



Научная статья

УДК 616.718.42-001.59-089.844:616.61-008.64

<https://doi.org/10.21823/2311-2905-1653>

## Среднесрочные результаты тотального эндопротезирования у пациентов с псевдоартрозом шейки бедренной кости, находящихся на хроническом гемодиализе

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

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»  
Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

### Реферат

**Актуальность.** Выполнение первичной артропластики на фоне ренальной остеодистрофии сопряжено с рядом трудностей, обусловленных низкой минеральной плотностью костной ткани, что усложняет фиксацию компонентов эндопротеза, наличием костных дефектов, а также функциональной недостаточностью ягодичных мышц.

**Цель исследования** — оценка среднесрочных результатов первичного эндопротезирования тазобедренного сустава с применением цементных бедренных и ацетабулярных компонентов у пациентов с ложными суставами шейки бедренной кости (ШБК), находящихся на гемодиализе. **Материал и методы.** Проведено исследование 26 пациентов гемодиализного профиля с ложными суставами ШБК. Пациенты были распределены на 3 группы: группа I (12 человек) — тип А псевдоартроза ШБК по классификации авторов, группа II (10 человек) — тип В, группа III (4 больных) — тип С, которым было выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

**Результаты.** Наибольшая длительность операции отмечена у больных III группы исследования —  $121,25 \pm 19,26$  мин. Между пациентами II и III групп статистически значимых отличий не обнаружено. Наименьший показатель интраоперационной кровопотери отмечен среди больных I группы исследования —  $440,83 \pm 133,65$  мл, статистическая значимость отличий получена как между I и II, так и между I и III группами исследования. Наименьшее общее число осложнений после операции получено в I группе — 4 (8,33%). Ревизионные вмешательства были выполнены у 8 (30,7%) пациентов всех трех групп. Отмечено значимое улучшение функциональных показателей по шкале Oxford Hip Score через 12 мес. (среднее значение 29,8) и 24 мес. (среднее значение 33,1) во всех группах в сравнении с предоперационными результатами (среднее значение 12,5). Через 12 мес. после операции среднее значение выраженности боли было снижено на 72,6% и составляло 2,01. Риск развития любого ортопедического осложнения при тотальном цементном эндопротезировании у пациентов с ложным суставом ШБК типа А составляет 2,5; при типе В — 3,4; при типе С — 5,7. **Заключение.** Предложенная рабочая классификация псевдоартрозов ШБК у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе, позволяет определять тактику хирургического лечения. Цементные ацетабулярные компоненты двойной мобильности эффективны при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава при всех типах псевдоартроза ШБК.

**Ключевые слова:** ложный сустав шейки бедренной кости, тотальное цементное эндопротезирование тазобедренного сустава, хронический гемодиализ, ренальная остеодистрофия.

**Источник финансирования:** государственное бюджетное финансирование.

Цед А.Н., Муштин Н.Е., Дулаев А.К., Шмелев А.В. Среднесрочные результаты тотального эндопротезирования у пациентов с псевдоартрозом шейки бедренной кости, находящихся на хроническом гемодиализе. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(4):21-30. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-1653>.

**Cite as:** Tsed A.N., Mushtin N.E., Dulaev A.K., Schmeljew A.V. [Mid-Term Results of Total Hip Arthroplasty for Femoral Neck Nonunions in Long-Term Hemodialysis Patients]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2021;27(4):21-30. (In Russian). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-1653>.

Муштин Никита Евгеньевич / Nikita E. Mushtin; mushtin.nikita@yandex.ru

Рукопись получена: 16.07.2021. Рукопись одобрена: 25.10.2021. Статья опубликована онлайн: 12.11.2021.  
Submitted: 16.07.2021. Accepted: 25.10.2021. Published Online: 12.11.2021.

© Цед А.Н., Муштин Н.Е., Дулаев А.К., Шмелев А.В., 2021  
© Tsed A.N., Mushtin N.E., Dulaev A.K., Schmeljew A.V., 2021



## Mid-Term Results of Total Hip Arthroplasty for Femoral Neck Nonunions in Long-Term Hemodialysis Patients

Alexander N. Tsed, Nikita E. Mushtin, Alexander K. Dulaev, Anton V. Schmeljew

*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia*

### Abstract

**Background.** Performing primary arthroplasty in patient with renal osteodystrophy is associated with a number of difficulties due to low bone mineral density, which complicates the fixation of the endoprosthesis components, the presence of bone defects, and functional insufficiency of the gluteal muscles. **The aim of the study** — evaluation of the mid-term results of primary total hip arthroplasty using cemented femoral and acetabular implants in hemodialysis patients with nonunions of the femoral neck. **Materials and Methods.** The authors conducted a study of 26 hemodialysis patients with pseudarthrosis of the femoral neck. The patients were divided into 3 groups: group I (12 patients) — classification type A of the femoral neck nonunion, group II (10 patients) — classification type B, group III (4 patients) — of type C who underwent total hip arthroplasty. **Results.** The longest surgery duration was observed in patients of the III study group — 121.25±19.26 minutes. There were no statistically significant differences between the patients of the II and III study groups. The smallest rate of intraoperative blood loss was noted among patients of the 1st study group — 440.83±133.65 ml, the statistical significance of the differences was obtained both between the 1st and II, and between the I and III study groups, respectively. The smallest total number of complications after surgery was obtained in the 1st group — 4 (8.33%). Revisions were performed in 8 (30.7%) patients among all three groups. There was a significant improvement on the Oxford hip score after 12 months (mean 29.8) and 24 months (mean 33.1) in all groups compared with preoperative results (mean 12.5). Twelve months after surgery, the average value of the pain severity was reduced by 72.6% and amounted to 2.01. The risk of getting any orthopedic complication in cemented total hip arthroplasty of the classification type A of the pseudarthrosis is 2.5, with type B — 3.4, with type C — 5.7. **Conclusion.** The classification of femoral neck nonunions in hemodialysis patients allows to determine the tactics of surgical treatment. Cemented dual mobility cups are effective in patients with any type of femoral neck nonunions.

**Key words:** femoral neck nonunions, cemented total hip arthroplasty, chronic hemodialysis, renal osteodystrophy.

**Funding:** state budgetary funding.

**Competing interests:** the authors declare that there are no competing interests.

### Актуальность

Ежегодное увеличение частоты внутрисуставных переломов проксимального отдела бедренной кости (ПБК) является глобальной проблемой современной травматологии и ортопедии. Актуальными остаются вопросы высокой летальности (14–40%) [1, 2, 3, 4], общесоматических осложнений (пролежни, пневмонии, тромбозы, сердечно-сосудистые и т. д.) (9–25%) [5, 6, 7] и ортопедических осложнений, среди которых наиболее часто встречаются ложные суставы шейки бедра [8, 9]. В обычной популяции риски различных осложнений и неудовлетворительного исхода лечения ПБК имеют прямую корреляцию с возрастом. В популяции пациентов, имеющих терминальную стадию хронической болезни почек (ХБП) и нуждающихся в заместительной почечной терапии (ЗПТ), частота как общесоматических, так и ортопедических осложнений значимо выше и не имеет связи с возрастом и полом [10, 11].

На фоне нарушений кальций-фосфорного обмена и процессов ремоделирования костной тка-

ни и ее минерализации возникает проблема не только восстановления целостности кости, но и прочности фиксации различных металлических имплантов. Кроме того, при выполнении различных видов остеосинтеза по поводу патологического перелома шейки бедренной кости у пациентов молодого возраста, находящихся на хроническом гемодиализе, развиваются инфекционные осложнения, что существенно усложняет дальнейшее лечение [12]. Наиболее частыми возбудителями инфекционных осложнений области хирургического вмешательства у пациентов, получающих хронический гемодиализ, являются *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus epidermis*, распространяющиеся гематогенно через артерио-венозную фистулу [13]. В случае выявления глубокой инфекции области ПБК после различных вариантов фиксации перелома артропластика тазобедренного сустава выполняется в два этапа [14].

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава является методом выбора для пациентов с терминальной ХБП не только в случаях развития

ложного сустава ШБК, но и при свежих внутрикапсульных переломах ПОВК вне зависимости от возраста. Однако выполнение первичной артропластики на фоне ренальной остеодистрофии сопряжено с рядом трудностей, обусловленных низкой минеральной плотностью костной ткани, что усложняет фиксацию компонентов эндопротеза, наличием костных дефектов как вертлужной впадины, так и ПОВК [15], а также функциональной недостаточностью ягодичных мышц, что отражается в высокой частоте вывихов эндопротеза [16].

**Цель исследования** — оценка среднесрочных результатов первичного эндопротезирования тазобедренного сустава с применением цементных бедренных и ацетабулярных компонентов у пациентов с ложными суставами ШБК, находящихся на гемодиализе.

### Материал и методы

#### Дизайн исследования

Проведено ретроспективное одноцентровое рандомизированное исследование 26 пациентов гемодиализного профиля с ложными суставами ШБК, пролеченных в клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» с 2017 по 2020 г.

#### Критерии включения в исследование:

- ложный сустав ШБК (давность перелома не менее 12 мес.);
- наличие ХБП 5Д стадии (хронический гемодиализ не менее 3 лет);
- цементные ацетабулярные и бедренные компоненты эндопротезов тазобедренно-

го сустава, предназначенные для первичного эндопротезирования;

- наличие костных дефектов вертлужной впадины и ПОВК, в том числе требующих выполнения костной пластики.

#### Критерии исключения:

- срок наблюдения менее 12 мес. после операции;
- отсутствие лабораторных показателей любой степени ренальной остеодистрофии (увеличение паратиреоидного гормона более 300 пг/мл, уменьшение сывороточного уровня 1,25 ОН-D3 менее 40 нг/мл, увеличение костной фракции щелочной фосфатазы более 100 МЕ/л);
- отсутствие гистологического подтверждения ренальной остеодистрофии (из биоптата головки бедренной кости).

В исследовании участвовало 15 (57,7%) женщин и 11 (42,3%) мужчин, их средний возраст — 59,2 лет (min — 36, max — 80). Средние сроки наблюдения за пациентами составили 27,3 мес. (95% ДИ: 23–31 мес.). Основные характеристики клинического материала представлены в таблице 1.

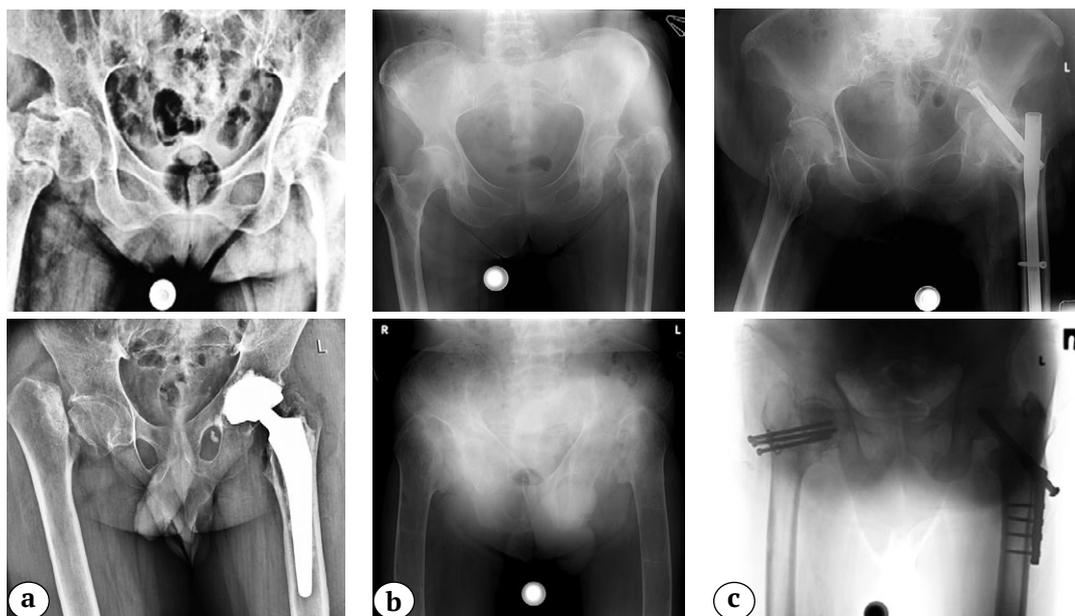
#### Классификация

На сегодняшний день отсутствует общепринятая классификация ложных суставов ШБК, которая позволяла бы прогнозировать исход эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от рентгенологических и функциональных изменений ПОВК. В связи с этим нами для проведения объективной оценки результатов проведенных операций предложено 3 классификационных типа псевдоартроза ШБК (рис. 1):

Таблица 1

Основные характеристики клинического материала

Параметр	Количество	
	абс.	%
<b>Пол:</b>		
муж.	11	42,3
жен.	15	57,7
<b>Сторона повреждения:</b>		
правая нижняя конечность	12	46,1
левая нижняя конечность	14	53,9
<b>Вертлужный компонент:</b>		
цементный стандартный (низкопрофильный)	17	65,4
цементный двойная мобильность	9	34,6
<b>Бедренный компонент:</b>		
цементный стандартный (тип Müller)	16	61,5
цементный стандартный (тип Exeter)	10	38,5



**Рис. 1.** Типы ложных суставов шейки бедренной кости по классификации авторов: а — тип А; б — тип В; с — тип С (объяснение в тексте)

**Fig. 1.** Types of the femoral neck false joints according to the authors' classification: а — type А; б — type В; с — type С (explanation in the text)

**Тип А** — укорочение нижней конечности (не более 2 см); отсутствие дополнительных локальных признаков остеопороза (величина морфо-кортикального индекса Barnet-Nordin более 0,4 ед.); отсутствие функциональной недостаточности ягодичных мышц (способность пациента выполнять активные движения в тазобедренном суставе); отсутствие остеолитического дефекта головки бедренной кости.

**Тип В** — укорочение нижней конечности более 2 см; признаки локального остеопороза (индекс Barnet-Nordin  $\leq 0,4$  ед.); функциональная недостаточность ягодичных мышц (отсутствие активных движений в тазобедренном суставе); остеолитический дефект головки бедренной кости.

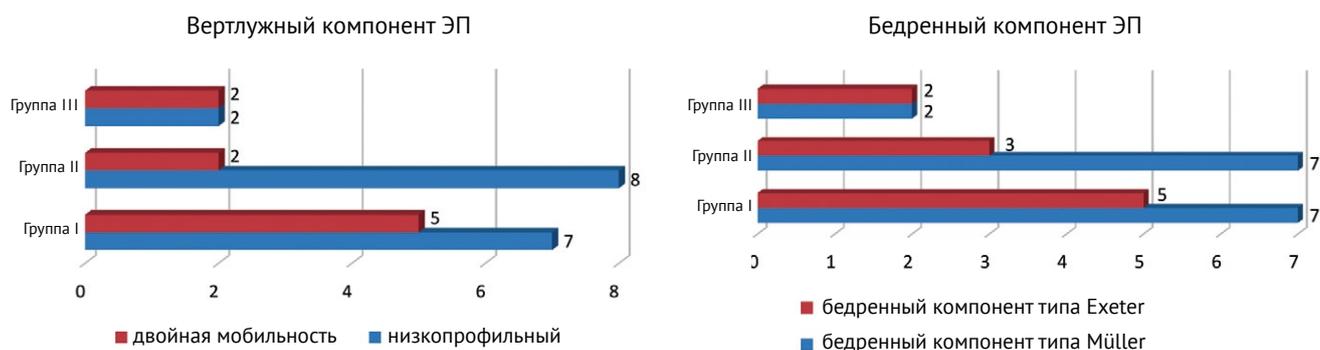
**Тип С** — псевдоартроз ШБК, осложненный наличием ранее установленного металлического фиксатора, который привел к инфицированию тазобедренного сустава и/или развитию дефекта вертлужной впадины или ПОВБ в результате его миграции.

Для диагностики инфекции тазобедренного сустава у пациента с наличием ранее установленных металлических имплантатов мы рекомендуем придерживаться алгоритма, принятого на Втором согласительном консенсусе по перипротезной инфекции в 2018 г. [17]. В дополнение к лаборатор-

ным показателям необходимо выполнять пункцию оперированного сустава с цитологическим исследованием жидкости и посевом для определения спектра чувствительности антибиотиков. Хирургическая тактика при диагностике глубокой ППИ на фоне псевдоартроза ШБК у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе, предполагает двухэтапное лечение.

В соответствии с предложенной нами классификацией ложных суставов ШБК пациенты были распределены на 3 группы: группа I — 12 (46,1%) человек — классификационный тип А псевдоартроза ШБК, группа II — 10 (38,4%) человек — тип В, группа III — 4 (15,5%) больных — тип С. Эндопротезирование тазобедренного сустава во всех случаях производилось одной хирургической бригадой с использованием доступа Хардинга под спинально-эпидуральной анестезией.

На рисунке 2 приведено распределение цементных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава в исследуемых группах пациентов. Среди пациентов I и III групп имплантированные компоненты распределились приблизительно одинаково. Пациентам II группы значимо чаще устанавливались низкопрофильные цементные ацетабулярные компоненты и бедренные компоненты типа Müller.



**Рис. 2.** Распределение цементных компонентов эндопротеза по группам  
**Fig. 2.** Distribution of cemented components by groups

**Оценка результатов**

Функциональные результаты оценивались по 48-балльной шкале Oxford Hip Score (OHS) через 12 и 24 мес. после тотального цементного эндопротезирования и сравнивались с предоперационными исходными данными. Выраженность боли оценивалась по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (ВАШ) через 12 мес.

**Статистический анализ**

Нормальность распределения количественных показателей проводилась на основании критерия Шапиро–Уилка. При ненормальном распределении проводилось логарифмирование. Значимость различий количественных показателей длительности оперативного вмешательства и величины кровопотери оценивалась при помощи однофакторного дисперсионного анализа с использованием модуля ANOVA. При выявлении статистической разницы дополнительно проводился анализ путем попарного сравнения совокупностей с помощью апостериорного критерия Тьюки. При проведении статистического анализа качественных парамет-

ров в структуре осложнений и частоты ревизионных вмешательств использовался точный критерий Фишера для малых выборок. Статистическая обработка полученных данных выполнялась при помощи программы IBM SPSS v.20.

**Результаты**

Средний показатель давности первичного перелома составил 13,5 (SD = 2,02) мес. Данное значение тождественно срокам выполнения первичного сложного эндопротезирования тазобедренного сустава у данных пациентов. Средний срок наблюдения за пациентами всех групп исследования составил 27,3 (SD = 3,64) мес. В таблице 2 приведены результаты периоперационных показателей и общей частоты осложнений и ревизионных вмешательств в группах исследования. Наибольшая длительность тотального цементного эндопротезирования отмечена в III группе пациентов (тип С псевдоартроза ШБК) — 121,25±19,26 мин. Такие результаты связаны с необходимостью поэтапного удаления металлических конструкций, установленных ранее по поводу перелома ШБК.

Таблица 2

**Основные периоперационные показатели и общая частота осложнений**

Показатель	Тип А (n = 12)	Тип В (n = 10)	Тип С (n = 4)	p
Длительность операции, мин.	99,58±14,11	109,5±13,56	121,25±19,26	$p_{I-II} = 0,15085$ $p_{I-III} = 0,02394^*$ $p_{II-III} = 0,64492$
Интраоперационная кровопотеря, мл	440,83±133,65	654,03±141,59	750±158,11	$p_{I-II} = 0,01400^*$ $p_{I-III} = 0,00038^*$ $p_{II-III} = 0,32305$
Количество ревизий, n	1 (8,33%)	5 (50,00%)	2 (50,00%)	
Осложнения, n	4 (33,32%)	8 (80,00%)	3 (75,00%)	$p_{I-II} = 0,043^*$ $p_{I-III} = 0,26$ $p_{II-III} = 1,01$

\* Значение статически значимо.

Однако при сравнении длительности операции между пациентами II и III групп статистически значимых отличий не обнаружено. При оценке интраоперационной кровопотери наименьший показатель выявлен у больных I группы исследования — 440,83±133,65 мл, причем статистическая значимость отличий получена как между I и II, так и между I и III группами исследования. Наименьшее общее число осложнений после тотального цементного эндопротезирования получено в I группе (тип А псевдоартроза) — 4 (8,33%).

В структуре ортопедических осложнений наиболее часто встречались послеоперационные гематомы (30,7% во всех группах исследования), что, с одной стороны, связано с нарушением системы гемостаза у пациентов гемодиализного профиля, а с другой стороны, объясняет высокую частоту инфекционных осложнений (23,07% среди всех пациентов). Статистически значимо чаще глубокая ППИ встречалась среди пациентов после артропластики тазобедренного сустава по поводу псевдоартроза ШБК классификационных типов В и С (табл. 3). Такие же результаты получены и при других ортопедических осложнениях, таких как перипротезные переломы, вывихи, остеолит вокруг цементной мантис установленных имплантатов. Частота интраоперационных кровотечений у пациентов всех групп не превышала 10%, что связано с применением оригинального алгоритма кровесбережения для пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе, предполагающем последовательное введение эритропоэтина, конъюгированных эстрогенов и десмопрессина, а также обязательное переливание двух доз эритроцитарной массы для увеличения показателя гематокрита выше 30 ммоль/л [18].

При подробном анализе ортопедических осложнений по группам исследования нами установлен относительный риск осложнений с отношением шансов (ОШ) в зависимости от типа

псевдоартроза ШБК. Риск развития любого ортопедического осложнения при тотальном цементном эндопротезировании тазобедренного сустава классификационного типа А ложного сустава ШБК составляет 2,5 (ДИ 95%: 0,6797–9,6078;  $p=0,1649$ ), ОШ — 3,33 (ДИ 95%: 0,605–18,371;  $p=0,1232$ ); при типе В — 3,4 (ДИ 95%: 1,0524–11,0321;  $p=0,0408$ ), ОШ — 5,33 (ДИ 95%: 1,156–24,559;  $p=0,0125$ ); при типе С — 5,7 (ДИ 95%: 1,7365–19,0401;  $p=0,0042$ ), ОШ — 6,6 (ДИ 95%: 0,895–49,676;  $p=0,0118$ ).

За исследуемый период времени ревизионные вмешательства были произведены у 8 (30,7%) пациентов всех трех групп. При этом в группе I, т.е. среди пациентов с наиболее благоприятной клинической картиной псевдоартроза ШБК, ревизионное протезирование выполнено только у одного больного, а наибольшее количество ревизий выполнено пациентам группы II.

Одноэтапное ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава выполнялось только у двух пациентов (7,69%) (остеолиз бедренного компонента эндопротеза), причем оба имели классификационный тип В ложного сустава ШБК. У 8 (30,7%) пациентов ревизии выполнялись в 2 этапа в связи с развитием у них инфекции области хирургического вмешательства. Причем у данных больных отмечались интраоперационные перипротезные переломы ПОВК (3 пациента — 11,5%), а также один рецидивирующий вывих головки эндопротеза (3,8%). Из 8 пациентов трое (11,5%) имели классификационный тип В псевдоартроза ШБК, 2 (7,6%) — тип С, и только один (3,8%) пациент, подвергшийся ревизионному эндопротезированию ТБС, имел классификационный тип А ложного сустава ШБК. Таким образом, наше предположение об увеличении рисков развития осложнений при первичном эндопротезировании ТБС по поводу псевдоартроза ШБК, связанных с классификационным типом ложного сустава, является обоснованным.

Таблица 3

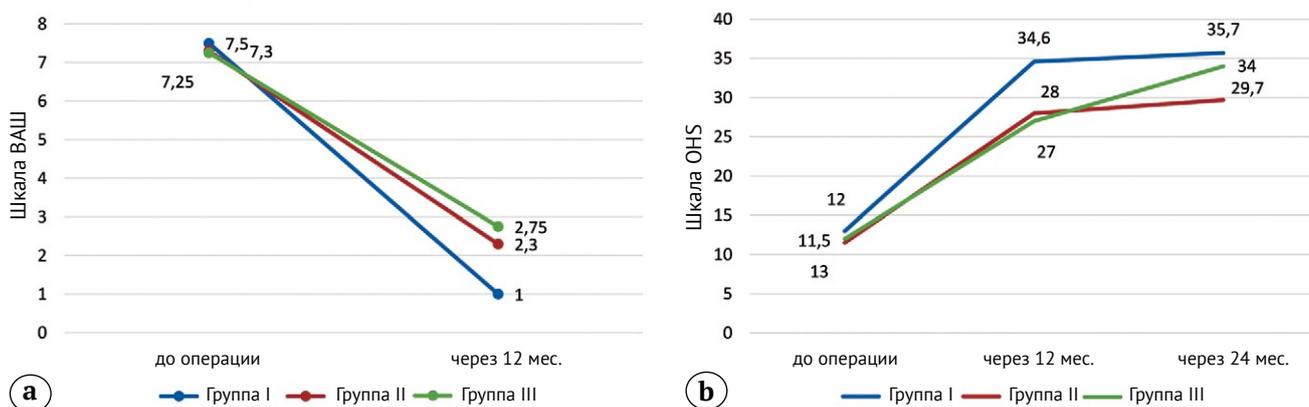
**Структура ортопедических осложнений в группах исследования**

Тип осложнения	Тип А n (%)	Тип В n (%)	Тип С n (%)	Всего n (%)
Кровотечение	0 (0)	2 (20)	0 (0)	2 (7,69)
Перипротезный перелом	0 (0)	3 (30)	2 (50)	5 (19,2)
Вывих ЭП	0 (0)	4 (40)	0 (0)	4 (15,3)
Остеолит	1 (8,3)	3 (30)	0 (0)	4 (15,3)
Stress-shielding синдром	1 (8,3)	3 (30)	1 (25)	5 (19,2)
Послеоперационная гематома	1 (8,3)	6 (60)	1 (25)	8 (30,7)
Глубокая ППИ	1 (8,3)	3 (30)	2 (50)	6 (23,07)

Функциональные результаты оценивались по 48-балльной шкале OHS через 12 и 24 мес. после тотального цементного эндопротезирования и сравнивались с предоперационными исходными данными. У пациентов отмечено статистически значимое улучшение функциональных показателей через 12 мес. (среднее значение 29,8 SD = 3,3 балла) и 24 мес. (среднее значение 33,1 SD = 2,5 балла) во всех группах в сравнении с пред-

операционными результатами (среднее значение 12,5 SD = 0,6 баллов) (рис. 3).

Наравне с функциональными показателями были проанализированы результаты оценки выраженности боли по 10-балльной шкале ВАШ. Средний балл до операции составил 7,35 (SD = 0,1). Через 12 мес. после тотального цементного эндопротезирования средняя оценка боли снизилась на 72,6% и составляла 2,01 (SD = 0,74) балла.



**Рис. 3.** Пред- и послеоперационные показатели у пациентов в группах исследования: а — выраженность боли по ВАШ; б — функциональные результаты по 48-балльной шкале OHS

**Fig. 3.** Preoperative and postoperative results assessment in the study groups: а — pain severity according to VAS; б — functional results according to OHS

### Обсуждение

Полученные нами результаты довольно сложно интерпретировать в связи с незначительным количеством отечественных и зарубежных публикаций по данной узконаправленной теме. Тем не менее, если говорить о встречаемости ложных суставов ШБК, то, по данным G.P. Slobogean с соавторами, среди пациентов молодого и среднего возраста (до 60 лет) данный показатель составляет лишь 9,3% [19], в то время как среди лиц пожилого и старческого возраста (более 60 лет) этот показатель увеличивается в 10 раз и составляет 92,6% [20]. При наличии у больного тяжелой сопутствующей патологии, такой как ревматоидный артрит или терминальная стадия ХБП, которые оказывают влияние на снижение качества костной ткани, встречаемость ложных суставов ПОВК составляет 28% вне зависимости от возраста [21].

Количество неудовлетворительных исходов после различных вариантов остеосинтеза внутрисуставных переломов ПОВК у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе, составляет 66,7%, что значительно больше по сравнению с больными обычной популяцией [22]. Однако основной причиной развития ложного сустава ШБК у больных с терминальной стадией

ХБП является консервативное лечение внутри-капсульных переломов ПОВК [23]. В связи с этим дальнейшее лечение последствий данных переломов представляет сложную задачу для травматологов-ортопедов и требует наличия не только дорогостоящих имплантатов, в том числе для замещения костных дефектов, но и специального инструментария, оборудования и наличия костного банка.

Необходимо отметить, что развитие ложного сустава ШБК усугубляет проявление локального остеопороза в результате длительного отсутствия опороспособности нижней конечности согласно закону Вольфа. В исследовании А.Н. Решетникова с соавторами приводятся данные денситометрии 34 пациентов с диагнозом «ложный сустав ШБК» в предоперационном периоде [24]. У 100% больных было диагностировано снижение минеральной плотности костной ткани ПОВК. Авторы также указывают на увеличение минеральной плотности костной ткани через год после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, не уточняя при этом, какой тип фиксации имплантатов был применен. В нашем исследовании количество удовлетворительных исходов после тотального цементного эндопротезирования ТБС при ложных суставах ШБК

у пациентов гемодиализного профиля составило 69,3% во всех группах исследования, что является приемлемым результатом для данной категории больных.

Цементные чашки двойной мобильности имеют значительные преимущества перед стандартными ацетабулярными компонентами у пациентов с последствиями переломов ПОБК. Н. Favreau с соавторами опубликовали результаты применения цементных чашек двойной мобильности при эндопротезировании у 40 пациентов с последствиями переломов вертельной области со средним сроком наблюдения 54 мес. Авторы отмечают отсутствие вывихов эндопротеза за указанный период времени [25]. В нашем исследовании применение ацетабулярных компонентов двойной мобильности также не приводило к послеоперационным вывихам эндопротеза вне зависимости от классификационного типа псевдоартроза ШБК, в то время как применение стандартных цементных чашек привело к 15,3% вывихов.

Частота ревизионных вмешательств после тотальной артропластики тазобедренного сустава у пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии, варьирует от 5% до 40%, однако эти показатели значимо выше по сравнению с больными обычной популяции [26]. В нашем исследовании суммарный показатель частоты ревизий составил 30,7%, при этом в 26,9% случаев ревизионное эндопротезирование выполнялось после заведомо сложных случаев первичной артропластики (типы В и С псевдоартроза, подразумевающие выраженную ретракцию бедренной кости, остеолит головки бедра, низкие показатели морфо-кортикального индекса Барнетта–Нордина или наличие ранее установленных металлических имплантатов, приведших к формированию костного дефекта). Основной причиной ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в проведенном исследовании являлась глубокая ППИ (6 случаев — 23,07%), что вполне соответствует общемировым данным об инфекционных осложнениях после тотальной артропластики у пациентов с терминальной стадией ХБП [12].

### Заключение

Предложенная рабочая классификация псевдоартрозов ШБК у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе, позволяет определять тактику хирургического лечения. Цементные ацетабулярные компоненты двойной мобильности эффективны при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава при всех типах псевдоартроза ШБК.

### Информированное согласие

Пациенты дали добровольное письменное информированное согласие на участие в исследовании и публикацию его результатов.

### Литература [References]

1. Ершова О.Б., Белова К.Ю., Дегтярев А.А., Ганерт О.А., Романова М.А., Сеницына О.С. и др. Анализ летальности у пациентов с переломом проксимального отдела бедра. *Остеопороз и остеопатии*. 2015;18(3):3-8. doi: 10.14341/osteo201533-8.  
Ershova O.B., Belova K.Yu., Degtyarev A.A., Ganert O.A., Romanova M.A., Sinitsina O.S. et al. [Analysis of mortality in patients with a fracture of the proximal femur]. *Osteoporoz i osteopatii* [Osteoporosis and Bone Diseases]. 2015;18(3):3-8. (In Russian). doi: 10.14341/osteo201533-8.
2. Гладкова Е.Н., Ходырев В.Н., Лесняк О.М. Анализ состояния оказания медицинской помощи и исходов у больных с переломом проксимального отдела бедра (данные популяционного исследования). *Остеопороз и остеопатии*. 2011;14(3):7-10. doi: 10.14341/osteo201137-10.  
Gladkova E.N., Khodyrev V.N., Lesnyak O.M. [Analysis of the state of medical care and outcomes in patients with a fracture of the proximal femur (population study data)]. *Osteoporoz i osteopatii* [Osteoporosis and Bone Diseases]. 2011;14(3):7-10. (In Russian). doi: 10.14341/osteo201137-10.
3. Раскина Т.А., Аверкиева Ю.В. Медико-социальные последствия и качество жизни у больных старшей возрастной группы с переломами проксимального отдела бедра. *Современная ревматология*. 2014;8(3):51-55. doi: 10.14412/1996-7012-2014-3-51-55.  
Raskina T.A., Averkieva Yu.V. [Sociomedical sequels and quality of life in patients of old age group with proximal femoral fractures]. *Sovremennaya revmatologiya* [Modern Rheumatology Journal]. 2014;8(3):51-55. (In Russian). doi: 10.14412/1996-7012-2014-3-51-55.
4. Klop C., Welsing P.M., Cooper C., Harvey N.C., Elders P.J., Bijlsma J.W. et al. Mortality in British hip fracture patients, 2000-2010: a population-based retrospective cohort study. *Bone*. 2014;66:171-177. doi: 10.1016/j.bone.2014.06.011.
5. Эзугбая Б.С., Шолин И.Ю., Аветисян В.А., Корячкин В.А., Джопуа М.А., Плетень М.П. и др. Прогнозирование периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с переломом проксимального отдела бедра. *Инновационная медицина Кубани*. 2020;(3):6-11. doi: 10.35401/2500-0268-2020-19-3-6-11.  
Ezugaiba B.S., Sholin I.Yu., Avetisian V.A., Koriachkin V.A., Dzhopua M.A., Pleten M.P. et al. [Prediction of perioperative cardiac complications in patients with proximal femoral fracture]. *Innovatsionnaya meditsina Kubani* [Innovative Medicine of Kuban]. 2020;(3):6-11. (In Russian). doi: 10.35401/2500-0268-2020-19-3-6-11.
6. Devereaux P.J., Biccari B.M., Sigamani A., Xavier D., Chan M.T.V., Srinathan S.K. et al. Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JAMA*. 2017;317(16):1642-1651. doi: 10.1001/jama.2017.4360.

7. Vlisides P., Mashour G.A. Perioperative stroke. *Can J Anaesth.* 2016;63(2):193-204. doi: 10.1007/s12630-015-0494-9.
8. Марков Д.А., Зверева К.П., Белоногов В.Н. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с ложным суставом шейки бедренной кости. *Политравма.* 2019;(4):29-35. Markov D. A., Zvereva K.P., Belonogov V.N. [Total hip replacement in patients with false joint of the femoral neck]. *Politравма [Polytrauma]*. 2019;(4):29-35. (In Russian).
9. Nikhil V., Singh M.P., Rehan U., Aditya N., Anuj J. Malunion in displaced intracapsular fracture of femoral neck: A rare case. *Chin J Traumatol.* 2015;18(5):307-310. doi: 10.1016/j.cjtee.2015.05.003.
10. 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. 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]. *Травматология и ортопедия России [Traumatology and Orthopedics of Russia]*. 2019;25(2):44-54. doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-2-44-54. (In Russian).
11. Мурылев В.Ю., Цыгин Н.А., Шутов Е.В., Жучков А.Г., Рукин Я.А. Тотальное эндопротезирование тазобедренных и коленных суставов у пациентов с хронической болезнью почек (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России.* 2018;24(2):138-145. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-138-145. Murylev V.Yu., Tsygin N.A., Shutov E.V., Zhuchkov A.G., Rukin Ya.A. [Total Hip and Knee Arthroplasty in Patients with Chronic Kidney Disease (review)]. *Травматология и ортопедия России [Traumatology and orthopedics of russia]*. 2018;24(2):138-145. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-138-145.
12. Erkocak O., Yoo J., Restrepo C., Maltenfort M., Parvizi J. Incidence of Infection and Inhospital Mortality in Patients With Chronic Renal Failure After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016;31(11):2437-2441. doi: 10.1016/j.arth.2016.04.031.
13. Мушкин М.А., Дулаев А.К., Цед А.Н. Особенности течения спондилита у пациентов, находящихся на программном гемодиализе (клиническое наблюдение). *Травматология и ортопедия России.* 2020;26(1):173-180. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-173-180. Mushkin M.A., Dulaev A.K., Tsed A.N. [Peculiarities of Spondylitis in the Patients Undergoing Program Hemodialysis (Case Report)]. *Травматология и ортопедия России [Traumatology and Orthopedics of Russia]*. 2020;26(1):173-180. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-173-180.
14. Hsieh P., Chang Y., Chen S., Shih C. Staged arthroplasty as salvage procedure for deep hip infection following intertrochanteric fracture. *Int Orthop.* 2006;30(4):228-232. doi: 10.1007/s00264-005-0059-6.
15. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Рубин Г.Г., Рукин Я.А., Елизаров П.М., Музыченков А.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с ложными суставами шейки бедренной кости. *Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова.* 2016;23(1):21-25. doi: 10.17816/vto201623121-25. Kavalerskiy G.M., Murylyov V.Yu., Rubin G.G., Rukin Ya.A., Elizarov P.M., Muzychenko A.V. [Hip arthroplasty in patients with femoral neck pseudarthrosis]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova [N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics]*. 2016;23(1):21-25. (In Russian). doi: 10.17816/vto201623121-25.
16. Fukunishi S., Fukui T., Nishio S., Imamura F., Yoh K., Yoshiya S. Results of total hip arthroplasty for dialysis arthropathy in long-term hemodialysis patients. *J Orthop Sci.* 2009;14(3):285-291. doi: 10.1007/s00776-009-1330-2.
17. *Материалы Второй международной согласительной конференции по скелетно-мышечной инфекции / пер. с англ. ; под общ. ред. Р.М. Тихилова, С.А. Божковой, И.И. Шубнякова. СПб. : РНИИТО им. П.П. Вредена; 2019. 314 с. Proceedings of the Second International Consensus Meeting of Musculoskeletal Infection / ed. R.M. Tikhilov, S.A. Bozhkova, I.I. Shubnyakov. SPb., 2019. 314 p.*
18. Муштин Н.Е., Цед А.Н., Дулаев А.К., Леднев А.А., Ильющенко К.Г., Шмелев А.В. Применение Десмопрессина и конъюгированных эстрогенов для уменьшения объема кровопотери при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, получающих заместительную почечную терапию. *Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова.* 2019;26(3):57-63. doi: 10.24884/1607-4181-2019-26-3-57-63. Mushtin N.E., Tsed A.N., Dulaev A.K., Lednev A.A., Ilyushchenko K.G., Shmelev A.V. [Application of Desmopressin and conjugated estrogens to reduce the volume of blood loss during arthroplasty of the hip joint in patients with end stage renal disease]. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta imeni akademika I.P. Pavlova [The Scientific Notes of the Pavlov University]*. 2019;26(3):57-63. (In Russian). doi: 10.24884/1607-4181-2019-26-3-57-63.
19. Slobogean G.P., Sprague S.A., Scott T., Bhandari M. Complications following young femoral neck fractures. *Injury.* 2015;46(3):484-491. doi: 10.1016/j.injury.2014.10.010.
20. Xu D., Bi F., Ma C., Wen Z., Cai X. A systematic review of undisplaced femoral neck fracture treatments for patients over 65 years of age, with a focus on union rates and avascular necrosis. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):28. doi: 10.1186/s13018-017-0528-9.
21. Peterkin-McCalman R., Waller J., Le B., Oliver A., Manning E., Elam R. et al. Fractures in patients with rheumatoid arthritis and end-stage renal disease. *Arch Osteoporos.* 2020;15(1):146. doi: 10.1007/s11657-020-00815-3.
22. Yu Y.-H., Hsu Y.-H., Chou Y.-C., Tseng I.-C., Yeh W.-L., Wu C.-C. Higher Complication Rate Following Hip Fractures in Uremic Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis: A Cohort Study. *Open Access Library Journal.* 2018;5:e3986. doi: 10.4236/oalib.1103986.
23. Babcock S., Kellam J.F. Hip Fracture Nonunions: Diagnosis, Treatment, and Special Considerations in Elderly Patients. *Adv Orthop.* 2018;2018:1912762. doi: 10.1155/2018/1912762.
24. Решетников А.Н., Гладилин Г.П., Решетников Н.П., Левченко К.К., Киреев С.Н., Адамович Г.А. и др. Изменение минеральной плотности костной ткани у больных с ложным суставом шейки бедренной кости до и после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. *Современные проблемы науки и образования.* 2015;(6):161. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23414>.

Reshetnikov A.N., Gladilin G.P., Reshetnikov N.P., Levchenko K.K., Kireev S.N., Adamovich G.A. et al. [Changes of bone tissue mineral density in patients with femoral neck fracture before and after total hip replacement]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education]. 2015;(6):161. Available from: <https://science-education.ru/en/article/view?id=23414>. (In Russian).

25. Favreau H., Ehlinger M., Adam P., Bonnomet F. Total hip arthroplasty with exclusive use of dual-mobility cup after failure of internal fixation in trochanteric fracture. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020;106(4):645-649. doi: 10.1016/j.otsr.2020.02.011.
26. 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.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Цед Александр Николаевич* — д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии, руководитель отделения травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: [travma1@mail.ru](mailto:travma1@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0001-8392-5380>

*Муштин Никита Евгеньевич* — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: [mushtin.nikita@yandex.ru](mailto:mushtin.nikita@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-7264-7861>

*Дулаев Александр Кайсинович* — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, руководитель отдела травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: [akdulaev@gmail.com](mailto:akdulaev@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4079-5541>

*Шмелев Антон Владимирович* — врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: [schmeljew@mail.ru](mailto:schmeljew@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1181-6545>

#### Заявленный вклад авторов

*Цед А.Н.* — дизайн исследования, сбор и обработка материала, обзор публикаций по теме статьи и написание текста рукописи, этапное и заключительное редактирование рукописи.

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

*Дулаев А.К.* — концепция исследования, анализ полученных результатов.

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

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### AUTHORS' INFORMATION:

*Alexander N. Tsed* — Dr. Sci. (Med.), Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia  
e-mail: [travma1@mail.ru](mailto:travma1@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0001-8392-5380>

*Nikita E. Mushtin* — Cand. Sci. (Med.), Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia  
e-mail: [mushtin.nikita@yandex.ru](mailto:mushtin.nikita@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-7264-7861>

*Alexander K. Dulaev* — Dr. Sci. (Med.), Professor, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia  
e-mail: [akdulaev@gmail.com](mailto:akdulaev@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4079-5541>

*Anton V. Schmeljew* — Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia  
e-mail: [schmeljew@mail.ru](mailto:schmeljew@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1181-6545>