

Среднесрочные результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек

А.Н. Цед, А.К. Дулаев, Н.Е. Муштин, К.Г. Ильющенко, А.В. Шмелев

ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Реферат

Цель исследования — оценить среднесрочные результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией ХБП и разработать алгоритм выбора тактики их хирургического лечения и периоперационного ведения. **Материал и методы.** Нами были изучены результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у 45 пациентов, находившихся на заместительной почечной терапии, и у 47 пациентов без признаков хронической болезни почек (ХБП). Пациенты с терминальной стадией ХБП были разделены на две группы: группу I составили больные, находившиеся на хроническом гемодиализе (ГД) — 30 (66,6% человек), в группу II вошли больные после трансплантации почки (ТП) — 15 (33,4% человек). Для оценки эффективности выполненных первичных операций на тазобедренном суставе была сформирована группа III, в которую вошли 47 (51,1%) пациентов без каких-либо признаков ХБП, которым в рассматриваемые сроки выполнялось эндопротезирование тазобедренного сустава. Для определения уровня нарушений кальций-фосфорного обмена определяли уровень сывороточного Ca^{2+} и P^{5+} крови, а также паратиреоидного гормона и 1,25-дигидроксивитамина D. Для определения минеральной плотности костной ткани выполнялась МСКТ тазобедренных суставов, по результатам оценивалось среднее значение индекса Хаунсфилда (НУ), полученное из 5 различных точек области проксимального отдела бедра и вертлужной впадины. Для выявления амилоидной костной болезни выполнялся анализ крови на β -2-микроглобулин. **Результаты.** Не выявлено статистически значимой разницы в результатах артропластики у пациентов II и III групп. У пациентов, находившихся длительное время на гемодиализе, функциональные показатели по шкале Харриса, а также показатель социальной адаптации по индексу Бартела после эндопротезирования были значительно хуже по сравнению с пациентами II и III групп: в I группе показатели улучшились на 19,55%, во группе II — на 13,03%, в группе III — на 10,15% по сравнению с предоперационным уровнем. При снижении 1,25-дигидроксивитамина D менее 20,0 мкг происходит резорбция губчатой кости в проксимальном отделе бедра и вертлужной впадины, а также миопатия ягодичных мышц. При резком увеличении уровня паратгормона (более 600 пг/мл) происходит угнетение пролиферации и дифференцировки остеобластов, что приводит к значительному снижению минерализации. **Заключение.** Согласно предложенному нами алгоритму, ключевыми параметрами, которые необходимо оценивать в предоперационном периоде, являются уровень паратгормона (ПТГ) и 1,25-дигидроксивитамина D. При пятикратном увеличении ПТГ (>600 пг/мл) необходимо первым этапом выполнять паратиреоидэктомию для снижения риска раннего асептического расшатывания компонентов эндопротеза тазобедренного сустава и развития перипротезного перелома.

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

Цед А.Н., Дулаев А.К., Муштин Н.Е., Ильющенко К.Г., Шмелев А.В. Среднесрочные результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(2):44-54. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-2-44-54.

Cite as: Tsed A.N., Dulaev A.K., Mushtin N.E., Iliushchenko K.G., Shmelev A.V. [Mid-Term Outcomes of Primary Hip Replacement in Patients with End-Stage Chronic Renal Disease]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(2):44-54. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-2-44-54. (In Russian).

Цед Александр Николаевич / Aleksandr N. Tsed; e-mail: tsed@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 02.03.2019. Принята в печать/Accepted for publication: 31.05.2019.

Mid-Term Outcomes of Primary Hip Replacement in Patients with End-Stage Chronic Renal Disease

A.N. Tsed, A.K. Dulaev, N.E. Mushtin, K.G. Iliushchenko, A.V. Shmelev

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Purpose – to evaluate mid-term outcomes of primary hip replacement in patients with end-stage chronic renal disease and to develop an algorithm for selection of surgical tactics and perioperative treatment. **Materials and Methods.** The authors evaluated outcomes of primary hip replacement in 45 patients receiving renal substitution therapy and 47 patients without chronic renal disease. Patients with end-stage chronic renal disease (CRD) were divided into two groups: group I included 30 (66.6%) patients receiving chronic hemodialysis (CH) and group II included 15 (33.4%) patients after renal transplantation (RT). Group III of 47 (51.1%) patients without any signs of CRD who underwent hip arthroplasty within relevant period of time was established to evaluate the effectiveness of primary hip replacement. Blood serum Ca^{2+} and P^{5+} levels as well as levels of parathyroid hormone (PTH) and 1.25-dihydroxyvitamin D were measured to determine the rate of calcium-phosphoric metabolism disturbance. Multi-spiral CT scans of hip joint were performed to identify bone mineral density and the mean Hounsfield (HU) value was calculated for which the data was obtained from five various points on the proximal femur and acetabulum. Beta-2 microglobulin (B2M) blood test was performed to confirm amyloid bone disease. **Results.** The authors did not observe statistically significant differences for arthroplasty outcomes in patients of group II and III. Patients receiving long-term hemodialysis demonstrated significantly lower parameters of Harris score and Barthel's index of social adaptation after hip replacement as compared to groups II and III: patients of group I demonstrated outcomes improvement at 19.55%, in group II – at 13.03%, in group III – at 10.15% as compared to preoperative status. Decrease of 1.25-dihydroxyvitamin D below 20,0 mcg results in resorption of cancellous bone in proximal femur and acetabulum along with myopathy of gluteus muscles. Sharp increase of parathyroid hormone level (over 600 pcg/ml) was accompanied by inhibition of osteoblasts proliferation and differentiation resulting in substantial impairment of mineralization. **Conclusion.** According to the algorithm suggested by the authors the key parameters that need to be evaluated in preoperative period are parathyroid hormone (PTH) and 1.25-dihydroxyvitamin D. Five-fold increase of PTH (>600 pcg/ml) demands parathyroidectomy as the first stage of treatment to decrease risk of early aseptic loosening of hip prosthesis and development of periprosthetic fracture.

Keywords: hip joint replacement, hemodialysis, chronic renal disease, vitamin D.

Актуальность

Хроническая болезнь почек (ХБП) и особенно терминальные ее проявления в виде пожизненного гемодиализа приводят к изменениям в морфологии костной ткани (ренальная остеодистрофия, костно-фиброзный остеоит, амилоидная костная болезнь) [1–3]. Трансплантация почки, к сожалению, не позволяет добиться значительного улучшения качества костной ткани, так как предполагает длительную иммуносупрессивную и гормональную терапию. Снижение минеральной плотности костной ткани, а также параартикулярные патологические изменения приводят к увеличению риска перелома шейки бедренной кости [4, 5], а также к дегенеративным изменениям тазобедренного сустава [6–8]. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек является сложной задачей. Это связано, в первую очередь, с большим количеством осложнений (глубокие перипротезные инфекции, перипро-

тезные переломы, вывихи и пр.) [9–11], а также с низким качеством костной ткани (остеомалация, остеопения, ренальная остеодистрофия вследствие накопления уремических токсинов [12], что, в свою очередь, удлинит средний срок госпитализации [13]. В многочисленных исследованиях сообщается о высоком риске кровотечений и высокой послеоперационной летальности [14–16]. В то же время риск развития осложнений у пациентов после трансплантации почки также высок [17, 18].

В литературе недостаточно освещены проблемы первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной ХБП, не предложены алгоритмы периоперационного ведения больных с этой патологией.

Цель исследования — оценить среднесрочные результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией ХБП и разработать алгоритм выбора тактики их хирургического лечения и периоперационного ведения.

Материал и методы

С 2014 по 2018 г. нами были изучены результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у 45 пациентов, находившихся на заместительной почечной терапии, и у 47 пациентов без признаков ХБП.

Критерии включения в исследование: остеоартроз, некроз головки бедренной кости любой этиологии, патологические изменения дегенеративно-дистрофического и травматического генеза области проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины на фоне ренальной остео-дистрофии или амилоидной костной болезни как при хроническом гемодиализе, так и после трансплантации почки. Критериями исключения были локальные или системные инфекционные проявления в предоперационном периоде, сопутствующие заболевания со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем в стадии декомпенсации, а также психические расстройства.

Среди всех исследованных пациентов было 52 (56,5%) женщины, 40 (43,5%) мужчин. Средний возраст составил 67 (55; 75) лет. Пациенты с терминальной стадией ХБП были разделены на две группы: группу I составили больные, находившиеся на хроническом гемодиализе (ГД) — 30 (66,6% человек), в группу II вошли больные после трансплантации почки (ТП) — 15 (33,4% человек). Для оценки эффективности выполненных первичных операций была сформирована группа III, в которую вошли 47 (51,1%) пациентов без каких-либо признаков ХБП, которым в рассматриваемые сроки выполнялось эндопротезирование тазобедренного сустава (табл. 1). Для получения сопоставимых результатов в среднесрочном периоде

наблюдения (от 1 года до 4 лет) к пациентам всех групп была применена репрезентативная выборка по этиологическому признаку основного диагноза (исключались первичные артропластики после перенесенных глубоких инфекций области тазобедренного сустава), по качеству минерального состава костной ткани (пациенты III группы были пожилого возраста с признаками остеопороза), а также по виду фиксации имплантируемых эндопротезов тазобедренного сустава (применялись либо цементные имплантаты, либо эндопротезы гибридной фиксации).

В предоперационном периоде оценивались лабораторные и инструментальные показатели изменений костно-суставной системы у пациентов всех групп исследования. Для определения степени нарушения фосфорно-кальциевого обмена оценивался уровень сывороточного Ca^{2+} и P^{5+} крови, а также паратиреоидного гормона (ПТГ) и 1,25-дигидроксивитамина D. Средние показатели общего кальция и фосфора в сыворотке крови пациентов, находившихся на хроническом гемодиализе, определялись исходя из среднего значения трех анализов: до и после процедуры гемодиализа согласно диализной карте, а также в междиализный день при подготовке к оперативному лечению.

Для определения изменений минеральной плотности костной ткани выполнялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) тазобедренных суставов, по результатам которой оценивалось среднее значение индекса Хаунсфилда (НУ), полученное из пяти различных точек области проксимального отдела бедренной кости и вертлужной впадины (большой и малый вертелы, передне- и задне-верхний отделы вертлужной впадины, канал бедренной кости в метафизарной части). Для выявления амилоидоза костно-

Таблица 1

Распределение пациентов по группам исследования, основные статистические показатели

Группа исследования	Пол		Возраст (25,75 процентиля)	Койко-день	Тип фиксации эндопротеза	
	м	ж			цементный	гибридный
I группа (ГД) n = 30	13 (43%)	17 (57%)	58,5 (1,1)	19,5 (0,4)	19 (63%)	11 (37%)
II группа (ТП) n = 15	8 (53%)	7 (47%)	40,0 (49,3; 44,5)	11,0 (12,0; 11,0)	9 (60%)	6 (40%)
III группа (без ХБП) n = 47	19 (40%)	28 (60%)	74,3 (0,7)	12,0 (11,0; 13,0)	26 (55%)	21 (45%)
P — значение между группами	$P_{1-2}, P_{1-3}, P_{2-3} > 0,017$		$P_{1-2}, P_{1-3}, P_{2-3} < 0,017$	$P_{1-2}, P_{1-3} < 0,017; P_{2-3} > 0,017$	$P_{1-2}, P_{1-3}, P_{2-3} > 0,017$	

ГД — гемодиализ; ТП — трансплантация почки; ХБП — хроническая болезнь почек.

суставной системы выполнялся анализ крови на β -2-микроглобулин — белка, который в результате накопления в организме пациентов, длительное время находящихся на гемодиализе, откладывается вдоль метаэпифизарных отделов суставов и миофибрилл. Также оценивалась степень анемии по таким показателям, как уровень гемоглобина и гематокрита (табл. 2).

Как видно из представленной таблицы, у больных, находящихся на заместительной почечной терапии, наблюдалась значительная анемия в предоперационном периоде, что требовало дополнительной подготовки к эндопротезированию [20, 21]. При сравнении показателей пациентов с выполненной трансплантацией почки и без заболевания почек статистической разницы в предоперационном уровне гематокрита крови не отмечается. Предоперационная хроническая анемия у больных, получающих гемодиализ, связана с дефицитом эритропоэтина крови, вырабатываемого почками [22].

Интересное наблюдение получено при сравнении минеральной плотности костной ткани по индексу Хаунсфилда. У пациентов без признаков ХБП и после трансплантации почки этот показатель находился на нижней границе нормы (47,5 (43,3; 49,0) НУ), что связано у пациентов III группы с сенильным остеопорозом (особенно среди женщин),

а у пациентов II группы — с механизмом развития ренальной остеодистрофии и вторичного гиперпаратиреоза, который развивается, даже несмотря на трансплантацию почки, через несколько лет после операции. А у пациентов, получающих хронический гемодиализ, среднее значение индекса Хаунсфилда находится в зоне от -80 до +30 НУ, что характерно для жировой и легочной тканей.

В структуре диагнозов, на основании которых выставлялись показания к эндопротезированию тазобедренного сустава у пациентов, находившихся на хроническом гемодиализе, наиболее часто встречались патологические переломы шейки бедренной кости, а также их последствия в виде атрофического ложного сустава — 14 (46,6%) случаев. Аvascularные некрозы головки бедренной кости и их проявления в виде вторичного коксартроза чаще отмечались во II и III группах исследования — 40 (64,5%). Переломы шейки бедренной кости гораздо реже встречались у пациентов без признаков ХБП (III группа), а также после трансплантации почки (II группа) — 10 (16,1%) суммарно (табл. 3). Также необходимо отметить, что такой диагноз, как костно-суставной β -2-микроглобулиновый амилоидоз, который не являлся причиной первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, встречался только у пациентов I и II групп.

Таблица 2

Результаты лабораторных и инструментальных исследований до операции

Показатель	I группа (ГД) (25, 75 процентили)	II группа (ТП) (25, 75 процентили)	III группа (без ХБП) (25, 75 процентили)	<i>P</i> — значение между группами
Ca ²⁺ (сывороточный) Норма: 2,3–2,8 ммоль/л	1,6 (1,5;1,7)	2,1 (1,5; 2,2)	2,4 (2,3; 2,4)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017
P ⁵⁺ (сывороточный) N: 0,7–1,6 моль/л	2,8 (2,6; 3,0)	1,95 (0,03)	1,5 (1,5; 1,5)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017
Hb (гемоглобин) N: 120–160 г/л	101,5 (0,8)	123,0 (101,3; 126,5)	129,0 (126,5; 131,5)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017
Ht (гематокрит) N: 0,361–0,443	0,305 (0,004)	0,375 (0,009)	0,403 (0,007)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ <0,017; <i>P</i> ₂₋₃ >0,017
β -2-микроглобулин N: 1,0–2,4 мг/л	18,2 (0,1)	9,8 (0,2)	2,1 (2,1; 2,2)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017
НУ (Индекс Хаунсфилда) N: 30–230 НУ для губчатой кости	19,1 (17,9; 21,9)	49,1 (0,9)	47,0 (42,0; 49,0)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017
1,25(OH)2D (витамин D ₃) N: 20–40 мкг	14,7 (12,9; 26,2)	36,7 (0,9)	63,5 (0,4)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017
ПТГ N: 9,5–117 пг/мл	608,5 (324,3; 638,8)	317,3 (12,7)	72,0 (65,5; 78,5)	<i>P</i> ₁₋₂ , <i>P</i> ₁₋₃ , <i>P</i> ₂₋₃ <0,017

Структура предоперационных диагнозов в группах исследования

Диагноз	I группа (ГД), <i>n</i> = 30	II группа (ТП), <i>n</i> = 15	III группа (без ХБП), <i>n</i> = 47
Диспластический коксартроз	2	0	7
Протрузионный коксартроз	8	1	4
Идиопатический коксартроз	1	6	16
Аваскулярные некрозы головки бедренной кости	5	7	11
Медиальный перелом шейки бедренной кости	5	1	5
Ложный сустав шейки бедренной кости	9	0	4

Коксартроз на фоне β -2-амилоидоза в I группе был у 17 пациентов, во II — у 5, в III группе не встречался.

Все операции выполнялись одними и теми же хирургической и анестезиологической бригадами в положении пациента на здоровом боку с использованием доступа Хардинга. В качестве анестезии в большинстве случаев применялась спинально-эпидуральная анестезия. Исключение составили пациенты, находившиеся на хроническом гемодиализе, которым дополнительно требовалась установка центрального венозного катетера, а в случаях возникновения интраоперационных осложнений приходилось переходить на эндотрахеальный наркоз с искусственной вентиляцией легких.

Статистический анализ

Описательная статистика применялась для измеряемых величин средним значением и ошибкой среднего арифметического согласовано с нормальным. Проверка нормальности проводилась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Если же выборочное распределение не было согласовано с нормальным, то указывалась медиана, 25-й и 75-й процентиля. Проверка гипотез о наличии эффекта или различия проводилась при помощи критерия Стьюдента (и его разновидности для выборок с разными дисперсиями, если таковые были обнаружены *F*-критерием Фишера) в случае нормальных сравниваемых распределений или критерия Манна–Уитни в противном случае. Проверка гипотез для зависимых выборок проводилась с помощью парного критерия Стьюдента для нормальных выборок и Вилкоксона для остальных. Описательная статистика для качественных данных представлялась долей присутствия каждого признака в группе. Сравнение групп проводилось с помощью точного критерия Фишера. Во всех случаях проверки гипотез между тремя группами критический уровень значимости, с учетом поправки Бонферрони, принимали равным 0,017.

Для поиска зависимости между количественными величинами использовался коэффициент

корреляции r_s Спирмена, поскольку в данной работе они не были согласованы с нормальным распределением.

Статистические расчеты выполнялись в программах Statistica 5.0 (Statsoft, США) и Cytel Studio 8 (Cytel, США).

Результаты

Оценка результатов производилась не ранее чем через год после выполнения первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. Прежде всего, во всех группах исследования оценивались показатели функционального статуса по шкале Харриса, индекс социальной адаптации и зависимости от сторонней помощи по индексу Бартела. Также для определения изменений в структуре плотности костной ткани вокруг ацетабулярного и бедренного компонентов выполнялась МСКТ и оценивался в динамике индекс Хаунсфилда. Показатели изменений кальций-фосфорного обмена, выраженности анемии, дефицита витамина D_3 оценивались на основании анализа крови. Оценивали частоту и структуру осложнений после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, особенно у пациентов с терминальной стадией ХБП.

Функциональные результаты по шкале Харриса и индексу социальной адаптированности Бартела приведены на рисунках 1 и 2.

Отмечается отсутствие статистически значимой разницы в результатах пациентов II и III групп исследования. Однако у пациентов, находившихся длительное время на гемодиализе, функциональные показатели по шкале Харриса, а также социальная адаптация, согласно индексу Бартела, после эндопротезирования тазобедренного сустава были значительно хуже, чем у пациентов II и III групп. Следует отметить, что у больных, получавших хронический гемодиализ, предоперационные показатели по шкалам

Харриса и Бартела были изначально ниже по сравнению с пациентами, перенесшими трансплантацию почки, и пациентами без признаков ХБП. В связи с этим мы рассчитали улучшение показателей в процентном отношении внутри каждой группы и не получили статистически значимых отличий между группами. Так, в группе I показатели улучшились на 19,55%; в группе II —

на 13,03%; в группе III — на 10,15% по сравнению с дооперационным уровнем. Можно сделать вывод, что наибольшая эффективность проведенных операций была достигнута среди больных, находившихся на хроническом гемодиализе. Во всех трех группах исследования удалось добиться удовлетворительных и хороших результатов в сравнении с предоперационными показателями.

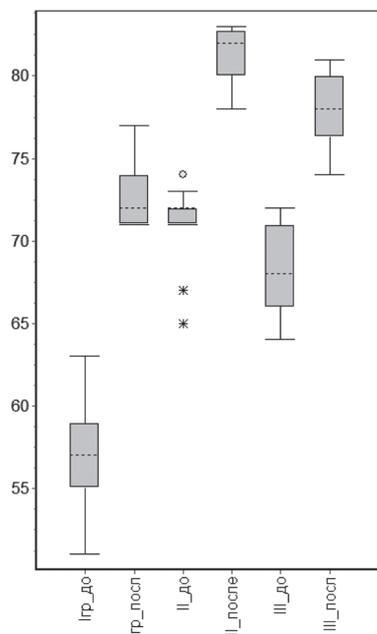


Рис. 1. Функциональная оценка по шкале Харриса до операции и через год после эндопротезирования

Fig. 1. Functional assessment on Harris score in preoperative period and in one year after hip replacement

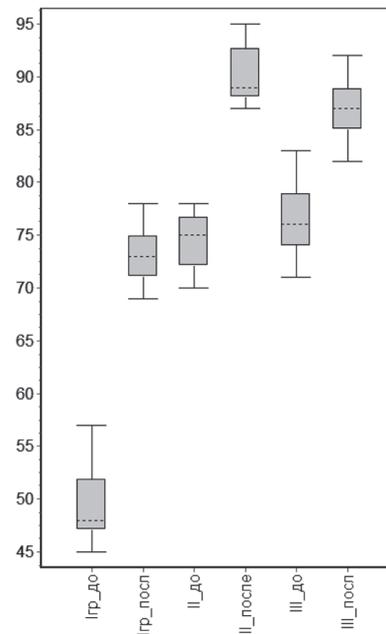


Рис. 2. Показатели социальной адаптации по индексу Бартела до операции и через год после эндопротезирования

Fig. 2. Social adaptation score on Barthel index prior to surgery and in one year after hip replacement

С учетом изменения кальций-фосфорного обмена и снижения минеральной плотности костной ткани среди всех исследованных пациентов в послеоперационном периоде назначались высокие дозы перорального применения активной формы витамина D₃ (400 МЕ/сут.) на период до 6 мес. В тех случаях, когда в предоперационном периоде уровень ПТГ был выше средневозрастной нормы более чем в 5–7 раз, пациентам выполнялась паратиреоидэктомия с целью нормализации показателей кальция и фосфора крови, а также купирования ренальной остеодистрофии.

Изучены частота и структура осложнений после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов трех групп, а также частота ревизионных вмешательств в зависимости от характера осложнений (табл. 4).

Наибольшее количество осложнений наблюдалось в I группе пациентов, находившихся на хроническом гемодиализе (66,7%). Самыми частыми

осложнениями в этой группе являлись интраоперационные кровотечения (23,3%), что связано с особенностями проведения процедуры гемодиализа, предполагающей введение больших доз антикоагулянтов. Необходимо отметить, что у 3 пациентов развились сразу несколько различных осложнений в течение одной госпитализации. Из 30 пациентов I группы 5 (16,7%) понадобилось выполнение ревизионных вмешательств различной степени сложности в зависимости от характера осложнения. При этом больные после трансплантации почки показали самые лучшие результаты как в частоте осложнений, так и в количестве ревизий. Скорее всего, это связано с небольшой выборкой пациентов (всего 15 человек). Кроме того, нормализация кальций-фосфорного обмена и улучшение минерализации костной ткани после трансплантации почки играет существенную роль в успешном исходе первичного эндопротезирования тазобедренного сустава.

Таблица 4

Структура осложнений после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава в группах исследования

Тип осложнений	I группа (ГД), n = 30		II группа (ТП), n = 15		III группа (без ХБП), n = 47	
	кол-во случаев	кол-во ревизий	кол-во случаев	кол-во ревизий	кол-во случаев	кол-во ревизий
Вывих	3 (10%)	2 (6,6%)	0	0	1 (2,1%)	0
Перипротезный перелом	5 (16,7%)	1 (3,3%)	0	0	3 (6,3%)	1 (2,1%)
Раннее асептическое расшатывание	1 (3,3%)	1 (3,3%)	0	0	1 (2,1%)	1 (2,1%)
Поверхностная инфекция	0	0	1 (6,7%)	0	1 (2,1%)	0
Глубокая перипротезная инфекция	2 (6,6%)	1 (3,3%)	0	0	0	0
Кровотечение	7 (23,3%)	0	0	0	0	0
Летальный исход	2 (6,6%)	0	0	0	0	0
В с е г о	20 (66,7%)	5 (16,7%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	6 (12,8%)	2 (4,3%)

Отмечено 2 (6,6%) летальных исхода у пациентов, получавших хронический гемодиализ, через год после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. Причины летальных исходов не были связаны с операциями на тазобедренном суставе.

При более глубоком анализе, особенно в группе I, была обнаружена отрицательная корреляционная зависимость ($r_s = -0,75$, $p < 0,001$) между предоперационными показателями витамина D₃ в сыворотке крови и уровнем паратиреоидного гормона: снижение витамина D₃ приводит к повышению ПТГ. Затем был произведен расчет относительного риска с 95% доверительным интервалом. Таким образом, по нашим данным, относительный риск развития осложнений (RR) при дефиците витамина D₃ и повышении ПТГ у больных, находящихся на гемодиализе, по сравнению с больными, не страдающими заболеваниями почек, выше в 5,2 раза (нижняя граница 95% ДИ — 2,372, верхняя граница 95% ДИ — 11,495, чувствительность метода — 0,769, специфичность — 0,804).

При снижении 1,25-дигидроксивитамина D до уровня менее 30,0 нг/мл (нижняя граница нормы) происходит резорбция губчатой кости в проксимальном отделе бедренной кости и вертлужной впадине, а также миопатия ягодичных мышц, проявляющаяся в истончении миофибрилл и уменьшении эластичности мышечных волокон. Одновременно с этими патологическими процессами при резком увеличении уровня ПТГ (более 600 пг/мл) происходит угнетение пролиферации

и дифференцировки остеобластов, что в конечном итоге приводит к значительному снижению минерализации кости в области проксимального отдела бедренной кости. При этих изменениях существенно увеличивается риск получения перипротезного перелома, а также существенно снижается прочность фиксации компонента эндопротеза. Таким образом, по нашим данным, относительный риск развития осложнений при дефиците витамина D₃ и повышении ПТГ у больных, находящихся на гемодиализе, по сравнению с больными, не страдающими заболеваниями почек, выше в 5,2 раза (нижняя граница 95% ДИ — 2,372, верхняя граница 95% ДИ — 11,495).

В результате проведенного исследования был разработан алгоритм периоперационного ведения пациентов, получающих хронический гемодиализ (рис. 3). Согласно предложенному алгоритму, ключевым параметром, который необходимо оценивать в предоперационном периоде, является уровень ПТГ и 1,25-дигидроксивитамина D. При пятикратном увеличении ПТГ (>600 пг/мл) необходимо первым этапом выполнять паратиреоидэктомию, иначе увеличивается риск раннего асептического расшатывания компонентов эндопротеза тазобедренного сустава вне зависимости от способа их фиксации, а также риск возникновения перипротезного перелома. За минимальное пороговое значение уровня витамина D₃ принят показатель в 20 нг/мл. При снижении этого показателя до 20 нг/мл и менее происходят резорбтивные процессы

как в костной, так и в мышечной тканях, что также увеличивает риск послеоперационных осложнений. У пациентов, длительное время находящихся на гемодиализе, при низких значениях витамина D₃ в сыворотке крови и высоких показателях ПТГ наилучшие результаты эндопротезирования

отмечаются при цементной фиксации имплантатов. Однако при нормальных лабораторных показателях не только уровня витамина D₃ и ПТГ, но и кальция, фосфора, β-2-микроглобулина, возможна бесцементная фиксация ацетабулярного компонента.

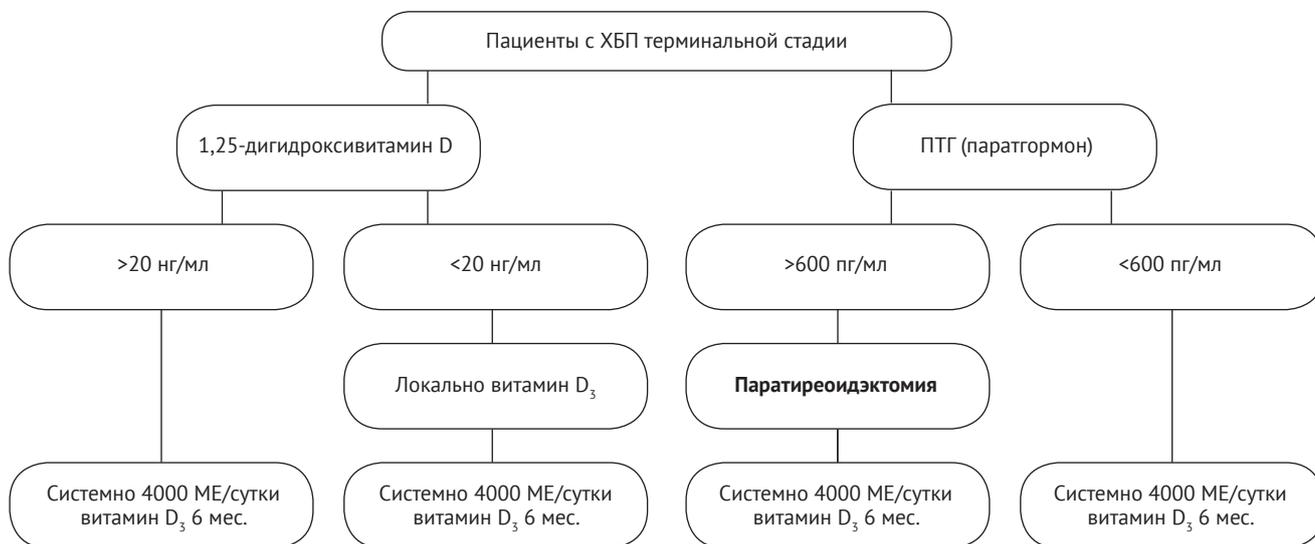


Рис. 3. Алгоритм периоперационного ведения пациентов, получающих хронический гемодиализ
Fig. 3. Algorithm of perioperative management of patients receiving chronic hemodialysis

Нами предложен способ локального применения активной формы витамина D₃ в комбинации с его пероральным приемом в течение 6 мес. после операции у пациентов, получающих хронический гемодиализ (патент РФ 2672370). Особенностью способа является интраоперационное введение в губчатую костную ткань раствора альфакальцидола в концентрации 50:1, а также дополнительное облучение ультрафиолетом интраоперационной раны, включая костную ткань, мышцы, фасцию, подкожно-жировую клетчатку и кожу, в течение 2 мин перед установкой эндопротеза. Этот способ позволяет снизить частоту таких осложнений, как перипротезные переломы и раннее асептическое расшатывание компонентов эндопротеза.

Важным аспектом предложенного алгоритма является длительное пероральное применение активной формы витамина D₃ (холекальциферола) в дозировке 4000 МЕ/сутки (что соответствует 2,5 мкг или 10 каплям водного раствора витамина D₃) в послеоперационном периоде (до 6 мес.) вне зависимости от дооперационных показателей ПТГ и 1,25-дигидроксивитамина D.

Обсуждение

Научных статей, посвященных проблеме эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией ХБП, не так много. Это связано с большим количеством неудовлетворительных результатов вне зависимости от применяемых имплантатов, их фиксации, комплаентности пациентов, опыта хирурга или оснащения клиники. К.Е. Ponnusamy с соавторами и Р.К. Savaugh с соавторами сообщают о крупных мультицентровых исследованиях результатов эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (41 242 пациентов суммарно в обоих исследованиях) у больных с терминальной стадией ХБП [10, 11]. Полученные результаты сравнивали с результатами эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у 978 378 больных обычной популяции. 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 было значительно больше ($p < 0,0001$)

среди пациентов с терминальной стадией ХБП (43,65%) по сравнению с больными обычной популяцией (26,48%). Инфекционные осложнения встречались в 4 раза чаще, а внутрибольничная летальность достигала 8,96% среди гемодиализных больных. В проведенном нами исследовании летальность составила 6,6% (2 пациента из I группы пациентов, получавших хронический гемодиализ), а средние сроки стационарного лечения — 19,5 койко-дней.

В работе J.R. Lieberman с соавторами частота различных осложнений после первичной артропластики тазобедренного сустава суммарно составила 38%, а частота ревизионных вмешательств, связанных как с асептической нестабильностью, так и с инфекциями — 19% [9].

В отечественной литературе опубликованы результаты первичной артропластики тазобедренного сустава у больных, находящихся на хроническом гемодиализе. Авторы приводят данные о 7,4% ревизионных оперативных вмешательств, связанных с вывихами и асептическим расшатыванием ацетабулярных компонентов эндопротезов [23]. В нашем исследовании мы наблюдали 5 (16,7%) ортопедических осложнений, которые повлекли за собой ревизионные вмешательства.

При вторичном гиперпаратиреозе выполнение паратиреоидэктомии перед операциями на костно-суставной системе снижает риск миграции компонентов эндопротеза, перипротезных переломов и улучшает минеральную плотность костной ткани. В работе L. Rolighed с соавторами значимо улучшались показатели BMD (bone mineral density) предплечья, позвоночника и проксимального отдела бедренной кости через 2,5 года после паратиреоидэктомии [24]. В исследовании H.W. Chan с соавторами из 13 гемодиализных пациентов, которым была выполнена тотальная паратиреоидэктомия по поводу вторичного гиперпаратиреоза, ни у одного из них не было выявлено переломов кости в средние сроки наблюдения 37,7 мес. [25]. В нашем исследовании рассчитан относительный риск развития осложнений с 95% ДИ при повышении уровня ПТГ и снижении витамина D₃ в сыворотке крови. Так, у пациентов, получающих хронический гемодиализ, относительный риск развития послеоперационных осложнений составил 5,2%.

В нашем исследовании результаты первичного эндопротезирования у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе (группа I), были значительно хуже по шкале Харриса и индексу социальной адаптации Бартела, чем у пациентов после трансплантации почки и больных без признаков ХБП, но страдающих остеопорозом. Однако суммарный процент улучшения этих показателей в динамике, по сравнению с предоперацион-

ным уровнем, был выше у пациентов I группы. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных после трансплантации почки не имеет особенностей и по среднесрочным результатам не отличается от результатов у пациентов без признаков ХБП, но имеющих признаки сенильного остеопороза.

Ограничение исследования: малый объем выборки не позволил оценить частоту осложнений среди пациентов.

Согласно предложенному нами алгоритму, ключевыми параметрами, которые необходимо оценивать в предоперационном периоде, являются уровень паратгормона (ПТГ) и 1,25-дигидроксивитамина D. При пятикратном увеличении ПТГ (>600 пг/мл) необходимо первым этапом выполнять паратиреоидэктомию для снижения риска раннего асептического расшатывания компонентов эндопротеза тазобедренного сустава и развития перипротезного перелома.

Необходимо дальнейшее изучение результатов первичного, а также ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с терминальной стадией ХБП с целью разработки новых алгоритмов периоперационного ведения этих больных для снижения частоты осложнений, летальности и сроков стационарного лечения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

Вклад авторов

Цед А.Н. — разработка дизайна исследования, сбор и обработка материала, литературный обзор публикаций по теме статьи и написание текста рукописи, а также этапное и заключительное редактирование рукописи.

Дулаев А.К. — анализ полученных результатов, утверждение окончательного текста статьи.

Муштин Н.Е. — статистическая обработка полученного материала, литературный обзор публикаций по теме статьи, редактирование.

Ильющенко К.Г. — литературный обзор публикаций по теме статьи.

Шмелев А.В. — литературный обзор публикаций по теме статьи.

Литература [References]

1. 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.
2. 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.

3. Jadoul M. Dialysis-related amyloidosis: importance of biocompatibility and age. *Nephrol Dial Transplant.* 1998;13 Suppl 7:61-64. DOI: 10.1093/ndt/13.suppl_7.61.
4. Bucci J.R., Oglesby R.J., Agodoa L.Y., Abbot K.C. Hospitalizations for total hip arthroplasty after renal transplantation in the United States. *Am J Transplant.* 2002;2:999-1004.
5. Murphey M.D., Sartoris D.J., Quale J.L., Pathria M.N., Martin N.L. Musculoskeletal manifestations of chronic renal insufficiency. *Radiographics.* 1993;13(2):357-379. DOI: 10.1148/radiographics.13.2.8460225.
6. Fukunishi S., Yoh K., Yoshiya S. Bone graft for large bone cysts of the femoral neck in patients on hemodialysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;461:175-179.
7. 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.
8. Дулаев А.К., Цед А.Н., Фильченко И.А., Муштин Н.Е. Особенности влияния различных форм витамина D на костно-суставную систему. *Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова.* 2018;25(2):19-31. DOI: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-19-31. Dulaev A.K., Tsed A.N., Filchenko I.A., Mushtin N.E. [Features of the effect of various forms of vitamin D on the bone and joint system]. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. akad. I.P. Pavlova* [The Scientific Notes of the Pavlov University]. 2018;25(2):19-31. DOI: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-19-31. (In Russian).
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Цед А.Н., Дулаев А.К. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных стерминальной 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. 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.
13. Molino D., De Lucia D., Gaspare De Santo N. Coagulation disorders in uremia. *Semin Nephrol.* 2006;26(1):46-51. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2005.06.011.
14. Anderson R.J., O'Brien M., MaWhinney S., VillaNueva C.B., Moritz T.E. et al. Renal failure predisposes patients to adverse outcome after coronary artery bypass surgery. VA Cooperative Study #5. *Kidney Int.* 1999;55(3):1057-1062.
15. Mathew A., Devereaux P.J., O'Hare A., Tonelli M., Thiessen-Philbrook H., Nevis I.F. et al. Chronic kidney disease and postoperative mortality: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int.* 2008;73(9):1069-1081. DOI: 10.1038/KI.2008.29.
16. Sakalkale D.P., Hozack W.J., Rothman R.H. Total hip arthroplasty in patients on long-term renal dialysis. *J Arthroplasty.* 1999;14(5):571-575.
17. García-Ramiro S., Cofán F., Esteban P.L., Riba J., Gallart X., Oppenheimer F. et al. Total hip arthroplasty in hemodialysis and renal transplant patients. *Hip Int.* 2008;18(1):51-57.
18. 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.
19. Wind T.C., Barfield W.R., Moskal J.T. The effect of tranexamic acid on blood loss and transfusion rate in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013;28(7):1080-1083. DOI: 10.1016/j.arth.2012.11.016.
20. Дулаев А.К., Цед А.Н., Муштин Н.Е. Применение транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2018;177(4):47-51. DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-4-47-51. Dulaev A.K., Tsed A.N., Mushtin N.E. [The use of tranexamic acid for total hip arthroplasty in chronic hemodialysis patients]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova* [Grekov's Bulletin of Surgery]. 2018;177(4):47-51. (In Russian). DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-4-47-51.
21. Maiz H.B., Abderrahim E., Zouaghi K. Anemia and end-stage renal disease in the developing world. *Artif Organs.* 2002;26(9):760-764.
22. Lasocki S., Krauspe R., von Heymann C. The prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32(3):60-167. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000202.
23. 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.
24. Rolighed L., Rejnmark L., Christiansen P. Bone involvement in primary hyperparathyroidism and changes after parathyroidectomy. *Eur Endocrinol.* 2014;10(1):84-87. DOI: 10.117925/EE.2014.10.01.84.
25. Chan H.W., Chu K.H., Fung S.K., Tang H.L., Lee W., Cheuk A. et al. Prospective study on dialysis patients after total parathyroidectomy without autoimplant. *Nephrology (Carlton).* 2010;15(4):441-447. DOI: 10.1111/j.1440-1797.2009.01257.x.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Цед Александр Николаевич — канд. мед. наук, доцент, руководитель 2-го травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины, 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, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Муштин Никита Евгеньевич — ассистент кафедры травматологии и ортопедии, врач травматолог-ортопед 2-го травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины, ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Ильющенко Константин Георгиевич — врач травматолог-ортопед 2-го травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины, ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Шмелев Антон Владимирович — врач травматолог-ортопед 2-го травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины, 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, the head of Department of Traumatology and Orthopedics, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Alexander K. Dulaev — Dr. Sci. (Med.), professor, the head of Department of Traumatology and Orthopedics, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Nikita E. Mushtin — lecturer, Department of Traumatology and Orthopedics; orthopedic surgeon, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Konstantin G. Iliushchenko — orthopedic surgeon, Department of Traumatology and Orthopedics, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

Anton V. Shmelev — orthopedic surgeon, Department of Traumatology and Orthopedics, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation