

DOI: 10.28996/2618-9801-2019-2-221-233

# Эндопротезирование крупных суставов у больных, получающих лечение программным диализом

Результаты лечения в одном центре и обзор литературы

**В.Ю. Мурылев<sup>1,2</sup>, Н.А. Цыгин<sup>1,2</sup>, Е.В. Шутов<sup>2,3</sup>, А.Г. Жучков<sup>2</sup>, Я.А. Рукин<sup>1</sup>, Г.Л. Сорокина<sup>2</sup>, Э.В. Курилина<sup>4</sup>, А.В. Музыченков<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО "Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова" Минздрава России Ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, 119991, Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗ "Городская клиническая больница им. С.П. Боткина" Департамента здравоохранения г. Москвы 2-й Боткинский пр-д, д. 5, 125284, Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, ул. Баррикадная д. 2/1, стр. 1, Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГКУ "Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко" Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва

## Joint arthroplasty in patients treated with chronic dialysis

Results of a single center study and review

**V.Yu. Murylev<sup>1,2</sup>, N.A. Tsygin<sup>1,2</sup>, E.V. Shutov<sup>3</sup>, A.G. Zhuchkov<sup>2</sup>, Ya.A. Rukin<sup>1</sup>, G.L. Sorokina<sup>2</sup>, E.V. Kurilina<sup>4</sup>, A.V. Myzichenkov<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Sechenov First Moscow State Medical University 8, ul. Trubetskaya, 119991, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Botkin Moscow City Hospital, 5, 2-i Botkinskii pr-d, 125284, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 2/1 Barrikadnaya Str., bld.1, 123242, Russian Federation

<sup>4</sup> Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow, Russia

**Ключевые слова:** гемодиализ, минерально-костные нарушения, тотальное эндопротезирование

### Резюме

**Актуальность:** увеличение числа больных с хронической болезнью почек 5 стадии, для которых характерен повышенный риск костных повреждений из-за минерально-костных нарушений, повышает потребность в эндопротезировании суставов у данной популяции пациентов с высокой коморбидностью. Исследование посвящено практическому применению эндопротезирования крупных суставов у диализных больных.

**Цель исследования:** изучить эффективность и безопасность тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у больных, получающих программный диализ и выработать практические подходы по периоперационному ведению больных.

**Материалы и методы:** под нашим наблюдением находилось 25 пациентов, получавших заместительную почечную терапию (23 – программный гемодиализ, 2 – перитонеальный диализ) с медианой продолжительности 74 месяца. Им было выполнено 34 операции: 28 тотальных эндопротезирований тазобедренных суставов, 5 тотальных эндопротезирований коленных суставов, 1 ревизионное эндопротезирование коленного сустава. Использовались эндопротезы разных типов фиксации и с разной парой трения.

У всех пациентов наблюдались костно-минеральные нарушения. При выраженной деминерализации костной ткани (Z score менее -3,5) операция откладывалась и проводилась терапия альфакаль-

*Адрес для переписки:* Цыгин Николай Алексеевич

*e-mail:* nicktsygin@gmail.com

*Corresponding author:* Nikolay A. Tsygin

*e-mail:* nicktsygin@gmail.com

циолом. Другими условиями ведения больных были профилактика тромботических осложнений с использованием прямых антикоагулянтов и антибиотикопрофилактика хирургической инфекции. Операции проводились в междиализный день.

**Результаты:** в условиях многопрофильной больницы и мультидисциплинарного подхода продемонстрирована хорошая эффективность эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов при низкой частоте осложнений у пациентов с минерально-костными нарушениями, получавших лечение программным диализом. После 34 оперативных вмешательств наблюдались следующие ранние осложнения: 3 случая тромбоза вен нижних конечностей, 1 перипротезный перелом, 1 нагноение эндопротеза. Не было случаев нарушения диализного режима и эффективности. Последующее наблюдение с медианой длительности 23 месяца показало улучшение функциональных параметров суставов и отсутствие необходимости ревизий в отдаленном периоде.

**Выводы:** пациентам с хронической болезнью почек 5 стадии, получающим лечение программным диализом и имеющим потребность в эндопротезировании крупных суставов может быть оказана эффективная помощь в условиях многопрофильного стационара при условии предварительной коррекции минеральных и костных нарушений и адекватной гепарино- и антибиотикопрофилактики.

### *Abstract*

**Background:** rapid growth of patient's population with chronic kidney disease stage 5, who are under the increased risk of bone damage due to mineral bone disease, increases the need for endoprosthetics in this population with high comorbidity. The study was focused on the practical application of endoprosthesis of large joints in dialysis patients.

**Aim:** to evaluate efficacy and safety of total hip and knee joint arthroplasty in patients treated with chronic dialysis and to develop practical approach for the perioperative patient management considering concomitant bone and other disorders.

**Materials and methods:** 25 patients treated with chronic dialysis (23 program hemodialysis, 2 peritoneal dialysis) were under our observation with median duration of RRT 74 months. We performed 34 operations: 28 total hip arthroplasty (ТНА), 5 total knee arthroplasty (ТКА), 1 revision knee arthroplasty (RKA). We used endoprosthesis with different types of fixation and friction pair.

All patients had signs and features of mineral bone disease and impaired mineral metabolism. In case of pronounced bone demineralization (Z score less than -3,5), the operation was postponed until improvement with alphacalcidol treatment. Other specific issue of patient's management was prophylaxis of thrombotic complications using direct anticoagulants and antibiotic prophylaxis of a surgical infection. Operations were performed between two dialysis days.

**Results:** good efficacy of hip and knee arthroplasty was demonstrated using multidisciplinary approach in a big hospital, with a low incidence of complications in ESRD patients with mineral bone disease. Three cases of thrombosis of the lower extremities, 1 periprosthetic fracture, 1 suppuration of the endoprosthesis were referred as the early complications of 34 surgical interventions. There were no cases of disturbance of dialysis mode and efficacy. Subsequent follow-up with median duration of 23 months showed improvement in the functional parameters of the joints and the absence of the need for revisions in the long-term period.

**Conclusions:** patients with chronic kidney disease stage 5, receiving treatment with programmed dialysis, who need total arthroplasty can be effectively managed in the multidisciplinary hospitals with preliminary correction of bone and mineral disorders and adequate anticoagulant and antimicrobial prophylaxis.

**Key words:** *hemodialysis, renal osteodystrophy, total arthroplasty*

## Введение

В современном мире, где растет продолжительность жизни, все большее распространение получают дегенеративные и травматические повреждения суставов. Данные состояния развиваются преимущественно вследствие изменений хрящевой ткани. Повреждение хрящевой ткани может быть вызвано различными причинами: старческим и постменопаузным остеопорозом, посттравматическим артрозом, ревматоидным артритом, анкилозирующим спондилоартритом, асептическим некрозом, ацетабулярными протрузиями, переломами бедра,

опухолями костей, болезнью Педжета. При дефектах хряща для снижения нагрузки на поврежденную часть суставной поверхности компенсаторно деформируется ось конечности, вследствие чего происходит снижение плотности костной ткани в ненагружаемой зоне. Однако возможна и обратная причинно-следственная связь, когда из-за снижения минеральной плотности кости происходит деформация оси конечности и в чрезмерно нагружаемой зоне происходит повреждение хрящевой ткани. В связи с этим проблемы деминерализации костной ткани приобретают особое значение в травматологии и ортопедии [1].

Отдельного внимания заслуживают больные с хронической болезнью почек (ХБП), особенно получающие заместительную почечную терапию (ЗПТ). У этих больных встречаются различные формы нарушений минерального обмена с тяжелыми костными изменениями. В настоящее время для обозначения этих изменений общепринятым является термин – минерально-костные нарушения при хронической болезни почек (МКН-ХБП), наиболее полно отображающий суть процесса [2]. Почки являются одним из ведущих звеньев в регуляции метаболизма кальция и фосфора – основных элементов минерализации костной ткани, поступающих с пищей. Регулятором кишечной абсорбции кальция является витамин D, активная гидроксильная форма которого (1,25-дигидроксиголекальциферол) синтезируется в почках при участии 1- $\alpha$ -гидроксилазы, дефицит которой развивается из-за подавления активности 1- $\alpha$ -гидроксилазы фактором роста фибробластов-23 (FGF-23). Возникающая вследствие этого дефицита гипокальциемия приводит к стимуляции синтеза паратиреоидного гормона (ПТГ), который активирует остеокласты и усиливает резорбцию кости. Абсорбция фосфора в кишечнике при этом не нарушается, а поскольку выделение фосфора почками осуществляется только путем клубочковой фильтрации, то при ее отсутствии или критическом снижении развивается гиперфосфатемия, особенно выраженная у пациентов с анурией, получающих гемодиализ (ГД). Гиперфосфатемия служит мощным стимулом для ПТГ и FGF-23, обладающих фосфатурическим эффектом [3, 4].

В настоящее время в развитии МКН-ХБП главное внимание уделяют нарушениям передачи Wnt-сигнала, под влиянием которого происходит формирование остеобластов из мезенхимальных клеток. Основными ингибиторами этого сигнального механизма являются склеростин и диккопф (Dkk-1). Повышение уровня склеростина и Dkk-1 происходит раньше, чем повышение FGF-23 и ПТГ и приводит к адинамической болезни кости. И только впоследствии при резком увеличении уровня ПТГ, с участием FGF-23 преодолевается резистентность кости к ПТГ и развивается вторичный гиперпаратиреоз (ВГПТ) [5].

Костный оборот является результатом тесной координации между формированием кости остеобластами и резорбцией кости остеокластами. Активность остеокластов зависит от баланса между рецепторным активатором ядерного фактора капта-В-лиганда (RANKL), продуцируемого остеобластами, который увеличивает пролиферацию и дифференцировку остеокластов и остеопротегерина (OPG), который связывается с RANKL для ингибирования остеокластической активации. Остеоциты, являющиеся конечной стадией дифференциации клеток остеобластной линии и основных клеточных компонентов кости, также действуют как регуляторы

оборота кости. При ХБП дисрегуляция паратиреоидного гормона, модулирующего OPG и RANKL, имеет значительные последствия для оборота кости. Гипокальциемия, гиперфосфатемия и снижение 1,25 (ОН) 2D вносят вклад в развитие ВГПТ [6]. В отсутствие лечения ВГПТ приводит к увеличению костного оборота в пользу резорбции кости и потери костной массы [7-10].

Выделяют следующие типы МКН-ХБП.

1. Гиперпаратиреозидизм – это классическое заболевание, связанное с высоким оборотом кости и обусловленное в основном ВГПТ. Аномалии костей характеризуются истончением кортикальной кости и накоплением аномальной трабекулярной кости [11].
2. Адинамическая болезнь костей (АБК), характеризующаяся низкой скоростью или отсутствием образования кости и резорбцией, является общей находкой при ранних стадиях ХБП и особенно у пациентов с диабетом [12, 13]. Этиология АБК в настоящее время неизвестна, но чаще всего она связана с избыточной супрессией выработки ПТГ и развитием резистентности к ПТГ [13]. Исследования показали, что пациенты с низким уровнем ПТГ более восприимчивы к переломам [14, 15].
3. Остеомаляция (ОМ), определяемая более медленным оборотом кости и накоплением неминерализованной костной матрицы, приводит к снижению прочности кости. При ХБП ОМ часто является вторичной по отношению к дефициту витамина D, неконтролируемому метаболическому ацидозу или гипокальциемии, но точная этиология часто неизвестна [16].
4. Смешанная почечная остеодистрофия характеризуется сочетанием высокого оборота костной ткани и дефектов минерализации [11].

Развивающаяся остеомаляция повышает риск переломов в 4 раза, что, безусловно, создает предпосылки для повреждения коленных и тазобедренных суставов с последующей потребностью в эндопротезировании [4, 17, 18]. В последнее время все чаще у пациентов на диализе отмечается низкий уровень ПТГ, секреция которого подавляется применением кальций-содержащих препаратов, связывающих фосфат в кишечнике (фосфат-биндеров) и высоких доз витамина D, применяемых для лечения МКН-ХБП. Диагностика вариантов МКН-ХБП регламентируется рекомендацией KDIGO: У пациентов с ХБП стадии 3-5D для определения скорости обмена кости ориентируются на уровни ПТГ или костно-специфической щелочной фосфатазы, так как значительное повышение или понижение этих показателей хорошо коррелирует с типом МКН-ХБП [2].

Помимо минерально-костных нарушений, у больных с ХБП 5 и гиперпаратиреозом часто отмечаются очаги внекостной кальцификации, в частности, кальцификация аорты и коронарных артерий,

что способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний, способных вызвать серьезные осложнения в послеоперационном периоде и служащих основной причиной смерти пациентов [2, 19]. Все это создает предпосылки для изучения особенностей, рисков и результатов эндопротезирования у больных с МХН-ХБП для выработки адекватных хирургических и терапевтических подходов.

На сложности эндопротезирования у больных на ГД указывает работа Ponnusamy et al [20], в которой сопоставляются результаты артропластики коленных и тазобедренных суставов примерно 3 тысяч диализ-зависимых и 6 тысяч не зависящих от диализа больных. У первых оказалась более высокой внутригоспитальная летальность (1,88% против 0,13% для тазобедренных суставов). В два раза чаще наблюдались осложнения. Сходные соотношения выявлялись у пациентов с эндопротезированием коленных суставов.

В ряде работ продолжено сопоставление результатов тотального эндопротезирования у пациентов на ГД и после трансплантации почки [21]. В ретроспективном контролируемом исследовании Tornero et al. [22] оценены результаты 114 тотальных эндопротезирований тазобедренных суставов (ТЭТС): 20 у 18 больных на ГД, 18 у 15 больных после трансплантации почки и 76 у 75 пациентов без заболеваний почек (контроль). Чуть менее половины случаев сопровождалось бесцементным методом фиксации. Было установлено, что ранние послеоперационные осложнения (перипротезная инфекция, дислокация сустава, тромбоз глубоких вен и др.) отмечаются достоверно чаще в группах больных, получивших ЗПТ (ГД – 40%, после трансплантации почки – 33%) по сравнению с контролем (11,8%). Отсутствовали различия в частоте асептического расшатывания. Перипротезные переломы наблюдались только в группе на ГД (10%). Больным с ХБП 5D достоверно чаще требовались гемотрансфузии. Поздняя нестабильность эндопротезов, вследствие хронической инфекции, оказалась выше у больных с пересаженной почкой, что связывается с постоянной иммуносупрессивной терапией. Как больным на ГД, так и с трансплантированной почкой чаще требовалось ревизионное эндопротезирование суставов. Авторы не отметили достоверных различий в осложнениях у пациентов с цементной и бесцементной фиксацией протезов.

Схожие задачи ставились в исследовании Savanough et al. [23], использовавшем данные американского Национального регистра стационарных больных за 5 лет. Было отобрано 38 308 больных с ХБП и 978378 больных без заболеваний почек, перенесших тотальное эндопротезирование тазобедренных суставов (ТЭТС) или тотальное эндопротезирование коленных суставов (ТЭКС). Показано, что количество пациентов с ХБП, перенесших эндопротезирование, ежегодно увеличивается на 13,5%.

Более 3,5% всех процедур артропластики и около 6% ревизий в США выполнено лицам с ХБП. У этих больных отмечена повышенная частота тяжелых сопутствующих заболеваний, в т.ч. застойной сердечной недостаточности (12,9%) и диабета (10,1%). У пациентов без ХБП эти показатели составили соответственно 2,4% и 1,2%. Расчеты показали, что больные на ГД имеют максимальный риск раневой инфекции, тромбоза глубоких вен и ревизий сустава при ТЭТС. У диализных больных по сравнению с реципиентами почечного трансплантата эти риски также оказались выше, равно как и показатели длительности госпитализации (6 против 3 дней) и госпитальной смертности. Потребность в гемотрансфузиях у больных на ГД была в 4 раза выше, чем у больных без заболеваний почек и в 2 раза выше, чем при додиализной ХБП. Если в целом частота раневых осложнений была выше при ТЭТС, чем при ТЭКС, то риск раневой инфекции при ТЭКС оказался выше, чем при ТЭТС. Авторы делают вывод о необходимости оптимизации периоперационной терапии и предпочтении выполнения артропластики после трансплантации почки, учитывая меньшее количество осложнений по сравнению с пациентами на ГД.

Результаты 18 ТЭКС у 15 больных на ГД проанализированы Chen et al. [24]. Использовался метод цементной фиксации с содержащим антибиотик цементом. Период наблюдения составил в среднем 25 (6-59) месяцев. Авторы не отметили смертей за весь период наблюдения, наблюдали значительное улучшение функции суставов. В раннем периоде наблюдений был лишь один случай пневмонии, в отдаленном – по одному случаю сепсиса, инсульта и инфаркта миокарда. Не отмечено случаев глубокой перипротезной инфекции или расшатывания компонентов сустава. Авторы делают вывод об эффективности использования цемента с антибиотиком.

Эти и прочие публикации свидетельствуют о сложности и востребованности эндопротезирования крупных суставов у больных на диализе, но в то же время указывают на необходимость дальнейшего совершенствования данного вида медицинской помощи.

### Цель исследования

Изучить эффективность и безопасность тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у больных, получающих программный диализ, и выработать практические подходы по периоперационному ведению больных.

### Материалы и методы

Под нашим наблюдением находилось 25 пациентов – 11 женщин и 14 мужчин в возрасте от 30 до 83 лет, медиана 59,5 лет [52,2; 67,7], получивших



ЗПГ (23 – программный гемодиализ, 2 – перитонеальный диализ). Медиана продолжительности диализа до операции составляла 74 месяца [17; 206 месяцев].

Причинами ХБП 5 явились тубулоинтерстициальные заболевания у 11 пациентов, гломерулярные болезни у 8, сахарный диабет у 3, и еще у 3 пациентов причину ХБП установить не удалось. Среди сопутствующих заболеваний отмечались артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, гнойно-воспалительные заболевания, злокачественные новообразования, хронический вирусный гепатит, тромбозы/тромбофлебиты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма, ожирение.

У всех больных имелась потребность в эндопротезировании тазобедренных или коленных суставов, обусловленная различной патологией: коксартроз, перелом шейки бедренной кости, асептический некроз, ложный сустав, ревматоидный артрит.

Принятие решение об операции основывалось на анализе результатов комплексного обследования пациентов. Несмотря на отсутствие гиперкальциемии, 6 пациентов не принимали препараты витамина D. У 3 из них было выявлено выраженное снижение минеральной плотности костной ткани (Z-критерия меньше -3,5), что сопровождалось низкими уровнями 25ОН-витамина D (14, 15, 17 нг/мл). В связи с этим оперативное лечение было отложено, проводилась терапия препаратами витамина D, что привело спустя 6-8 месяцев к нормализации уровня 25ОН-витамина D и повышению Z-критерия до -2,5 и выше. Это позволило принять решение о проведении эндопротезирования. Отмечалась дальнейшая положительная динамика в послеоперационном периоде в связи с появлением нормальной нагрузки на кости, что по-видимому, привело к улучшению костного ремоделирования.

Консультациями соответствующих специалистов исключались противопоказания со стороны сердечно-сосудистой, респираторной и других систем.

Всего было выполнено 34 операции: 28 ТЭТС, 5 ТЭКС и 1 ревизионное эндопротезирование коленного сустава (РЭКС).

Операции эндопротезирования тазобедренных суставов выполнялись при различных патологиях: коксартроз (15), перелом шейки бедренной кости (3), асептический некроз (6), ложный сустав шейки бедренной кости (4). Операции выполнялись двумя разными доступами: передне-латеральным и задне-латеральным. Использовались эндопротезы разных типов фиксации и с разной парой трения: 19 – бесцементных, 7 – цементных, 2 гибридной фиксации (вертлужный компонент эндопротеза бесцементной фиксации, бедренный компонент эндопротеза – цементная фиксация). Использовано 5 эндопротезов с парой трения керамика-полиэтилен, 23 эндопротеза – металл-полиэтилен.

Операции эндопротезирования коленного сустава выполнялись при ревматоидном артрите (3) и асептическом некрозе мыщелков бедренной и большеберцовой костей (2). Операции производилась срединным доступом с медиальной артротомией. Все эндопротезы коленного сустава фиксировались на костном цементе. Операция РЭКС выполнялась после спейсера коленного сустава, установленного вследствие гнойного артрита коленного сустава.

При выполнении РЭКС и ТЭКС с тяжелыми деформациями костей использовался Селлсейвер для уменьшения потенциальной кровопотери, сопряженной с большой длительностью оперативного вмешательства.

Контролировались следующие лабораторные показатели крови: креатинин, мочевины, электролиты, кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, ППГ, гемоглобин, количество лейкоцитов и тромбоцитов. Все лабораторные исследования выполнялись за день до оперативного вмешательства и на 2-3 сутки после операции. Режимы ЗПГ позволили достичь удовлетворительных показателей креатинина и мочевины в междиализные дни у большинства пациентов (Табл. 1).

Таблица 1 | Table 1

Лабораторные показатели крови до и после оперативного лечения  
Blood tests before and after arthroplasty

	До операции	После операции	P (достоверность)
Креатинин (ммоль/л)	581,3±186,9	581,8±213,0	0,99
Мочевина (ммоль/л)	14,4±5,3	13,1±5,4	0,5
K (ммоль/л)	5,27±0,47	5,29±0,51	0,90
Na (ммоль/л)	138,2±4,5	139,3±2,5	0,37
Ca (ммоль/л)	2,51±0,2	2,38±0,23	0,036
P (ммоль/л)	1,32±0,48	1,17±0,30	0,351
ППГ (нг/мл)	176,7±157,6	158,9±131,7	0,54
ЩФ (Ед/л)	143,0±43,3	134,5±82,1	0,59
Hb (г/л)	117,2±9,0	85,7±12,86	0,002

Всем больным до операции выполнялась рентгенография суставов для предоперационного планирования и после операции для контроля положения компонентов эндопротеза. В послеоперационном периоде выполнялись рентгеновские снимки через 3, 6 и 12 месяцев в первый год после операции, в дальнейшем 1 раз в год для исключения резорбции костной ткани вокруг компонентов эндопротеза и признаков нестабильности компонентов эндопротеза. Для оценки плотности костной ткани (шейка бедренной кости, поясничный отдел позвоночника) выполнялась повторная рентгеновская денситометрия – до операции и через 6 месяцев после операции. Исходные показатели находились в нормальных пределах у 3 пациентов, соответствовали остеопении у 12 и остеопорозу у 10 пациентов.

Процедуры гемодиализа выполнялись за день до операции и на следующий день после операции. Пациентам на перитонеальном диализе непосредственно перед операцией выполнялся слив диализата из брюшной полости. Залив выполнялся через 1 час после операции. Анестезиологическое пособие выполнялось по стандартным схемам с использованием спинальной анестезии. Проводилось ограничение инфузии до 1500 мл интраоперационно и 1000 мл в течение 6 часов после операции.

С целью исключения тромбоза вен нижних конечностей всем больным перед оперативным вмешательством и на 4-5 сутки после операции выполнялся ультразвуковой доплерографический контроль (УЗДГ-контроль). В качестве профилактики все больные получали антикоагулянтную терапию (гепарин или низкомолекулярный гепарин). Гепарин применялся у 19 пациентов, низкомолекулярные гепарины применялись у 6 пациентов – при индивидуальной непереносимости гепарина или в качестве продолжения предшествующей терапии. Гепарин назначали в дозе 5000 ЕД × 4 раза/сут, эноксипарин натрия – 0,4 мл × 1 раз/сут, надропарин кальция – 0,6 мл × 1 раз/сут в дни, свободные от гемодиализа. В дни гемодиализа осуществлялось введение препаратов в кровеносное русло, в междиализные дни – подкожно. Всем больным выполнялась профилактика тромбообразования компрессионным трикотажем. Было выявлено 3 случая тромбоза, что потребовало увеличения дозировки антикоагулянтов. Экстренного оперативного лечения не потребовалось. Антибиотикопрофилактика не отличалась от таковой у пациентов без ХБП.

Активизация пациентов в пределах кровати выполнялась на 1 сутки после операции. Активизация пациентов с дополнительной опорой на костыли выполнялась на 2 сутки после операции с дозированной нагрузкой на оперированную конечность в объеме 20% от собственного веса. Для оценки функциональных результатов использовались шкалы Harris, Womac, Koos, ВАШ (визуально-аналоговая шкала). [25]. Срок наблюдения за пациентами

после операции составил от 1 до 93 месяцев, медиана 23 месяца [13,5; 42;5].

Статистическая обработка результатов проводилась на персональном компьютере с использованием программы SPSS 17. Достоверность различия определялась по критерию Стьюдента. Результаты считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Основную проблему в ходе оперативного вмешательства представляли кровотечения из сосудов в пределах операционного поля. Гемотрансфузии потребовались двум больным с эндопротезированием коленных суставов. Средний объем интраоперационной кровопотери у больных, получающих ПГА, составил  $271,4 \pm 40,5$  мл и оказался выше, чем у оперированных в этом же отделении больных без ХБП ( $202,4 \pm 29,4$  мл;  $p < 0,005$ ).

Мы сопоставили также продолжительность операции у наблюдаемых нами больных с данными госпитальной статистики 51 ортопедического отделения ГКБ им. С.П. Боткина. Оказалось, что среднее время операции у пациентов с ХБП 5D ( $66,7 \pm 11,1$  минут) было более продолжительным, чем у пациентов без ХБП ( $59,3 \pm 8,4$  минут;  $p < 0,005$ ).

Основные лабораторные показатели, характеризующие метаболические нарушения в первые сутки после оперативного вмешательства, не ухудшились (Табл. 1).

Уровень ПТГ у большинства пациентов находился в пределах целевых значений (от 132 до 330 пг/мл). Лишь у 4 пациентов наблюдались низкие значения ПТГ (от 7,5 до 49,6 пг/мл), не позволяющие исключить адинамическую болезнь кости. Мы не выявили при этом различий в исходах эндопротезирования. Остеопоротические изменения костей требовали повышенной аккуратности, которая позволила обеспечить адекватную фиксацию компонентов эндопротеза.

При ТЭКС наблюдались следующие осложнения: 1 перипротезный перелом (через 2 месяца после операции), 1 нагноение (через 4 месяца после операции)

В качестве иллюстрации лечебных подходов и возможных осложнений приводим ряд наблюдений.

### Случай 1. Неосложненное течение с хорошим результатом

Мужчина 38 лет. Причина ХБП 5D не уточнена, программный гемодиализ с 05.1995 г. по 12.1995 г. и с 12.2016 г. по настоящее время (аллотрансплантация трупной почки от 1995 г., хроническая трансплантационная нефропатия, рецидив ХБП 5 с декабря 2016 г.). Вторичный гиперпаратиреоз. Артериальная гипертензия 2 ст., III ст. риск

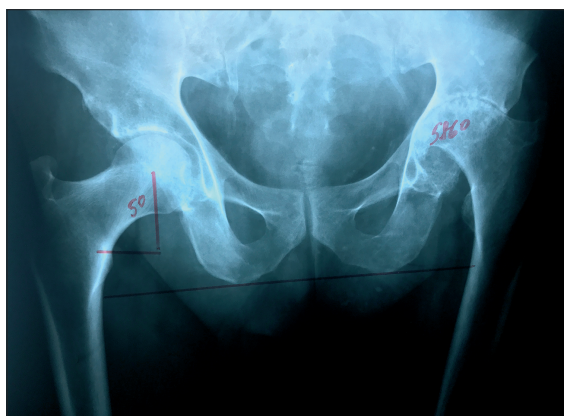


Рис. 1а. Рентгенограмма костей таза с тазобедренными суставами пациента до операции

Fig. 1a. Pelvic and hip joint radiogram before arthroplasty

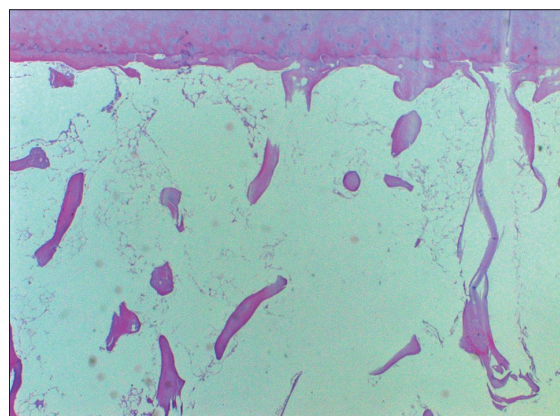


Рис. 1г. Остеопороз. Уменьшение количества и истончение костных балок в губчатом веществе бедренной кости. (Окраска гематоксилин и эозин.  $\times 10$ )

Fig. 1d. Osteoporosis. Decreased number and thinning of bone trabeculae in the bone matrix of the femur. (Hematoxylin and eosin.  $\times 10$ )



Рис. 1б. Компьютерная томограмма костей таза с тазобедренными суставами пациента до операции

Fig. 1b. Pelvic and hip joint CT-scan before arthroplasty

ССО 4. Вторичная подагра, подагрический артрит. (Рис. 1 а, б, в). Остеопороз по данным морфологического исследования удаленной головки бедренной кости (Рис. 1 г).

Выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезом с бесцементным типом фиксации и парой трения керамика-полиэтилен. Послеоперационный период без осложнений. При контрольном осмотре спустя 1 год на рентгеновских снимках положение эндопротеза удовлетворительное, без признаков резорбции вокруг компонентов. Пациент демонстрирует полный объем движения в тазобедренном суставе, без болевых ощущений. Ходит без дополнительной опоры. Через 15 месяцев после эндопротезирования пациенту была выполнена повторная трансплантация почки.

### Случай 2. Перипротезный перелом через 2 месяца после операции

Мужчина 56 лет. Диагноз: хронический гломерулонефрит. ХБП 5D, программный гемодиализ (в течение 11 лет). Вторичный гиперпаратиреоз. Аденома паращитовидной железы. Уровень ПТГ составил 700 пг/мл. Двусторонний гонартроз 3 ст. С учетом выраженности болевого синдрома, несмотря на декомпенсированный гиперпаратиреоз, с учетом настоятельных требований пациента выполнено ТЭКС. Интраоперационно отмечалась выраженная порозность костной ткани, а также дефект кости в тибиальном плато, который был заполнен костным цементом. Спустя 2 месяца после операции в результате механического воздействия произошел перипротезный перелом диафиза бедренной кости. Была произведена фиксации перелома внеочаговым аппаратом наружной фиксации (АНФ). Металло-остеосинтез не производился вследствие сниже-



Рис. 1в. Рентгенограмма костей таза с тазобедренными суставами пациента после эндопротезирования тазобедренного сустава

Fig. 1c. Pelvic and hip joint radiogram after arthroplasty



ния уровня гемоглобина до 81 (г/л). Лечение с АНФ длилось в течение 12 месяцев с дозированной нагрузкой на нижнюю конечность. Через 12 месяцев аппарат был демонтирован, рентгенологически отмечалась консолидация перелома. Пациент ходит с тростью, не испытывая болевых ощущений. Однако движений в коленном суставе нет, из-за образовавшихся сгибательно-разгибательных контрактур, возникших вследствие длительной иммобилизации нижней конечности аппаратом наружной фиксации (Рис. 2 а, б).

### Случай 3. Нагноение через 4 месяца после операции

Женщина 30 лет. Диагноз: сахарный диабет 1 типа, тяжелое течение, диабетическая нефропатия, ХБП 5D. Программный гемодиализ в течение 2 лет, затем перитонеальный диализ в течение 10 месяцев. Язвенная болезнь желудка, ремиссия. Состояние после ампутации 3 пальца правой стопы. Пластика кожного дефекта по поводу флегмоны правой стопы. Вторичная аменорея.

У пациентки с тяжелой формой сахарного диабета I типа, которой выполнялось ревизионное эндопротезирование правого коленного сустава, осложнившееся нагноением, в анамнезе была флегмона правой стопы с ампутацией 3 пальца, гонит, первично выполнялась санация коленного сустава с установкой цементного спейсера с антибиотиком. Через 1 год выполнялись контрольные пункции коленного сустава, данных за наличие инфекции получено не было. Было выполнено ревизионное эндопротезирование коленного сустава, в интраоперационных посевах данных за инфекцию выявлено не было. Ранний послеоперационный период протекал гладко. Антибиотикопрофилактика производилась цефалоспоридами 3 поколения в стандартном объеме. Спустя 3 месяца на контрольном осмотре зафиксированы хорошие результаты, пациентка ходила без боли с полной опорой на нижнюю конечность, однако еще через месяц у пациентки образовался свищ в области нижней трети послеоперационного рубца со значительным гнойным

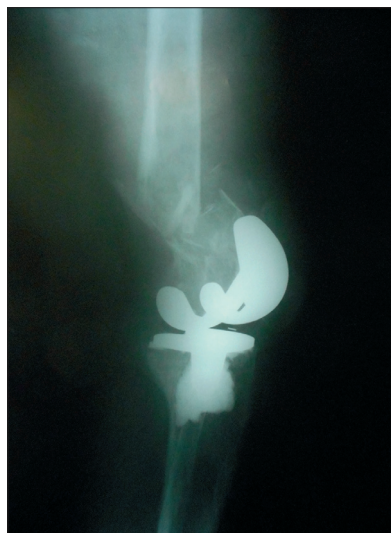


Рис. 2а. Рентгенограмма коленного сустава пациента при полученной травме – перипротезный перелом бедренной кости

Fig. 2a. Knee radiogram after injury – periprosthetic fracture of femur



Рис. 2б. Рентгенограмма коленного сустава пациента через 1 год после травмы и курса лечения – отмечается консолидация

Fig. 2b. Knee radiogram one year after fracture and consecutive – consolidation is noted

отделяемым. Была выполнена санация коленного сустава с установкой промывной системы. Рана зажила первично. За пациенткой ведется наблюдение (Рис. 3 а, б, в, г).

У трех больных, перенесших тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, был выявлен тромбоз вен нижних конечностей, развившийся в течение 5 дней после операции. Клинически тромбоз проявлялся нарастанием отека бедра и голени на оперированной стороне, повышением температуры тела до 38°C. На фоне увеличения дозы антикоагулянтов достигнута реканализация тромбов, дополнительных оперативных вмешательств, таких как установка кава-фильтра, не потребовалось.

Таким образом, к ранним осложнениям 34 оперативных вмешательств были отнесены 3 случая тромбоза вен нижних конечностей, 1 перипротезный перелом, 1 нагноение эндопротеза. Одна больная умерла спустя 5 месяцев после тотального эндопротезирования коленного сустава от сопутствующего рака легких 4 стадии при удовлетворительных результатах эндопротезирования.

В большинстве случаев пациенты после оперативного лечения на суставах имели хорошие или удовлетворительные результаты, возвращались

Таблица 2 | Table 2

Средние данные по оценочным шкалам функционального результата эндопротезирования до операции и через 3 месяца после операции

The average data on the evaluation scales of the functional result of endoprosthetics before surgery and 3 months after arthroplasty

	Harris	Womac	KOOS	ВАШ
До операции	29,75	0,716	24,7	9
Через 3 месяца после операции	74,5	0,2	78,5	3





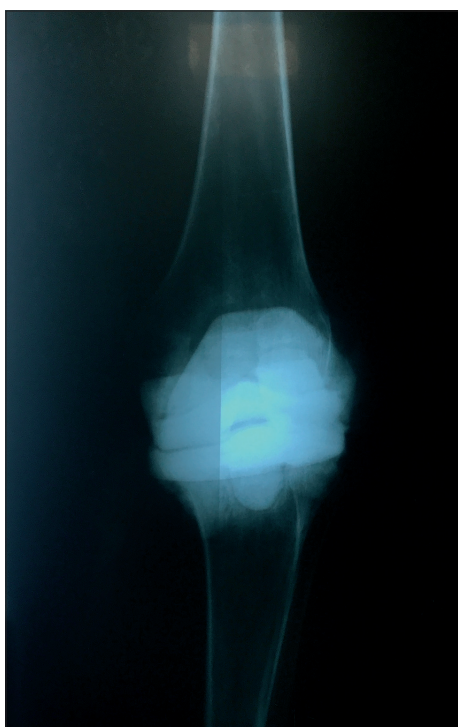
**Рис. 3а.** Рентгенограмма правого коленного сустава с гонитом и септическим некрозом медиального мыщелка правой большеберцовой кости

**Fig. 3a.** Right knee radiogram with gonitis and septic necrosis of the medial condyle of the tibial bone



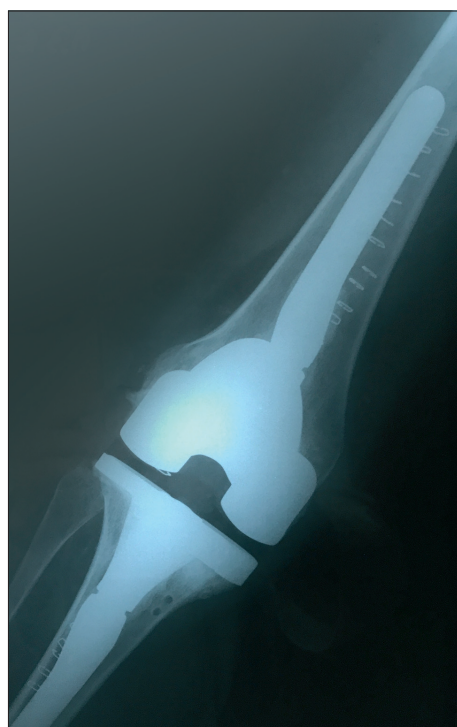
**Рис. 3б.** КТ правого коленного сустава с гонитом и септическим некрозом медиального мыщелка правой большеберцовой кости

**Fig. 3b.** Right knee CT-scan with gonitis and septic necrosis of the medial condyle of the tibial bone



**Рис. 3в.** Рентгенография правого коленного сустава после санации правого коленного сустава и установки цементного спейсера с антибиотиками

**Fig. 3c.** Right knee radiogram after revision, debridement and implantation cement spacer with antibiotics



**Рис. 3г.** Рентгенография коленного сустава после ревизионного эндопротезирования правого коленного сустава

**Fig. 3d.** Right knee radiogram after revision arthroplasty

к нормальной жизни, переставая в повседневной жизни испытывать боль и использовать средства дополнительной опоры, такие как трость или костыли. Функциональные результаты до и после операции оценивались при помощи шкал Harris,

Womac и ВАШ для тазобедренного сустава и KOOS, Womac и ВАШ для коленного сустава. (Табл. 2). Длительность нахождения в стационаре не отличалась от таковой у пациентов без ХБП.

## Обсуждение

Длительное время подвергалась сомнению целесообразность эндопротезирования крупных суставов у пациентов с терминальной стадией ХПН из-за наличия минерально-костных нарушений, кардиоваскулярной патологии и общей тяжести состояния. Однако нарастающее количество публикаций, обобщающих опыт лечения этих больных, при значительно увеличившейся продолжительности их жизни за счет улучшения качества ЗПТ, заставляет пересмотреть отношение к этой проблеме. [26, 27, 28]

В нашем исследовании мы представляем собственный опыт лечения 25 пациентов, получающих лечение программным диализом. Длительность диализной терапии колебалась от 17 месяцев до 206 месяцев (медиана 74 месяца). Потребность в оперативном лечении определялась болевым синдромом, костными деформациями, функциональными нарушениями, наблюдались характерные лабораторные изменения: повышение уровня щелочной фосфатазы, фосфора, ПТГ. Состояние пациентов усугублялось наличием артериальной гипертензии в различной стадии компенсации. Трое пациентов страдали сахарным диабетом.

Согласно нашим наблюдениям для благоприятного исхода эндопротезирования необходима предоперационная подготовка, направленная на оптимизацию режима гемодиализа (увеличение времени), лечения МКН-ХБП активными метаболитами витамина D и кальцимитетиками, фосфат-биндерами, препаратами кальция, для достижения целевых лабораторных показателей (ПТГ, кальция, фосфора). При обнаружении выраженного снижения минерализации костной ткани по данным рентгеновской денситометрии, мы откладывали оперативное вмешательство и интенсифицировали остеотропную терапию, что оказалось оправданным.

К схожим результатам пришли на основе своих исследований Ponnusamy et al, 2015; Tornero et al., 2015. [20, 22]

Среди наших пациентов на фоне лечения препаратами эритропоэтина и железа не было случаев выраженной анемии в предоперационном периоде, что мы, так же, как и Kildow et al. [29] рассматриваем как необходимое условие для принятия решения об оперативном лечении.

Анестезиологическое пособие проводилось по общепринятой схеме для данного вида хирургических вмешательств. Операции отличались несколько большей продолжительностью времени по сравнению с таковой у больных без ХБП, что связано с более интенсивными интраоперационными кровотечениями, по-видимому, связанными с коагулопатиями у больных с ХБП 5D.

В раннем послеоперационном периоде отмечены 3 случая тромбоза глубоких вен нижних конечностей,

разрешившихся на фоне консервативной терапии с увеличением доз антикоагулянтов. Наблюдался один случай выраженной кровопотери по дренажам при проведении первой послеоперационной процедуры гемодиализа, в связи с чем процедура была прервана и перенесена на следующий день. Четверым пациентам потребовалась гемотрансфузия в связи со снижением уровня гемоглобина ниже 75 г/л.

У одного пациента с декомпенсированным гиперпаратиреозом, которому было выполнено экстренное, с учетом выраженного болевого синдрома, эндопротезирование коленного сустава, наблюдался перипротезный перелом бедренной кости (случай 2). Этот случай лишь подчеркивает необходимость предоперационной коррекции минеральных костных нарушений, однако по данным литературы подобные осложнения встречаются с частотой до 10% [22].

Всем пациентам проводилась послеоперационная профилактика антибиотиками в стандартном режиме. Несмотря на это, у одной пациентки с сахарным диабетом и предшествующими инфекционными поражениями стопы и коленного сустава, развилась перипротезная инфекция с гнойным отделяемым, что потребовало хирургической санации коленного сустава (случай 3). На важность данного аспекта указывает также Cavanaugh et al., 2015. [23]

У остальных пациентов результаты эндопротезирования и послеоперационное состояние можно считать удовлетворительными и хорошими.

В наших наблюдениях в отличие от Lieu D et al 2014 [30], описавших вывихи эндопротезов у 6,5% больных на программном гемодиализе, не отмечено ни одного случая подобного осложнения.

Наши результаты согласуются с большинством публикаций последних лет (Lieu D et al 2014 [30]; Ponnusamy et al, 2015 [20]; Tornero et al., 2015 [22]; Cavanaugh et al., 2015 [23]; Voss et al, 2015 [31]; Kildow et al., 2017 [29]) и вселяют оптимизм в отношении дальнейшего применения эндопротезирования с учетом особенностей пациентов данного профиля. В вышеперечисленных работах авторы указывают, что при адекватном отборе больных, проведении подготовительных терапевтических мероприятий и оптимизации диализного режима смертность, связанная с эндопротезированием, не превышает 5,5%, а частота ранних осложнений 40%, в то время как мы добились ее снижения до 21%.

## Выводы

Пациентам с ХБП 5D, получающим лечение программным гемодиализом и имеющим потребность в эндопротезировании крупных суставов, может быть оказана эффективная помощь исключительно в условиях многопрофильного стационара, располагающего отделением гемодиализа, нефрологическим отделением, отделениями терапевтического

профиля, отделением сосудистой хирургии, отделением реанимации и квалифицированным отделением ортопедии.

Требуется тщательное предоперационное обследование больных с оценкой состояния костной ткани, минерального обмена и прочих проявлений ХБП 5. Наличие выраженной деминерализации костной ткани с Z-критерием ниже -3,5 может рассматриваться как показание к отсрочке операции с предварительной медикаментозной коррекцией и оптимизацией диализного режима.

При соблюдении перечисленных условий отмечается умеренная частота ранних осложнений (21%) и положительные результаты эндопротезирования.

*Авторы не имеют конфликта интересов*

*The authors declare no conflict of interests*

### Список литературы

1. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Якимов А.А., Донченко С.В., Рукин Я.А. эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов пожилого и старческого возраста. *Врач*. 2007;(5):60-63.
2. *Kavalerskii G.M., Murylev V.Yu., Yakimov A.A., Donchenko S.V., Rukin Ya.A.* [endoprosthetics of the hip joint in patients of elderly and senile age]. *Vrach [The doctor]*. 2007;(5):60-63. (in Russian).
3. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2009 Aug;(113):S1-130.
4. *Cunningham J., Sprague S.M., On Behalf of the Osteoporosis Work group.* Osteoporosis in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*. 2004;43(3):566-571.
5. *Miller P.D.* Chronic kidney disease and the skeleton. *Bone Res*. 2014;2:14044.
6. *Sarah-Kim Bisson, Roth-Visal Ung, and Fabrice Mac-Week* Role of the Wnt/ $\beta$ -Catenin Pathway in Renal Osteodystrophy *Int J Endocrinol*. 2018;2018:5893514.
7. *Mac Week F., Lessard M., Lafage-Proust M. H.* Pathophysiology of chronic kidney disease-mineral and bone disorder. *Joint, Bone, Spine*. 2012;79(6):544-549.
8. *Nickolas T. L., Stein E. M., Dworakowski E., et al.* Rapid cortical bone loss in patients with chronic kidney disease. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2013;28(8):1811-1820.
9. *Isakova T, Wahl P, Vargas G et al.* FGF23, PTH and Phosphorus Metabolism in the Chronic Renal Insufficiency Cohort. *Kidney Int*. 2011 Jun; 79(12): 1370-1378.
10. *Carrillo-López N, Panizo S, Alonso-Montes 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 Jul;90(1):77-89.
11. *Moe S, Drüeke T, Cunningham J et al.* Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int*. 2006 Jun;69(11):1945-53.
12. *Sprague S. M.* Renal bone disease. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*. 2010;17(6):535-539.
13. *Chauban V., Kelepouris E., Chauban N., Vaid M.* Current concepts and management strategies in chronic kidney disease-mineral and bone disorder. *Southern Medical Journal*. 2012;105(9):479-485.
14. *Drueke T.B., Massy Z.A.* Changing bone patterns with progression of chronic kidney disease. *Kidney International*. 2016;89(2):289-302.
15. *Atsumi K., Kushida K., Yamazaki K., Shimizu S., Ohmura A., Inoue T.* Risk factors for vertebral fractures in renal osteodystrophy. *American Journal of Kidney Diseases*. 1999;33(2):287-293. doi: 10.1016/S0272-6386(99)70302-1.
16. *Coco M., Rush H.* Increased incidence of hip fractures in dialysis patients with low serum parathyroid hormone. *American Journal of Kidney Diseases*. 2000;36(6):1115-1121.
17. *Mac-Week F., Azouz L., Noel C., Lafage-Proust M. H.* Osteomalacia induced by vitamin D deficiency in hemodialysis patients: the crucial role of vitamin D correction. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*. 2014;32(2):215-219.
18. *Ball A.M., Gillen D.L., Sherrard D., Weiss N.S., Emerson S.S., Seliger S.L. et al.* Risk of hip fracture among dialysis and renal transplant recipients. *JAMA*. 2002;288(23):3014-3018.
19. *Lin Z.Z., Wang J.J., Chung C.R., Huang P.C., Su B.A., Cheng K.C. et al.* Epidemiology and mortality of hip fracture among patients on dialysis: Taiwan National cohort Study. *Bone*. 2014;64:235-239. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.04.017>.
20. *Mathew A., Devereaux P.J., O'Hare A., Tonelli M., Thiesen-Philbrook H., Nevis I.F. et al.* Chronic kidney disease and post-operative mortality: a systematic review and meta-analysis. *Kidney int*. 2008;73(9):1069-1081. <https://doi.org/10.1038/ki.2008.29>.
21. *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. <https://doi.org/10.2106/jbjs.N.01301>.
22. *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.
23. *Tornero E., Cofan F., Reategui D., Gracia-Toledo M., Campistol J.M., Riba J. et al.* Outcomes of hip arthroplasty in patients with end-stage renal disease: a retrospective, controlled study. *Int J Adv Joint Reconstr*. 2015;1:11-18.
24. *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. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.09.003>.
25. *Chen J-H., Kuo F.-C., Wang J-W.* Total knee arthroplasty in patients with dialysis: early complications and Mortality. *Biomed J*. 2014;37(2):84-89. <https://doi.org/10.4103/2319-4170.117897>.
26. *Nilsdotter A., Bremander A.* Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res (Hoboken)*.



2011;63(suppl 11):S200-S207. <https://doi.org/10.1002/acr.20549>

26. *Sakalkale D.P., Hożack W.J., Rothman R.H.* Total hip arthroplasty in patients on long-term renal dialysis. *J Arthroplasty*. 1999;14(5):571-575.

27. *Toomey, H.E., Toomey, S.D.* Hip arthroplasty in chronic dialysis patients. *J Arthroplasty*. 1998;13(6):647.

28. *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.

29. *Kildow B.J., Agaba P., Moore B.F., Hallows R.K., Bolognesi M.P., Seyler T.M.* Postoperative impact of diabetes, chronic kidney disease, hemodialysis, and renal transplant after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(9S):S135-S140.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.018>.

30. *Lieu D., Harris I.A., Naylor J.M., Mittal R.* Review article: Total hip replacement in haemodialysis or renal transplant patients. *J Orthop Surg*. 2014;22(3):393-398. <https://doi.org/10.1177/230949901402200325>

31. *Voss B., Kurdi A., Skopec A., Saleh J., El-Othmani M.M., Lane J.M. et al.* Renal and gastrointestinal considerations in joint replacement surgery. *J Nat Sci*. 2015;1(2):e46

Дата получения статьи: 27.01.2019

Дата принятия к печати: 02.04.2019

Submitted: 27.01.2019

Accepted: 02.04.2019

## Комментарий редакции

Представление в статье Мурылева и соавт. практики проведения эндопротезирования крупных суставов является исключительно важным для распространения такой практики среди диализных центров. Часто диализные пациенты имеют крайне ограниченный доступ к хирургическим и другим методам лечения, которые широко используются для пациентов без почечной недостаточности, но необоснованно считаются неприменимыми для диализных пациентов. Успех в проведении эндопротезирования не только по данным иностранных работ и международных обзоров, но и в реальной российской практике, без сомнения, будет стимулировать её распространение и дальнейшее изучение вопроса. Вместе с тем, описание небольшого опыта *подготовки* к эндопротезированию содержит неоднозначные суждения и выводы.

Возможности в лечении и предотвращении переломов у пациентов с ХБП стали в 2017 году предметом совместного обзора Европейского общества кальцинированных тканей и ERA-EDTA.<sup>i</sup>

В рекомендациях KDIGO 2009 года содержалось суждение о противоречивости данных денситометрии для оценки качества кости, её прочности и риска переломов, поскольку в зону исследования попадали кальцифицированные сосуды и околоуставные ткани, что существенно завышало оценки минеральной плотности. В обновлении рекомендаций KDIGO 2017<sup>ii</sup> года на основании четырех дополнительных обсервационных исследований *низкая и снижающаяся* минеральная плотность кости были соотнесены с повышенными рисками переломов, но суждение о кальцификации окружающих тканей в качестве причины *высоких и повышающихся* оценок минеральной плотности (по данным денситометрии) сохранилось.

Терапия препаратами витамина D может усиливать эктопическую кальцификацию сосудов и мягких тканей. За 40 лет применения витамина D и его аналогов произошло несколько существенных трансформаций в тактике его использования при вторичном гиперпаратиреозе и при хронической болезни почек вообще. Все существующие и новые стратегии лечения вторичного гиперпаратиреоза должны тщательно оцениваться и использоваться адекватно, чтобы избежать избыточного использования активаторов рецепторов витамина D, с одной стороны, и достичь восполнения запасов нутриционного витамина D, с другой стороны, в любом случае предотвращая развитие гиперкальциемии и гиперфосфатемии.

Улучшение качества и прочности кости при вторичном гиперпаратиреозе в наблюдательных исследованиях ассоциировалось с подавлением избыточной секреции паратгормона (но не с восполнением дефицита витамина D).

Таким образом, применение активных форм витамина D (альфакальцидола, кальцитриола, селективных активаторов рецепторов витамина D) должно быть ориентировано на достижение целевых уровней паратгормона, а нутриционных форм витамина D (холекальциферола, эргокальциферола) – на восполнение дефицита 25-(ОН)-D<sub>3</sub>, в расчете на паракринные и плейотропные эффекты (контроль по уровню 25-(ОН)-D<sub>3</sub>).<sup>iii</sup>

Земченков А.Ю.

i Pimentel A, Ureña-Torres P, Zillikens MC et al. Fractures in patients with CKD—diagnosis, treatment, and prevention: a review by members of the European Calcified Tissue Society and the European Renal Association of Nephrology Dialysis and Transplantation. *Kidney Int.* 2017;92(6):1343-1355. doi: 10.1016/j.kint.2017.07.021.

ii Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group. KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease—Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl.* 2017;7:1–59.

iii Ветчинникова О.Н., Герасимчук Р.П., Ермоленко В.М. и соавт. Минеральные и костные нарушения при хронической болезни почек: руководство для врачей / под ред. В.М.Ермоленко. – М.: Геотар-Медиа, 2018. – 304 с. : ил. ISBN 978-5-9704-4667-6.