

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАССИВНЫМИ КОСТНЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

## RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH MASSIVE BONE ACETABULAR DEFECTS

Ковалдов К.А. Kovaldov K.A.  
Морозова Е.А. Morozova E.A.  
Герасимов Е.А. Gerasimov E.A.  
Герасимов С.А. Gerasimov S.A.  
Подольян Д.И. Podolyan D.I.

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

г. Нижний Новгород, Россия

Privolzhsky Research Medical University,

Nizhny Novgorod, Russia

**Цель исследования** – оценить результаты лечения пациентов с обширными костными дефектами вертлужной впадины, замещенными индивидуальными имплантатами или аугментами.

**Материалы и методы.** В одноцентровое ретроспективное нерандомизированное сравнительное исследование, проведенное с ноября 2019 года по май 2023 года, вошли 82 пациента с костными дефектами вертлужной впадины, соответствующие типам IIIA и IIIB по классификации Paprovsky, которым выполнялись операции по ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава. В 1-ю группу были включены 39 человек (23 (58,9 %) женщины и 16 (41,1 %) мужчин) с индивидуальным имплантатом, во 2-ю – 43 пациента (23 (53,5 %) женщины и 20 (46,5 %) мужчин) с аугментами.

До операции для определения типа костного дефекта пациентам выполняли компьютерную томографию и рентгенографию, которая также проводилась и после оперативного вмешательства. Субъективная оценка состояния пациентов в те же сроки осуществлялась посредством шкал Harris Hip Score (HHS), Hip Disability Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), визуально-аналоговой шкалы боли.

**Результаты.** В обеих группах уровень боли достоверно снизился после проведенного лечения: в 1-й с 5 [3; 5] до 3 [1; 5] баллов,  $p = 0,004$ ; во 2-й с 5 [4; 6] до 2 [1; 4] баллов,  $p = 0,001$ . Несмотря на невысокие показатели по шкалам HSS (40 [28; 51] и 59 [46; 70],  $p = 0,0002$ ; 37 [24; 53] и 67 [57; 74],  $p = 0,0001$  соответственно) и HOOS (39,4 [28,1; 50,0] и 61,9 [40; 83,8],  $p = 0,0002$ ; 35,6 [26,9; 52] и 63,1 [54,4; 81,3],  $p = 0,0002$  соответственно), и в 1-й, и во 2-й группе выявлен статистически значимый прирост показателей. У пациентов с индивидуальными имплантатами было зафиксировано 4 осложнения: 2 (5,1 %) случая расшатывания персонализированной конструкции, 1 (2,6 %) вывих головки эндопротеза, 1 (2,6 %) рецидив перипротезной инфекции. Во 2-й группе было 5 (11,6 %) случаев рецидива перипротезной инфекции и 1 (2,4 %) – расшатывания чашки эндопротеза. Показатель выживаемости оказался сопоставим.

**Заключение.** Индивидуальные имплантаты и аугменты продемонстрировали сопоставимые результаты в среднесрочном периоде. Обе методики позволяют заместить костные дефекты, а также улучшить функцию тазобедренного сустава и повысить качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** ревизионное эндопротезирование; тазобедренный сустав; костные дефекты вертлужной впадины; индивидуальные имплантаты; аугменты; классификация Paprovsky

**Objective** – to evaluate the results of treatment of patients with extensive bone defects of the acetabulum replaced with individual implants or augments.

**Materials and methods.** A single-center, retrospective, non-randomized comparative study conducted from November 2019 to May 2023 included 82 patients with acetabular bone defects corresponding to Paprovsky types IIIA and IIIB who underwent revision hip arthroplasty. The 1st group included 39 people (23 (58.9 %) women and 16 (41.1 %) men) with an individual implant. The 2nd group included 43 (23 (53.5 %) women and 20 (46.5 %) men) patients with augmentations.

Before surgery, patients underwent computed tomography and radiography to determine the type of bone defect, which was also performed after surgery. Subjective assessment of the patients' condition at the same time was carried out using the Harris Hip Score (HHS), Hip Disability Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), and visual analog pain scale.

**Results.** In both groups, the level of pain decreased significantly after treatment: group 1 – from 5 [3; 5] to 3 [1; 5] points,  $p = 0.004$ ; the 2nd group – from 5 [4; 6] to 2 [1; 4] points,  $p = 0.001$ . Despite the low scores on the HSS scale (40 [28; 51] and 59 [46; 70],  $p = 0.0002$ ; 37 [24; 53] and 67 [57; 74],  $p = 0.0001$ , respectively) and HOOS (39.4 [28.1; 50.0] and 61.9 [40; 83.8],  $p = 0.0002$ ; 35.6 [26.9; 52] and 63.1 [54.4; 81.3],  $p = 0.0002$ , respectively), both in the 1st and 2nd groups, a statistically significant increase in indicators was revealed. In patients with individual implants, 4 complications were recorded: 2 (5.1 %) cases of loosening of the personalized structure, 1 (2.6 %) dislocation of the head of the endoprosthesis, 1 (2.6 %) recurrence of periprosthetic infection. In the second group, there were 5 (11.6 %) cases of recurrent periprosthetic infection and 1 (2.4 %) case of loosening of the endoprosthesis cup. The survival rate was comparable.

**Conclusion.** Individual implants and augments showed comparable results in the medium term. Both techniques can replace bone defects, as well as improve the function of the hip joint and improve the quality of life of patients.

**Key words:** revision arthroplasty; hip joint; bone defects of the acetabulum; individual implants; classification by Paprovsky

**Для цитирования:** Ковалдов К.А., Морозова Е.А., Герасимов Е.А., Герасимов С.А., Подольян Д.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАССИВНЫМИ КОСТНЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 1. С. 27-35.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/503>

**DOI:** 10.24412/1819-1495-2024-1-27-35

По данным Danish Hip Arthroplasty Register, основными причинами в случае впервые выполняемого ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава являются асептическое расшатывание, вывих эндопротеза, инфекция и перипротезный перелом [1]. При последующих вмешательствах доля перипротезной инфекции в структуре причин ревизий увеличивается в 2 раза и становится одной из основных проблем, с которой необходимо справиться хирургу. Кроме этого, еще одной серьезной задачей является замещение костных дефектов в области вертлужной впадины. Как правило, в результате многочисленных оперативных вмешательств в анамнезе образуются массивные костные дефекты.

По данным литературы, к причинам образования дефицита костной массы относят также остеолит, стресс-шилдинг, механическое расшатывание ацетабулярного компонента [2]. Дефицит костной основы не позволяет в достаточной степени достичь корректной установки компонентов и первичной стабильной фиксации. Согласно широко известной классификации костных дефектов вертлужной впадины Paprovsky, наиболее сложными случаями являются типы дефектов IIIA, IIIB, в том числе с разобщением тазового кольца [3].

В качестве вариантов замещения используют jumbo cup, структурные аллотрансплантаты, антипротрузионные кейджи (antiprotrusion cages), аугменты и кейджи, индивидуальные импланты [2, 4]. Одним из возможных осложнений при использовании jumbo cup является импинджмент-синдром с сухожилием подвздошно-поясничной мышцы. Применение структурных аллотрансплантатов позволяет установить ацетабулярный компонент в истинное положение, но существует высокая вероятность развития остеолита в послеоперационном периоде [5]. По данным литературы, применение антипротрузионных кейджей связано с высоким риском неудач, например, в случае отсутствия передней и задней колонн повышается нагрузка на конструкцию, что может привести

к ее раннему расшатыванию [6]. Аугменты и кейджи имеют ограничение в применении при наличии разобщения таза, также есть риск поломки фланцев [7]. Использование аугментов сопряжено с необходимостью обработки костного ложа согласно их геометрии, что приводит к еще более выраженной потере костной ткани [8]. При проектировании индивидуального импланта учитывается геометрия дефекта, однако полученная конструкция может иметь сложную и массивную форму, что затрудняет ее позиционирование во время операции [8]. Кроме того, не исключается необходимость выполнения дополнительных опилов кости для установки импланта. Также имеет место быть и период ожидания изготовления индивидуальной конструкции.

Первая операция с установкой индивидуального импланта в нашей стране была проведена в 2015 году, но активное применение данной конструкции в хирургической практике началось несколькими годами позже. В настоящее время в качестве основных вариантов замещения обширных костных дефектов вертлужной впадины используются аугменты и индивидуальные импланты.

**Цель исследования** — оценить результаты лечения пациентов с обширными костными дефектами вертлужной впадины, замещенными индивидуальными имплантами или аугментами.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Одноцентровое ретроспективное нерандомизированное сравнительное исследование проведено с ноября 2019 года по май 2023 года на базе Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. Исследование одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 1 от 21.01.2022 г.) и соответствует этическим принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными

Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

В исследование вошли 82 пациента с костными дефектами вертлужной впадины, соответствующие типам IIIA и IIIB по классификации Paprovsky, которым выполнялись операции по ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава. В 1-ю группу были включены 39 человек (23 (58,9 %) женщины и 16 (41,1 %) мужчин) с индивидуальным имплантом, во 2-ю — 43 пациента с аугментами (23 (53,5 %) женщины и 20 (46,5 %) мужчин).

Критерии включения:

- возраст пациентов от 18 до 85 лет;
  - дефекты вертлужной впадины IIIA и IIIB, в том числе с разобщением тазового кольца согласно классификации Paprovsky;
  - индекс массы тела (ИМТ) < 40;
  - комплаентные пациенты, доступные для наблюдения и контроля.
- Критерии невключения:
- пациенты с ревматоидным артритом;
  - пациенты с системными заболеваниями соединительной ткани;
  - пациенты с инфекционно-воспалительным процессом;
  - пациенты с хроническими патологиями в стадии декомпенсации;
  - ИМТ более 40;
  - некомплаентные пациенты;
  - пациенты, не желающие подписать добровольное информированное согласие.

Критерии исключения:

- ре-ревизии по поводу инфекционного осложнения;
- наличие фактора, препятствующего оценке результатов ревизионного эндопротезирования.

Для визуализации костного дефекта в предоперационном периоде пациентам выполняли компьютерную томографию (КТ-исследование) и обзорную рентгенограмму таза, которая также проводилась и после оперативного вмешательства.

Пациенты были опрошены до операции и повторно на сроке 2,5 года (медиана периода наблюдения для всей выборки) с применением шкал Harris Hip Score (HHS), Hip Disability Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) и визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ).

Для определения тяжести состояния пациента с учетом имеющихся у него сопутствующих заболеваний использовали классификацию Американского общества анестезиологов (American Society of Anesthesiologists – ASA) [9].

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы Statistica v.13.3 (TIBCO Software Inc.). Данные на нормальность проверяли с помощью критерия Шапиро–Уилка и Q-Q plots. В зависимости от распределения количественные данные представлены в виде  $M \pm Sd$  ( $M$  – среднее значения,  $Sd$  – стандартное отклонение) или  $Me$  [МКИ] ( $Me$  – медиана, МКИ – межквартильный интервал). Качественные данные представлены в виде  $P$  ( $P$  – процентная доля). Для выявления статистически значимых различий нормально распределенных данных использовали  $t$ -критерий в модификации Уэлча для независимых выборок. Критерий Манна–Уитни применялся при сравнении двух независимых групп с данными, отличными от нормального распределения. Сравнения зависимых переменных при отсутствии нормального распределения проводились с помощью теста Вилкоксона. При частотном анализе таблиц сопряженности использовали хи-квадрат Пирсона, критерий Йейтса. Оценка выживаемости проводилась с помощью метода Каплан–Майера. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследуемые группы были сопоставимы по полу и возрасту (табл. 1).

По данным КТ-исследования у пациентов, которым устанавливали индивидуальный имплант, в два раза чаще, чем во 2-й группе, выявлен дефект IIIВ (22 человека (56,41 %)) (рис. 1). Применение аугментов преимущественно зафиксировано при замещении IIIА дефектов – у 31 (72,1 %) пациента (рис. 2).

Согласно классификации ASA, в исследуемой выборке встречалось 2 типа тяжести состояния пациентов: II (легкие системные заболе-

вания) и III (тяжелые системные заболевания).

В 1-й группе у двух пациентов с контрлатеральной стороны ранее также был установлен индивидуальный имплант, и еще трое человек перенесли операции с установкой аугментов, во 2-й группе при операциях на другом тазобедренном суставе не было дефектов, которые бы требовали дополнительную металлоконструкцию для их замещения.

В обеих группах количество предшествующих операций варьировалось от 1 до 6. Наиболее часто встречающимися диагнозами в выборке стали расшатывание спейсера и расшатывание эндопротеза (рис. 3 и 4).

У пациентов с диагнозом расшатывание спейсера тазобедренного сустава чаще всего был установлен артикулирующий спейсер (у 8 человек (20,5 %) из 1-й группы и 23 (53,5 %) – из 2-й), установка блоковидного спейсера предшествовала в 4 (10,2 %) случаях в когорте

с индивидуальными имплантами и в 1 (2,3 %) – с аугментами, доли монополярного спейсера Tescres составили 1 (2,5 %) и 3 (7 %) человека соответственно, также у 1 (2,5 %) пациента с персонифицированным компонентом ранее был установлен биполярный спейсер.

Продолжительность операции в обеих группах была сопоставима и составила 125 [110; 160] мин у пациентов с индивидуальными имплантами и 117 [90; 145] мин – с аугментами ( $p = 0,05$ ). Были выявлены статистически значимые различия по показателям кровопотери: наибольший объем зафиксирован в 1-й группе (550 [400; 1000] мл) по сравнению со 2-й (350 [300; 425] мл) ( $p = 0,001$ ).

При выполнении оперативного лечения для удаления имеющихся компонентов в обеих группах в ряде случаев производились остеотомия вокруг ацетабулярного компонента (2 (5,1 %) в 1-й группе и 15 (34,9 %) – во 2-й), расширенная остеотомия большого вертела

Таблица 1  
Характеристика групп исследования  
Table 1  
Group characteristics

Показатель Index	1-я группа Group 1 (n = 39)	2-я группа Group (n = 43)	Значение p p value
Возраст, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>2</sub> ], годы Age, Me [Q1; Q2], years	59 [51; 65]	59 [47; 65]	0.97
ASA	II	15 (38.5 %)	0.43
	III	24 (61.5 %)	0.43
ИМТ, M ± Sd / BMI, M ± Sd	29.0 ± 6.4	27.4 ± 5.2	0.28
Тип дефекта Defect type	IIIА	12 (30.8 %)	0.0002
	IIIВ	22 (56.4 %)	0.002
	IIIВ с разобщением IIIВ with pelvic discontinuity	5 (12.8 %)	2 (4.6 %)
Количество операций до, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>2</sub> ] Number of operations before, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>2</sub> ]	2 [1; 3]	2 [1; 3]	0.57
Наличие эндопротеза контрлатерального сустава Presence of endoprosthesis in contralateral joint	12 (30.8 %)	7 (15.9 %)	0.11
Наличие спейсера контрлатерального сустава Presence of a contralateral joint spacer	-	1 (2.3 %)	0.34

(7 (17,9 %) и 8 (18,6 %) соответственно), 1 (2,56 %) пациенту при установке индивидуального импланта потребовалось выполнение данных манипуляций при ревизии обоих компонентов, в этой же группе потребовалась укорачивающая подвертельная остеотомия бедренной кости 1 (2,56 %) человеку.

Для замещения дефекта вертлужной впадины во 2-й группе применялись аугменты разного типа, в том числе и сочетание нескольких вариантов. Треть случаев составили клиновидные аугменты (wedge) – 12 (27,9 %), dome – 9 (20,9 %), flying buttres – 8 (18,6 %), columns – 4 (9,3 %), flying buttres + footing – 2 (4,6 %), и зафиксировано по 1 (2,3 %) использованию footing + wedge и flying buttres + columns. Более чем в половине (29 (67,4 %)) случаев требовался только 1 аугмент для восполнения дефицита костной массы, у 9 (20,9 %) пациентов установлено 2 аугмента и 3 – у 5 (11,6 %). Выполнение костной пластики чаще осуществлялось при заполнении дефектов с помощью аугментов (14 (32,6 %) и 5 (12,8 %) соответственно). Применение аутотрансплантата было более распространено во 2-й группе.

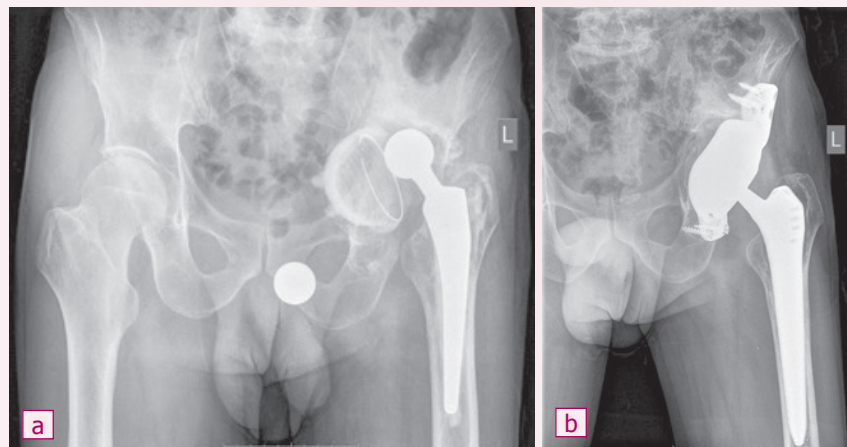
Для снижения риска возникновения вывихов у пациентов с индивидуальными имплантатами чаще применялись двойная мобильность (в 18 (46,1 %) случаях) и constrained система (12 (30,8 %)), в группе с аугментами данные компоненты использовались в меньшей степени и наибольшую долю (28 (65,1 %) случаев) составила стандартная 36 головка (табл. 2). При установке constrained системы в равной мере использовались головки размеров 28 и 32.

Более чем в половине случаев в каждой группе (26 (66,6 %) и 33 (76,7 %) соответственно) помимо ацетабулярного компонента производилась замена ножки эндопротеза. Независимо от способа замещения дефектов вертлужной впадины наиболее часто использовались ножки Alloclassic SLL revision (13 (50,0 %) и 18 (54,5 %) соответственно) и Wagner Revision (10 (38,5 %) и 11 (33,3 %) соответственно).

**Рисунок 1**

**Рентгенограмма пациента с дефектом IIIВ с разобщением таза: а) до операции; б) замещение индивидуальным имплантом через 1 год**  
Figure 1

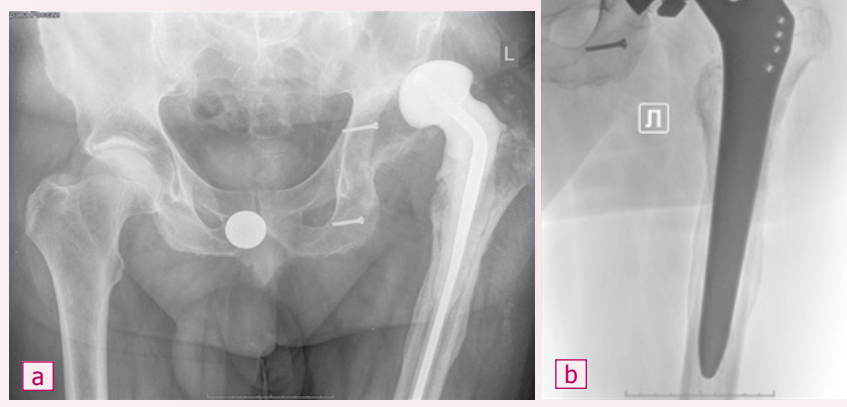
**X-ray of a patient with 3B Paprosky acetabular defect with pelvic discontinuity: a) before surgery; b) with pelvic discontinuity treated with the individual implant (12 months later)**



**Рисунок 2**

**Рентгенограмма пациента с дефектом IIIА: а) до операции; б) замещение аугментом через 1 год**  
Figure 2

**X-ray of a patient with 3A Paprosky acetabular defect a) before surgery; b) replacement with augment after 1 year**



В 1-й группе зафиксировано только 1 интраоперационное осложнение в виде перелома большого вертела при экстракции бедренного компонента. В послеоперационном периоде среди пациентов с индивидуальными имплантатами были выявлены следующие осложнения: 2 (5,1 %) расшатывания персонифицированной конструкции, 1 (2,6 %) вывих головки эндопротеза, 1 (2,6 %) рецидив перипротезной инфекции. В первых двух случаях один пациент перенес повторную операцию с установкой нового индивидуального имплантата, другому костные дефекты

были замещены аугментами. Для решения проблемы повторных вывихов предпринималось несколько попыток открытого вправления и рекомендация выполнения ревизионного эндопротезирования с изготовлением нового индивидуального имплантата. Пациент с повторным нагноением в настоящее время ожидает госпитализацию на удаление эндопротеза и установку спейсера. У 6 пациентов с аугментами возникли осложнения, которые потребовали проведения повторной операции: 5 (11,6 %) случаев рецидива перипротезной инфекции и 1 (2,4 %) – расшатывание чашки.

В последующем двоим пациентам повторно был установлен спейсер и одному выполнена остеонекрэктомия, остальные готовятся к повторной госпитализации в отделение гнойной хирургии. Пациенту с расшатыванием чашки был установлен индивидуальный имплант с constrained системой. На рисунке 5 представлен график выживаемости металлоконструкций в исследуемых группах.

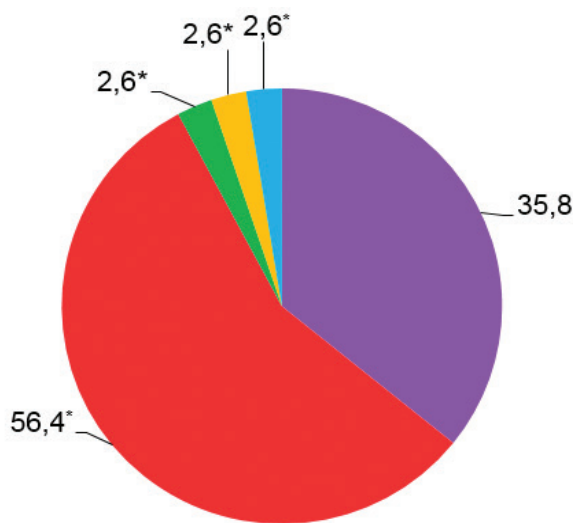
Доля пациентов, которым потребовалось повторное вмешательство, в 1-й группе составила 12,8 %, во второй – 13,9 %, таким образом процент выживаемости в группах был сопоставим: 87,2 и 86,1;  $p = 0,88$ .

Оценить результаты с помощью шкал опросников в послеоперационном периоде удалось у 31 пациента с индивидуальными имплантатами и у 26 с аугментами на сроках 737 [408; 1041] и 1017 [838; 1303] дней соответственно ( $p = 0,04$ ). В обеих группах при сравнении показателей до и после оперативного лечения были выявлены статистически значимые улучшения (табл. 3).

Результаты опроса после операции были сопоставимы. В обеих группах баллы после операции интерпретировались на невысоком уровне: по HSS как «неудовлетворительные», по HOOS как «удовлетворительные». Однако стоит отметить, что болевой синдром по ВАШ был незначительным. Несмотря на преобладание в обеих группах доли пациентов, использующих средства дополнительной опоры (19 (61,3 %) и 17 (65,4 %) человек соответственно,  $p = 0,74$ ), существенное число лиц передвига-

**Рисунок 3**  
Распределение пациентов согласно диагнозу в группе с индивидуальным имплантом, %

**Figure 3**  
Distribution of patients in the group with individual implants according to diagnosis, %



- Расшатывание спейсера / Endoprosthesis loosening
- Расшатывание эндопротеза / Endoprosthesis loosening
- Вывих головки эндопротеза / Endoprosthesis head dislocation
- Неоартроз / Neoarthrosis
- Расшатывание индивидуального импланта / Individual component loosening

**Примечание:** \* $p = 0,001$

**Note:** \* $p = 0.001$

ется самостоятельно (12 (38,7 %) и 9 (34,6 %) человек соответственно,  $p = 0,78$ ). Чаще всего в качестве дополнительной опоры пациенты как с индивидуальными имплантатами, так и с аугментами используют трость (10 (32,3 %) и 11 (42,3 %) человек соответственно,  $p = 0,43$ ). Во 2-й группе зафиксирован боль-

ший процент лиц, которым для передвижения требуются ходунки (4 (15,8 %) и 2 (6,5 %) человека соответственно,  $p = 0,27$ ).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

За период с 2018 по 2023 год, согласно данным PubMed, только небольшое количество исследований

Таблица 2  
Частота применения различных способов снижения риска вывиха головки эндопротеза  
Table 2  
Frequency of use of various methods to reduce the risk of dislocation of the endoprosthesis head

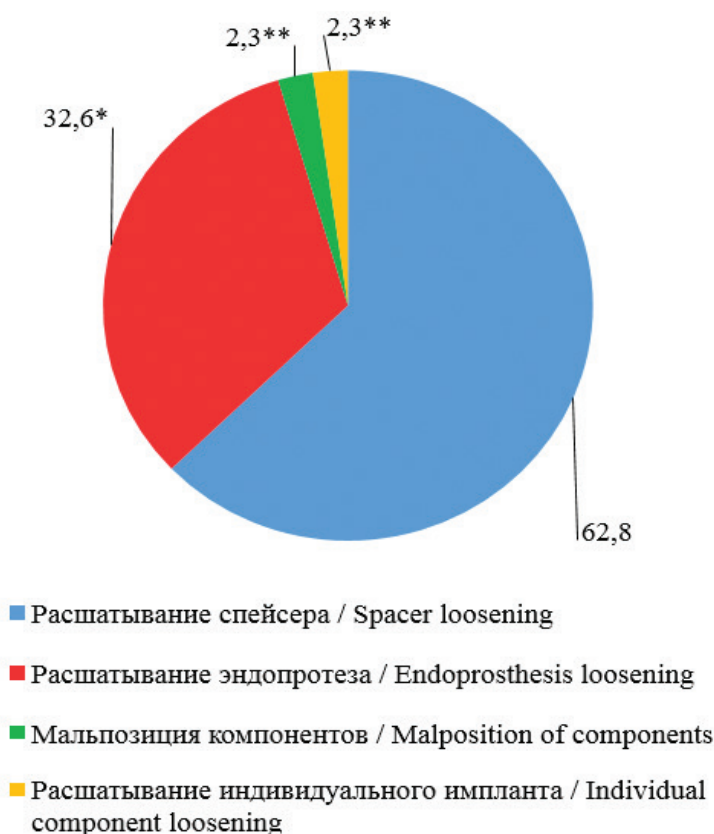
Группы Groups	Constrained	Двойная мобильность Dual mobility	Стандартная головка (22, 28, 32) Standard head (22, 28, 32)	Стандартная 36 головка 36 standard head	Значение $p$ p value
1-я группа Group 1 (n = 39)	12 (30.8 %)	18 (46.1 %)	6 (15.4 %)	3 (7.7 %)	$\chi^2 = 37.5$ $df = 3$ $p = 0.000$
2-я группа Group 2 (n = 43)	4 (9.1 %)	2 (4.55 %)	9 (20.45 %)	28 (65.1 %)	

посвящено замещению дефектов вертлужной впадины аугментами, в большинстве работ приводятся результаты использования индивидуальных имплантов. Возможно, в последнее время индивидуальные импланты применяются чаще в случаях значительной потери костной ткани.

По мнению Р.М. Тихилова и соавт., при наличии костного дефекта сложной геометрии, когда аугменты не могут гарантировать достаточную стабильность компонентов, предпочтительнее использовать индивидуальные импланты [10]. Изготовленные на заказ конструкции способны восстановить центр ротации, при их установке не всегда требуется дополнительная костная резекция и так уже скомпromетированной кости, отверстия для проведения винтов спроектированы с учетом толщины и плотности костной ткани.

По данным мета-анализа D. Broekhuis и соавт. [11] осложнения после реконструкции обширных ацетабулярных дефектов (IIIA, IIIB Paprosky, III-IV AAOS) при помощи индивидуальных трехфланцевых имплантов составили 24 %. Наиболее распространенными видами осложнений оказались

**Рисунок 4**  
**Распределение пациентов согласно диагнозу в группе с аугментами, %**  
**Figure 4**  
**Distribution of patients in acetabular augments group by diagnosis, %**



**Примечание:** \*p = 0,005; \*\* p = 0,001  
**Note:** \*p = 0.005; \*\*p = 0.001

Таблица 3

Результаты опроса пациентов по шкалам опросникам до и после операции, Me [Q1; Q2]

Table 3

Results of survey of patients using questionnaire scales before and after surgery, Me [Q1; Q2]

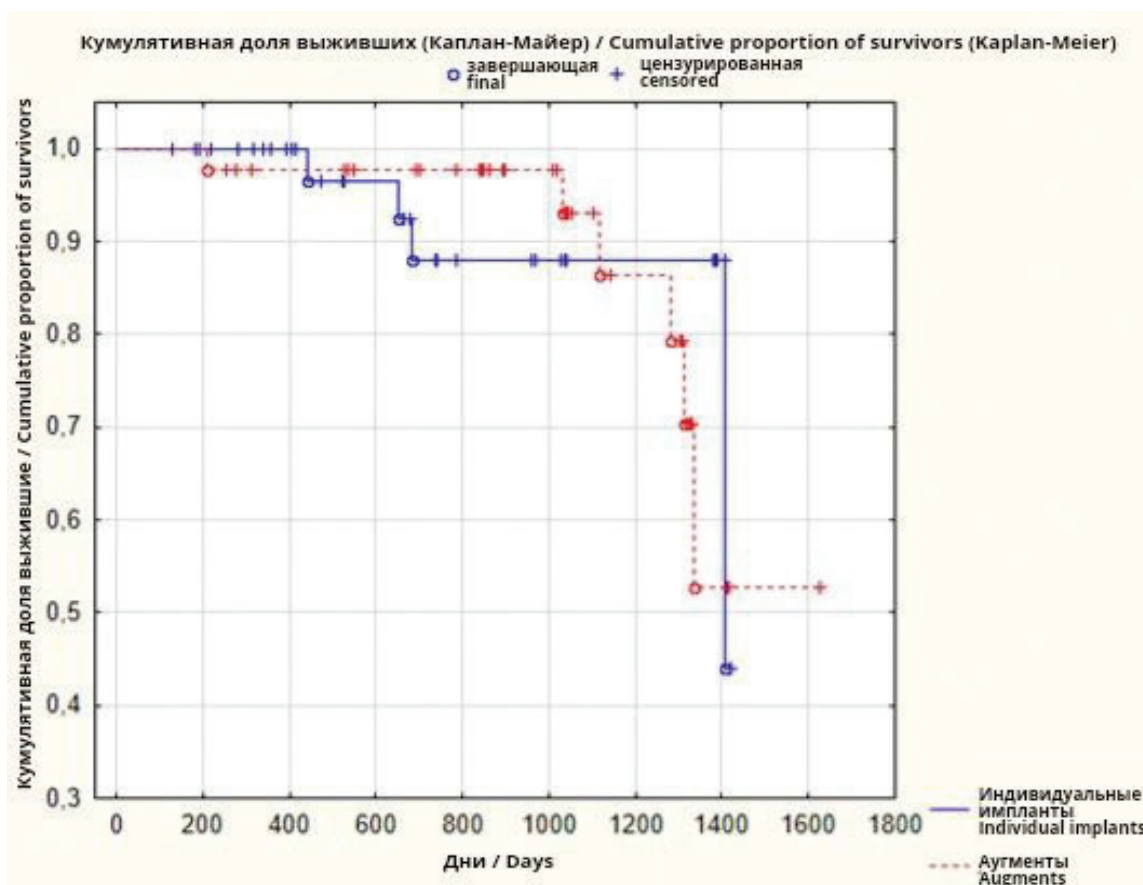
Опросники Questionnaires		1-я группа Group 1	2-я группа Group 2	Значение p (сравнение между группами) p value (comparison between groups)
ВАШ VAS	До / Before	5 [3; 5] n = 39	5 [4; 6] n = 43	0.55
	После / After	3 [1; 5] n = 31	2 [1; 4] n = 26	0.42
Значение p (сравнение внутри группы) p value (within group comparison)		p = 0.004	p = 0.001	-
HSS	До / Before	40 [28; 51] n = 39	37 [24; 53] n = 43	> 0.63
	После / After	59 [46; 70] n = 31	67 [57; 74] n = 26	> 0.25
Значение p (сравнение внутри группы) p value (within group comparison)		p = 0.0002	p = 0.0001	-
HOOS	До / Before	39.4 [28.1; 50.0] n = 39	35.6 [26.9; 52] n = 43	> 0.56
	После / After	61.9 [40; 83.8] n = 31	63.1 [54.4; 81.3] n = 26	> 0.40
Значение p (сравнение внутри группы) p value (within group comparison)		p = 0.0002	p = 0.0002	-

Рисунок 5

Кривые выживаемости Каплана-Мейера индивидуальных имплантов и аугментов

Figure 5

Kaplan-Meier survivorship analysis with any reason for revision as and endpoint



вывих головки эндопротеза и глубокая перипротезная инфекция. Согласно нашим наблюдениям, процент осложнений в группе индивидуальных имплантов был ниже — 10,3 %, наиболее частой проблемой стало асептическое расшатывание (5,1 %). Кроме этого, в данном анализе приводится связь осложнений с «поколением» индивидуальных имплантов (3D-прототипирование, наличие направителей для сверления и интраоперационного макета или техника «заливки» и преимущественно машинная обработка). Все представленные нами случаи использования индивидуальных имплантов соответствовали критериям «нового поколения», что может объяснить низкий процент осложнений. В этой же работе зафиксирован существенный прирост баллов по функциональной оценке у пациентов по шкале Harris, наиболее высокие показатели выявлены среди пациентов с индивидуальными имплантами, покрытыми гидроксиапатитом. При среднем

сроке наблюдений 57 мес. выживаемость имплантов составила 82,7 %. Более высокий показатель выживаемости (90,4 %), представленный нами, можно объяснить меньшим сроком наблюдения (медиана — 30 мес.).

Стандартные аугменты обладают характеристиками, которые способствуют процессу остеоинтеграции, весьма широкая линейка типоразмеров позволяет замещать в том числе и массивные костные дефекты, при этом обеспечивая достаточную фиксацию вертлужного компонента эндопротеза [10]. J. Löchel и соавт. [12] представили результаты 10-летнего наблюдения 62 случаев с использованием ТМ чашки и аугментов. Структура дефектов, соответствующих классификации Paprosky, в описываемом исследовании: IIIA — 41,5 %, IIIB — 24,5 %, IIIB — 17 %, при этом 9,4 % имели разобщение вертлужной впадины, IIC — 11,3 % IIIA — 5,2 %. Выживаемость ацетабулярной конструкции составила 92,5 %. Среди осложне-

ний преобладала доля асептического расшатывания — 5,6 %, глубокая перипротезная инфекция составила 1,9 %. Функциональный результат по шкале Харриса статистически значимо увеличился в послеоперационном периоде по сравнению с показателями до операции. В данном случае, на наш взгляд, именно структура дефектов играет роль в принципиальной оценке функциональных результатов и выживаемости: в нашей работе представлены результаты наблюдений исключительно пациентов IIIA и IIIB по Paprosky в обеих группах, при этом в группе с индивидуальными имплантами преобладали IIIB дефекты (56,6 %).

В нашей практике за указанный период индивидуальные импланты устанавливались пациентам с дефектами IIIA (7 человек), IIIB (2 человека) и IIC (4 человека). Данной конструкции было отдано предпочтение по причине выраженного локального остеопороза в области седалищной и подвздошной костей.

Локальный дефицит костной ткани способен создать трудности при фиксации стандартных гемисфер: первичная стабильность чашки может быть недостаточной, что даже в условиях дополнительной фиксации винтами создаст предпосылки для раннего расшатывания.

В заключение следует отметить, что в последнее время появились работы, описывающие хорошие и отличные результаты при совместном использовании индивидуальных ацетабулярных конструкций в виде гемисферы и фланцев и индивидуальных аугментов [10, 13]. Данный подход перенимает лучшее от обеих конструкций, так как позволяет сохранить точное позиционирование винтов, относительную

простоту позиционирования гемисферы, в том числе с фланцами, и надежность использования металла по сравнению с костным трансплантатом в условиях обширных костных дефектов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на невысокую функциональную оценку по шкалам Harris и HOOS, пациенты с индивидуальными имплантатами и аугментами имеют значимый прирост показателей при сравнении результатов до и после операции и снижение уровня болевого синдрома, в том числе сопоставимый по группам. Стоит учитывать, что на данные результаты не могли повлиять такие факторы, как обширные костные

дефекты вертлужной впадины и длительный ортопедический анамнез. При дефектах ПТВ, особенно при разобщении таза, предпочтение отдавалось индивидуальной конструкции для их замещения.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (№ 121030100312-0).

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. The Danish Hip Arthroplasty Register (DHR), 2021 National Annual Report. Available from: URL: <http://www.dhr.dk>
2. Ciriviri J, Nestrovski Z, Talevski D, Vranishokovski T, Kostov H. Treatment of acetabular defects with porous metal augments in revision hip surgery. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*. 2019; 40(2): 33-39. DOI: 10.2478/prilozi-2019-0012
3. Paprosky WG, Lawrence J, Cameron H. Femoral defect classification: clinical application. *Orthop Rev*. 1990; 19 (suppl 9): 9-17.
4. Alqwbani M, Wang Z, Wang Q, Li Q, Yang Z, Kang P. Porous tantalum shell and augment for acetabular defect reconstruction in revision total hip arthroplasty: a mid-term follow-up study. *Int Orthop*. 2022; 46(7): 1515-1520. DOI: 10.1007/s00264-022-05353-w
5. Karpukhin AS, Tikhilov RM, Tsybin AV. The use of structural allografts in revision surgery with massive acetabular defects. *Modern problems of science and education*. 2018; (1): 64. Russian (Карпухин А.С., Тихилов Р.М., Цыбин А.В. Применение структурных трансплантатов при проведении ревизионного эндопротезирования в условиях значительного ацетабулярного остеолита //Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. С. 64.) DOI: 10.17513/spno.27388
6. Ilyas I, Alrumaih HA, Kashif S, Rabbani SA, Faqih AH. Revision of type III and type IVB acetabular defects with burch-schneider anti-protrusio cages. *J Arthroplasty*. 2015; 30(2): 259-264. DOI: 10.1016/j.arth.2014.08.014
7. Roessler PP, Jaenisch M, Kuhlmann M, Wacker M., Wagenhäuser PJ, Gravius S, et al. The augment-and-modular-cage revision system for reconstruction of severe acetabular defects – two-year clinical and radiographic results. *Int Orthop*. 2019; 43(10): 2269-2278. DOI: 10.1007/s00264-018-4271-6
8. Kovalenko AN, Dzhavadov AA, Shubnykov II, Bilyk SS, Denisov AO, Cherkasov MA, et al. Mid-term outcomes of using custom-made implants for revision hip arthroplasty. *Traumatology and orthopedics of Russia*. 2019; 25(3): 37-46. Russian (Коваленко А.Н., Джавадов А.А., Шубняков И.И., Билык С.С., Денисов А.О., Черкасов М.А. и др. Среднесрочные результаты использования индивидуальных конструкций при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава //Травматология и ортопедия России. 2019. Т. 25, № 3. С. 37-46.) DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-37-46



9. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL. ASA physical status classifications a study of consistency of ratings. *Anesthesiology*. 1978; 49(4): 239-243. DOI: 10.1097/00000542-197810000-00003
10. Tikhilov RM, Dzhavadov AA, Demin AS, Bilyk SS, Denisov AO, Shubnyakov II. Early outcomes of using custom-made augments in revision total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2022; 46(10): 2229-2235. DOI: 10.1007/s00264-022-05489-9
11. Broekhuis D, Tordoir R, Vallinga Z, Schoones J, Pijls B, Nellissen R. Custom triflange acetabular components for large acetabular defect reconstruction in revision total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis on 1218 patients. *EFORT Open Rev*. 2023; 8(7): 522-531. DOI: 10.1530/EOR-22-0081
12. Löchel J, Janz V, Hipfl C, Perka C, Wassilew GI. Reconstruction of acetabular defects with porous tantalum shells and augments in revision total hip arthroplasty at ten-year follow-up. *Bone Joint J*. 2019; 101-B(3): 311-316. DOI: 10.1302/0301-620X
13. Zhang Y, Gao Z, Zhang B, Du Y, Ma H, Tang Y, et al. The application of custom-made 3D-printed titanium augments designed through surgical simulation for severe bone defects in complex revision total hip arthroplasty. *J Orthop Traumatol*. 2022; 23(1): 37. DOI: 10.1186/s10195-022-00656-5

**Сведения об авторах:**

**Ковалдов К.А.**, врач-травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии № 1 Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-9314-2881>

**Морозова Е.А.**, лаборант-исследователь научно-клинического отдела Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-7548-9398>

**Герасимов Е.А.**, врач-травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии № 1 Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-7026-5843>

**Герасимов С.А.**, к.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 1, врач-травматолог-ортопед Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-3179-9770>

**Подольян Д.И.**, клинический ординатор Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия.

**Адрес для переписки:**

Морозова Екатерина Александровна, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, г. Нижний Новгород, Россия, 603005  
E-mail: [ekaterina.m.96@mail.ru](mailto:ekaterina.m.96@mail.ru)

**Статья поступила в редакцию:** 21.12.2023

**Рецензирование пройдено:** 25.01.2024

**Подписано в печать:** 01.03.2024

**Information about authors:**

**Kovaldov K.A.**, traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics No. 1, University Clinic of Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-9314-2881>

**Morozova E.A.**, laboratory assistant-researcher, scientific and clinical department, University Clinic of Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-7548-9398>

**Gerasimov E.A.**, traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics No. 1, University Clinic of Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-7026-5843>

**Gerasimov S.A.**, candidate of medical sciences, chief of department of traumatology and orthopedics No. 1, University Clinic of Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-3179-9770>

**Podolyan D.I.**, clinical resident, University Clinic of Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia.

**Address for correspondence:**

Morozova Ekaterina Alexandrovna, Ploshchad Minina i Pozharskogo, bld. 10/1, Nizhny Novgorod, Russia, 603005  
E-mail: [ekaterina.m.96@mail.ru](mailto:ekaterina.m.96@mail.ru)

**Received:** 21.12.2023

**Review completed:** 25.01.2024

**Passed for printing:** 01.03.2024