

Сколько ревизионных эндопротезирований выполнять до того, как принять решение об артродезе? (клиническое наблюдение пациентки с ревматоидным артритом коленных суставов)

Т.А. Куляба¹, Н.Н. Корнилов^{1,2}, И.И. Кройтору¹, Л.Н. Соломин^{1,3}, Г.Ю. Бовкис¹,
К.Л. Корчагин¹, П.П. Иванов¹

¹ ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России

Ул. Акад. Байкова, д. 8, 195427, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России

Ул. Кирочная, д. 41, 191015, Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» 21-я линия В. О., д. 8а, 199106, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

В статье представлен опыт хирургического лечения пациентки, страдающей серопозитивной полиуставной формой ревматоидного артрита с преимущественным поражением коленных суставов. Пациентке было выполнено первичное тотальное эндопротезирование обоих коленных суставов. Развившаяся хирургическая инфекция в области оперативных вмешательств потребовала многократных ревизионных операций, в том числе с замещением обширных костных дефектов 3 типа по AORI структурными аллотрансплантатами беренной и большеберцовой костей и аллопластикой разгибательного аппарата коленного сустава. Повторные попытки купировать инфекционный процесс, сформировать опороспособные конечности и подвижные коленные суставы не увенчались успехом. Многолетнее многоэтапное хирургическое лечение завершилось удалением эндопротезов и артродезированием обоих коленных суставов для восстановления опорной функции конечностей.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, коленный сустав, ревизионное эндопротезирование, костные дефекты, структурные аллотрансплантаты, артродез.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-113-124

Куляба Т.А., Корнилов Н.Н., Кройтору И.И., Соломин Л.Н., Бовкис Г.Ю., Корчагин К.Л., Иванов П.П. Сколько ревизионных эндопротезирований выполнять до того, как принять решение об артродезе? (клиническое наблюдение пациентки с ревматоидным артритом коленных суставов). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(3): 113-124. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-113-124.

Cite as: Kulyaba T.A., Kornilov N.N., Croitoru I.I., Solomin L.N., Bovkis G.Yu., Korchagin K.L., Ivanov P.P. [How Many Revision Arthroplasties do We Undertake Prior to Arthrodesis? (Case Report of a Patient with Rheumatoid Knee Arthritis)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(3):113-124. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-113-124.

Куляба Тарас Андреевич. Ул. Акад. Байкова, д. 8, 195427, Санкт-Петербург, Россия / *Taras A. Kulyaba*. 8, ul. Akad. Baykova, 195427, St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: taraskuliaba@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 14.04.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 26.06.2018.

How Many Revision Arthroplasties do We Undertake Prior to Arthrodesis? (Case Report of a Patient with Rheumatoid Knee Arthritis)

T.A. Kulyaba¹, N.N. Kornilov^{1,2}, I.I. Croitoru¹, L.N. Solomin^{1,3}, G.Yu. Bovkis¹,
K.L. Korchagin¹, P.P. Ivanov¹

¹ *Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics
8, ul. Akad. Baykova, 195427, St. Petersburg, Russian Federation*

² *Mechnikov North-Western State Medical University
41, Kirochnaya ul., 191015, St. Petersburg, Russian Federation*

³ *St. Petersburg State University
8a, 21 Liniya V.O., 199106, St. Petersburg, Russian Federation*

Abstract

The authors present a clinical case of a female patient with seropositive rheumatoid polyarthritis mainly affecting the knee joints. The patient underwent a primary total bilateral knee replacement. Surgical site infection required multiple revisions including replacement of extensive bone defects of AORI type 3 by structural femur and tibia allografts as well as allografting of extensor mechanism. Repeated attempts to eliminate infection, to gain support ability of extremities and joints motion were not successful. Long-term staged surgical treatment resulted in removal of prostheses and bilateral knee arthrodesis to restore support function of the extremities.

Keywords: rheumatoid arthritis, knee joint, revision joint replacement, bone defects, structural allografts, arthrodesis.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-113-124

Competing interests: the authors declare that they have no competing interests.

Funding: the authors have no support or funding to report.

Consent for publication: the patient provided voluntary consent for publication of case data.

Введение

В настоящее время первичное эндопротезирование коленного сустава является наиболее распространенным методом лечения терминальных стадий широкого спектра заболеваний и последствий травм коленного сустава. Одновременно неуклонно возрастает число ревизионных вмешательств — их доля достигает 6–8% от общего числа артропластик [1, 2], а к 2030 г. прогнозируемый рост числа ревизий составляет 600% [3].

По данным эпидемиологических исследований, на поздних стадиях ревматоидного артрита оба коленных сустава вовлекаются в патологический процесс у 90% больных, а оба тазобедренных сустава — только у 40% [4].

L. Do-Kyung с соавторами опубликовали результаты метаанализа частоты развития инфекционных осложнений и ревизионных вмешательств после первичного тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) у пациентов, страдающих ревматоидным артритом, в сравнении с гонартрозом. Авторы пришли к следующим важным выводам:

– частота развития поверхностной инфекции раны у сравниваемых групп пациентов практически не отличается, тогда как частота разви-

тия глубокой инфекции области хирургического вмешательства (ГИОХВ) у пациентов с ревматоидным артритом (РА) существенно выше, чем у пациентов с гонартрозом (ОА) (3,0% и 0,9% соответственно);

– количество ревизионных вмешательств после ТЭКС по поводу инфекционных осложнений существенно выше у пациентов с ревматоидным артритом, чем у пациентов с гонартрозом (1,0% после РА и 0,5% после ОА, $p < 0,001$), тогда как частота неинфекционных ревизий у сравниваемых групп пациентов статистически не отличается (7,7% после РА и 5,7% после ОА) [5].

Развитие инфекции после эндопротезирования коленного сустава в подавляющем большинстве наблюдений требует ревизионного вмешательства с одно- или двухэтапной заменой компонентов эндопротеза, в ряде наблюдений инфекционный процесс склонен к рецидивированию [6]. Вопрос выбора оптимального метода лечения повторных рецидивов инфекции крайне сложный: можно пытаться сохранить сустав путем повторных ревизионных вмешательств, выполнить артродез, сформировать безболезненную опороспособную конечность или, в конце концов, ампутировать конечность выше коленного сустава и предложить пациенту

функциональный экзопротез. Вопросам выбора хирургической тактики у таких пациентов посвящена наша работа, основанная на конкретном клиническом наблюдении.

Пациентка, 66 лет, несколько десятков лет страдает серопозитивной полисуставной формой ревматоидного артрита с преимущественным поражением коленных суставов. Первоначальное консервативное лечение сопровождалось продолжительным положительным эффектом, однако с 1990 г. пациентка отмечала усиление болевого синдрома, появление и постепенное нарастание деформации и контрактуры в обоих коленных суставах, существенное снижение эффективности консервативного лечения. В 1995 г. в Финляндии больной было выполнено двустороннее ТЭКС с интервалом между операциями в 1 мес. Послеоперационные периоды протекали без осложнений, функция обоих коленных суставов была восстановлена, пациентка вернулась к труду. В той же клинике в 2006 г. больной было выполнено реэндопротезирование правого коленного сустава, а в 2007 г. — левого шарнирными эндопротезами Waldemar Link. Показания к ревизиям и технические особенности повторных операций остались неизвестными из-за отсутствия медицинских документов.

Через 2 мес. после реэндопротезирования левого коленного сустава развилась ГИОХВ с формированием свища. В той же клинике выполнена санация с одноэтапным реэндопротезированием левого коленного сустава, послеоперационная

рана заживала вторичным натяжением на протяжении 2 мес. В послеоперационном периоде проводилась антибиотикотерапия препаратом Таваник, который пациентка продолжала принимать ежедневно на протяжении 7 лет (с 2007 по 2014 г.), рецидива инфекционного процесса в области левого коленного сустава не было. В 2009 г. в области правого коленного сустава с латеральной стороны появилось мягкотканное образование (киста), которое постепенно увеличилось до размеров 9×6×16 см. Со слов пациентки, каждые полгода его пунктировали, и пунктат отправляли для микробиологического исследования. Результаты посевов были отрицательными. С 2011 г. появилась сильная боль и неустойчивость в обоих коленных суставах, пациентка начала ходить с дополнительной опорой на костыли, а с 2013 г. — передвигаться в коляске с посторонней помощью.

В 2014 г. пациентка была госпитализирована в отделение патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена. После клинко-рентгенологического обследования установлен диагноз: ревматоидный артрит. Состояние после эндопротезирования коленных суставов в 1995 г., реэндопротезирования правого (2006) и двухкратного одноэтапного реэндопротезирования левого (2007) коленных суставов: септическая/асептическая нестабильность эндопротеза правого коленного сустава; септическая нестабильность эндопротеза левого коленного сустава, хроническая ГИОХВ в стадии ремиссии (рис. 1).

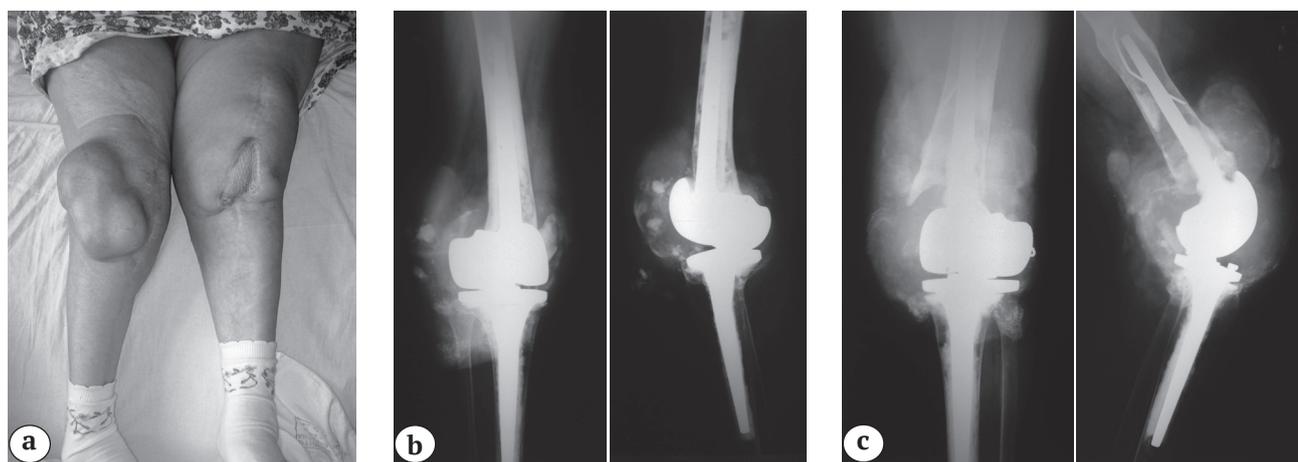


Рис. 1. Результаты обследования пациентки при поступлении:

- a — внешний вид коленных суставов;
- b — рентгенограммы правого коленного сустава;
- c — рентгенограммы левого коленного сустава

Fig. 1. Examination data of the patient at admission:

- a — knee joints;
- b — X-rays of right knee joint;
- c — X-rays of left knee joint

Многочисленные пункции обоих коленных суставов для микробиологического исследования, проведенные как в Финляндии, так и в нашей клинике на амбулаторном этапе и после госпитализации с высевом пунктата на разнообразные среды, микрофлоры не выявили. При микроскопическом исследовании пунктатов определялось многократное повышение количества лейкоцитов. Отрицательные результаты микробиологического исследования, очевидно, были обусловлены многолетним постоянным приемом антибиотиков.

Несмотря на отрицательные результаты микробиологического исследования, учитывая анамнез пациентки и результаты микроскопии, было принято решение о двухэтапном реэндопротезировании коленных суставов. В первую очередь был оперирован правый коленный сустав: выполнено удаление эндопротеза, иссечение кисты, синовэктомия, санация, установка блоковидного антимикробного спейсера, изготовленного из цемента Biomet (5 упаковок по 40 г) с рефобацином и добавлением 10 г ванкомицина, армированного металлическими стержнями с целью стабилизации сустава (рис. 2).



Рис. 2. Рентгенограмма правого коленного сустава пациентки после операции: установлен блоковидный спейсер, армированный металлическими стержнями

Fig. 2. X-ray of the right knee joint after surgery: spacer armed by metal pins

Ранний послеоперационный период протекал без осложнений, раны зажили первичным натяжением, пациентка выписана на амбулаторное лечение. Во время нахождения пациентки в стационаре проводилась антибактериальная терапия ванкомицином и максипимом парентерально 2 нед., амбулаторно — бисептолом и рифампицином 3 нед. Через 3 мес. после операции развилась глубокая инфекция области хирургического вмешательства (по-видимому, рецидив), вызванная эпидермальным стафилококком MRSE с развитием вторичного остеомиелита правых бедренной и большеберцовой костей. В отделении гнойной хирургии клиники института выполнена повторная сана-

ция гнойного очага с переустановкой идентичного блоковидного спейсера правого коленного сустава.

Через год после повторной санации инфекция была исключена на основании алгоритма ее диагностики, принятого в клинике. В 2015 г. выполнен второй этап хирургического лечения — удаление спейсера, реэндопротезирование правого коленного сустава шарнирным эндопротезом RHK Zimmer с замещением костных дефектов третьего типа по AORI дистальным бедренным и проксимальным большеберцовым структурными аллотрансплантатами (рис. 3).

Послеоперационный период протекал без осложнений, функциональное восстановление оперированного правого коленного сустава удовлетворительное, амплитуда активных и пассивных движений в суставе $0^{\circ}/0^{\circ}/90^{\circ}$. Пациентка выписана для продолжения реабилитационного лечения в поликлинику по месту жительства. Во время нахождения в стационаре проводилась антибактериальная терапия ципринолом парентерально 2 нед., рифампицином и ципрофлоксацином внутрь, амбулаторно — ципрофлоксацин $0,5 \times 2$ р/сут. внутрь 3 нед.

Через 2 мес. после операции пациентка во сне резко согнула правую конечность в колене до острого угла, почувствовала резкую боль в коленном суставе и не смогла разогнуть голень. Госпитализирована в отделение патологии коленного сустава. После клинико-рентгенологического обследования установлен диагноз: повреждение связки надколенника, по-видимому, вызванное форсированным сгибанием голени на фоне сниженной прочности связки после многократных хирургических вмешательств, с разобщением компонентов эндопротеза правого коленного сустава и вывихом голени (рис. 4).

Пациентке выполнена операция: артротомия, ревизия сустава (компоненты эндопротеза и аллотрансплантаты без признаков повреждения, стабильны), открытое вправление компонентов эндопротеза и аллопластика разгибательного аппарата правого коленного сустава структурным комплексным аллотрансплантатом (бугристая большеберцовая кость, связка надколенника, надколенник, сухожилие четырехглавой мышцы бедра) (рис. 5).

Послеоперационный период протекал без осложнений, рана зажила первичным натяжением, больная выписана на амбулаторное лечение с иммобилизацией коленного сустава ортезом. Спустя 2 мес. ортез был снят, начато реабилитационное лечение, позволившее достичь хорошей амплитуды движений в суставе ($0^{\circ}/0^{\circ}/90^{\circ}$), восстановить стабильность сустава и опороспособность конечности.

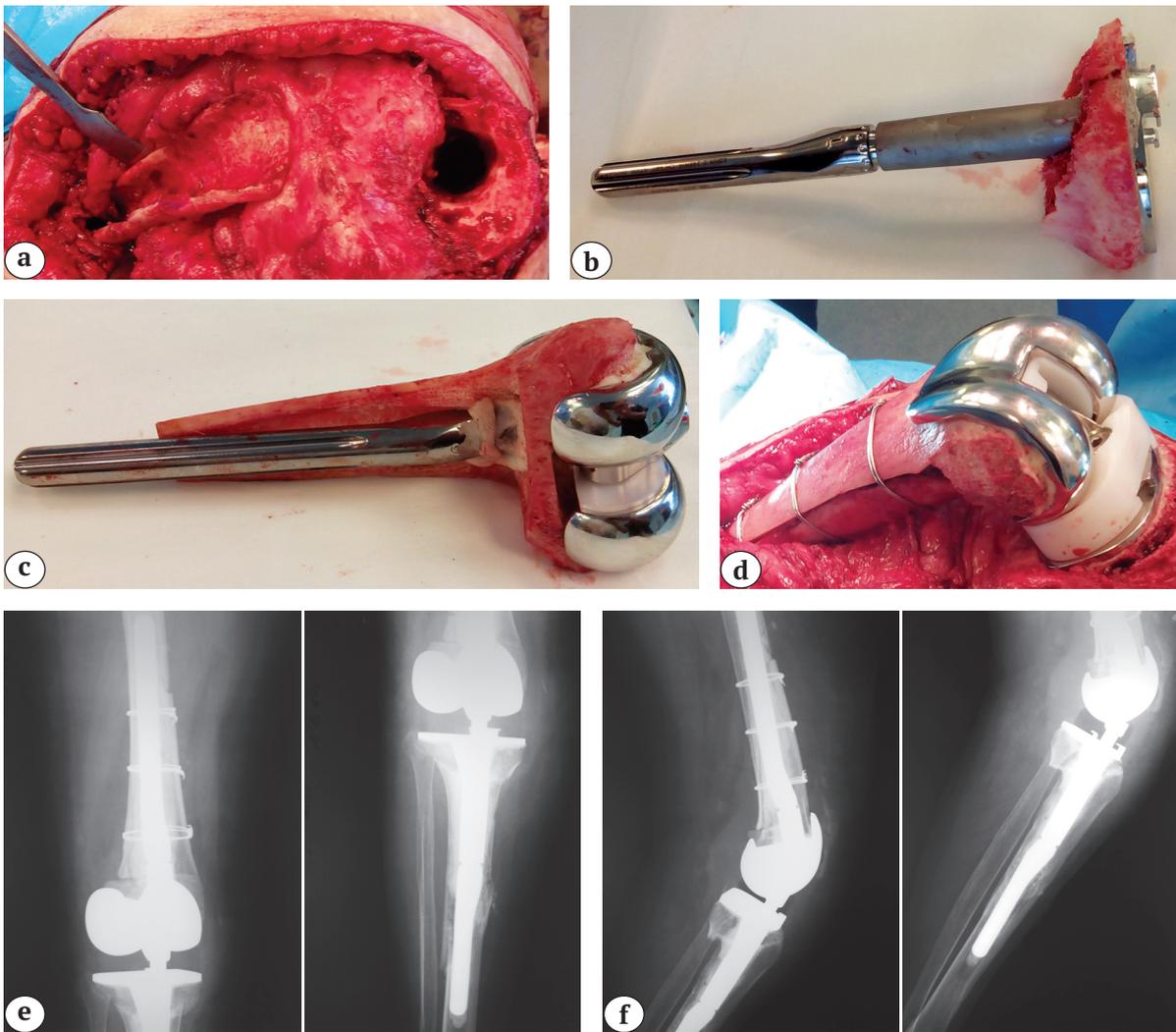


Рис. 3. Резэндотезирование коленного сустава пациентки: а — костные дефекты бедренной и большеберцовой костей 3 типа по AORI; б, с — большеберцовый и бедренный компоненты эндопротеза с моделированными структурными аллотрансплантатами; д — имплантированный шарнирный эндопротез со структурными аллотрансплантатами; е, ф — послеоперационные рентгенограммы коленного сустава: прямая и боковая проекции

Fig. 3. Revision knee replacement: a — femur and tibia bone defects of AORI type 3; b, c — tibial and femoral components of prosthesis with contoured structural allografts; d — hinge prosthesis with structural allografts; e, f — postoperative x-rays of knee in AP and lateral views



Рис. 4. Рентгенограммы правого коленного сустава пациентки: разобщение компонентов эндопротеза правого коленного сустава — латеральный вывих голени и высокое расположение надколенника
Fig. 4. X-rays of right knee: dissociation of prosthesis components — lateral dislocation of the tibia and patella alta



Рис. 5. Рентгенограммы правого коленного сустава пациентки: вправлен вывих компонентов эндопротеза, выполнена аллопластика разгибательного аппарата, аллотрансплантат большеберцовой кости фиксирован двумя винтами

Fig. 5. X-rays of right knee joint: reduction of components dislocation, allografting of extensor mechanism, allograft fixed by two screws

Через год, в 2016 г., когда планировалась госпитализация в клинику РНИИТО им. Р.Р. Вредена для двухэтапного лечения контралатерального (левого) коленного сустава, пациентка неожиданно почувствовала резкую боль в правом коленном суставе, появилась выраженная патологическая подвижность голени во фронтальной и сагиттальной плоскости. После клинико-рентгенологического обследования выявлено повторное повреждение разгибательного аппарата с разобщением компонентов эндопротеза правого коленного сустава и заднелатеральным вывихом голени (рентгенограммы схожи с рис. 4).

Предстоял непростой выбор дальнейшего способа оперативного лечения:

- ревизия коленного сустава, при необходимости замена компонентов эндопротеза и структурных аллотрансплантатов, повторное восстановление разгибательного аппарата с отсрочкой операции на левом коленном суставе на неопределенный срок (учитывая многократные (5) предыдущие вмешательства и обширные дефекты костей, формирующих коленный сустав, на фоне инфекционного процесса шанс на успех был невелик);

- прекратить дальнейшие попытки сохранения и восстановления функции коленного сустава, удалить эндопротез и структурные аллотранспланта-

ты, выполнить артродез (в данной ситуации возникали проблемы со значительным укорочением конечности и избытком мягких тканей при ушивании раны).

После детального обсуждения с пациенткой и ее родственниками всех «за» и «против» обоих вариантов лечения выбор был сделан в пользу артродеза для формирования безболезненной опороспособной конечности.

Пациентке выполнен очередной этап хирургического лечения: удаление эндопротеза правого коленного сустава и структурных аллотрансплантатов бедренной и большеберцовой костей, артродез правого коленного сустава трансартрикулярным интрамедуллярным стержнем с проксимальным блокированием, наложение аппарата внеочаговой фиксации (АВФ) для последующего сближения костных фрагментов «поверх гвоздя» (рис. 6).

Через 3 нед. после операции с помощью АВФ достигнут контакт костных фрагментов, выполнена одномоментная компрессия в АВФ, дистальное блокирование стержня и демонтаж АВФ (рис. 7).

Послеоперационный период протекал без осложнений, раны зажили первичным натяжением. После выписки пациентка наблюдалась амбулаторно.

Через 3 мес. после предыдущей операции пациентка отметила появление боли в области левого бедра и невозможность владения весом левой нижней конечности. Госпитализирована в клинику, после клинико-лабораторно-рентгенологического обследования установлен диагноз: септическая нестабильность эндопротеза левого коленного сустава, ГИОХВ в стадии ремиссии, перипротезный перелом левой бедренной кости. Ранее выполнявшиеся стационарно и амбулаторно рентгенограммы левой нижней конечности демонстрировали постепенное нарастание остеолита, однако общее состояние пациентки и выполняемые операции на правой конечности не позволяли предпринять активную хирургическую в отношении эндопротеза левого коленного сустава (см. рис. 1 d, e; рис. 8).

Перед хирургами снова возник непростой вопрос выбора дальнейшей тактики оперативного лечения:

- 1) удалить эндопротез, санировать сустав, установить антимикробный спейсер, синтезировать перелом; при успешном исходе заниматься резэндопротезированием на фоне хронической инфекции и протяженных костных дефектов типа 3 по AORI с незначительными шансами на успех или артродезированием сустава;

- 2) выполнить удаление эндопротеза, санацию сустава, одномоментный остеосинтез перелома и артродезирование коленного сустава без дальнейших попыток установки эндопротеза.

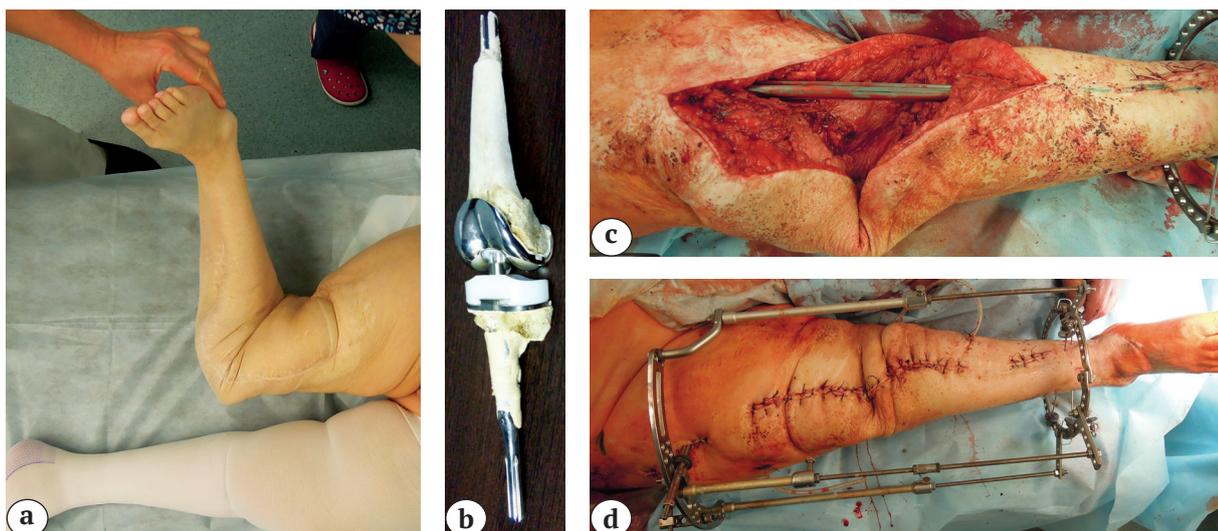


Рис. 6. Этапы удаления эндопротеза и артродезирования правого коленного сустава пациентки: а — тотальная нестабильность коленного сустава на фоне вывихнутого эндопротеза перед операцией; б — удаленные компоненты эндопротеза и структурные аллотрансплантаты; в — в костномозговые каналы введен интрамедуллярный стержень; дефект костей, образующих коленный сустав, 19 см; д — наложен АВФ, рана ушита; е — послеоперационные рентгенограммы

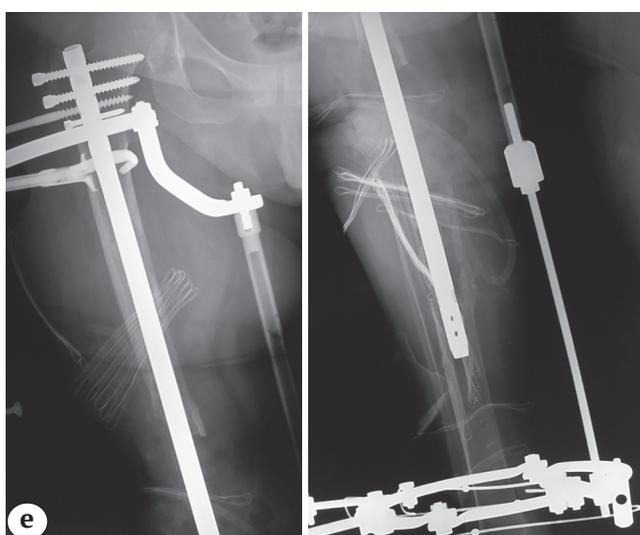


Fig. 6. Stages of prosthesis removal and right knee arthrodesis: a — total knee instability along with dislocated prosthesis components prior to surgery; b — removed prosthesis components and structural allografts; c — intramedullary nail, 19 cm defects of the knee bones; d — external fixator, wound closure; e — postoperative x-rays

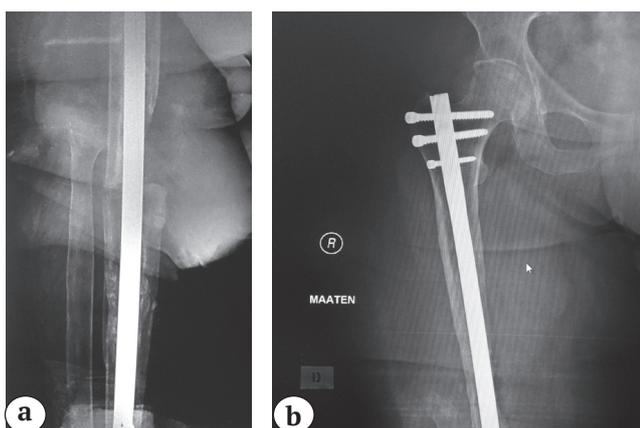


Рис. 7. Завершающий этап артродезирования после достижения контакта костных фрагментов: а — рентгенограмма коленного сустава после дистального блокирования стержня и демонтажа АВФ; б — прицельные рентгенограммы проксимального блокирования; в — внешний вид правой нижней конечности



Fig. 7. Final stage of arthrodesis after achieving contact of bone fragments: а — X-ray of knee after distal locking of the nail and dismantling of external fixator; б — aimed x-rays of proximal locking; в — image of right lower leg



Рис. 8.
Перипротезный перелом левой бедренной кости
Fig. 8. Left femur fracture

Артродез обоих коленных суставов, безусловно, создает существенные проблемы в повседневной жизни и самообслуживании пациента. Тем не менее, учитывая 7 операций на правом коленном суставе и 2 предыдущие на левом в условиях хирургической инфекции и необходимость нескольких повторных хирургических вмешательств при

попытке сохранить функцию левого коленного сустава, врачебный консилиум совместно с пациенткой и ее родственниками принял решение в пользу второго, более прогнозируемого варианта оперативного лечения.

Пациентке выполнено удаление эндопротеза, санация сустава, артродез левого коленного сустава и остеосинтез перелома трансартикулярным интрамедуллярным стержнем с блокированием после одномоментной компрессии костных фрагментов (рис. 9).

Послеоперационный период протекал без осложнений, рана зажила первичным натяжением. В настоящее время пациентка наблюдается амбулаторно более полугода после последней операции, осуществляется периодический рентгенологический контроль за сращением костей и формированием анкилозов коленных суставов — они формируются без осложнений. Жалоб на боль в обоих коленных суставах не предъявляет, передвигается с дополнительной опорой на ходунки, для обеспечения жизненных потребностей нуждается в посторонней помощи.

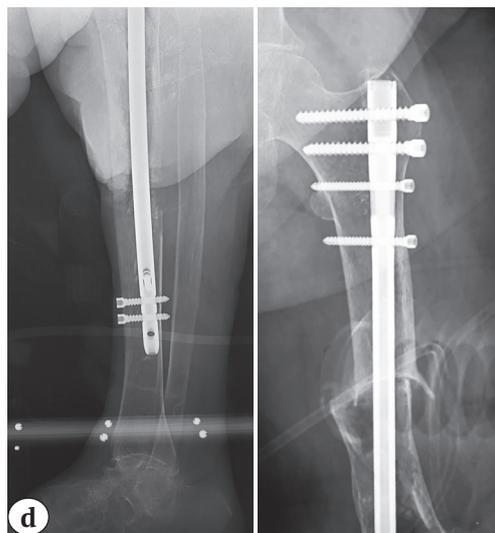
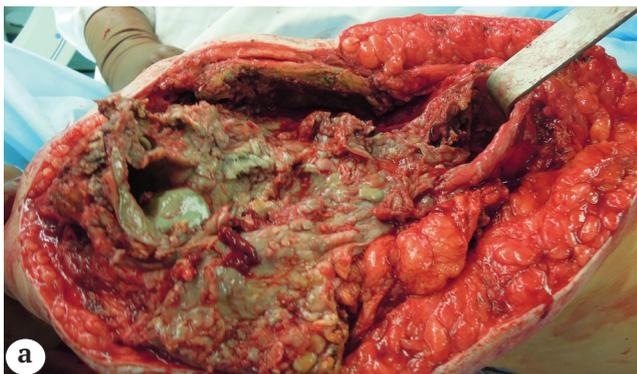


Рис. 9. Артродезирование левого коленного сустава пациентки:
а — костные дефекты типа 3 по AORI бедренной и большеберцовой костей после удаления эндопротеза;
б — интрамедуллярный стержень введен в бедренную и большеберцовую кости;
с — вид после ушивания раны;
д — послеоперационные рентгенограммы

Fig. 9. Arthrodesis of left knee:
a — femur and tibia defects of AORI type 3 after removal of prosthesis;
b — intramedullary nail inserted into femur and tibia;
c — wound closure;
d — postoperative X-rays

Обсуждение

Несмотря на то, что микробиологическое исследование только один раз дало положительный результат (после удаления эндопротеза правого коленного сустава и установки первого спейсера), определяя тактику хирургического лечения пациентки, мы основывались на данных анамнеза, клинико-рентгенологического обследования и микроскопии пунктатов и, безусловно, трактовали нестабильность эндопротезов как септическую. Поэтому при обсуждении этого клинического наблюдения основное внимание хотелось бы уделить вопросам выбора оптимального способа лечения инфекционных осложнений эндопротезирования коленного сустава.

Хирургическая инфекция является наиболее тяжелым осложнением ТЭКС, развивающимся в 1–2% наблюдений после первичных операций и в 5–6% после ревизионных вмешательств [7]. Среди причин ранних ревизионных вмешательств (в первые 5 лет после эндопротезирования) ведущее место занимают именно инфекционные осложнения, частота которых составляет 25,2–38,5% [1, 7, 8].

Развитие ИОХВ после ТЭКС является хирургической проблемой, требующей быстрого и адекватного решения, учитывающего все составляющие процесса: общее состояние пациента, время диагностики воспаления, микрофлору, состояние мягких тканей, положение компонентов эндопротеза, размеры костных дефектов.

Одноэтапное реэндопротезирование при перипротезной инфекции в последние годы становится все более широко распространенным в Европе, так как позволяет в процессе одного хирургического вмешательства выполнить тщательную санацию инфицированного сустава и установить новый имплантат, но пока не нашло широкого применения в Северной Америке [6].

Одноэтапная замена компонентов эндопротеза при инфицировании сустава приводит к купированию воспаления и удовлетворительным результатам лечения в 50–80% наблюдений [9]. Среди положительных характеристик одноэтапного реэндопротезирования необходимо отметить возможность завершения ревизионного вмешательства в ходе одной операции, меньший период реабилитации для пациента и существенную экономию финансовых расходов для системы здравоохранения.

S. Tibrewal с соавторами приводят данные о более высоком успехе одноэтапного реэндопротезирования: исследовав 50 случаев с 1979 по 2010 г., они наблюдали только одного пациента с рецидивом инфекции, то есть успешными были признаны 98% операций, что позволило авторам рекомендовать одноэтапные ревизионные

вмешательства как альтернативу двухэтапному лечению [10]. A. Zahar с соавторами, применив агрессивный дебридмент коллатеральных связок и задней капсулы, достигли эрадикации инфекции в 93% случаев при 10-летнем сроке наблюдения за больными [11].

Наиболее эффективным методом лечения инфекционного воспаления коленного сустава, так называемым «золотым стандартом», считается двухэтапное реэндопротезирование с массивной антибиотикотерапией в период между удалением и повторной имплантацией компонентов эндопротеза. Эта хирургическая концепция впервые была описана J.N. Insall с соавторами в 1983 г. и позволила им купировать инфекцию у 91% больных [12]. По мнению большинства авторов, такая хирургическая тактика позволяет купировать воспаление и добиться хороших отдаленных результатов у 77–93% пациентов при десятилетних сроках наблюдения [13, 14].

В ряде случаев возникает необходимость в повторных saniрующих операциях перед окончательной имплантацией эндопротеза. По материалам Международной согласительной конференции по перипротезной инфекции (2013), количество ревизионных вмешательств, направленных на купирование инфекции, не является строго ограниченным. Реимплантация возможна, если в результате тщательной хирургической обработки достигнута эрадикация инфекции; вызвавший ее возбудитель чувствителен к имеющимся антибиотикам; инфекционный процесс не был слишком продолжительным и выраженным; общее состояние пациента, дефекты костей и параартикулярные мягкие ткани позволяют выполнить хирургическое вмешательство [15].

K. Azzam с соавторами в 2009 г. опубликовали результаты повторного двухэтапного лечения 18 пациентов при персистенции инфекции — воспалительный процесс был купирован у 14 больных [16].

В клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена в настоящее время принята хирургическая тактика, в соответствии с которой, если две радикальные хирургические обработки очага инфекции не привели к купированию инфекции, то ставятся показания к выполнению артродеза коленного сустава.

Таким образом, на современном этапе во многих странах ортопеды предпочитают двухэтапное реэндопротезирование, несмотря на то, что целенаправленных исследований о возможностях одноэтапного замены эндопротеза практически не проводилось. J.P.M. Masters с соавторами в 2013 г. составили систематический обзор литературы о ревизионной артропластике коленного сустава при развитии инфекционных осложнений, включивший 63 оригинальных исследования с 1985 по

2012 г. Авторы пришли к выводу, что реинфекция при двухэтапном резэндопротезировании составила 0–41%, при одноэтапном — 0–11% [17].

Хотелось бы подчеркнуть, что, определяя тактику лечения правого коленного сустава пациентки, мы исходили из того, что возбудитель инфекции не был установлен, мягкие ткани в области коленного сустава были в плохом состоянии (наличие огромной кисты), имели место костные дефекты типа 3 по AORI. Все это заставило принять решение о двухэтапном хирургическом вмешательстве, которое, тем не менее, потребовало повторной санации и переустановки спейсера, а развившиеся осложнения со стороны разгибательного аппарата привели к необходимости выполнения артродеза.

Артродез является высокоэффективным способом лечения инфекции после эндопротезирования коленного сустава, позволяя купировать воспаление и сформировать безболезненную опорную конечность у большинства пациентов [18]. При невозможности выполнения ревизионного эндопротезирования операция артродезирования коленного сустава считается «золотым стандартом» [19]. Однако при наличии обширных дефектов костей, образующих коленный сустав, сопоставить концы фрагментов не представляется возможным, что является показанием для выполнения реконструктивных вмешательств [20].

Использование внутренней фиксации является приоритетным при артродезе коленного сустава. При чрескостном остеосинтезе период фиксации аппаратом может превышать 4–6 мес. [21]. Поэтому этот вариант используется как вынужденная мера, когда имеются противопоказания (технические, медицинские) для применения имплантатов. В условиях персистенции инфекционного воспаления чрескостный остеосинтез является оптимальным методом фиксации для достижения артродеза.

Т.М. Mabry с соавторами в 2007 г. опубликовали сравнительные результаты артродезирования коленного сустава при использовании внеочагового остеосинтеза и интрамедуллярного остеосинтеза [22]. По их данным, после интрамедуллярного остеосинтеза анкилоз состоялся у 96% пациентов, после внеочагового остеосинтеза — у 67%. Рецидив инфекции имел место у 8,3% больных после интрамедуллярного остеосинтеза в сравнении с 4,9% при использовании внешней фиксации. Суммарный уровень эрадикации инфекции у пациентов обеих групп составил 94%, но наблюдалось большое количество осложнений в послеоперационном периоде, потребовавших повторных вмешательств, независимо от способа остеосинтеза — до 40%.

Если одномоментное сопоставление концов костных фрагментов не представляется возможным вследствие выраженного гофрирования мягких тканей, между костными фрагментами оставляют диастаз, который впоследствии замещают по Илизарову: удлинением бедренной кости, удлинением большеберцовой кости или билокальным удлинением [20, 21]. В ряде случаев выполняют укорочение поверх гвоздя.

Так как в анализируемом нами клиническом наблюдении вследствие обширных дефектов бедренной и большеберцовой костей имело место укорочение обеих конечностей, показаний к их удлинению не было. Основными техническими проблемами были избыток мягких тканей, адаптация костных отломков и достижение стабильного остеосинтеза, которые были успешно решены.

Необходимо отметить, что количество больных, которым при несостоятельности эндопротезирования показан артродез коленного сустава, увеличивается год от года. Лечение подобных пациентов — нелегкая задача, требующая взвешенного подхода при выборе тактики оперативного лечения, высокого мастерства как в области резэндопротезирования, так и методик внешней фиксации и внутреннего остеосинтеза. Зачастую отказ от многократных резэндопротезирований в пользу артродеза позволяет добиться удовлетворительного результата, сформировав безболезненную опороспособную конечность, минимизировать вред здоровью пациента, наносимый повторными операциями и сократить материальные затраты здравоохранения. Поэтому пациенты с этой патологией должны концентрироваться в специализированных центрах, обладающих возможностями для решения указанных проблем.

Пациентка дала добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Филь А.С., Муравьева Ю.В. Данные регистра эндопротезирования коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2011–2013 годы. *Травматология и ортопедия России*. 2015;75(1):136–151.
Kornilov N.N., Kuliaba T.A., Fil A.S., Muravyeva Yu.V. [Data of knee arthroplasty register of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics for period 2011–2013]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2015;75(1):136–151. (in Russian).

2. Mahomed N.N., Barret J., Katz J.N., Baron J.A., Wright J., Losina E. Epidemiology of total knee replacement in the United States Medicare population. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(6):1222-1228. DOI: 10.2106/JBJS.D.02546.
3. Kurtz S., Ong K., Lau E., Mowat F., Halpern M. Projections of primary and revision knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780-785. DOI: 10.2106/JBJS.F.00222.
4. Louie G.H., Ward M.M. Changes in the rates of joint surgery among patients with rheumatoid arthritis in California 1983–2007. *Ann Rheum Dis.* 2010;69(5):868-871. DOI: 10.1136/ard.2009.112474.
5. Lee D.K., Kim H.J., Cho I.Y., Lee D.H. Infection and revision rates following primary total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis versus osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(12):3800-3807. DOI: 10.1007/s00167-016-4306-8.
6. Иванов П.П., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Ревизионные хирургические вмешательства при перипротезной инфекции коленного сустава (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии.* 2017;(1):35-43. Ivanov P.P., Kornilov N.N., Kulyba T.A. [Surgical interventions for treatment of infected total knee arthroplasty (literature review)]. *Kafedra travmatologii i ortopedii* [Department of Traumatology and Orthopaedics]. 2017;(1):35-43. (in Russian).
7. Bozic K., Kurtz S., Lau E., Ong K., Chiu V., Vail T.P. et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(1):45-51. DOI: 10.1007/s11999-009-0945-0.
8. Mortazavi S.M., Molligan J., Austin M.S. Purtill J.J., Hozack W.J., Parvizi J. Failure following revision total knee arthroplasty: infection is the major cause. *Int Orthop.* 2011;(35):1157-1164. DOI: 10.1007/s00264-010-1134-1.
9. Hofmann A.A., Goldberg T., Tanner A.M., Kurtin S.M. Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer: 2- to 12-year experience. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;(430):125-131.
10. Tibrewal S., Malagelada F., Jeyaseelan L., Posch F., Scott G. Single-stage revision for the infected total knee replacement: results from a single centre. *Bone Joint J.* 2014;96-B(6):759-764. DOI: 10.1302/0301-620X.96B6.33086.
11. Zahar A., Kendoff D.O., Klatte T.O., Gehrke T.A. Can good infection control be obtained in one-stage exchange of the infected TKA to a rotating hinge design? 10-year results. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(1):81-87. DOI: 10.1007/s11999-015-4408-5.
12. Insall J.N., Scott W. Surgery of the knee. N.Y.: Churchill Livingstone; 2001. 2028 p.
13. Jansen E., Sheng P., Halonen P., Lehto M.U.K., Moilanen T., Pajamaki J. et al. Spacer prostheses in two-stage revision of infected knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2006;30:257-261.
14. Pitto R.P., Spica I.A. Antibiotic-loaded bone cement spacers in two-stage management of infected total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2004;28:129-133. DOI: 10.1007/s00264-004-0545-2.
15. Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции. Под ред. Р.М. Тихилова; пер. с англ. СПб.; РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2014. 355 с. [Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection]. Ed. by R.M. Tikhilov. St. Petersburg: RNIITO im. R.R. Vredena, 2014. 355 p. (in Russian).
16. Azzam K., Mchale K., Austin M., Purtill J.J., Parvizi J. Outcome of second two-stage reimplantation for periprosthetic knee infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(7):1706-1714. DOI: 10.1007/s11999-009-0739-4.
17. Masters J.P., Smith N.A., Foguet P., Reed M., Parsons H., Sprowson A.P. A systematic review of the evidence for single stage and two stage revision of infected knee replacement. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:222. DOI: 10.1186/1471-2474-14-222.
18. Conway J.D., Mont M.A., Bezwada H.P. Arthrodesis of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(4):835-848.
19. Митрофанов А.И., Каминский А.В., Поздняков А.В. Возможность артродезирования коленного сустава с использованием компьютерной навигации. *Гений ортопедии.* 2013;(4):106-108. Mitrofanov A.I., Kaminskii A.V., Pozdnyakov A.V. [The knee arthrodesis potential using computer navigation]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2013;(4):106-108. (in Russian).
20. Соломин Л.Н., Щепкина Е.А., Корчагин К.Л. Замещение по Илизарову обширного дефекта костей, образующих коленный сустав (клиническое наблюдение). *Гений ортопедии.* 2017;23(3):354-358. Solomin L.N., Shchepkina E.A., Korchagin K.L. [Repair of extensive bone defects of the knee joint with the Ilizarov frame (case report)]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2017;23(3):354-358. (in Russian).
21. Ключин Н.М., Шляхов В.И., Чакушин Б.Э., Злобин А.В., Бурнашов С.И., Абабков Ю.В., Михайлов А.Г. Чрескостный остеосинтез в лечении больных хроническим остеомиелитом после эндопротезирования крупных суставов. *Гений ортопедии.* 2010;(2):37-43. Kliushin N.M., Shliakhov V.I., Chakushin B.E., Zlobin A.V., Burnashov S.I., Ababkov Y.V., Mikhaylov A.G. [Transosseous osteosynthesis in treatment of patients with chronic osteomyelitis after large joint endoprosthesis]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2010;(2):37-43. (in Russian).
22. Mabry T.M., Jacofsky D.J., Haidukewych G.J., Hanssen A.D. Comparison of intramedullary nailing and external fixation knee arthrodesis for the infected knee replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;464:11-15. DOI: 10.1097/BLO.0b013e31806a9191.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куляба Тарас Андреевич — д-р мед. наук, руководитель отделения патологии коленного сустава, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Taras A. Kulyaba — Dr. Sci. (Med), head of Knee Pathology Department, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Корнилов Николай Николаевич — д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Кроиторю Иосиф Иванович — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения патологии коленного сустава, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Соломин Леонид Николаевич — д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; профессор кафедры общей хирургии медицинского факультета, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

Бовкис Геннадий Юрьевич — лаборант-исследователь отделения патологии коленного сустава, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Корчагин Константин Леонидович — лаборант-исследователь, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Иванов Павел Петрович — врач травматолог-ортопед 17-го отделения, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Nikolai N. Kornilov — Dr. Sci. (Med), professor of Chair of Traumatology and Orthopedics, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics; associate professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Iosif I. Croitoru — Cand. Sci. (Med), researcher, Knee Pathology Department, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Leonid N. Solomin — Dr. Sci. (Med.), professor, head of Functional Group of External Fixation, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics; professor of the Surgery Chair, Medical Faculty, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation

Gennady Yu. Bovkis — researcher, Knee Pathology Department, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Konstantin L. Korchagin — researcher, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Pavel P. Ivanov — orthopedic surgeon, Trauma and Orthopedic Department N 7, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation