

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

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

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

Представлен анализ результатов использования различных хирургических доступов в ходе ревизионных вмешательств у 108 больных при неудовлетворительных результатах эндопротезирования коленного сустава, которым выполнены 144 повторные операции. У 24 (22,2%) пациентов в ходе ревизии возникла необходимость в расширении стандартного переднего хирургического доступа: в 9 (8,3%) наблюдениях по Coonse – Adams, в 6 (5,6%) – остеотомией бугристости большеберцовой кости и в 4 (3,7%) выполнен, так называемый, «quadriceps snip», ещё у 5 (4,6%) пациентов с околопротезными переломами бедренной кости использован расширенный передне-наружный доступ, позволивший выполнить накостный металлоостеосинтез пластиной и ревизию имплантата. Авторы приходят к выводу, что ревизионное вмешательство после эндопротезирования коленного сустава оптимально выполнять из стандартного хирургического доступа. Однако если в ходе операции возникают технические сложности, то целесообразно пересечение сухожилия четырёхглавой мышцы бедра или остеотомия бугристости большеберцовой кости – это обеспечивает адекватный доступ к суставу и незначительно снижает его функциональные возможности в отдалённом периоде.

Ключевые слова: коленный сустав, ревизионное эндопротезирование, хирургические доступы.

SURGICAL APPROACHES DURING KNEE REVISION ARTHROPLASTY

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

The authors analyzed the results of different surgical approaches during 144 revision TKA. The need in extension of standard approach appeared in 24 (22,2%) patients: Coonse-Adams in 9 (8,3%), tibial tuberosity osteotomy in 6 (5,6%), quadriceps snip in 4 (3,7%) and combination of two lateral approaches to the distal femur and the knee in 5 (4,6%) patients with distal femur fracture for simultaneous osteosynthesis and implant revision. During revision TKA method of choice is the standard approach to the knee. Extensive approaches allow better visualization during surgery but may compromise knee function.

Key words: knee joint, revision arthroplasty, surgical approaches.

Введение

Реэндопротезирование при неудовлетворительных результатах первичного вмешательства достигает 7–8% от общего количества артропластик коленного сустава. Важной проблемой повторных операций является выбор оптимального хирургического доступа, позволяющего удалить компоненты эндопротеза и корректно имплантировать новые.

Материал и методы

Мы располагаем опытом более 3100 операций первичного тотального эндопротезирования коленного сустава с использованием различных имплантатов зарубежного производства (AGC Biomet Merck, LCS и PFC DePuy J&J, Next Gen Zimmer, F/S Sulzer, Gemini II Waldemar

Link) и около 250 – реэндопротезирования. Анализируемый материал включает данные о ревизионных вмешательствах у 108 больных: 24 (22,2%) мужчин и 84 (77,8%) женщин. Всего выполнено 144 операции, у 36 пациентов проведено двухэтапное хирургическое вмешательство. Возраст пациентов составил от 22 до 84 лет (средний – 62,2 года), большинство больных было старше 50 лет (77,0% от общего количества наблюдений). В зависимости от типа ревизируемого имплантата пациентов разделили на 4 группы.

В первую группу включены 10 пациентов, у которых реэндопротезирование выполнялось при несостоятельности одномышечкового эндопротезирования внутреннего отдела бедренно-большеберцового сустава. Благодаря тому, что первичное одномышечковое эндопротезирование проводилось по малоинвазивной методике, все ревизион-

ные вмешательства выполнены из передне-внутреннего доступа. Травматизация разгибательного аппарата была идентична первичному тотальному замещению коленного сустава. Разрез кожи начинали по средней линии примерно на 4–6 см выше надколенника, затем проводили по краю кожного рубца, продолжали дистально над связкой надколенника и вдоль внутреннего края бугристости большеберцовой кости, заканчивая на 4–5 см ниже суставной линии. Послеоперационный рубец иссекали. Внутренним парапателлярным доступом, отступив от надколенника 5 мм медиально, вскрывали фиброзную капсулу коленного сустава и синовиальную оболочку. Дистально разрез продолжали до внутреннего края бугристости большеберцовой кости.

Вторая группа включала 35 пациентов, у которых в различные сроки после имплантации тотального частично связанного эндопротеза появились жалобы на боли и нарушение функции коленного сустава. В большинстве наблюдений операция выполнена из переднего доступа с иссечением предыдущего кожного рубца, который всегда был на 3–10 см продолжительнее, чем при первичном эндопротезировании. У 2 (5,7%) пациентов для удаления компонентов эндопротеза и установки ревизионного имплантата возникла необходимость в применении расширенных доступов: остеотомии бугристости больше-

берцовой кости и Coonse – Adams [3] – по одному наблюдению.

При выполнении остеотомии бугристости большеберцовой кости ширина проксимального конца отщипа составляла не менее 2 см (максимально до 3 см), а длина – 8–10 см (рис. 1).

Надкостницу по наружному краю бугристости старались сохранять интактной, ротируя фрагмент вокруг неё при сгибании коленного сустава. Остеотомию выполняли широкими остеотомами. После установки эндопротеза бугристость фиксировали двумя стягивающими винтами или проволокой (рис. 2).

В послеоперационном периоде внешнюю иммобилизацию не применяли. Режим увеличения осевой нагрузки не отличался от стандартного протокола, но в течение 6 недель пациентам рекомендовали избегать подъёма полностью разогнутой в коленном суставе конечности вверх и сгибания голени более 90°. При занятиях лечебной физкультурой предпочтение отдавали упражнениям, выполняемым по закрытой кинетической цепи.

Если в ходе реэндопротезирования предполагали использовать большеберцовый компонент с интрамедуллярной ножкой, то предпочитали доступ «quadriceps snip», предложенный Insall [9], или Coonse – Adams, так как наличие ножки затрудняет выполнение остеосинтеза бугристости перед ушиванием операционной раны.

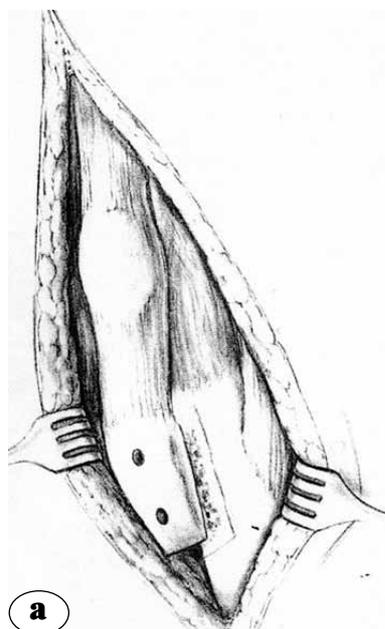


Рис. 1. Остеотомия бугристости большеберцовой кости: а – схема операции; б – интраоперационная фотография



Рис. 2. Остеосинтез бугристости большеберцовой кости после её остеотомии

Доступ «quadriceps snip» выполняли следующим образом: после стандартной внутренней парапателлярной артротомии от верхнего края раны в месте перехода прямой мышцы бедра в сухожилие разрез продолжали через сухожилие прямой мышцы под углом 45° вниз до мышечных волокон *m. vastus lateralis* для уменьшения натяжения разгибательного аппарата (рис. 3). Если визуализация компонентов эндопротеза была недостаточной, то указанный разрез продолжали дистально через сухожилие *m. vastus lateralis* и латерально ретинакулом до суставной щели – так называемый доступ Coonse – Adams (рис. 4 а-в). При ушивании операционной раны для адаптации концов пересечённого сухожилия четырёхглавой мышцы и латерального ретинакула использовали узловые лавсановые швы (4 г).

В послеоперационном периоде внешнюю иммобилизацию не применяли, пациентам рекомендовали избегать подъёма разогнутой в коленном суставе конечности вверх до 6 недель, упражнения лечебной физкультуры больные выполняли по закрытой кинематической цепи.

При околопротезных переломах бедренной кости у 5 пациентов операцию выполняли из передне-наружного доступа, позволяющего осуществить металлоостеосинтез бедренной кости, ревизию сустава, а при необходимости и замену компонентов эндопротеза. Кожный разрез начинали в средней трети бедра, продолжали через наружную треть надколенника и заканчивали над наружной третью бугристости большеберцовой кости. Разделив *m. vastus lateralis* и *m. rectus femoris*, обнажали бедренную кость и линию перелома, эвакуировали гематому, оценивали состояние отломков. Обходя надколенник, снаружи вскрывали сустав, удаляли из его полости

рубцы, определяли правильность расположения компонентов эндопротеза, стабильность их фиксации и отсутствие внешних повреждений.

В третью группу было включено 19 пациентов, у которых в различные сроки после первичного эндопротезирования коленного сустава с использованием связанных (шарнирных и петлевых) моделей эндопротезов возникла необходимость реэндопротезирования. У 8 (44,4%) пациентов для удаления компонентов эндопротеза и установки ревизионного имплантата потребовалось расширение доступа и пересечение сухожилия четырёхглавой мышцы бедра по Coonse – Adams – 4 (22,2%) наблюдения, «quadriceps snip» – 2 (11,1%) наблюдения или остеотомии бугристости большеберцовой кости – 2 (11,1%) наблюдения.

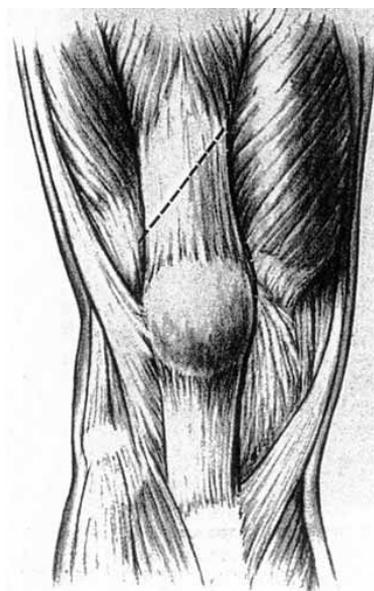


Рис. 3. Схема доступа «quadriceps snip» по Insall [9]

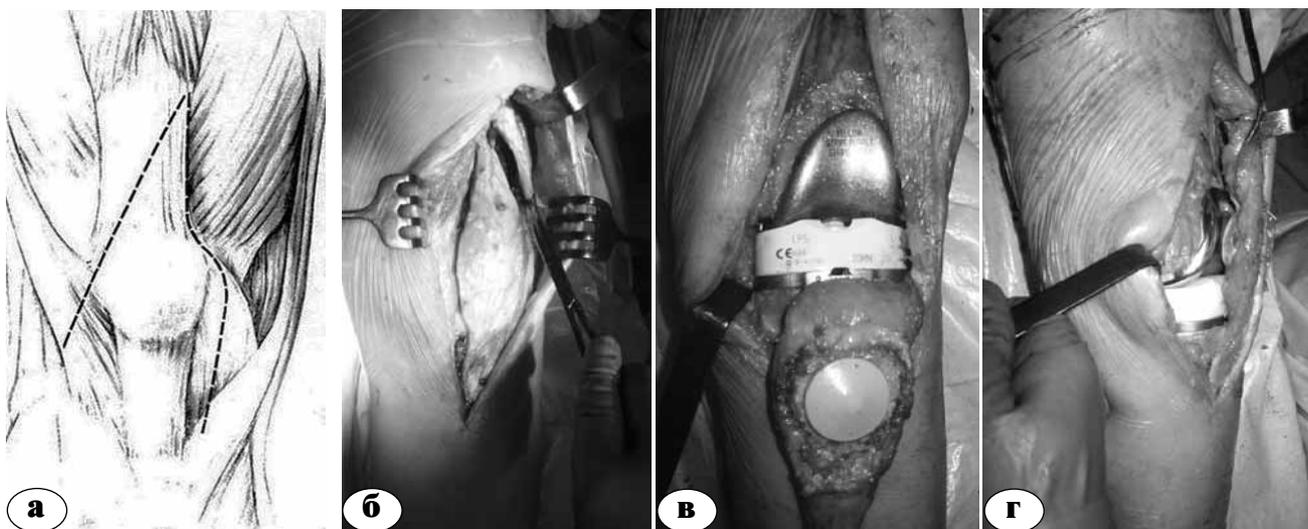


Рис. 4. Доступ Coonse – Adams: а – схема [3]; б – интраоперационная фотография; в – пробная сборка эндопротеза; г – перед зашиванием раны

Четвёртая группа включала 44 пациента, у которых в различные сроки после первичного или ревизионного эндопротезирования коленного развилось инфекционное воспаление. Перед выполнением разреза в свищевые ходы шприцом под давлением вводили раствор бриллиантовой зелени для визуализации их топографии и оценки степени вовлечения в воспалительный процесс внутрисуставных мягких тканей, костей, выявления затёков под компоненты эндопротеза.

Хирургический доступ выполняли с иссечением кожного рубца после предыдущих вмешательств. Если в проекции разреза имелись кожные свищи, то их старались иссекать совместно с рубцом. Свищевые ходы, расположенные вне доступа, иссекали из отдельных разрезов. Сустав вскрывали, обходя надколенник изнутри или снаружи в зависимости от предыдущего доступа и имеющейся деформации сустава.

В 3 (8,8 %) наблюдениях в ходе первого этапа хирургического вмешательства при двухэтапном реэндопротезировании для обнажения компонентов возникла необходимость применения остеотомии бугристости большеберцовой кости. Выполняя второй этап двухэтапного реэндопротезирования, свищевые ходы не иссекали, так как они отсутствовали (в противном случае это свидетельствовало бы о сохранении инфекции). Тем не менее, у 9 (26,5%) пациентов возникла необходимость в расширении доступа из-за контрактуры сустава (4 (11,8%) наблюдения) или трудностей с обнажением компонентов спейсера – 5 (14,7%) наблюдений. Предполагаемое наличие интрамедуллярной ножки у ревизионного большеберцового компонента склоняло в сторону доступа с пересечением сухожилия четырёхглавой мышцы бедра: в 4 (11,8%) наблюдениях по Coonse – Adams, в 2 (5,9%) – по Insall и в 3 (8,8%) наблюдениях выполнена остеотомия бугристости большеберцовой кости.

Таким образом, у 24 (22,2%) пациентов в ходе реэндопротезирования возникла необходимость изменения стандартного хирургического доступа. У 19 (17,6%) больных он был расширен: в 9 (8,3%) наблюдениях по Coonse – Adams, в 6 (5,6%) – остеотомией бугристости большеберцовой кости и в 4 (3,7%) выполнен «quadriciceps snip». Ещё у 5 (4,6%) пациентов с околопротезными переломами бедренной кости использован расширенный передненаружный доступ, позволивший выполнить накостный металлоостеосинтез пластиной и ревизию имплантата.

Оценку отдалённых 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

Отдалённые результаты в сроки от 6 до 115 месяцев (в среднем 21,7 месяцев) изучены у 73 (67,6%) больных. Хорошие и удовлетворительные результаты получены у 65 (89,0%) пациентов, неудовлетворительные – у 8 (11,0%) больных. В 7 (9,6%) наблюдениях они были обусловлены ранним или поздним нагноением оперированного сустава и в одном (1,4%) – сформировавшимся ложным суставом бедренной кости после металлоостеосинтеза околопротезного перелома.

Основное внимание уделили амплитуде активных и пассивных движений в отдалённом периоде после хирургического вмешательства. У 30 больных через 6–12 месяцев после первичного эндопротезирования определили амплитуду движений в оперированном коленном суставе: она составила от 74° до 120° (в среднем 102°). Данные показатели были приняты за нормальные, и сравнительный анализ в изучаемой группе проводили, ориентируясь на них.

После переднего доступа у пациентов первой и второй групп при имплантации частично связанных моделей эндопротезов (это допустимо при небольших костных дефектах и удовлетворительном состоянии капсульно-связочного аппарата) средняя амплитуда движений в коленном суставе практически не отличалась от таковой после первичного эндопротезирования (от 73° до 122° – в среднем 104°). У 11 больных после имплантации эндопротезов с повышенной степенью механической стабильности (показанием к их применению явились обширные костные дефекты или несостоятельность капсульно-связочного аппарата) средняя амплитуда движений была несколько меньше – от 85° до 115° (в среднем 95°).

В третьей группе в ходе реэндопротезирования практически у всех пациентов возникла необходимость восстанавливать обширные костные дефекты, компенсировать несостоятельность капсульно-связочного аппарата и имплантировать шарнирные эндопротезы. В 11 наблюдениях после стандартного переднего доступа амплитуда движений в отдалённом периоде в среднем была на 12° меньше, чем после первичной артропластики – от 65° до 115° (в среднем 90°).

В четвёртой группе пациентов двухэтапное лечение хирургической инфекции требовало выполнения двух артротомий с относительно небольшой разницей во времени, что, безусловно, увеличивало травматизацию разгибательного аппарата. В 35 наблюдениях после выпол-

нения переднего доступа средняя амплитуда движений в коленном суставе была на 18° меньше, чем при первичном эндопротезировании – от 63° до 120° (в среднем 82°).

Особый интерес вызвали результаты лечения 19 пациентов после расширенных хирургических доступов и 5 больных после протяжённой передне-латеральной артротомии. Амплитуда движений у них составила от 65° до 110° (в среднем 92°), что на 10° меньше, чем в группе сравнения. У двух пациентов после доступа по Coonse – Adams отмечен дефицит активного разгибания 10° . В одном наблюдении его выполняли дважды в ходе двухэтапного хирургического лечения инфекционного осложнения эндопротезирования.

М. Elkus с соавторами [5] и G.A. Engh, D.J. Ammeen [7] рекомендуют учитывать расположение рубцов после предыдущих операций и имеющуюся деформацию сустава во фронтальной плоскости, выполняя хирургический доступ к суставу. Правильно расположенный кожный рубец после первичного вмешательства иссекается, однако при ревизионной операции требуется более протяжённый разрез кожи. При наличии двух вертикально расположенных рубцов целесообразно осуществлять доступ через более поздний из них или выбирать латеральный, учитывая то, что кровоснабжение кожи в области коленного сустава преимущественно осуществляется с его медиальной поверхности. Мы полностью поддерживаем данное мнение и используем его в ходе ревизионных вмешательств.

Основной задачей хирургического доступа является сохранение целостности разгибательного аппарата, так как нарушение его непрерывности, например отрыв связки надколенника, является тяжелейшим осложнением [2, 4].

После рассечения фиброзной капсулы необходимо тщательно иссечь синовиальную оболочку и рубцовую ткань из верхнего заворота и боковых карманов сустава, мобилизовать мягкие ткани вокруг мышечков большеберцовой и бедренной костей и компонентов эндопротеза. Если вышеописанные приёмы не позволяют выделить компоненты эндопротеза без риска повреждения связки надколенника, то возникает необходимость расширения хирургического доступа [1, 4, 12].

В последние годы широко применяются доступ «quadriciceps snip» и пластика разгибательного аппарата по Coonse – Adams [3]. Используя данные доступы, хирург должен быть уверен в том, что четырёхглавая мышца бедра находится в удовлетворительном состоянии и сможет компенсировать дефицит активного разгибания, образующийся из-за удлинения её сухожилия.

В противном случае для достижения сгибания коленного сустава при реэндопротезировании следует пользоваться другими приёмами [1, 12]. Так, широкое клиническое применение получила остеотомия бугристости большеберцовой кости [1, 4]. При соблюдении основных требований к выполнению остеотомии (ширина проксимального конца отщипа 2–3 см, длина – 8–10 см, сохранение интактной надкостницы по наружному или внутреннему краю бугристости, стабильной фиксации стягивающими винтами или проволочным швом) она позволяет достигнуть великолепного обзора операционного поля и свести к минимуму такие послеоперационные осложнения, как несращение и отрыв бугристости, боль и ограничение движений в отдалённом периоде [11].

Мы отдаём предпочтение остеотомии бугристости большеберцовой кости при имплантации стандартных частично связанных моделей эндопротезов, используемых в ходе первичного эндопротезирования. Если планируется имплантация большеберцового компонента с интрамедуллярной ножкой, то прибегаем к доступам с пересечением сухожилия четырёхглавой мышцы бедра, так как наличие ножки зачастую затрудняет выполнение стабильного остеосинтеза остеотомированной бугристости.

В отдельных сложных ситуациях допустима комбинация остеотомии бугристости большеберцовой кости и «quadriciceps snip», хотя A. Lahav и A.A. Hofmann [8] рекомендуют для снижения травматичности выполнять расширенный доступ по типу «банановой корки» («banana peel»). Он является комбинацией «quadriciceps snip» и широкого поднадкостничного отделения мягких тканей в области бугристости и гребня большеберцовой кости, позволяет избежать осложнений процесса заживления кожной раны и достичь отличной амплитуды движений (в среднем 106°). G.A. Engh [6] рекомендует в сложных ситуациях первичного и ревизионного эндопротезирования, особенно при варусной деформации, выполнять остеотомию медиального надмыщелка бедренной кости с последующей рефиксацией костного фрагмента. Мы не располагаем опытом клинического применения данных доступов.

Выводы

1. Стандартный передний доступ при реэндопротезировании позволяет достигнуть такой же амплитуды движений в коленном суставе, как и первичная артропластика.

2. Трудности удаления имплантата или правильной установки компонентов ревизионного эндопротеза, компенсации костных дефектов диктуют необходимость расширения доступа

путём пересечения сухожилия четырёхглавой мышцы бедра или остеотомии бугристости большеберцовой кости. Это дает возможность выполнить необходимые этапы вмешательства с наименьшей затратой времени и усилий. В отдалённом периоде снижение амплитуды движений на 10° не оказывает существенного влияния на функциональные возможности оперированного сустава.

3. Если предполагается имплантировать ревизионный большеберцовый компонент с интрамедуллярной ножкой, то целесообразно расширить доступ путём пересечения сухожилия четырёхглавой мышцы бедра – это обеспечит аналогичную визуализацию сустава и позволит избежать проблем, возникающих при остеосинтезе бугристости большеберцовой кости.

4. Послеоперационную реабилитацию пациентов необходимо проводить с учётом выполненного доступа, она должна быть направлена на достижение максимальной амплитуды движений в суставе.

Таким образом, ревизионное вмешательство после эндопротезирования коленного сустава оптимально выполнять из стандартного хирургического доступа. Однако если в ходе операции возникают технические сложности, то целесообразно пересечение сухожилия четырёхглавой мышцы бедра или остеотомия бугристости большеберцовой кости, что обеспечивает адекватный доступ к суставу и незначительно снижает его функциональные возможности в отдалённом периоде.

Литература

1. Barrack, R.L. Specialized surgical exposure for revision total knee / R.L. Barrack // Instr. Course Lect. – 1999. – Vol. 48. – P. 149–152.
2. Clarke, H.D. Revision total knee arthroplasty: planning, management, controversies and surgical approaches / H.D. Clarke, G.R. Scuderi // Instr. Course Lect. – 2001. – Vol. 50. – P. 359–365.
3. Coonse, K. A new operative approach to the knee joint / K. Coonse, J.B. Adams // Surg. Gynecol. Obstet. – 1943. – Vol. 77. – P. 344–347.
4. Della Valle, C.J. Surgical exposures in revision total knee arthroplasty / C.J. Della Valle, R.A. Berger, A.G. Rosenberg // Clin. Orthop. – 2006. – N 446. – P. 59–68.
5. Elkus, M. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. Five to fourteen-year follow-up / M. Elkus [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2004. – Vol. 86-A. – P. 2671–2676.
6. Engh, G.A. Medial epicondylar osteotomy: a technique used with primer and revision total knee arthroplasty to improve surgical exposure and correct varus deformity / G.A. Engh // Instr. Course Lect. – 1999. – Vol. 48. – P. 153–156.
7. Engh, G.A. Results of total knee arthroplasty with medial epicondylar osteotomy to correct varus deformity / G.A. Engh, D.J. Ammeen // Clin. Orthop. – 1999. – N 367. – P. 141–148.
8. Lahav, A. The “banana peel” exposure method in revision total knee arthroplasty / A. Lahav, A.A. Hofmann // Am. J. Orthop. – 2007. – Vol. 36, N 10. – P. 526–529.
9. McLaughlin, H.L. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. The exposure and treatment of tears with retraction. 1944 / H.L. McLaughlin // Clin. Orthop. – 1994. – N 304. – P. 3–9.
10. Meek, R.M. The extensive rectus snip exposure in revision of total knee arthroplasty / R.M. Meek, N.V. Greidanus, W.L. McGraw, B.A. Masri // J. Bone Joint Surg. – 2003. – Vol. 85-B. – P. 1120–1122.
11. Mendes, M.W. The results of tibial tubercle osteotomy for revision total knee arthroplasty / M.W. Mendes, P. Caldwell, W.A. Jiranek // Arthroplasty. – 2004. – Vol. 19 – P. 167–174.
12. Roehring, G. Surgical exposure for the complex revision total knee arthroplasty / G. Roehring, M. Kang, G. Scuderi // Techn. Knee Surg. – 2009. – Vol. 8, N 3. – P. 154–160.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куляба Тарас Андреевич – к.м.н. заведующий научным отделением патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Корнилов Николай Николаевич – д.м.н. ведущий научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Селин Александр Викторович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Засульский Филипп Юрьевич – к.м.н. ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии и костной онкологии РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Разорёнов Вадим Леонидович – к.м.н. заведующий отделением гнойной хирургии РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Кроитору Иосиф Иванович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Петухов Алексей Иванович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена
E-mail: drpetukhov@yandex.ru;

Каземирский Александр Викторович – к.м.н. старший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Игнатенко Василий Львович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Сараев Александр Викторович – лаборант-исследователь отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена.