывихов и вывихов надколенника после тотального эндопротезирования коленного сустава варьирует в пределах от 1 до 12% [11, 14]. Риск развития таких нарушений выше у пациентов с нарушениями функции пателлофemorального сустава перед операцией и дисплазией межмышцелковой борозды. Использование бедренного компонента с неглубокой межмышцелковой бороздой также может привести к латеральному смещению надколенника. Однако чаще всего нарушения функции пателлофemorального су-

става являются результатом некорректного положения компонентов эндопротеза, в частности медиализации или неправильной ротации бедренного и/или большеберцового компонентов. Показано, что внутренняя ротация бедренного компонента в пределах 1–4° приводит к латерализации надколенника, в пределах 3–8° — к подвывиху, а в пределах 7–17° — к его вывиху [6]. Нарушение позиционирования компонентов эндопротеза во фронтальной плоскости сопровождается аналогичными изменениями. Так, вальгусная деформация коленного сустава более 10° может обусловить вывих надколенника кнаружи [15]. Причинами избыточного напряжения в пателлофemorальном суставе выступают избыточный размер бедренного компонента или смещение его кпереди, погрешности при обработке надколенника, такие как асимметричная, недостаточная или избыточная резекция суставной поверхности или смещение эндопротеза надколенника к латеральному краю.

Вывих надколенника отмечен нами в 1 наблюдении. Неудивительно, что это осложнение возникло после сложного эндопротезирования онкологическим эндопротезом, когда ротация бедренного компонента определялась при отсутствии анатомических ориентиров — мышечков и надмышечков бедренной кости. Тем не менее латеральный релиз надколенника и транспозиция бугристости большеберцовой кости во время ревизионной операции позволили успешно разрешить эту проблему.

Разрывы собственной связки надколенника после тотального и ревизионного эндопротезирования коленного сустава могут иметь драматические последствия для сустава в целом и очень трудно поддаются лечению. По данным литературы, частота такого осложнения после первичного эндопротезирования коленного сустава не превышает 1% [2, 11, 17]. Чаще всего происходят отрывы собственной связки надколенника в области бугристости большеберцовой кости, значительно реже — инфрапателлярные разрывы. К хирургическим факторам риска разрыва собственной связки надколенника относят ревизионные операции, сложные случаи первичного эндопротезирования и использование малоинвазивных доступов, к нехирургическим — сахарный диабет, ожирение, хроническую почечную недостаточность, системное или внутрисуставное применение стероидов. Чаще всего разрывы собственной связки надколенника являются результатом воздействия комплекса причин.

Интраоперационные разрывы собственной связки надколенника, как правило, происходят при выполнении сложного хирургического доступа к тугому коленному суставу, часто при низком стоянии надколенника или при ревизионном эндопротезировании. Наиболее частый механизм послеоперационного разрыва — падение на согнутый

коленный сустав. Кроме того, разрывы собственной связки могут происходить вследствие контакта с полиэтиленовой прокладкой эндопротеза и чрезмерного выступающим передним краем большеберцового компонента и истирания об них.

В нашем исследовании частота разрывов собственной связки надколенника после тотального эндопротезирования коленного сустава — 0,61% — не превышала показатели, представленные другими авторами [2, 11, 17]. Результаты лечения этого осложнения не во всех случаях признаны удачными. Так, аутопластика сухожилиями тонкой и полусухожильной мышц оказалось неэффективной. В 42,9% случаев разрывы собственной связки надколенника у наших больных оказались связанными с глубокой перипротезной инфекцией и, вероятно, были спровоцированы инфекционным процессом. Эти осложнения крайне трудно поддаются лечению как у нас, так и у других специалистов. Требуются дальнейшие разработки для усовершенствования методов лечения и особенно профилактики таких разрывов.

Представленные ниже осложнения в нашей работе не встретились, однако считаем целесообразным коротко остановиться на них.

Разрывы сухожилия четырехглавой мышцы бедра, связанные с эндопротезированием коленного сустава, происходят крайне редко. В клинике Mayo частота таких разрывов не превышает 0,1% [16]. Факторами риска подобного осложнения являются системные заболевания, избыточная резекция надколенника при эндопротезировании и предшествовавшие тенотомии сухожилия четырехглавой мышцы бедра при расширенном доступе к коленному суставу, особенно при ревизионном эндопротезировании.

Переломы надколенника встречаются с частотой от 0,68 до 5,2% [17–21]. Факторы риска включают замену суставной поверхности надколенника, особенно с избыточной его резекцией, использование имплантатов надколенника с центральной ножкой большого диаметра или бесцементной фиксации с металлической основой. Нарушение ротации бедренного и/или большеберцового компонентов также может стать причиной избыточной нагрузки на надколенник и как следствие повышения риска его перелома.

ВЫВОДЫ

1. Осложнения со стороны разгибательного аппарата коленного сустава после тотального эндопротезирования имеют разнообразный характер. Положительных результатов их лечения удалось достичь у 70,6% больных.

2. Частота подобных осложнений после ревизионного эндопротезирования коленного сустава значительно выше, чем после первичного — 13,9% против 1%. В свою очередь результаты лечения после первичных вмешательств лучше, чем после ревизионных — положительных исходов

удается добиться в 83,3 и 40% случаев соответственно.

3. Высокая частота разрывов собственной связки надколенника, связанных с глубокой перипротезной инфекцией (42,9%), указывает на инфекционный процесс как одну из причин таких разрывов.

4. При пластике собственной связки надколенника, учитывая высокий риск перипротезной инфекции, следует воздерживаться от применения синтетических материалов.

5. Применение сухожилий тонкой и полусухожильной мышц для пластики собственной связки надколенника неэффективно.

ЛИТЕРАТУРА | REFERENCES |

1. Robertsson O., Bizjajeva S., Fenstad A.M., Furnes O., Lidgren L., Mehnert F. et al. Knee arthroplasty in Denmark, Norway and Sweden. A pilot study from the Nordic Arthroplasty Register Association. *Acta Orthop.* 2010; 81 (1): 82–9.
2. Parker D.A., Dunbar M.J., Rorabeck C.H. Extensor mechanism failure associated with total knee arthroplasty: prevention and management. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2003; 11 (4): 238–47.
3. Sharkey P.F., Hozack W.J., Rothman R.H., Shastri S., Jacoby S.M. Insall Award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2002; 404: 7–13.
4. Pawar U., Rao K.N., Sundaram P.S., Thilak J., Varghese J. Scintigraphic assessment of patellar viability in total knee arthroplasty after lateral release. *J. Arthroplasty.* 2009; 24 (4): 636–40.
5. Figgie H.E. 3rd, Goldberg V.M., Figgie M.P., Inglis A.E., Kelly M., Sobel M. The effect of alignment of the implant on fractures of the patella after condylar total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1989; 71 (7): 1031–9.
6. Berger R.A., Crossett L.S., Jacobs J.J., Rubash H.E. Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1998; 356: 144–53.
7. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Елизаров П.М., Жучков А.Г., Рукин Я.А. Оценка ближайших результатов тотального эндопротезирования коленного сустава с применением компьютерной навигации. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2009; 1: 29–33 [Kavalerskiy G.M., Murylyov V.Yu., Elizarov P.M., Zhuchkov A.G., Rukin Ya.A. Evaluation of early results of total knee replacement using computed navigation. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2009; 1: 29–33 (in Russian)].
8. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Рукин Я.А., Лычагин А.В., Елизаров П.М. Возможности компьютерной

- навигации при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012; 4: 27–31 [Kavalerskiy G.M., Murylyov V.Yu., Rukin Ya.A., Lychagin A.V., Elizarov P.M. Potentialities of computed navigation at primary total knee replacement. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2012; 4: 27–31 (in Russian)].
9. Bourne R.B. Fractures of the patella after total knee replacement. *Orthop. Clin. North Am.* 1999; 30 (2): 287–91.
10. Lynch A.F., Rorabeck C.H., Bourne R.B. Extensor mechanism complications following total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1987; 2 (2): 135–40.
11. Mont M.A., Yoon T.R., Krackow K.A., Hungerford D.S. Eliminating patellofemoral complications in total knee arthroplasty: clinical and radiographic results of 121 consecutive cases using the Duracon system. *J. Arthroplasty.* 1999; 14 (4): 446–55.
12. Jarvela T., Halonen P., Jarvela K., Moilanen T. Reconstruction of ruptured patellar tendon after total knee arthroplasty: a case report and a description of an alternative fixation method. *Knee.* 2005; 12 (2): 139–43.
13. Brown J.A., Hanssen A.D. Reconstruction of patellar tendon disruption after total knee arthroplasty: results of a new technique utilizing synthetic mesh. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2011; 93 (12): 1137–43.
14. Eisenhuth S.A., Saleh K.J., Cui Q., Clark C.R., Brown T.E. Patellofemoral instability after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 446: 149–60.
15. Merkow R.L., Soudry M., Insall J.N. Patellar dislocation following total knee replacement. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1985; 67 (9): 1321–7.
16. Dobbs R.E., Hanssen A.D., Lewallen D.G., Pagnano M.W. Quadriceps tendon rupture after total knee arthroplasty. Prevalence, complications, and outcomes. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2005; 87 (1): 37–45.
17. Nam D., Abdel M.P., Cross M.B., LaMont L.E., Reinhardt K.R., McArthur B.A. et al. The management of extensor mechanism complications in total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2014; 96: e47.
18. Hozack W.J., Goll S.R., Lotke P.A., Rothman R.H., Booth R.E. Jr. The treatment of patellar fractures after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1988; 236: 123–7.
19. Ortiguera C.J., Berry D.J. Patellar fracture after total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2002; 84 (4): 532–40.
20. Chalidis B.E., Tsiridis E., Tragas A.A., Stavrou Z., Giannoudis P.V. Management of periprosthetic patellar fractures. A systematic review of literature. *Injury.* 2007; 38 (6): 714–24.
21. Meding J.B., Fish M.D., Berend M.E., Ritter M.A., Keating E.M. Predicting patellar failure after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2008; 466 (11): 2769–74.

Сведения об авторах: Кавалерский Г.М. — доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М. Сеченова; Мурылев В.Ю. — доктор мед. наук, профессор каф. травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И. М. Сеченова; Холодаев М.Ю. — канд. мед. наук, зав. 51-м ортопедическим отделением ГКБ им. С. П. Боткина; Рукин Я.А. — канд. мед. наук, ассистент каф. травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И. М. Сеченова; Елизаров П.М. — канд. мед. наук, доцент каф. травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М. Сеченова; Рубин Г.Г. — врач городского центра эндопротезирования костей и суставов ГКБ им. С.П. Боткина.

Для контактов: Рукин Ярослав Алексеевич. 125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5. Тел.: +7 (910) 477–97–11. E-mail: yarbarmaley@gmail.com