

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto109955>

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в лечении поздних стадий остеонекроза головки бедренной кости и остеоартрита: результаты и осложнения

М.А. Панин^{1,2}, Н.В. Загородний^{2,3}, А.В. Бойко², А.С. Петросян¹¹ Городская клиническая больница № 17, Москва, Российская Федерация;² Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация³ НИИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В настоящее время тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС) является методом выбора при лечении поздних стадий остеонекроза головки бедренной кости (ОГБК) и остеоартрита (ОА) тазобедренного сустава.

Цель. Оценить эффективность и структуру осложнений ТЭТС при поздних стадиях ОГБК и ОА.

Материалы и методы. В исследование были включены 74 пациента, которым выполнено первичное ТЭТС по поводу остеоартрита ОА III–IV ст. (по классификации Kellgren и Lawrence) и по поводу ОГБК III–IV ст. (по классификации ARCO). В группу 1 были включены 34 пациента с III–IV ст. ОГБК, в группу 2 — 40 человек с ОА тазобедренного сустава III–IV ст. Группы были сопоставимы по гендерному составу и возрасту пациентов. Всем пациентам имплантацию компонентов эндопротеза выполняли при помощи press-fit-фиксации с парой трения металл–полиэтилен. Результаты лечения оценивали с учетом частоты развития осложнений и функциональных результатов через 3 и 6 мес, 1 и 3 года после ТЭТС.

Результаты. В нашем исследовании выживаемость компонентов после ТЭТС в течение 3 лет после имплантации составила 100%. Ни в одной из групп не было выявлено наблюдений с перипротезным переломом, перипротезной инфекцией, асептической нестабильностью компонентов эндопротеза. Поверхностное воспаление послеоперационной раны было обнаружено у 1 (2,9%) пациента в группе с ОГБК и у 1 (2,5%) человека с ОА. Вывих эндопротеза произошёл у 1 пациента с ОГБК, в группе с ОА подобных наблюдений зафиксировано не было. Частота периимплантного остеолита в группе ОГБК составила 5,8% и была вдвое ниже (2,5%) у пациентов с ОА. Статистически значимых различий в динамике функциональных результатов до и после операции между группами выявлено не было (оценка по шкале Harris). Средний балл по шкале Harris у пациентов с ОГБК составил 63 и достиг 94 через 3 года. Аналогичные показатели в группе с ОА составили 58 и 94 соответственно.

Заключение. ТЭТС является безальтернативным методом лечения тяжёлых форм заболеваний тазобедренного сустава. Эндопротезирование с применением эндопротеза бесцементной фиксации с парой трения металл–полиэтилен продемонстрировало высокую эффективность, а также малое число осложнений среди пациентов с ОГБК и ОА. Нами не обнаружено значимой разницы в результатах ТЭТС с точки зрения выживаемости, послеоперационных осложнений и функционального результата у пациентов с ОГБК и ОА. Целесообразно более длительное послеоперационное наблюдение за пациентами, что, возможно, позволит установить некоторые различия в результатах лечения.

Ключевые слова: тазобедренный сустав; остеонекроз головки бедренной кости; остеоартрит; эндопротезирование тазобедренного сустава.

Как цитировать:

Панин М.А., Загородний Н.В., Бойко А.В., Петросян А.С. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в лечении поздних стадий остеонекроза головки бедренной кости и остеоартрита: результаты и осложнения // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2022. Т. 29, № 4. С. XXX–XXX. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto109955>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto109955>

Total hip arthroplasty in the treatment of severe stages of osteonecrosis of the femoral head and osteoarthritis: results and complications

Mikhail A. Panin^{1,2}, Nikolay V. Zagorodniy^{2,3}, Andrey V. Boiko², Armenak S. Petrosyan¹

¹ City Clinical Hospital N 17, Moscow, Russia;

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

³ Priorov National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Currently, total hip arthroplasty (THA) is the method of choice for the treatment of severe stages of osteonecrosis of the femoral head (OFH) and osteoarthritis (OA) of the hip joint.

AIM: to assess the efficacy and complication pattern of THA in late stages of OFH and OA.

MATERIALS AND METHODS: The study included 74 patients who underwent primary total hip arthroplasty for OFH (stages 3-4 according to ARCO classification) and for osteoarthritis (OA) stages 3-4 according to Kellgren and Lawrence classification. Group I included 34 patients with stages 3-4 of OFH and Group II included 40 patients with stages 3-4 of OA hip. The groups were comparable in terms of gender composition and the age of the patients. Implantation of endoprosthesis components was performed in all patients using press-fit fixation with a metal-polyethylene articulation. Treatment results were assessed with regard to the incidence of complications and functional results after 3, 6 months, 1 year, and 3 years after THA.

RESULTS: In our study, component survival rate after the total hip arthroplasty within 3 years after the implantation was 100%. There were no observations with periprosthetic fracture, periprosthetic infection and aseptic instability of endoprosthesis components in either group. Superficial inflammation of the postoperative wound was detected in 1 patient in the OFH group (2.9%) and in 1 patient with OA (2.5%). Dislocation of the endoprosthesis occurred in 1 patient with OFH; there were no such observations in the OA group. The frequency of peri-implant osteolysis in the OFH group was 5.8% and was twice lower (2.5%) in patients with OA. There were no significant differences in the dynamics of functional results before and after surgery between the groups (Harris score scale). The average Harris score scale in patients with OFH was 63 and reached 94 after 3 years. The similar scores in the group with OA were 58 and 94.

CONCLUSION: THA is a non-alternative method for the treatment of severe hip arthroplasty. Endoprosthesis with cementless components, metal-polyethylene articulation has demonstrated high efficacy as well as a low number of complications among the patients with OFH and OA. We found no significant difference in the results of the total hip arthroplasty in terms of survival rate, postoperative complications and functional outcome in patients with osteonecrosis and patients with osteoarthritis. A longer postoperative monitoring of the patients is advisable which may allow us to identify some differences in treatment outcomes.

Keywords: hip joint; osteonecrosis of the femoral head; osteoarthritis; total hip arthroplasty.

To cite this article:

Panin MA, Zagorodniy NV, Boiko AV, Petrosyan AS. Total hip arthroplasty in the treatment of severe stages of osteonecrosis of the femoral head and osteoarthritis: results and complications. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022;29(4):XXX-XXX. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto109955>

Received: 23.08.2022

Accepted: 26.01.2023

Published: 15.03.2023

ОБОСНОВАНИЕ

Остеонекроз головки бедренной кости (ОГБК) — заболевание, при котором вследствие нарушения кровоснабжения происходит гибель костных клеток, что приводит к разрушению головки бедренной кости и развитию вторичного остеоартрита (ОА) [1]. В настоящее время патофизиологические механизмы развития ОГБК до конца не изучены, но известно, что длительное использование глюкокортикостероидов и употребление алкоголя являются наиболее часто встречающимися патогенетическими факторами [2].

Частота встречаемости ОГБК в популяции неизвестна. По данным J.M. Yin и соавт., в Китае общее число больных остеонекрозом достигло 7 млн, и каждый год выявляется 100–200 тыс. заболеваний ОГБК *de novo* [3]. В США ежегодно диагностируют 15–20 тыс. новых случаев ОГБК [4].

В литературе описано более 15 различных классификаций ОГБК, большинство из которых основаны на данных рентгенографии и магнитно-резонансной томографии. Классификации позволяют стадировать процесс и определить возможные варианты лечения. На ранних стадиях ОГБК может быть применено консервативное или хирургическое лечение (различные варианты декомпрессии очага некроза). Результаты сравнения В.Н. Уооп и соавт. консервативного и мининвазивного хирургического лечения (прогрессирование некроза, необходимость в тотальном эндопротезировании) у больных с ранними стадиями ОГБК оказались сопоставимыми [5]. Однако многие специалисты отмечают, что хирургическое лечение имеет некоторые преимущества перед консервативным [6]. Следует учитывать, что декомпрессия очага некроза в сочетании с различными клеточными технологиями считается оптимальным методом лечения при I или II стадии заболевания по классификации ARCO (Association Research Circulation Osseous) и неэффективным — при лечении III и IV стадии [7, 8].

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС) показано на поздних стадиях остеонекроза, то есть когда произошли коллапс головки бедренной кости и, как следствие, формирование вторичного ОА [9, 10]. В настоящее время ТЭТС является наиболее широко используемым хирургическим методом при лечении аваскулярного некроза головки бедренной кости III–IV стадии по классификации ARCO [11]. ТЭТС — это ведущий метод лечения поздних стадий не только ОГБК, но и ОА; проводятся исследования эффективности этого вида хирургического вмешательства при указанных выше нозологических единицах. В популяционном исследовании продемонстрировано, что число выполненных ТЭТС быстро растёт [12]. При этом следует отметить, что большинство плановых ТЭТС проводится при ОА и лишь небольшая часть (<5%) — при ОГБК [13].

По данным С.У. Ng и соавт., ТЭТС обеспечивает значительное улучшение функции сустава, качества жизни

и снижение интенсивности болевого синдрома у пациентов, страдающих первичным и вторичным ОА III–IV стадии [14]. Такие же результаты приводят В.В. Min и соавт. и Y. Osawa и соавт., сообщая об улучшении результатов ТЭТС в последние годы [15, 16]. В то же время, по данным некоторых авторов, эффективность ТЭТС при ОГБК ниже, чем при ОА [13].

Цель исследования — оценить эффективность и структуру осложнений ТЭТС при поздних стадиях ОГБК и ОА.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено проспективное когортное исследование.

Условия проведения

Исследование проведено в период с 2016 по 2018 год на базе ГБУЗ «ГКБ № 17» и ГБУЗ «ГКБ № 31» г. Москвы.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- проведение ТЭТС с использованием идентичных компонентов эндопротеза бесцементной фиксации (компания DePuy Synthes, США; ножка Corail, чашка Pinnacle) с парой трения металл–полиэтилен;
- возраст до 65 лет;
- отсутствие тяжёлой сопутствующей патологии, значительно влияющей на физическую активность;
- возможность осуществления оценки ближайших и отдалённых результатов лечения пациента.

Критерии исключения:

- посттравматический ОА;
- воспалительные заболевания тазобедренного сустава (ревматоидный артрит, артрит на фоне системной красной волчанки, туберкулёза и т.п.);
- использование компонентов эндопротеза с другим типом фиксации и парой трения;
- костные дефекты вертлужной впадины, проксимального отдела бедренной кости, требующие применения костной пластики или различных аугментов.

Методы оценки целевых показателей

Все пациенты были проконсультированы врачом травматологом-ортопедом в амбулаторных условиях. Предоперационное обследование пациентов включало оценку функционального состояния тазобедренного сустава по шкале Harris Hip Score (HHS). Всем пациентам проводили стандартную рентгенографию костей таза и бедренных костей. Для уточнения диагноза в ряде случаев применяли компьютерную и магнитно-резонансную томографию. Особое внимание уделяли тщательному предоперационному планированию эндопротезирования тазобедренного сустава. При помощи фирменных

шаблонов компании DePuy Synthes выполняли подбор оптимальных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава.

Анализ в подгруппах

Пациенты были разделены на 2 группы (34 и 40 человек) в зависимости от показаний к ТЭТС (ОГБК или ОА тазобедренного сустава III–IV ст.).

Описание медицинского вмешательства

Все операции выполняли под комбинированной спинально-эпидуральной анестезией. Применяли боковую доступ в модификации K. Hardinge в положении на здоровом боку. Имплантацию компонентов эндопротеза осуществляли при помощи press-fit-фиксации, в случае необходимости вертлужный компонент фиксировали спонгиозными винтами. У всех пациентов была использована бесцементная ножка (Corail), бесцементная чашка (Pinnacle), 32-миллиметровая металлическая головка и полиэтиленовый вкладыш с 10-градусным козырьком.

Средняя продолжительность операций ТЭТС была несколько выше у пациентов с ОА и составила 85 ± 14 мин vs 75 ± 12 мин у пациентов с ОГБК ($p > 0,05$).

Послеоперационное ведение пациентов осуществляли по единому протоколу. На протяжении 1-х сут после оперативного вмешательства пациентов наблюдали в отделении реанимации. Профилактику тромбоэмболических осложнений проводили путём применения антикоагулянтов на протяжении всего периода стационарного лечения, а также использования компрессионного трикотажа в послеоперационном периоде. Профилактику инфекционных осложнений осуществляли с помощью интраоперационного введения антибактериальных препаратов (цефалоспорины I поколения). Антибактериальная терапия продолжалась в течение первых 3 сут после операции. Через 24–36 ч начинали активизацию пациентов при помощи средств дополнительной опоры с дозированной нагрузкой на оперированную нижнюю конечность, а также проводили занятия с инструктором по лечебной физической культуре.

Оценка эффективности ТЭТС включала сопоставление частоты осложнений (перипротезный перелом, нестабильность компонентов эндопротеза, воспалительные осложнения, вывих эндопротеза и другие) и функциональных результатов в до- и послеоперационном периоде (по HHS) во время контрольных визитов пациентов обеих групп через 3 и 6 мес, 1 и 3 года после ТЭТС. В те же временные промежутки выполняли рентгенограммы тазобедренного сустава в прямой и боковой проекции.

При анализе рентгенограмм особое внимание уделяли наличию параимплантного остеолита и возможной миграции компонентов эндопротеза. У всех пациентов осуществляли оценку частоты ближайших и отдалённых осложнений, а также необходимости проведения повторных хирургических вмешательств.

Этическая экспертиза

Всеми пациентами было подписано информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом ГБУЗ «ГКБ № 17» ДЗМ.

Статистический анализ

Размер выборки обусловлен проходимостью отделения за указанные годы исследования, предварительный расчёт размера выборки не производили. Статистический анализ проведен в программном пакете Statistica v.13 (StatSoft, США). Для определения соответствия распределения количественных данных нормальному закону использовался тест Шапиро–Уилка. Числовые данные в статье, отражающие результаты исследований, представлены в виде $M \pm m$, где M — среднее значение, m — стандартное отклонение; для порядковых переменных приведены частоты значений и доли (%) относительно числа валидных наблюдений и путём сравнения количественных и качественных признаков в исследуемых группах пациентов. Сравнение двух независимых групп для количественных данных выполнялось с помощью критерия Манна–Уитни (U-тест). Уровень пороговой статистической значимости (p) принимали меньше либо равным 0,05 ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Участники исследования

В исследование были включены 74 пациента, которым выполнили первичное ТЭТС по поводу ОА III–IV ст. (по классификации Kellgren и Lawrence) и по поводу ОГБК III–IV ст. (по классификации ARCO).

Пациенты были разделены на 2 группы: группу 1 составили 34 пациента с III–IV ст. ОГБК, в группу 2 вошли 40 человек с ОА тазобедренного сустава III–IV ст. В табл. 1 приведены некоторые характеристики пациентов обеих групп.

При сопоставлении клинических характеристик пациентов 2 групп были обнаружены ожидаемые значимые различия. Так, средний возраст пациентов с ОГБК был статистически значимо ниже: 41,12 года vs 60,87 года в группе с ОА. При ОГБК доля пациентов мужского пола была в 3 раза выше, чем среди пациентов с ОА. Значимые различия также касались частоты двустороннего поражения тазобедренного сустава: 67,6% при остеонекрозе и 40% — при ОА. Средняя оценка по шкале Harris в группе пациентов с ОГБК составила 62,74, в группе ОА тазобедренного сустава — 58,03 баллов ($p < 0,05$). У 12/34 пациентов группы 1 (ОГБК) за 2–5 лет до ТЭТС было выполнено хирургическое лечение в объёме декомпрессии очага некроза головки бедренной кости.

Основные результаты исследования

Выживаемость эндопротеза, а именно отсутствие необходимости полной или частичной замены компонентов эндопротеза, является важнейшим показателем успешности эндопротезирования тазобедренного сустава.

В нашем исследовании выживаемость компонентов после ТЭТС в течение 3 лет после имплантации составила 100%. По данным литературы, так же как и в настоящем исследовании, выживаемость компонентов эндопротеза на протяжении 2 последних десятилетий приближается к 100%, что объясняется усовершенствованием имплантов и хирургической техники [9, 17].

Нами не установлено различий в частоте выживаемости эндопротеза при ОГБК (100%) и ОА (100%). Аналогичные данные приводят С. J. Ortigueira и соавт., отметившие, что частота ревизионных вмешательств после ТЭТС была сопоставимой у пациентов одинакового возраста и пола при ОГБК и ОА [9]. В то же время S. Saito и соавт. при оценке выживаемости компонентов эндопротеза сообщили, что частота ревизионных операций после цементного ТЭТС значительно выше при ОГБК, чем при ОА. [18]. В нашем исследовании использовались только эндопротезы бесцементной фиксации, в связи с чем нам более интересны данные D. Ancelin и соавт., также применявших бесцементные эндопротезы тазобедренного сустава. В отличие от данных, полученных нами, эти авторы указывали на несколько более высокую частоту выживаемости бесцементных эндопротезов, установленных по поводу ОА, в сравнении с ОГБК [19]. Вероятно, различия в результатах обусловлены более длительным (10 лет) периодом наблюдения, чем в нашем исследовании.

При анализе частоты развития осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде нами установлено, что частота осложнений была минимальной как в группе ОГБК, так и в группе ОА. Ни в одной из групп не зафиксировано наблюдений с перипротезным переломом, перипротезной

инфекцией, асептической нестабильностью компонентов эндопротеза, и, соответственно, ни в одном наблюдении не потребовалось проведения ревизионной операции.

Нами зарегистрированы следующие осложнения после ТЭТС: поверхностное воспаление послеоперационной раны, вывих эндопротеза, периимплантный остеолит, частота которых среди пациентов с ОГБК составила 11,6% и была вдвое ниже среди пациентов с ОА (5,0%; табл. 2).

В работе R. Egián и соавт. указано на более высокую частоту осложнений после ТЭТС в связи с остеонекрозом головки беда III и IV ст. (22,2%) в течение 13-летнего срока наблюдения [20]. Более низкую частоту осложнений отмечают Y. Osawa и соавт., указывая на 5% осложнений в группе ОГБК и 3% — в группе ОА [16].

Как отмечено выше, частота осложнений в группе ОГБК была вдвое выше в сравнении с группой ОА (11,6% vs 5%). На аналогичную закономерность указывает большинство исследователей [21, 22]. Мы согласны с мнением многих авторов, которые объясняют такую тенденцию более молодым возрастом пациентов с ОГБК и, следовательно, их значимо более высокой двигательной активностью в послеоперационном периоде [19, 23].

Интересными представляются данные аналитического обзора M. Betsch и соавт., посвященного анализу осложнений эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу асептического некроза головки бедренной кости. Авторы указывают на изменение доли осложнений ТЭТС при ОГБК и ОА в историческом аспекте. Если до 2000-х гг. все исследователи отмечали более высокую частоту осложнений ТЭТС среди пациентов с ОГБК в сравнении с пациентами с ОА тазобедренного сустава,

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов, участвовавших в исследовании

Table 1. Clinical and demographic characteristics of patients participating in the study

Характеристика	Группа 1 (ОГБК), n=34	Группа 2 (ОА), n=40	Статистическая значимость различий
Средний возраст, лет	41,12±3,015 (95% CI)	60,87±1,71 (95% CI)	U-критерий Манна–Уитни, p=0,000000000042865
Соотношение мужчины / женщины	3,68	1,16	Критерий χ ² , p=0,027
Двусторонний процесс, n (%)	23 (67,6)	16 (40)	Критерий χ ² , p=0,018
Оценка по шкале Harris до операции, баллы	62,74±1,06 (95% CI)	58,03±0,595 (95% CI)	U-критерий Манна–Уитни, p=0,0000002417

Примечание. ОГБК — остеонекроз головки бедренной кости, ОА — остеоартрит, CI — доверительный интервал.

Note. ОГБК — osteonecrosis of the femoral head, ОА — osteoarthritis, CI — confidence interval.

Таблица 2. Осложнения после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов, участвовавших в исследовании

Table 2. Complications after total hip arthroplasty in patients participating in the study

Осложнение	Группа 1, ОГБК (n=34)	Группа 2, ОА (n=40)
Поверхностная инфекция, n (%)	1 (2,9)	1 (2,5)
Вывихи эндопротеза, n (%)	1 (2,9)	0 (0)
Параимплантный остеолит, n (%)	2 (5,8)	1 (2,5)

то в последние 2 десятилетия отмечается тенденция к выравниванию доли осложнений [24].

Поверхностное воспаление послеоперационной раны было выявлено нами у 2 пациентов, по одному из каждой группы (2,9% в группе ОГБК, 2,5% — в группе ОА). Воспалительный процесс был купирован пероральным приёмом антибиотиков, необходимости в санации и ревизионной операции не возникло. На отсутствие статистически значимых различий в частоте воспалительных осложнений после ТЭТС среди пациентов с ОГБК и ОА указывают и другие авторы [19, 21].

В настоящем исследовании вывих эндопротеза произошёл лишь у 1 пациента 32 лет из группы ОГБК в связи с нарушением послеоперационных рекомендаций. Пациент приступил к тренировкам в тренажёрном зале через 2 мес после ТЭТС, вывих случился во время приседания со штангой весом 40 кг. В срочном порядке было выполнено закрытое вправление вывиха под рентгенологическим контролем, подтвердившим стабильность сустава; компьютерная томограмма тазобедренного сустава продемонстрировала корректное положение компонентов эндопротеза. Пациенту было рекомендовано строгое соблюдение ортопедического режима; при контрольном осмотре через 12 мес после вправления вывиха клинических и рентгенологических осложнений не обнаружено.

По данным С.Ж. Ortiguea и соавт., вывихи головки эндопротеза встречаются несколько чаще при ОГБК, чем при ОА [9]. Также D. Anceilin и соавт. сообщили, что частота ревизионных операций по поводу вывиха была значительно выше среди пациентов с ОГБК, чем среди пациентов с ОА [19]. У пациентов с остеонекрозом значительно реже встречается контрактура тазобедренного сустава по сравнению с больными ОА. Кроме того, более молодые пациенты с ОГБК более физически активны, что повышает риск вывиха эндопротеза [9].

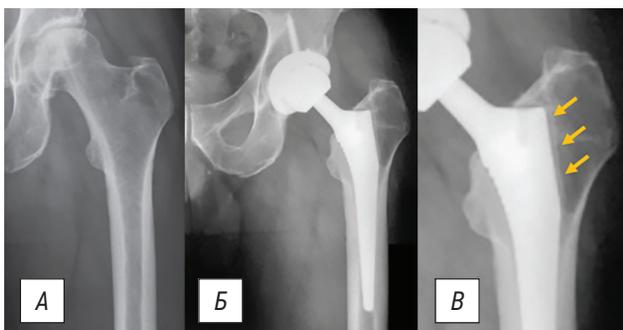


Рис. 1. А — рентгенограмма пациента 39 лет с остеонекрозом головки бедренной кости III ст. Б — рентгенограмма через 30 мес после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. В — стрелка указывает на зону остеолитического разрушения вокруг проксимального отдела ножки эндопротеза.

Fig. 1. А — radiograph of a 39-year-old patient with grade III osteonecrosis of the femoral head. Б — radiograph 30 months after total hip arthroplasty. В — the arrow indicates the zone of osteolysis around the proximal endoprosthesis stem.

Что касается периимплантного остеолитического разрушения, то его частота в группе ОГБК составила 5,8% и была вдвое ниже (2,5%) среди пациентов с ОА. У всех пациентов с данным осложнением зона остеолитического разрушения была обнаружена вокруг бедренного компонента эндопротеза. Этот факт, вероятно, обусловлен нарушением кровоснабжения проксимального отдела бедренной кости вследствие остеонекроза головки бедренной кости [25]. Важно отметить, что эти осложнения были диагностированы только рентгенологически и не сопровождались клиническими проявлениями (рис. 1).

Важным показателем эффективности ТЭТС является динамика оценки функционального состояния тазобедренного сустава (ННС) [26, 27]. У всех пациентов после ТЭТС, независимо от характера заболевания сустава, отмечался прогрессивный рост балльной оценки, свидетельствующий о высокой эффективности хирургического вмешательства (рис. 2).

В нашем исследовании функциональные результаты (ННС) в обеих группах статистически значимо не различались как до операции, так и через 3 года после вмешательства, когда более 95% пациентов вернулись к привычным физическим нагрузкам. Средний балл оценки по шкале Harris у пациентов с ОГБК до операции составил 62,73, вырос до 80,65 через полгода и достиг 93,88 через 3 года. Аналогичная положительная динамика наблюдалась и у пациентов с ОА: средний балл по шкале Harris составил 58,025, 78,48 и 93,65 до, через полгода и через 3 года после ТЭТС соответственно.

Необходимо отметить, что функциональные показатели пациентов с ОГБК через 3 и 6 мес после ТЭТС были выше, чем у пациентов с ОА (через 3 мес $p=0,000001753$; через 6 мес $p=0,0005362$). Вероятно, это связано с более молодым возрастом, отсутствием, как правило, выраженных изменений вертлужной впадины и контрактуры тазобедренного сустава до операции у пациентов с ОГБК.

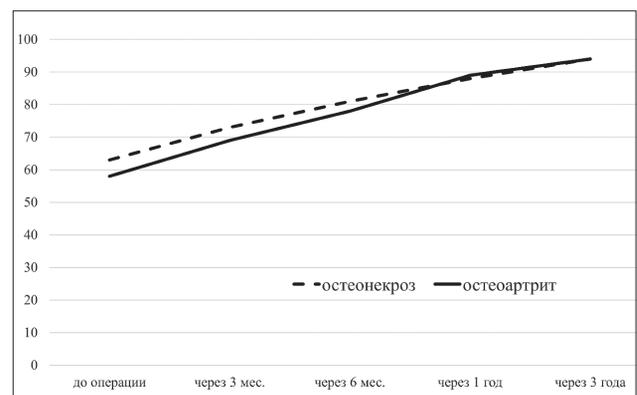


Рис. 2. Динамика функционального состояния тазобедренного сустава (ННС) у пациентов с ОГБК и ОА.

Fig. 2. Dynamics of the the hip joint (HNS) functional state in patients with Osteonecrosis of the femoral head and osteoarthritis.

Y. Osawa и соавт., в отличие от нас, показали, что функциональные результаты после ТЭТС хуже у пациентов с ОГБК, чем у больных ОА. Авторы объясняют это высокой частотой двустороннего поражения головки бедренной кости при остеоэкрнозе [16]. Сходные данные получены и другими авторами [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ТЭТС является безальтернативным методом лечения тяжёлых форм заболеваний тазобедренного сустава. Эндопротезирование с применением эндопротеза бесцементной фиксации с парой трения металл–полиэтилен продемонстрировало высокую эффективность, а также малое число осложнений среди пациентов с ОГБК и ОА. Нами не обнаружено статистически значимой разницы в результатах ТЭТС с точки зрения выживаемости, послеоперационных осложнений и функционального результата у пациентов с остеоэкрнозом и больных с ОА. Целесообразно осуществить более длительное послеоперационное наблюдение за пациентами, что, возможно, позволит установить некоторые различия в результатах лечения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции

и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: *М.А. Панин* — координация участников исследования, интерпретация и анализ полученных данных, редактирование текста рукописи; *Н.В. Загородний* — разработка концепции и дизайна исследования, интерпретация и анализ полученных данных, редактирование текста рукописи; *А.В. Бойко* — сбор и обработка материала, проведение исследований, подготовка текста рукописи; *А.С. Петросян* — анализ полученных данных, поиск литературы, редактирование текста рукописи.

Author's contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. *M.A. Panin* — coordination of study participants, interpretation and analysis of the data obtained, editing; *N.V. Zagorodny* — development of the concept and design of the study, interpretation and analysis of the data obtained, editing; *A.V. Boyko* — collection and processing of material, research, preparation of the text; *A.S. Petrosyan* — analysis of the obtained data, literature search, editing.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Mwale F., Wang H., Johnson A.J., et al. Abnormal vascular endothelial growth factor expression in mesenchymal stem cells from both osteonecrotic and osteoarthritic hips // *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011. Vol. 69, Suppl. 1. P. S56–S61.
- Atik O.S. Overuse and abuse of cortisone // *Eklemler Hastalik Cerrahisi.* 2017. Vol. 28, N 1. P. 1. doi: 10.5606/ehc.2017.00056
- Yin J.-M., Liu Z., Zhao S.-C., et al. Relationship between the Apolipoprotein AI, B gene polymorphism and the risk of non-traumatic osteonecrosis // *Lipids Health Dis.* 2014. Vol. 13, N 1. P. 149. doi: 10.1186/1476-511X-13-149
- Jones K.B., Seshadri T., Krantz R., et al. Cell-based therapies for osteonecrosis of the femoral head // *Biol Blood Marrow Transplant.* 2008. Vol. 14, N 10. P. 1081–1087. doi: 10.1016/j.bbmt.2008.06.017
- Yoon B.H., Lee Y.K., Kim K.C., et al. No differences in the efficacy among various core decompression modalities and non-operative treatment: a network meta-analysis // *Int Orthop.* 2018. Vol. 42, N 12. P. 2737–2743. doi: 10.1007/s00264-018-3977-9
- Sorich M.M., Cherian J.J., McElroy M.J., et al. Osteonecrosis of the hip in hematologic disease: A review of conditions and treatment options // *J Long Term Eff Med Implants.* 2015. Vol. 25, N 4. P. 253–268. doi: 10.1615/jlongtermeffmedimplants.2015012529
- Bellot F., Havet E., Gabrion A., et al. Résultats des forages pour ostéonécrose aseptique de la tête fémorale // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2005. Vol. 91, N 2. P. 114–123. doi: 10.1016/s0035-1040(05)84288-6
- Панин М.А., Загородний Н.В., Абакиров М.Д., и др. Декомпрессия очага некроза головки бедренной кости. Обзор литературы // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2021. Т. 28, № 1. С. 65–76. doi: 10.17816/vto59746
- Ortiguera C.J., Pulliam I.T., Cabanela M.E. Total hip arthroplasty for osteonecrosis: matched-pair analysis of 188 hips with long-term follow-up // *J Arthroplasty.* 1999. Vol. 14, N 1. P. 21–28. doi: 10.1016/s0883-5403(99)90197-3
- Торгашин А.Н., Родионова С.С., Шумский А.А., и др. Лечение асептического некроза головки бедренной кости. Клинические рекомендации // *Научно-практическая ревматология.* 2020. Т. 58, № 6. С. 637–645. doi: 10.47360/1995-4484-2020-637-645
- Issa K., Pivec R., Kapadia B.H., et al. Osteonecrosis of the femoral head: the total hip replacement solution // *Bone Joint J.* 2013. Vol. 95-B, N 11, Suppl. A. P. 46–50. doi: 10.1302/0301-620X.95B11.32644
- Singh J.A., Vessely M.B., Harmsen W.S., et al. A population-based study of trends in the use of total hip and total knee arthroplasty, 1969–2008 // *Mayo Clin Proc.* 2010. Vol. 85, N 10. P. 898–904. doi: 10.4065/mcp.2010.0115
- Singh J.A., Lewallen D.G. Patients with osteoarthritis and avascular necrosis have better functional outcomes and those with

avascular necrosis worse pain outcomes compared to rheumatoid arthritis after primary hip arthroplasty: a cohort study // *BMC Med*. 2013. N 11. P. 210. doi: 10.1186/1741-7015-11-210

14. Ng C.Y., Ballantyne J.A., Brenkel I.J. Quality of life and functional outcome after primary total hip replacement. A five-year follow-up // *J Bone Joint Surg Br*. 2007. Vol. 89, N 7. P. 868–873. doi: 10.1302/0301-620X.89B7.18482

15. Min B.W., Song K.S., Bae K.C., et al. Second-generation cementless total hip arthroplasty in patients with osteonecrosis of the femoral head // *J Arthroplasty*. 2008. Vol. 23, N 6. P. 902–910. doi: 10.1016/j.arth.2007.07.021

16. Osawa Y., Seki T., Takegami Y., et al. Cementless total hip arthroplasty for osteonecrosis and osteoarthritis produce similar results at ten years follow-up when matched for age and gender // *Int Orthop*. 2018. Vol. 42, N 7. P. 1683–1688. doi: 10.1007/s00264-018-3987-7

17. Matthias J., Bostrom M.P., Lane J.M. A Comparison of Risks and Benefits Regarding Hip Arthroplasty Fixation // *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2021. Vol. 5, N 11. P. e21.00014. doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00014

18. Saito S., Saito M., Nishina T., et al. Long-term results of total hip arthroplasty for osteonecrosis of the femoral head. A comparison with osteoarthritis // *Clin Orthop Relat Res*. 1989. N 244. P. 198–207.

19. Ancelin D., Reina N., Cavaignac E., et al. Total hip arthroplasty survival in femoral head avascular necrosis versus primary hip osteoarthritis: case-control study with a mean 10-year follow-up after anatomical cementless metal-on-metal 28-mm replacement // *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016. Vol. 102, N 8. P. 1029–1034. doi: 10.1016/j.otsr.2016.08.021

20. Erivan R., Caputo T., Riouach H., et al. Primary total hip replacement in Ficat-Arlet stage 3 and 4 osteonecrosis: a retrospective study at a minimum 12-year follow-up // *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2020. Vol. 30, N 5. P. 845–850. doi: 10.1007/s00590-020-02644-z

REFERENCES

1. Mwale F, Wang H, Johnson AJ, et al. Abnormal vascular endothelial growth factor expression in mesenchymal stem cells from both osteonecrotic and osteoarthritic hips. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2011;69(Suppl 1):S56–S61.

2. Atik OS. Overuse and abuse of cortisone. *Eklemler Hastalik Cerrahisi*. 2017;28(1):1. doi: 10.5606/ehc.2017.00056

3. Yin J-M, Liu Z, Zhao S-C, et al. Relationship between the Apolipoprotein A1, B gene polymorphism and the risk of non-traumatic osteonecrosis. *Lipids Health Dis*. 2014;13(1):149. doi: 10.1186/1476-511X-13-149

4. Jones KB, Seshadri T, Krantz R, et al. Cell-based therapies for osteonecrosis of the femoral head. *Biology Blood Marrow Transplant*. 2008;14(10):1081–1087. doi: 10.1016/j.bbmt.2008.06.017

5. Yoon BH, Lee YK, Kim KC, et al. No differences in the efficacy among various core decompression modalities and non-operative treatment: a network meta-analysis. *Int Orthop*. 2018;42(12):2737–2743. doi: 10.1007/s00264-018-3977-9

6. Sorich MM, Cherian JJ, McElroy MJ, et al. Osteonecrosis of the hip in hematologic disease: A review of conditions and treatment options. *J Long Term Eff Med Implants*. 2015;25(4):253–268. doi: 10.1615/jlongtermeffmedimplants.2015012529

7. Bellot F, Havet E, Gabriion A, et al. Core decompression of the femoral head for avascular necrosis. *Rev Chir Orthop*

21. Han S.J., Lee J.H., Kim J.W., et al. Long-term durability of the CLS femoral prosthesis in patients with osteonecrosis of the femoral head // *J Arthroplasty*. 2013. Vol. 28, N 5. P. 828–831. doi: 10.1016/j.arth.2012.09.017

22. Radl R., Hungerford M., Materna W., et al. Higher failure rate and stem migration of an uncemented femoral component in patients with femoral head osteonecrosis than in patients with osteoarthritis // *Acta Orthop*. 2005. Vol. 76, N 1. P. 49–55. doi: 10.1080/00016470510030319

23. Gao X.F., Xue Y., Liu S.C., Ji Q.H. Efficacy of total hip arthroplasty for the treatment of patients with femoral head avascular necrosis: A protocol for systematic review and meta-analysis // *Medicine (Baltimore)*. 2020. Vol. 99, N 20. P. e20259. doi: 10.1097/MD.00000000000020259

24. Betsch M., Tingart M., Driessen A., et al. Endoprothetik bei aseptischer Femurkopfnekrose // *Orthopade*. 2018. Vol. 47, N 9. P. 751–756. doi: 10.1007/s00132-018-3617-5

25. Одарченко Д.И., Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., Кузнецов Н.К. Проблемы диагностики и лечения асептического некроза головки бедренной кости в современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) // *Гений ортопедии*. 2021. Т. 27, № 2. С. 270–276. doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-2-270-276

26. Мартыненко Д.В., Волошин В.П., Шевырев К.В., и др. Функциональные результаты первичного одностороннего эндопротезирования тазобедренного сустава при коксартрозе // *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2020. Т. 3, № 41. С. 46–51. doi: 10.17238/issn2226-2016.2020.3.46-51

27. Горянная Н.А., Ишекова Н.И., Попов В.В., Бондаренко Е.Г. Изменение качества жизни пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на первом этапе реабилитации // *Экология человека*. 2017. № 1. С. 41–44. doi: 10.33396/1728-0869-2017-1-41-44

Reparatrice Appar Mot. 2005;91(2):114–123. (In French). doi: 10.1016/s0035-1040(05)84288-6

8. Panin MA, Zagorodny NV, Abakirov MD, et al. Core decompression of the femoral head. Literature review. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(1):65–76. doi: 10.17816/vto59746

9. Ortiguera CJ, Pulliam IT, Cabanela ME. Total hip arthroplasty for osteonecrosis: matched-pair analysis of 188 hips with long-term follow-up. *J Arthroplasty*. 1999;14(1):21–28. doi: 10.1016/s0883-5403(99)90197-3

10. Torgashin AN, Rodionova SS, Shumsky AA, et al. Treatment of aseptic necrosis of the femoral head. Clinical guidelines. *Rheumatology Science and Practice*. 2020;58(6):637–645. (In Russ). doi: 10.47360/1995-4484-2020-637-645

11. Issa K, Pivec R, Kapadia BH, et al. Osteonecrosis of the femoral head: the total hip replacement solution. *Bone Joint J*. 2013;95-B(11 Suppl. A):46–50. doi: 10.1302/0301-620X.95B11.32644

12. Singh JA, Vessely MB, Harmsen WS, et al. A population-based study of trends in the use of total hip and total knee arthroplasty, 1969–2008. *Mayo Clin Proc*. 2010;85(10):898–904. doi: 10.4065/mcp.2010.0115

13. Singh JA, Lewallen DG. Patients with osteoarthritis and avascular necrosis have better functional outcomes and those with avascular

necrosis worse pain outcomes compared to rheumatoid arthritis after primary hip arthroplasty: a cohort study. *BMC Med.* 2013;11:210. doi: 10.1186/1741-7015-11-210

14. Ng CY, Ballantyne JA, Brenkel IJ. Quality of life and functional outcome after primary total hip replacement. A five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(7):868–873. doi: 10.1302/0301-620X.89B7.18482

15. Min BW, Song KS, Bae KC, et al. Second-generation cementless total hip arthroplasty in patients with osteonecrosis of the femoral head. *J Arthroplasty.* 2008;23(6):902–910. doi: 10.1016/j.arth.2007.07.021

16. Osawa Y, Seki T, Takegami Y, et al. Cementless total hip arthroplasty for osteonecrosis and osteoarthritis produce similar results at ten years follow-up when matched for age and gender. *Int Orthop.* 2018;42(7):1683–1688. doi: 10.1007/s00264-018-3987-7

17. Matthias J, Bostrom MP, Lane JM. A Comparison of Risks and Benefits Regarding Hip Arthroplasty Fixation. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2021;5(11):e21.00014. doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00014

18. Saito S, Saito M, Nishina T, et al. Long-term results of total hip arthroplasty for osteonecrosis of the femoral head. A comparison with osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;244:198–207.

19. Ancelin D, Reina N, Cavaignac E, et al. Total hip arthroplasty survival in femoral head avascular necrosis versus primary hip osteoarthritis: case-control study with a mean 10-year follow-up after anatomical cementless metal-on-metal 28-mm replacement. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(8):1029–1034. doi: 10.1016/j.otsr.2016.08.021

20. Erivan R, Caputo T, Riouach H, et al. Primary total hip replacement in Ficat-Arlet stage 3 and 4 osteonecrosis: a retrospective study

at a minimum 12-year follow-up. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30(5):845–850. doi: 10.1007/s00590-020-02644-z

21. Han SI, Lee JH, Kim JW, et al. Long-term durability of the CLS femoral prosthesis in patients with osteonecrosis of the femoral head. *J Arthroplasty.* 2013;28(5):828–831. doi: 10.1016/j.arth.2012.09.017

22. Radl R, Hungerford M, Materna W, et al. Higher failure rate and stem migration of an uncemented femoral component in patients with femoral head osteonecrosis than in patients with osteoarthritis. *Acta Orthop.* 2005;76(1):49–55. doi: 10.1080/00016470510030319

23. Qiao XF, Xue Y, Liu SC, Ji QH. Efficacy of total hip arthroplasty for the treatment of patients with femoral head avascular necrosis: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(20):e20259. doi: 10.1097/MD.00000000000020259

24. Betsch M, Tingart M, Driessen A, et al. Total hip replacement in avascular femoral head necrosis. *Orthopade.* 2018;47(9):751–756. (In German). doi: 10.1007/s00132-018-3617-5

25. Odarchenko DI, Dzyuba GG, Erofeev SA, Kuznetsov NK. Problems of diagnosis and treatment of aseptic necrosis of the femoral head in contemporary traumatology and orthopedics (literature review). *Genij Ortopedii.* 2021;27(2):270–276. (In Russ). doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-2-270-276

26. Martynenko DV, Voloshin VP, Shevyrev KV, et al. Functional results of primary unilateral hip arthroplasty for arthrosis of the hip joint. *Department of Traumatology and Orthopedics.* 2020;3(41):46–51. (In Russ). doi: 10.17238/issn2226-2016.2020.3.46-51

27. Goryannaya NA, Ishekova NI, Popov VV, Bondarenko EG. Change of patients' quality of life after hip replacement at the first stage of rehabilitation. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology).* 2017;24(1):41–44. (In Russ). doi: 10.33396/1728-0869-2017-1-41-44

ОБ АВТОРАХ

* **Панин Михаил Александрович**, к.м.н.,

врач травматолог-ортопед;

адрес: Россия, 119620, Москва, ул. Волынская, д. 7;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4686-7892>;

eLibrary SPIN: 5834-3500;

e-mail: panin-mihail@yandex.ru

Загородний Николай Васильевич, д.м.н., профессор,

член-корреспондент РАН, врач травматолог-ортопед;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>;

eLibrary SPIN: 6889-8166;

e-mail: zagorodniy51@mail.ru

Бойко Андрей Викторович, аспирант,

врач травматолог-ортопед;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7829-2045>;

eLibrary SPIN: 4543-7879;

e-mail: boiko120393@gmail.com

Петросян Арменак Серёжаевич, к.м.н.,

врач травматолог-ортопед;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8837-0265>;

eLibrary SPIN: 4040-1407;

e-mail: armenak.p@gmail.com

AUTHORS INFO

* **Mikhail A. Panin**, MD, Cand. Sci. (Med.),

traumatologist-orthopedist;

address: 7 Volynskaya Str., 119620, Moscow, Russia;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4686-7892>;

eLibrary SPIN: 5834-3500;

e-mail: panin-mihail@yandex.ru

Nikolay V. Zagorodniy, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor,

Corresponding member of RAS, traumatologist-orthopedist;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>;

eLibrary SPIN: 6889-8166;

e-mail: zagorodniy51@mail.ru

Andrey V. Boiko, graduate student,

traumatologist-orthopedist;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7829-2045>;

eLibrary SPIN: 4543-7879;

e-mail: boiko120393@gmail.com

Armenak S. Petrosyan, MD, Cand. Sci. (Med.),

traumatologist-orthopedist;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8837-0265>;

eLibrary SPIN: 4040-1407;

e-mail: armenak.p@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author