

Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с терминальной стадией хронической болезни почек (обзор литературы)

А.Н. Цед¹, А.К. Дулаев^{1,2}

¹ ФГБУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России. Ул. Льва Толстого, д. 6-8, 197022, Санкт-Петербург, Россия

² ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» Будапештская ул., д. 3, лит. А, 192242, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

В статье представлен обзор современной отечественной и зарубежной литературы, касающейся особенностей первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек. Подробно освещены вопросы эпидемиологии больных данной категории. Значимой проблемой остается скрининг пациентов с патологией тазобедренного сустава, находящихся на заместительной почечной терапии. Также представлены результаты применения различных типов имплантов и их фиксации при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава: цементных, бесцементных, однополюсных. Подробно рассмотрены особенности и структура осложнений после первичной артропластики у данных больных. К сожалению, в отечественной литературе отсутствует необходимое количество публикаций по данной актуальной проблеме. Кроме того, представлены перспективные направления развития оказания специализированной помощи пациентам с патологией тазобедренного сустава, находящихся на гемодиализе.

Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава, гемодиализ, хроническая болезнь почек.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-146-153

Primary Hip Arthroplasty in Patients with End-Stage of Chronic Kidney Disease (Literature Review)

A.N. Tsed¹, A.K. Dulaev^{1,2}

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University
6-8, ul. L'va Tolstogo, 197022, St. Petersburg, Russian Federation

² Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute Of Emergency Medicine
3, lit. A, Budapeshtskaya ul., 192242, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

The authors present a review of current national and international literature related to the specifics of primary hip joint arthroplasty in patients with end-stage of chronic kidney disease. Epidemiology aspects of such pathology are covered in detail. Screening of the patients with hip joint pathology undergoing substitute renal therapy remains a significant issue. The authors present the outcomes of use of various implant types and their fixation in primary

Цед А.Н., Дулаев А.К. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с терминальной стадией хронической болезни почек (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(2):146-153. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-146-153.

Cite as: Tsed A.N., Dulaev A.K. [Primary Hip Arthroplasty in Patients with End-Stage of Chronic Kidney Disease (Literature Review)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(2):146-153. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-146-153.

✉ Александр Николаевич Цед. Ул. Льва Толстого, д. 6-8, 197022, Санкт-Петербург, Россия / Alexander N. Tsed 6-8, ul. L'va Tolstogo, 197022, St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: tsed@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 11.12.2017. Принята в печать/Accepted for publication: 21.03.2018.

hip joint arthroplasty such as cemented, cementless and monopolar prostheses, as well as consider features and structure of complications following primary replacements in such patients. Unfortunately, the national literature lacks sufficient number of publications on the present problem. In addition, the paper presents a promising area for development of specialized care to patients on hemodialysis with hip joint pathology.

Keywords: hip joint arthroplasty, hemodialysis, chronic kidney disease.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-146-153

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

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

По данным современных регистров эндопротезирования, количество операций по замене тазобедренного сустава постоянно увеличивается и составляет на сегодняшний день более 2 млн ежегодно, из них более 70 тыс. — в России [1–5]. Основными показаниями к первичному эндопротезированию тазобедренного сустава являются: остеоартроз, аваскулярный некроз головки бедренной кости, дисплазия тазобедренного сустава, ревматоидный артрит и др. Патологические изменения костно-суставной системы области проксимального отдела бедра у больных с диализной артропатией также являются частым показанием к эндопротезированию. Проблемам эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с хронической болезнью почек (ХБП) несправедливо уделяется недостаточное внимание. Нерешенными остаются целый ряд проблем, связанных, в первую очередь, с отсутствием выявляемости заболевания у пациентов на ранних стадиях, недостаточным количеством стационарных отделений гемодиализа в структуре многопрофильных больниц, а также отсутствием алгоритмов хирургического лечения и послеоперационного ведения этой категории больных.

Цель исследования — на основании литературных данных проанализировать частоту, структуру и особенности патологических изменений области проксимального отдела бедренной кости у пациентов с терминальной стадией ХБП, а также оценить эффективность эндопротезирования тазобедренного сустава у этой категории больных.

С использованием электронных баз данных eLIBRARY и MedLine были проанализированы отечественные и зарубежные литературные источники за последние 40 лет.

Эпидемиолого-экономические особенности

По данным общероссийского регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества, на 31.12.2015 г. в России заместительную почечную терапию (ЗПТ) получали 44 136 пациентов с терминальной хронической почечной недостаточностью (ХПН). Темп прироста

больных в 2015 г. по отношению к предыдущему году составил 11,6%, что является большим показателем по сравнению с 2010–2014 гг. (средний показатель прироста пациентов за 2010–2014 гг. составил 10,8%), и по-прежнему опережает среднемировые значения, что в целом характерно для стран с недостаточной обеспеченностью ЗПТ. Показатель распространенности, то есть количество обеспеченных ЗПТ больных в пересчете на 1 млн населения, на декабрь 2015 г. в среднем по России возрос до 301,2. Учитывая такие темпы прироста количества пациентов, нуждающихся в хроническом гемодиализе, увеличилось и количество гемодиализных центров нашей страны. К концу 2015 г. количество гемодиализных центров на основе частно-государственного партнерства составило 218, что составляет 49,5% от их общего числа [6].

Что касается экономической стороны вопроса, лечение одного пациента, который находится на пожизненном гемодиализе, обходится бюджету Российской Федерации в 1–1,5 млн р. в год. При этом одна трансплантация донорской почки, согласно тарифам, установленным Минздравом России, по каналу высокотехнологичных видов медицинской помощи составляет на сегодняшний день порядка 900 тыс. р. Согласно данным регистра Общества трансплантологов, в России за последние годы производилось до 7,3 пересадок донорской почки на 1 млн населения в год [7].

В связи с этим наблюдается постепенное внедрение в практику новых принципов формирования государственных и частных медицинских организаций, в том числе в сфере оказания гемодиализной помощи, растет число новых центров, работающих на основе принципов государственно-частного партнерства [8–10]. Одной из основных причин, влияющих на создание таких отделений, является недостаточное количество государственных ресурсов, необходимых для быстрого лечения больных с ХПН [9, 11, 12].

Серьезной проблемой во многих регионах страны по-прежнему является недостаточное обследование пула больных, получающих заместительную почечную терапию, на предмет нарушений со стороны костно-суставной системы. Например, уровень паратгормона измеряется только у 88,8%

пациентов, тогда как адекватная диагностика и коррекция минерально-костных нарушений должны быть неотъемлемым компонентом диализной терапии. Измерение С-реактивного белка доступно лишь для 79,3% пациентов, а определение фибрина и в особенности его предшественника фибриногена — для 71,2% [8]. Отсутствие диагностики этих маркеров воспаления делает невозможным своевременное распознавание инфекционных осложнений, особенно после ортопедических операций.

Диагностику плотности костной ткани, остеопороза и определения риска связанных с ним переломов костей необходимо выполнять уже на ранних стадиях развития болезни. Для оценки МПК в настоящее время применяется рентгеновская, ультразвуковая денситометрия и количественная компьютерная томография (QCT). «Золотым стандартом» денситометрии является двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DEXA). Диагностика остеопороза у пациентов с терминальной ХБП не так проста. До сих пор не существует единой точки зрения на этот вопрос. Дело в том, что эти пациенты имеют совокупность различных нарушений метаболизма кости, объединенных термином «почечная остеодистрофия» [13].

Мнения различных экспертов варьируют от применения классического алгоритма диагностики остеопороза до утверждения, что ни переломы, ни критерии минеральной плотности кости, предложенные ВОЗ, не могут использоваться для диагностики остеопороза у таких пациентов, так как все формы почечной остеодистрофии могут приводить к переломам или иметь низкий T-критерий, а диагноз остеопороза у пациентов с ХБП должен устанавливаться в первую очередь путем исключения всех форм почечной остеодистрофии с помощью биохимических исследований или костной биопсии и подтверждением низкого объема трабекулярной кости [14].

Патофизиологические процессы развития ренальной остеопатии

Патогенетические механизмы, развивающиеся при терминальной стадии болезни почек, приводят к развитию тяжелых осложнений со стороны опорно-двигательного аппарата, которые можно разделить на две группы. К первой группе можно отнести почечную (или ренальную) остеодистрофию, а также ее варианты: остеомалацию, адинамическую костную болезнь, фиброзно-кистозный остеит, смешанную уремическую остеодистрофию, ко второй группе — диализный костно-суставной амилоидоз. «Золотым стандартом» диагностики ренальной остеодистрофии является биопсия костей. Для классификации и интерпретации результатов биопсии костей используется три основных

гистологических признака: обновление, минерализация, объем (bone turnover, mineralisation and volume), которые позволяют определить тип ренальной остеодистрофии и, соответственно, дальнейшую тактику лечения [15]. Диализный амилоидоз костей развивается обычно у пациентов, длительно находящихся на хроническом гемодиализе (более 6 лет) и характеризуется отложением на дистальных и проксимальных метаэпифизах костей, синовиальных оболочках амилоидных фибрилл бета-2-микроглобулина [16, 17]. При амилоидном поражении тазобедренного сустава в шейке бедренной кости, а также вертлужной впадине формируются мелкоочаговые костные кисты, которые могут приводить к патологическим переломам. J.P. Nuaux с соавторами еще в 1985 г. впервые описали отложение белка бета-2-микроглобулина после гистологического исследования патологически измененной шейки и головки бедренной кости [18].

Дистрофия почечной ткани и гиперфосфатемия, развивающиеся при ХБП, приводят к снижению продукции кальцитриола (1,25-дигидроксивитамина D3) — важнейшего регулятора кальциевого гомеостаза. Нарушение выработки кальцитриола приводит к развитию вторичной гипокальциемии [19]. Гипокальциемия совместно с гиперфосфатемией вызывают активацию компенсаторной секреции паратгормона, направленной на повышение почечной экскреции фосфора и коррекции уровня кальция [20]. Снижение уровня кальция в 2 раза приводит к повышению экспрессии паратгормона в 5 раз [21]. Доказано, что поддержание уровня ПТГ в пределах от двухкратного до четырехкратного превышения нормы позволяет предотвратить развитие двух основных форм остеодистрофии — фиброзного остеита и адинамической костной болезни [15]. Вторичный гиперпаратиреоз широко распространен среди пациентов с ХБП, частота его встречаемости достигает 50–60%.

Предполагается, что при повышении концентрации паратгормона и гиперфосфатемии [22, 23] происходит повышение экспрессии фактора роста фибробластов (FGF23). В норме FGF23 вырабатывается остеоцитами и остеобластами и принимает участие в повышении экскреции фосфатов почкам вместе с ингибированием синтеза кальцитриола [23]. При ХБП FGF23 ингибирует функцию остеобластов через индукцию фактора Dickkopf (DKK1), который является ингибитором сигнального пути WNT-β-catenin [24]. Известно, что сигнальный путь WNT-β-catenin необходим для активации пролиферации и дифференцировки остеобластов и для угнетения прогениторных элементов — адипоцитов и хондроцитов. Кроме того, сигнальный путь WNT-β-catenin определяет экспрессию остеобластами и остеоцитами антиостеокластического фактора OPG [25].

Кроме того, несмотря на снижение бета-катенина у пациентов с ХБП также наблюдается повышение ингибитора сигнального пути WNT- β -catenin — склерозина [26]. Таким образом, существует гипотеза о наличии альтернативного паракринного способа угнетения сигнального пути WNT- β -catenin [27], связанного с повышением экспрессии склерозина и не зависящего от фактора роста фибробластов ввиду отсутствия колокализации склерозина и FGF23 [26].

Помимо активации экспрессии FGF23 паратормоном имеется местная регуляция его экспрессии белками-ингибиторами, специфичными для остеоцитов, включая dentin matrix protein 1 (DMP1) конъюгированный с phosphate-regulating endopeptidase X-linked (PHEX). Ввиду установленного у пациентов с ХБП компенсаторного повышения экспрессии склерозина, PHEX и DMP1, существуют предположения о нарушении функции fibroblast growth factor receptor-1, через который опосредуется ингибирующее влияние PHEX и DMP1 на экспрессию FGF23. Вклад в повышенную концентрацию FGF23 также может вносить снижение его клиренса почками и почечной недостаточности [26, 28].

Таким образом, ингибирование пути WNT- β -catenin является одним из ключевых моментов патогенеза почечной остеодинтрофии, который приводит к нарушению соотношения синтеза и резорбции костной ткани, и дальнейшие современные исследования направлены на возможности влияния на WNT- β -catenin [25].

Особенности первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией ХБП

Показаниями для эндопротезирования тазобедренного сустава у больных, получающих заместительную почечную терапию, являются: аваскулярный некроз головки бедра (до 4,5%) амилоидоз тазобедренного сустава (до 5%), деформирующий артроз тазобедренного сустава (69,03%), ревматоидный артрит (1,7%), переломы проксимального отдела бедренной кости, а также их последствия в виде гипотрофических ложных суставов (до 14,4%) [29].

По данным К.С. Abbot с соавторами [30] и D. Lieu с соавторами [31], частота заболеваний тазобедренного сустава у гемодиализных пациентов в 6,6 раз выше, чем у больных обычной популяции, и более чем в 5 раз по сравнению с пациентами после трансплантации почки [32–34].

Частота выполнения артропластики тазобедренного сустава среди пациентов гемодиализного профиля составляет 35 случаев на 10 000 чел. в сравнении с 5,3 случаев на 10 000 чел. в обычной

популяции в год [30]. На сегодняшний день отсутствуют данные относительно корреляции частоты патологических изменений проксимального отдела бедра среди пациентов мужского и женского пола, находящихся на гемодиализе.

По данным ряда авторов, средние сроки выполнения первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов, получающих заместительную почечную терапию, составляют от 6 до 18,8 лет от начала программного гемодиализа [35–37]. В то же время, сроки манифестации заболеваний проксимального отдела бедра, приводящие к замене тазобедренного сустава у пациентов после трансплантации почки, составляют от 2,5 до 5 лет [34, 38, 39]. В метаанализе D. Lieu с соавторами за 2014 г. приводятся данные о среднем возрасте пациентов, подвергшихся первичному эндопротезированию тазобедренного сустава с терминальной стадией ХБП. Примечательно, что средний возраст пациентов, подвергшихся пересадке почки, на момент эндопротезирования составлял 38 лет, в то время как средний возраст больных, находящихся на гемодиализе, составлял почти в 2 раза больше — 56 лет [31].

Англоязычные обзоры литературы и статьи, касающиеся первичной артропластики тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией ХБП, посвящены в основном сравнительному анализу результатов и осложнений между двумя группами больных: пациентов, находящихся на гемодиализе, и пациентов после трансплантации почки [40, 41]. Основная часть исследований посвящена среднесрочным и отдаленным результатам применения эндопротезов цементной фиксации у больных с различными формами коксартроза на фоне диализной артропатии. Так, в достаточно старых работах S.J. Chmell с соавторами (1983) [42], J.E. Kenzora с соавторами (1975) [43] приводятся отличные результаты по шкале Харриса в сроки более 36 мес. после применения цементных эндопротезов у всех 36 исследованных пациентов. Необходимо отметить, что в данных исследованиях применялась техника цементирования первого поколения. В более свежей работе с применением техники цементирования 3-го поколения S. Fukunishi с соавторами из 17 больных (19 артропластик) лишь в двух случаях (10,5%) встречались рецидивирующие вывихи и в одном случае (5,2%) глубокая парапротезная инфекция. Все описанные случаи потребовали выполнения ревизионных вмешательств. Функциональные результаты по шкале D'Aubigne и Postel улучшились с 6,2 до 12,8 баллов [35].

E. Goffin с соавторами в 2005 г. привел отдаленные результаты применения эндопротезов тазобедренного сустава цементной фиксации у 63 пациентов со средним сроком наблюдения 216 мес.

(от 1 до 332 мес.). Все пациенты являлись реципиентами аллогенной почки. Авторы приводят данные о 20-летней выживаемости имплантатов. Если говорить о бедренном компоненте, то его выживаемость составляет 78,8%, ацетабулярного компонента — 66,6% [44].

J. Vlach с соавторами показали достаточно низкую эффективность цементной фиксации бедренных компонентов при гемиартропластике тазобедренного сустава по поводу внутрисуставных переломов. Они проанализировали результаты 26 операций у 23 пациентов, получающих гемодиализ, в сроки от 1 до 8 лет (средний срок 3,6 года). Контрольную группу составили 26 пациентов с переломом шейки бедренной кости без нарушения почечной функции. Срок наблюдения в этой группе составил от 5 до 10 лет (в среднем 7 лет). Показатель смертности в группе гемодиализа составил 21% по сравнению с 4% в контрольной группе. В группе исследования произошло асептическое расшатывание 8 бедренных компонентов, в группе контроля — лишь 3 ножек. Пятилетняя выживаемость бедренных компонентов составила 44% в группе гемодиализа и 96% — в контрольной группе.

В работе S. Sprague с соавторами изучена эффективность системной терапии активной формой витамина D3 (кальцитриол) при переломах проксимального отдела бедренной кости [46]. Авторы применяли различные методики остеосинтеза при внутрисуставных переломах проксимального отдела бедра. Назначали перорально активную форму препарата витамина D3 в дозе 1000 МЕ в сутки. В группе пациентов, которые получали препарат после оперативного лечения, через 12 мес. отмечено достоверное улучшение функциональных результатов по короткой шкале SF-12 по сравнению с пациентами, которые не получали системную терапию витамином D3 [46].

Также есть публикации, касающиеся применения бесцементных эндопротезов тазобедренного сустава больным, получающим хронический гемодиализ. В работе W.C. Li с соавторами приводятся данные о результатах использования компонентов бесцементной фиксации 25 пациентам с 1993 по 2004 г. Лишь в 1 случае (4%) авторы были вынуждены выполнить реэндопротезирование, связанное с асептическим расшатыванием обоих компонентов эндопротеза тазобедренного сустава. Еще у 1 пациента произошел интраоперационный перелом большого вертела, который не потребовал дополнительной фиксации, и в дальнейшем не отмечалось формирование ложного сустава. Интерес вызывают особенности формы костномозгового канала у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе. В частности, в этом исследовании приводятся данные о 5 (20%)

больных имевших тип 3 костномозгового канала по классификации Dorr [36]. Такие же данные приводят и другие авторы. Это свидетельствует о выраженной потере костной массы проксимального отдела бедренной кости у больных этой категории, что значительно усложняет процедуру имплантации ножки эндопротеза.

В работе В.-Н. Lim с соавторами приведены результаты 45 первичных артропластик тазобедренного сустава у 30 пациентов после пересадки почки по поводу аваскулярного некроза головки бедренной кости с использованием эндопротезов бесцементной фиксации [47]. Авторы сравнили полученные результаты с послеоперационными показателями 72 пациентов контрольной группы, средний возраст которых составил 44 года, с признаками остеопороза проксимального отдела бедра, но не имевших трансплантацию почки в анамнезе. Достоверных различий между двумя группами не получено, функциональные результаты по шкале Харриса в основной группе через 7 лет после операции улучшились в среднем с 48 до 94 баллов. Отмечено всего 3 случая развития послеоперационных осложнений: в 3 случаях (6,6%) — поздний износ полиэтилена, в 1 случае (2,2%) — рецидивирующий вывих эндопротеза. Авторы утверждают, что имплантация эндопротезов бесцементной фиксации пациентам с аваскулярным некрозом головки бедренной кости после трансплантации почки является наиболее оптимальным способом хирургического лечения [47].

В отечественной литературе отмечается недостаточное количество работ, посвященных этой актуальной теме. Приведем данные Я.А. Рукина с соавторами о результатах первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у 15 пациентов с применением цементной, бесцементной и гибридной фиксации компонентов. Авторы не отмечают ни одного случая асептического расшатывания, вывихов, инфекционных осложнений в сроки наблюдения 3 года. Лишь у 3 пациентов имелись признаки тромбоза глубоких вен нижних конечностей, которые не потребовали хирургических вмешательств [48].

Кроме того, необходимо отметить работу коллектива авторов под руководством В.А. Неверова, которые в 2006 г. опубликовали результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у 67 пациентов со сроками наблюдения от 2 до 10 лет. Отдаленные результаты прослежены у 49 больных. Отмечено всего 3 (4,4%) задних вывиха эндопротеза, которые были устранены закрыто, а также 5 (7,4%) ревизионных вмешательств по поводу асептического расшатывания ацетабулярного компонента эндопротеза [49].

Основными осложнениями, которые описываются во многих исследованиях, у пациентов

диализного профиля являются инфекции, кровотечения и высокая частота летальности. В крупных работах Е.К. Ponnusamy с соавторами [50] и Р.К. Cavanaugh с соавторами [51] сравниваются результаты эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (41 242 пациентов суммарно в обоих исследованиях) больных с терминальной стадией ХБП с результатами 978 378 больных, неотягощенных сопутствующими заболеваниями. Все больные были сопоставимы по полу, возрасту, расовой принадлежности, длительности госпитализации. Средние сроки госпитализации были в 2 раза выше в группе больных, получавших гемодиализ. Количество гемотрансфузий со значимостью различий $p < 0,0001$ было значительно больше среди пациентов с терминальной стадией ХБП (43,65%) по сравнению с пациентами обычной популяции (26,48%). Инфекционные осложнения встречались в 4 раза чаще у гемодиализных больных, а внутрибольничная летальность достигала 8,96% [50, 51].

Необходимо привести результаты исследования J.R. Lieberman с соавторами, которые указывают на большую летальность среди больных, находящихся на гемодиализе, по сравнению с реципиентами аллогенной почки (45% против 16%), а также более высокой частоты осложнений (38% среди гемодиализных пациентов и 20% среди больных после трансплантации почки). Частота ревизионных вмешательств составила 19% в группе гемодиализных пациентов и всего 3% среди пациентов с пересаженной почкой ($p < 0,05$). Таким образом, можно утверждать, что пациентам с терминальной стадией ХБП эндопротезирование тазобедренного сустава более благоприятно выполнять после трансплантации аллогенной почки [40].

В заключение отметим, что в зарубежных исследованиях прослеживается тенденция к росту публикаций, касающихся не только отдаленных результатов применения эндопротезов различной фиксации, сравнительных анализов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов, находящихся на гемодиализе и после трансплантации почки, а также детальное описание технологии и применяемых имплантов, но и статьи, посвященные патофизиологическим процессам, происходящим в костной ткани у больных с терминальной стадией ХБП. Больше внимания стало уделяться системному применению витамина D₃, коррекции уровня паратгормона и регуляции кальций-фосфорного обмена. К сожалению, в отечественной литературе практически отсутствуют публикации по данной проблематике, что связано с невозможностью концентрировать пациентов этой категории в крупных научно-исследовательских центрах. Дальнейшие исследования в области при-

менения первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с терминальной стадией ХБП, на наш взгляд, должны быть направлены на выработку комплексного подхода к выявлению пациентов, путем внедрения программ скрининга и специфической диагностики патологии опорно-двигательного аппарата, предоперационной подготовки, включающей коррекцию электролитных нарушений и регуляции уровня кальция, фосфора, паратгормона, витамина D, а также индивидуальный подход к выполнению оперативного вмешательства с учетом изменения качества костной ткани, наличия костных дефектов и особенностей строения ПОВ и вертлужной впадины.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Черный А.Ж., Муравьева Ю.В., Гончаров М.Ю. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. *Травматология и ортопедия России*. 2013;(3):167–190. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Cherny A.Z., Muravieva Yu.V., Goncharov M.Yu. [RNIITO of Vreden Hip replacement register data from 2007–2012 years]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2013;(3):167–190. (in Russian).
2. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Report 2014. Available at: www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr.
3. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Report 2016. Available at: <http://aoanjrr.dmac.adelaide.edu.au>.
4. Prime M.S., Palmer J., Khan W.S. National Joint Registry for England and Wales. 11th Annual Report 2014. Available at: <http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/default.aspx>.
5. Ranstam J., Kärrholm J., Pulkkinen P., Mäkelä K., Espehaug B., Pedersen A.B. et al. NARA study group. Statistical analysis of arthroplasty data. II. Guidelines. *Acta Orthop*. 2011;82(3):258–267. DOI: 10.3109/17453674.2011.588863.
6. Томилина Н.А., Андрусев А.М., Перегудова Н.Г., Шинкарев М.Б. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 2010–2015 гг. Отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества. Часть первая. *Нефрология и диализ*. 2017; 19(4, приложение):1–95. DOI: 10.28996/1680-4422-2017-4suppl-1-95. Tomilina N.A., Andrushev A.M., Peregudova N.G., Shinkarev M.B. [Renal replacement therapy for End Stage Renal Disease in Russian Federation, 2010–2015. Russian National Renal Replacement Therapy Registry Report of Russian Public Organization of Nephrologists «Russian Dialysis Society», Part 1]. *Nephrologia i dialysis* [Nephrology and Dialysis]. 2017;19(4, suppl):1–95. (in Russian). DOI: 10.28996/1680-4422-2017-4suppl-1-95.
7. Готье С.В., Мойсюк Я.Г., Хомяков С.М. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации.

- VI сообщение регистра Российского трансплантологического общества. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2014;16(2):5-23.
- Gotie S.V., Moisyk Ya.G., Nomyakov S.M. [Donation and organ transplantation in the Russian Federation. VI-th report of registry of Russian transplant society]. *Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov* [Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs]. 2014;16(2):5-23. (in Russian).
8. Бикбов Б.Т., Томила Н.А. Заместительная терапия больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998–2011 гг. Отчет по данным Российского регистра заместительной почечной терапии. Часть первая. *Нефрология и диализ*. 2014;16(1):11-127.
Bikbov B.T., Tomilina N.A. [Renal replacement therapy for ESRD patients in Russian Federation, 1998–2011. Report of Russian RRT Registry. Part 1]. *Nephrologia i dialys* [Nephrology and dialysis]. 2014;16(1):11-127. (in Russian).
 9. Ершов Д.Л. Перспективы реализации государственно-частного партнерства в здравоохранении субъектов РФ. Экономические науки. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2013;10(17):3-35.
Ershov D.L. [Prospects the implementation of public-private partnerships in health care entities in the Russian federation]. *Economicheskije nauki. Mezhdunarodny nauchno-issledovatel'ski journal* [Economics. International Research Journal]. 2013;10(17):3-35. (in Russian).
 10. Мухаметзянов И.Ш. Проблемы реформирования региональной службы диализа. Казань: Медицина; 2001. 213 с.
Muhametzianov I.Sh. [Problems of reforming of the regional service of dialysis]. Kazan: Meditsina; 2001. 213 p. (in Russian).
 11. Ибрагимов А.И., Загоруйченко А.А., Акчурин М.Р., Котенко О.Н. Актуальные вопросы организации гемодиализной помощи в Российской Федерации. *Бюллетень национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. 2015;(4-5):128-136.
Ibragimov A.I., Zagoruichenko A.A., Akchurin M.R., Kotenko O.N. [Current issues of hemodialysis aid in the Russian Federation]. *Bulleten nacionalnogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obschestvennogo zdoroviya imeni N.A. Semashko* [Bulletin of the national research Institute of public health named after N.A. Semashko]. 2015;(4-5):128-136.
 12. Суслов В.П., Круглов Е.Е., Горюнов В.В., Ватазин А.В., Смоляков А.А., Вашук И.А. Состояние и перспективы развития службы диализа в Московской области. *Альманах клинической медицины*. 2009;(20):66-70.
Suslov V.P., Kruglov E.E., Gorunov V.V., Vatazin A.V., Smolyakov A.A., Vaschuk I.A. [The state and prospects of development of dialysis services in the Moscow region]. *Al'manah klinicheskoy mediciny* [Almanac of Clinical Medicine]. 2009;(20):66-70. (in Russian).
 13. Hodsmen A.B. Fragility fractures in dialysis and transplant patients. Is it osteoporosis, and how should it be treated? *Perit Dial Int*. 2001;21(Suppl 3):247-255.
 14. Miller P.D. Treatment of osteoporosis in chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Curr Osteoporos Rep*. 2005;3(1):5-12.
 15. Moe S., Drüeke T., Cunningham J., Goodman W., Martin K., Olgaard K. et al. Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int*. 2006;69(11):1945-1953. DOI: 10.1038/sj.ki.5000414.
 16. Dember L.M., Jaber B.L. Dialysis-related amyloidosis: late finding or hidden epidemic? *Semin Dial*. 2006;19(2):105-109. DOI: 10.1111/j.1525-139X.2006.00134.x.
 17. Jadoul M. Dialysis-related amyloidosis: importance of biocompatibility and age. *Nephrol Dial Transplant*. 1998;13 Suppl 7:61-64.
 18. Huaux J.P., Noël H., Bastien P., Malghem J., Maldague B., Devogelaer J.P., Nagant de Deuxchaisnes C. [Articular amyloidosis, femoral neck fracture and chronic periodic hemodialysis]. *Rev Rhum Mal Osteoartic*. 1985;52(3):179-182. (in French).
 19. Ho L.T., Sprague S.M. Renal osteodystrophy in chronic renal failure. *Semin Nephrol*. 2002;22(6):488-493.
 20. Nikodimopoulou M., Liakos S. Secondary hyperparathyroidism and target organs in chronic kidney disease. *Hippokratia*. 2011;15(Suppl 1):33-38.
 21. Habener J.F., Kemper B., Potts J.T. Jr. Calcium-dependent intracellular degradation of parathyroid hormone: a possible mechanism for the regulation of hormone stores. *Endocrinology*. 1975;97(2):431-441.
 22. Lavi-Moshayoff V., Wasserman G., Meir T., Silver J., Naveh-Many T. PTH increases FGF23 gene expression and mediates the high-FGF23 levels of experimental kidney failure: a bone parathyroid feedback loop. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2010;299(4):F882-889. DOI: 10.1152/ajprenal.00360.2010.
 23. Silver J., Naveh-Many T. FGF-23 and secondary hyperparathyroidism in chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol*. 2013;9(11):641-649. DOI: 10.1038/nrneph.2013.147.
 24. Carrillo-López N., Panizo S., Alonso-Montes C., Román-García P., Rodríguez I., Martínez-Salgado C. et al. Direct inhibition of osteoblastic Wnt pathway by fibroblast growth factor 23 contributes to bone loss in chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2016;90(1):77-89. DOI: 10.1016/j.kint.2016.01.024.
 25. Baron R., Kneissel M. WNT signaling in bone homeostasis and disease: from human mutations to treatments. *Nat Med*. 2013;19(2):179-192. DOI: 10.1038/nm.3074.
 26. Gracioli F.G., Neves K.R., Barreto F., Barreto D.V., Dos Reis L.M., Canziani M.E. et al. The complexity of chronic kidney disease-mineral and bone disorder across stages of chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2017;91(6):1436-1446. DOI: 10.1016/j.kint.2016.12.029.
 27. Wesseling-Perry K. Osteocyte dysfunction and renal osteodystrophy: not just calcium and phosphorus anymore. *Kidney Int*. 2017;91(6):1276-1278. DOI: 10.1016/j.kint.2017.02.026.
 28. Bell O., Gaberman E., Kilav R., Levi R., Cox K.B., Molkentin J.D. et al. The protein phosphatase calcineurin determines basal parathyroid hormone gene expression. *Mol Endocrinol*. 2005;19(2):516-526. DOI: 10.1210/me.2004-0108.
 29. Marston S.B., Gillingham K., Bailey R.F., Cheng E.Y. Osteonecrosis of the femoral head after solid organ transplantation: a prospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A(12):2145-2151.
 30. Abbott K.C., Bucci J.R., Agodoa L.Y. Total hip arthroplasty in chronic dialysis patients in the United States. *J Nephrol*. 2003;16(1):34-39.
 31. Lieu D., Harris I.A., Naylor J.M., Mittal R. Review article: Total hip replacement in haemodialysis or renal transplant patients. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2014;22(3):393-398. DOI: 10.1177/230949901402200325.
 32. Beaulé P.E., Amstutz H.C. Management of Ficat stage III and IV osteonecrosis of the hip. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004;12(2):96-105.
 33. Bucci J.R., Oglesby R.J., Agodoa L.Y., Abbott K.C. Hospitalizations for total hip arthroplasty after renal

- transplantation in the United States. *Am J Transplant.* 2002;2(10):999-1004.
34. Deo S., Gibbons C.L., Emerton M., Simpson A.H. Total hip replacement in renal transplant patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77(2):299-302.
 35. Fukunishi S., Fukui T., Nishio S., Imamura F., Yoh K., Yoshiya S. Results of total hip arthroplasty for dialysis arthropathy in long-term hemodialysis patients. *J Orthop Sci.* 2009;14(3):285-291. DOI: 10.1007/s00776-009-1330-2.
 36. Li W.C., Shih C.H., Ueng S.W., Shih H.N., Lee M.S., Hsieh P.H. Uncemented total hip arthroplasty in chronic hemodialysis patients. *Acta Orthop.* 2010;81(2):178-182. DOI: 10.3109/17453671003628749.
 37. Nagoya S., Nagao M., Takada J., Kuwabara H., Kaya M., Yamashita T. Efficacy of cementless total hip arthroplasty in patients on long-term hemodialysis. *J Arthroplasty.* 2005;20(1):66-71. DOI: 10.1016/j.arth.2004.09.055.
 38. Bradford D.S., Janes P.C., Simmons R.S., Najarian J.S. Total hip arthroplasty in renal transplant recipients. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(181):107-114.
 39. Devlin V.J., Einhorn T.A., Gordon S.L., Alvarez E.V., Butt K.M. Total hip arthroplasty after renal transplantation. Long-term follow-up study and assessment of metabolic bone status. *J Arthroplasty.* 1988;3(3):205-213.
 40. Lieberman J.R., Fuchs M.D., Haas S.B., Garvin K.L., Goldstock L., Gupta R. et al. Hip arthroplasty in patients with chronic renal failure. *J Arthroplasty.* 1995;10(2):191-195.
 41. Shrader M.W., Schall D., Parvizi J., McCarthy J.T., Lewallen D.G. Total hip arthroplasty in patients with renal failure: a comparison between transplant and dialysis patients. *J Arthroplasty.* 2006;21(3):324-329. DOI: 10.1016/j.arth.2005.07.008.
 42. Chmell S.J., Schwartz C.M., Giacchino J.L., Ing T.S. Total hip replacement in patients with renal transplants. *Arch Surg.* 1983;118(4):489-495.
 43. Kenzora J.E., Sledge C.B. Hip arthroplasty and the renal transplant patient. In: *The Hip. Procs third open scientific meeting of the hip society.* St. Louis: CV Mosby; 1975. pp. 33-59.
 44. Goffin E., Baertz G., Rombouts J.J. Long-term survivorship analysis of cemented total hip replacement (THR) after avascular necrosis of the femoral head in renal transplant recipients. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21(3):784-788. DOI: 10.1093/ndt/gfi233.
 45. Blacha J., Kolodziej R., Karwanski M. Bipolar cemented hip hemiarthroplasty in patients with femoral neck fracture who are on hemodialysis is associated with risk of stem migration. *Acta Orthop.* 2009;80(2):174-178. DOI: 10.3109/17453670902875237.
 46. Sprague S., Slobogean G., Bogoch E., Petrisor B., Garibaldi A., O'Hara N., Bhandari M. Vitamin D use and health outcomes after surgery for hip fracture. *Orthopedics.* 2017;40(5):e868-875. DOI: 10.3928/01477447-20170907-01.
 47. Lim B.H., Lim S.J., Moon Y.W., Park Y.S. Cementless total hip arthroplasty in renal transplant patients. *Hip Int.* 2012;22(5):516-520. DOI: 10.5301/HIP.2012.9471.
 48. Рукин Я.А., Кавалерский Г.М., Мурьев В.Ю., Шутов Е.В., Цыгин Н.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе. Сборник тезисов III Конгресса Ассоциации травматологов и ортопедов г. Москвы с международным участием «Травматология и ортопедия столицы. Время перемен». 2016; С. 198-199. Режим доступа: arthro.ru/cpanel/FCKeditor/userfiles/file/thesis_congress_atom_2016.pdf.
Rukin Ya.A., Kavalerski G.M., Muryev V.U., Shutov E.V., Tsygin N.A. [Hip replacement in patients on chronic hemodialysis]. *Sbornik tezisov III Kongressa Asociacii travmatologov i ortopedov Moskvy s mezhdunarodnym uchastiem "Travmatologia i ortopedia stolicy. Vremya peremen"* [The collection of theses of the III Congress of the Association of traumatologists and orthopedists of Moscow with international participation "Traumatology and orthopedics of the capital. Time for a change"]. 2016; pp. 198-199. (in Russian).
 49. Неверов В.А., Климов А.В., Раед С. Отдаленные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с хронической почечной недостаточностью. *Травматология и ортопедия России.* 2006;(2):214-215.
Neverov V.A., Klimov A.V., Raed S. [Long-term results of hip arthroplasty in patients with chronic renal failure]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2006;(2):214-215.0.
 50. Ponnusamy K.E., Jain A., Thakkar S.C., Sterling R.S., Skolasky R.L., Khanuja H.S. Inpatient Mortality and Morbidity for Dialysis-Dependent Patients Undergoing Primary Total Hip or Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(16):1326-1332. DOI: 10.2106/JBJS.N.01301.
 51. Cavanaugh P.K., Chen A.F., Rasouli M.R., Post Z.D., Orozco F.R., Ong A.C. Complications and Mortality in Chronic Renal Failure Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty: A Comparison Between Dialysis and Renal Transplant Patients. *J Arthroplasty.* 2016;31(2):465-472. DOI: 10.1016/j.arth.2015.09.003.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Александр Николаевич Цед — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Дулаев Александр Кайсинович – д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела травматологии, ортопедии и вертебологии, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»; заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Alexander N. Tsed — Cand. Sci. (Med.), assistant professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Alexander K. Dulaev – Dr. Sci (Med.), professor, head of Department of Traumatology, Orthopedics and Vertebrology, Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine; head of Department of Traumatology and Orthopedics, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation