



ПРИМЕНЕНИЕ АЛЛОКОСТНОГО МАТЕРИАЛА ГОЛОВОК БЕДРЕННЫХ КОСТЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО СПОНДИЛОДИСЦИТА ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

В.К. Шаповалов^{1,2}, И.В. Басанкин^{1,2}, А.А. Афаунов^{1,2}, И.В. Гилевич¹, А.А. Гюльзатян¹, Н.В. Тушканова²

¹Научно-исследовательский институт — Краснодарская краевая клиническая больница № 1
им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия;

²Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Цель исследования. Анализ клинических и рентгенологических результатов двухэтапного хирургического лечения неспецифического спондилодисцита с выполнением вентральной санации очага инфекции и корпородеза титановым имплантатом контейнерного типа, наполненным аллокостным материалом, полученным из головок бедренных костей при первичном эндопротезировании. **Материал и методы.** Проведено ретроспективное одноцентровое исследование, первоначально включившее 31 пациента с инфекционным поражением позвоночника. После исключения двух случаев туберкулезного спондилодисцита окончательная исследуемая выборка составила 29 пациентов (13 мужчин, 16 женщин; средний возраст — 64,7 года) с неспецифическим спондилодисцитом грудного и поясничного отделов позвоночника, оперированных в 2017–2022 гг. Всем пациентам выполнено двухэтапное хирургическое вмешательство: вентральная санация очага с установкой титанового цилиндрического кейджа, заполненного аллокостным материалом, и последующая транспедикулярная фиксация из заднего доступа. Наблюдение проводили не менее 18 мес. (в среднем — 27,7 мес.). Оценивали клинические параметры (ВАШ, шкала Frankel, MacNab), лабораторные показатели воспаления и качество костного сращения по классификации Тап.

Результаты. До операции средний уровень боли по ВАШ составлял 7,9 балла, к моменту выписки он снизился до 4,5 балла, а через 18 мес. — до 1,9 балла ($p < 0,001$). Улучшение неврологического статуса отмечено у 14 (66,7 %) из 21 пациента с исходным дефицитом, полная регрессия — у 8 (38,1 %). Рентгенологически сформированный костный блок Grade I–II по Тап зафиксирован у 93,5 % пациентов, псевдоартроза и миграции имплантатов не наблюдалось. Отличные и хорошие функциональные результаты по шкале MacNab отмечены у 83,8 % пациентов. Ранние инфекционные осложнения в области вентрального доступа возникли у 9,7 % больных, успешно купированы этапным хирургическим лечением и VAC-терапией. Генерализации инфекции, удаления имплантатов или летальных исходов не зарегистрировано.

Заключение. Применение аллогенного костного материала из головок бедренных костей при лечении неспецифического спондилодисцита в рамках двухэтапного хирургического подхода обеспечивает надежное восстановление стабильности позвоночного сегмента, формирование прочного костного сращения и выраженную клиническую положительную динамику. Метод продемонстрировал высокую эффективность и безопасность, являясь достойной альтернативой аутотрансплантатам, особенно у ослабленных пациентов.

Ключевые слова: спондилодисцит; аллокость; вентральная санация; корпородез; транспедикулярная фиксация; костное сращение; инфекция позвоночника.

Для цитирования: Шаповалов В.К., Басанкин И.В., Афаунов А.А., Гилевич И.В., Гюльзатян А.А., Тушканова Н.В. Применение аллокостного материала головок бедренных костей при лечении неспецифического спондилодисцита грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2026. Т. 23, № 1. С. 72–81. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2026.1.72-81>

USE OF FEMORAL HEAD ALLOGRAFTS IN THE TREATMENT OF NONSPECIFIC SPONDYLODISCITIS OF THE THORACIC AND LUMBAR SPINE

V.K. Shapovalov^{1,2}, I.V. Basankin^{1,2}, A.A. Afaunov^{1,2}, I.V. Gilevich¹, A.A. Giulzatyan¹, N.V. Tushkanova²

¹Research Institute — Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russia;

²Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Objective. To analyze clinical and radiological results of two-stage surgical treatment of nonspecific spondylodiscitis with anterior debridement of the infection site and corporodesis using a container-type titanium implant filled with allograft material obtained from the femoral heads during primary endoprosthesis.

Material and Methods. A retrospective single-center study initially included 31 patients with spinal infection. After exclusion of two cases of tuberculous spondylodiscitis, the final study cohort consisted of 29 patients (13 men, 16 women; mean age — 64.7 years) with nonspecific

spondylodiscitis of the thoracic and lumbar spine who underwent surgery between 2017 and 2022. All patients underwent a two-stage surgical intervention: anterior debridement of the lesion with placement of a titanium cylindrical cage filled with allograft material, followed by posterior transpedicular fixation. The minimum follow-up period was 18 months (mean 27.7 months). Clinical parameters (VAS, Frankel scale, MacNab scale), laboratory inflammatory markers, and the quality of bone fusion according to the Tan classification were assessed. **Results.** The mean preoperative VAS pain score was 7.9; it decreased to 4.5 at discharge and to 1.9 at 18 months postoperatively ($p < 0.001$). Neurological improvement was observed in 14 (66.7%) of 21 patients with preoperative deficits, and complete regression in 8 (38.1%) patients. Radiographic assessment showed Grade I–II bone fusion according to Tan in 93.5% of patients. No cases of pseudoarthrosis or implant migration were observed. Excellent and good functional outcomes according to the MacNab scale were achieved in 83.8% of patients. Early infectious complications in the anterior approach area occurred in 9.7% of cases and were successfully managed with staged surgical treatment and VAC therapy. No generalized infection, implant removal, or deaths were recorded.

Conclusion. The use of allogeneic femoral head bone grafting in the treatment of nonspecific spondylodiscitis as part of a two-stage surgical approach provides reliable spinal segment stabilization, solid bone fusion, and significant clinical improvement. This method has demonstrated high efficacy and safety, and represents a valuable alternative to autografts, particularly in debilitated patients.

Key Words: spondylodiscitis; allogeneic bone grafting; anterior debridement; corporodesis; transpedicular fixation; bone fusion; spinal infection.

Please cite this paper as: Shapovalov VK, Basankin IV, Afaunov AA, Gilevich IV, Giulzatyan AA, Tushkanova NV. Use of femoral head allografts in the treatment of nonspecific spondylodiscitis of the thoracic and lumbar spine. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2026;23(1):72–81. In Russian. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2026.1.72-81>

Инфекционные поражения позвоночника известны с древнейших времен, свидетельства заболеваний этой группы выявлены при изучении археологических останков. Однако, несмотря на многовековую историю, инфекции позвоночника остаются актуальной клинической проблемой из-за сложностей ранней диагностики, разнообразия клинических проявлений и высокого риска осложнений при несвоевременном лечении [1–3]. Наиболее распространенной формой является неспецифический спондилит, возникающий преимущественно вследствие гематогенного распространения инфекции у иммунокомпрометированных пациентов либо после диагностических или хирургических вмешательств [4–6]. Средний срок постановки диагноза составляет от 2 до 4 мес., что обусловлено неспецифичностью начальных симптомов и отсутствием типичных рентгенологических изменений на раннем этапе [7–9].

Частота неспецифического спондилита составляет от 2 до 4 случаев на 100 000 населения в год, с резким увеличением заболеваемости в возрастной группе старше 70 лет. Мужчины болеют примерно в 5 раз чаще женщин [10, 11]. Пациенты с иммунодефицитными состояниями, включая ВИЧ-инфекцию, сахарный диабет,

онкологические заболевания и наркозависимость, имеют повышенный риск развития инфекционных поражений позвоночника. Клинические проявления заболевания в среднем предшествуют рентгенологическим признакам на 1–2 мес., что затрудняет раннюю диагностику и нередко приводит к ошибочному лечению по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника [7, 11]. МРТ остается методом выбора для раннего выявления спондилита, однако ее ограниченная доступность в ряде клинических ситуаций способствует поздней диагностике и увеличивает вероятность формирования абсцессов, выраженной деструкции позвонков и развития неврологического дефицита.

При наличии значимого костного разрушения, механической нестабильности или неврологических нарушений хирургическое лечение становится необходимым компонентом терапии, сочетая радикальную санацию инфекционного очага с восстановлением опорной функции позвоночника [12, 13]. Вместе с тем оптимальный выбор трансплантационного материала в условиях активного воспалительного процесса остается предметом дискуссий [1].

Несмотря на наличие исторически накопленного опыта применения

костной пластики при инфекционных поражениях позвоночника, в современной клинической практике остается актуальной проблема выбора оптимального материала для реконструкции передней опорной колонны в условиях активного инфекционного процесса. Аутокость, традиционно рассматриваемая как предпочтительный материал, обладает рядом объективных ограничений: ее забор увеличивает травматичность вмешательства и его продолжительность, сопровождается риском осложнений донорской зоны, а у части пациентов (пожилых, соматически ослабленных, с выраженным воспалительным процессом) технически затруднен или клинически нецелесообразен.

Актуальные клинические рекомендации Российской Федерации «Воспалительные поражения позвоночника» (2024) допускают использование комбинации задней инструментальной фиксации и передней реконструкции с применением небиологических опорных имплантатов (в том числе титановых кейджей) и костного материала, однако не регламентируют конкретный тип биологического наполнителя [14]. В этой связи поиск доступных, биологически безопасных и клинически эффективных альтернатив аутокости для заполнения титановых кейджей при хирургическом

лечении неспецифического спондилодисцита представляется актуальной научно-практической задачей.

В современных условиях хирургическая тактика при неспецифическом остеомиелите позвоночника включает радикальную санацию очага, восстановление переднего опорного столба и циркулярную (360°) стабилизацию, обеспечивающую раннюю мобилизацию пациента [12, 15]. При этом перестройка костного трансплантата в условиях перенесенной инфекции является длительным биологическим процессом, что подтверждается как классическими, так и современными клиническими наблюдениями [16, 17]. Существенное значение в этом контексте приобретает не только выбор хирургической тактики, но и свойства используемого трансплантационного материала, от которых во многом зависят темпы ремоделирования, стабильность реконструкции и клинический исход. Клинические ограничения применения аутокости, включая повышение травматичности вмешательства и риск осложнений со стороны донорской зоны, особенно значимы у пациентов с тяжелым соматическим фоном и активным воспалительным процессом [18]. В этой связи в качестве альтернативы рассматриваются аллогенные материалы, прошедшие термическую дезинфекцию и криоконсервирование, что обеспечивает высокую степень биологической безопасности при сохранении остеоиндуктивных свойств [15, 17]. В мировой литературе лишь единичные работы касаются использования аллогенных трансплантатов при инфекционных поражениях позвоночника, преимущественно в виде лиофилизированных материалов [19–21]. При этом информация о систематических клинических сериях применения аллокостной крошки из головок бедренных костей в составе титанового кейджа при активном неспецифическом спондилодисците в литературе отсутствует.

Цель исследования – анализ клинических и рентгенологических результатов двухэтапного хирургического

лечения неспецифического спондилодисцита с выполнением вентральной санации очага инфекции и корпородеза титановым имплантатом контейнерного типа, наполненным аллокостным материалом, полученным из головок бедренных костей при первичном эндопротезировании.

Материал и методы

В 2017–2022 гг. на базе НИИ – Краснодарской клинической больницы № 1 рассматриваемым двухэтапным хирургическим методом пролечили 31 пациента с инфекционным поражением позвоночника. После верификации возбудителя два случая туберкулезного спондилодисцита были исключены из анализа в соответствии с критериями включения. Таким образом, окончательная исследуемая выборка составила 29 пациентов с подтвержденным неспецифическим спондилодисцитом грудного и поясничного отделов позвоночника.

Всем пациентам проводили двухэтапное оперативное вмешательство с применением аллогенного костного материала, который представляет собой головки бедренных костей, резецированных при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава, заготовленные в соответствии с законодательными актами о донорстве органов и тканей. Обработку костной ткани осуществляли с использованием установки Lobator SD-2 (Германия). Система Lobator SD-2 реализует стандартизированную технологию термической дезинфекции, обеспечивающую нагрев костного трансплантата до внутренней температуры не менее 82,5 °C с последующим выдерживанием режима и контролируемым охлаждением. Полный цикл обработки составляет 94 мин и полностью автоматизирован, исключая возможность изменения температурно-временных параметров пользователем. Перед началом обработки кость помещали в герметичный стерильный контейнер с раствором-переносчиком. Процесс включал три последовательные фазы: нагревание, держание

температурного плато и охлаждение. По завершении цикла автоматически формировался протокол обработки, подтверждающий соответствие температурного режима и стерильности. Метод направлен на инактивацию вирусных (ВИЧ-1/2, HTLV, HBV, HCV, CMV), бактериальных (аэробных и анаэробных) и грибковых инфекций. При этом сохраняются механические и биологические свойства костной ткани. После термической обработки контейнер с трансплантатом хранился в морозильной камере при температуре –40 °C в биобанке. Перед использованием костный материал размораживали с помощью программы разморозки системы Lobator SD-2 и передавали в операционную для использования.

Локализация инфекционного процесса варьировала от Th₅ до S₁. Наиболее часто поражались уровни Th₈–Th₁₀ и нижнепоясничные сегменты (L₄–L₅, L₅–S₁). Распределение пациентов по уровням поражения представлено в табл. 1.

Дополнительно выполняли морфологическую оценку поражения на основании данных КТ. Анализировали степень костной деструкции, величину трансляции позвонка и выраженность локальной кифотической деформации. Распределение пациентов по КТ-характеристикам представлено в табл. 2.

Критерии включения в исследование: наличие клинически и инструментально подтвержденного неспецифического спондилодисцита, выпол-

Таблица 1

Распределение пациентов по уровням поражения позвоночника (n = 29)

Уровень	Пациенты, n	Доля, %
Th ₅ –Th ₇	2	6,9
Th ₈ –Th ₁₀	7	24,1
Th ₁₁ –Th ₁₂	3	10,3
L ₁ –L ₂	4	13,8
L ₃ –L ₄	3	10,3
L ₄ –L ₅	7	24,1
L ₅ –S ₁	3	10,3

Таблица 2

Морфологические характеристики поражения по данным КТ ($n = 29$)

Показатель	Пациенты, n	Доля, %
Деструкция менее 30 % тела позвонка	5	17,2
Деструкция 30–50 %	11	37,9
Деструкция более 50 % тела	13	44,9
Трансляция позвонка более 5 мм	6	20,7
Кифотическая деформация более 25°	7	24,1

нение двухэтапного хирургического вмешательства, использование титанового цилиндрического кейджа, заполненного аллокостным материалом, срок послеоперационного наблюдения не менее 18 мес.

Критерии не включения: отказ пациента от хирургического лечения, применение иных методов лечения.

Критерии исключения: грубое нарушение режима послеоперационной реабилитации, отсутствие данных контрольных осмотров, утрата связи с пациентом в ходе наблюдения.

Показаниями к оперативному лечению служили выраженная деструкция тела позвонка более 50 %, трансляция позвонка свыше 5 мм, кифотическая деформация сегмента более 25°, наличие неврологического дефицита (Frankel B–D), а также отсутствие эффекта от консервативной антибактериальной терапии в течение четырех недель и более с признаками прогрессирования патологического процесса [22].

Хирургическое лечение проводили по единому протоколу, разработанному и внедренному в клинику с 2016 г. Все вмешательства выполняли 2 ведущих спинальных хирурга со стажем более 10 лет. Первый этап включал санацию очага инфекции из вентрального доступа (трансплеврального – при грудной локализации, и забрюшинного – при поясничной), удаление нежизнеспособных тканей и установку титанового кейджа, заполненного аллокостной крошкой в условиях рекликации. Второй этап (через 5–7 дней) включал проведение транспедикулярной фиксации из заднего

доступа с использованием малоинвазивной техники.

Перед операцией всем пациентам проводили комплексное клинко-лабораторное и инструментальное обследование, включая МРТ, КТ, УЗИ вен нижних конечностей, ЭХО-КГ, ФГДС, а также консультации терапевта, кардиолога, эндокринолога и невролога. Неврологический статус оценивали по шкале Frankel, болевой синдром – по ВАШ, качество костного сращения – по классификации Тап на основе контрольной КТ, выполнявшейся через 3, 6, 12 и 18 мес. после операции. Субъективную оценку результатов проводили по шкале MacNab при последнем визите. Динамику воспалительных лабораторных показателей оценивали комплексно, она включала уровень С-реактивного белка, скорость оседания эритроцитов и абсолютное число лейкоцитов. Определение концентрации прокальцитонина выполняли не рутинно, а строго по клиническим показаниям: в случаях, когда возникало подозрение на системную воспалительную реакцию или развитие сепсиса. К таким ситуациям относили стойкую лихорадку выше 38,5 °C, сохранявшуюся более 24–48 ч на фоне антибактериальной терапии, нарастание уровня С-реактивного белка после периода стабилизации или отсутствие его снижения при исходно высоких значениях, появление признаков системной воспалительной реакции (тахикардия более 100–110 уд/мин, тахипноэ более 22–24 в минуту, эпизоды артериальной гипотензии), а также клиническое подозрение на генерализацию инфекции, включая выра-

женную интоксикацию, ознобы, необходимость проведения инфузионной терапии или наличие локального ухудшения (усиление болевого синдрома, увеличение отделяемого по дренажу, признаки флегмоны). В указанных ситуациях прокальцитонин использовали как дополнительный маркер системной воспалительной реакции, позволяющий оценить вероятность септического процесса; при отсутствии клинических признаков генерализации инфекции его определение не проводили. Контрольные лабораторные исследования выполняли серийно на всех этапах лечения, включая послеоперационный период. Всем пациентам с момента госпитализации проводили эмпирическую антибактериальную терапию широкого спектра ванкомицином (1 г внутривенно 2 раза в сутки) и цефтриаксоном (2 г внутривенно 2 раза в сутки). После получения результатов микробиологического посева антибиотикотерапию корректировали с учетом чувствительности. Продолжительность антибактериального лечения составляла не менее восьми недель, из которых не менее четырех – в условиях стационара [22].

Лечение пациентов проводили в 2017–2022 гг. в рамках стандартной клинической практики в соответствии с действующими на тот момент нормативными документами. Протокол ретроспективного анализа клинических данных одобрен локальным этическим комитетом учреждения (протокол № 154 от 16.02.2023). Работа выполнена в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (редакция 2024 г.). Заготовку, обработку и клиническое применение аллогенного костного материала выполняли в подразделении клиники, имеющем костный банк, на основании действующей лицензии на оказание медицинских услуг по заготовке и трансплантации органов и тканей. Все пациенты дали добровольное информированное согласие на использование клини-

ческих данных и биологического материала в научных целях.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием программного пакета SPSS Statistics версии 23.0. Для анализа различий в количественных непрерывных переменных (например, показатели ВАШ, СОЭ, СРБ) использовали непараметрический критерий Вилкоксона для связанных выборок. Для категориальных переменных (шкалы Frankel, Tap, MacNab) применяли критерий χ^2 или точный тест Фишера при ожидаемых частотах менее 5. Различия между исследуемыми параметрами классифицируются как статистически значимые при критическом уровне $p \leq 0,05$, что соответствует общепринятым критериям в клинической науке. Основные количественные показатели представлены в виде среднего значения $\pm$ стандартного отклонения с расчетом 95% доверительных интервалов (ДИ). Сращение по классификации Tap оценивали 2 независимых хирурга, не участвовавшие в оперативном лечении, в случае расхождения решение принималось на основе консенсуса.

Результаты

В исследование были включены 29 пациентов. Летальных исходов в послеоперационном периоде и на протяжении наблюдения не зафиксировали. Все пациенты проходили контрольные осмотры в установленные сроки. Средний возраст пациентов – 64,7 года (95% ДИ: 60,1–69,2); среди участников было 13 (44,8 %) мужчин и 16 (55,2 %) женщин. Средняя продолжительность наблюдения – 27,7 мес. (95% ДИ: 25,1–30,2), диапазон – от 18,2 до 37,5 мес.

Болевой синдром по ВАШ демонстрировал выраженную положительную динамику. До операции средний уровень боли составлял 7,9 балла (95% ДИ: 7,4–8,3). При выписке этот показатель снизился до 4,5 балла (95% ДИ: 4,2–4,9; $p < 0,01$), а при последнем визите – до 1,9 балла (95% ДИ: 1,7–2,0;

$p < 0,001$) по сравнению с исходным уровнем.

Неврологический дефицит по шкале Frankel до операции отмечался у 19 (65,5 %) пациентов: у 4 (21,1 %) – категория В, у 8 (42,1 %) – категория С, у 7 (36,8 %) – категория D. После лечения улучшение неврологического статуса наблюдалось у 13 (68,4 %) пациентов (44,8 % от общей выборки), в том числе у 7 (36,8 %) пациентов (24,1 % от всей выборки) достигнута полная регрессия дефицита (Frankel E). Не зафиксировано ни одного случая ухудшения неврологического состояния. Изменения по шкале Frankel достигли статистической значимости ($p = 0,001$).

Рентгенологическая оценка костного сращения по классификации Tap через 18 мес. показала следующее распределение: Grade I – 22 (75,9 %) пациента, Grade II – 5 (17,2 %), Grade III – 2 (6,9 %), Grade IV – не выявлено (0 %). Надежность фиксации оценивали как удовлетворительную или хорошую у 27 (93,1 %) пациентов. Случаев псевдоартроза, миграции или перелома имплантатов не отмечено.

Субъективная оценка функционального исхода по шкале MacNab через 18 мес. продемонстрировала преобладание положительных результатов: отличный результат зарегистрирован у 5 (17,2 %) пациентов, хороший – у 19 (65,5 %), удовлетворительный – у 5 (17,2 %). Неудовлетворительных исходов не выявлено.

Микробиологическое исследование позволило идентифицировать возбудителя у 23 (79,3 %) из 29 пациентов [23]. Чаще всего выявлялся *Staphylococcus aureus* – у 8 пациентов (в том числе 4 случая метициллин-резистентного штамма, MRSA). *Pseudomonas aeruginosa* обнаружена у 2 пациентов, еще в одном случае – в сочетании с *Enterococcus faecalis*. *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* (в монокультуре) и *Escherichia coli* выявлены по 2 случая каждого. *Streptococcus viridans*, *Acinetobacter baumannii* и коагулазонегативный *Staphylococcus epidermidis* – по одному

случаю. У 6 (20,7 %) пациентов посевы были отрицательными.

Динамика лабораторных показателей отражала успешное купирование воспалительного процесса. Средний срок нормализации уровня СРБ составил 4,7 недели (95% ДИ: 4,2–5,2), а снижение уровня СОЭ на 50 % достигалось в среднем через 3,3 недели (95% ДИ: 2,9–3,8) от начала антибактериальной терапии. Нормализация лейкоцитарной формулы происходила в среднем в течение 2,1 недели (95% ДИ: 1,7–2,4). Значимое повышение прокальцитонина отмечено лишь у ограниченного числа пациентов с более тяжелым течением, его использовали преимущественно как дополнительный критерий системной воспалительной реакции, без отдельного количественного анализа в общей когорте.

Средняя продолжительность операции составила 4 ч 26 мин (266 мин; 95% ДИ: 242–290), включая 180 мин на вентральный этап и 86 мин на этап дорсальной фиксации. Продолжительность вмешательства варьировала от 3 ч 38 мин до 7 ч 12 мин.

Средняя интраоперационная кровопотеря – 850 мл (95% ДИ: 740–960 мл), колеблясь от 350 до 1100 мл. Средний срок госпитализации – 6,5 недели (95% ДИ: 5,8–7,1), диапазон – от 3 до 9 недель. Ранние инфекционные осложнения в области оперативного вмешательства были зарегистрированы у 3 (10,3 %) пациентов. Во всех случаях отмечено нагноение раны забрюшинного доступа; пациентам проведена ревизия, санация и VAC-терапия. Повторных вмешательств, удаления имплантатов или генерализации инфекции не наблюдалось.

Клинические примеры приведены на рис. 1, 2.

Обсуждение

Выбор оптимального трансплантационного материала при хирургическом лечении неспецифического спондилодисцита остается предметом активных клинических и научных дискуссий. Аутооттрансплантаты,



Рис. 1

Данные пациентки Р., 59 лет, с неспецифическим спондилодисцитом L₄–L₅–S₁: **а** – КТ до операции, деструкция тел L₄–S₁; **б** – КТ после операции (вентральный корпоредез кейджем с аллокостью); **в** – рентгенография после второго этапа операции, контроль положения имплантатов; **г** – КТ через 18 мес. после операции, качественный костный блок (Grade I по Tan)

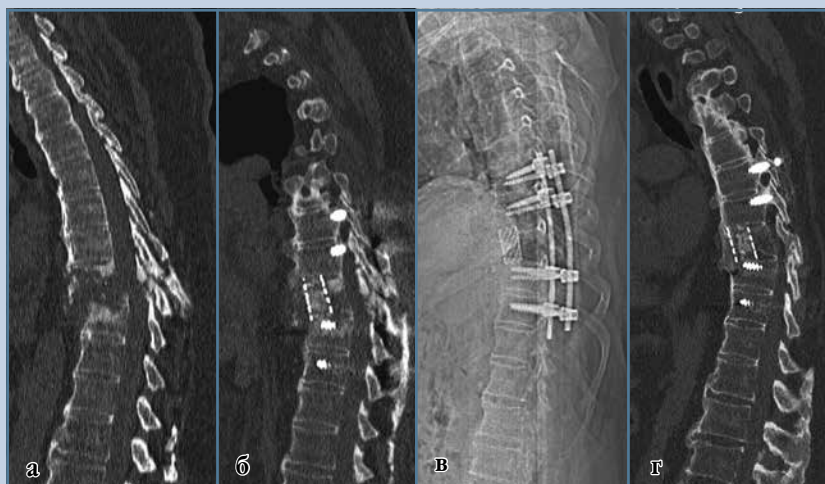


Рис. 2

Данные пациента Н., 73 лет, с неспецифическим спондилодисцитом Th₈–Th₁₀: **а** – КТ до операции, деструкция тел Th₈–Th₁₀; **б** – КТ после операции (задняя фиксация и вентральный корпоредез кейджем с аллокостью); **в** – рентгенография после операции, контроль положения имплантатов; **г** – КТ через 18 мес. после операции, качественный костный блок (Grade I по Tan)

обладающие выраженными остеогенными, остеокондуктивными и остеоиндуктивными свойствами, традиционно рассматриваются как наиболее предпочтительный вариант для восстановления костных дефектов позвоночника [1]. Однако их использова-

ние связано с необходимостью забора костной ткани из донорской зоны, что сопровождается дополнительной хирургической травмой, увеличением продолжительности операции, риском инфекционных осложнений и хроническим болевым синдромом

в донорской области [18]. В этой связи аллотрансплантаты представляют собой клинически значимую альтернативу. Благодаря современным методам заготовки, включающим термическую дезинфекцию и криоконсервирование, уровень инфекционной и иммунологической угрозы сведен к минимуму.

Исторически применение аллогенной костной ткани при заболеваниях позвоночника насчитывает более 70 лет, а в отечественной вертебрологии концептуальные основы ее использования формировались преимущественно в 1960–1990-е гг. и опирались на значительный массив экспериментальных и клинических исследований. В работах Э.Н. Беллендира [24] и Э.Н. Беллендира и И.У. Салмогамбетова [25] были обоснованы возможности межтеловой реконструкции с применением аллокостных трансплантатов при туберкулезных и неспецифических поражениях позвоночника. Экспериментальные исследования И.П. Бояркиной [26] показали способность аллотрансплантата к васкуляризации и репаративной перестройке даже в условиях активного инфекционного воспаления. Клинические результаты применения аллогенной кости при реконструкции передней опорной колонны позвоночника были обобщены в работах В.Н. Гусевой и А.Е. Гарбуза [27], где сообщалось о формировании костного блока у 60–68 % пациентов при условии соблюдения длительного разгрузочного режима, превышающего 6 мес. Существенный вклад в развитие представлений об аллокостной пластике также внесли исследования Я.Л. Цивьяна и соавт. [28], В.К. Летиной и И.П. Ардашева [29], которые подтвердили принципиальную клиническую реализуемость данного подхода при воспалительных и деструктивных поражениях позвоночного столба.

Вместе с тем хирургические методики того периода принципиально отличались от современных: реконструкция осуществлялась преимущественно массивными структурными костными блоками без применения

металлоконструкций, что требовало длительной постельной иммобилизации и внешней фиксации пациентов, ограничивало раннюю вертикализацию и сопровождалось риском вторичных деформаций и нестабильности. В этом контексте накопленные данные представляют собой важный исторический фундамент, однако существенно отличаются по биомеханике и методологии от современных технологий реконструкции позвоночника. Введение в клиническую практику систем транспедикулярной фиксации, титановых кейджей и концепции циркулярной (360°) стабилизации позволило сформировать современную хирургическую тактику лечения инфекционных поражений позвоночника, сочетающую радикальную санацию очага, восстановление переднего опорного столба и раннюю мобилизацию пациентов [12, 15]. При этом структурная перестройка костного трансплантата в условиях перенесенной инфекции остается длительным биологическим процессом, обычно продолжающимся 1,5–2 года, что подтверждается как классическими исследованиями, так и современными клиническими наблюдениями [16, 17].

При сравнении аллогенного материала с аутокостью следует учитывать не только биологические, но и клинико-анатомические аспекты. При доступах к нижнегрудному отделу позвоночника возможно получение ограниченного объема аутокостного материала за счет резецируемого фрагмента ребра. Однако данный объем, как правило, недостаточен для полноценного заполнения титанового кейджа при выраженной деструкции тел позвонков, многоуровневом поражении или необходимости реконструкции значимого костного дефекта. Кроме того, структура кортикального ребра существенно отличается от губчатой кости по своим остеокондуктивным свойствам. При поражениях грудного и поясничного отделов позвоночника, где доступ к телам позвонков осуществляется без резекции ребра, дефицит аутокостного материала становится еще более очевидным, а дополнительный забор кости

требует отдельного донорского вмешательства и сопровождается увеличением травматичности операции.

Использование аллокостного материала, полученного из головок бедренных костей при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава, обладает рядом клинически значимых преимуществ. Важно подчеркнуть, что источником аллокостного материала в настоящей работе являются головки бедренных костей, удаляемые при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. Данный материал относится к тканям прижизненного донорства и получается в рамках стандартного оперативного вмешательства, что позволяет обеспечить документально подтвержденное информированное добровольное согласие пациента на заготовку, обработку и клиническое применение трансплантата. С учетом высокой частоты первичных эндопротезирований тазобедренного сустава такая донорская база формирует потенциально неограниченный и воспроизводимый ресурс костного материала, который в рутинной практике во многих учреждениях в противном случае не используется и подлежит утилизации. Губчатая структура головки бедренной кости обеспечивает выраженные остеокондуктивные свойства трансплантата и хорошую адаптацию к заполнению титановых кейджей. Однородность микроархитектоники, воспроизводимость объема и стабильное качество материала позволяют формировать предсказуемую биологическую среду для репаративной перестройки в зоне корпорозеда.

В совокупности эти особенности позволяют рассматривать аллокостный материал из головок бедренных костей как клинически обоснованную альтернативу аутокости при реконструкции передней опорной колонны позвоночника, особенно при многоуровневых поражениях, выраженной деструкции тел позвонков и локализации процесса в поясничном отделе.

В настоящем исследовании применение аллогенного материала из головок бедренных костей вну-

три титанового кейджа обеспечило формирование удовлетворительного межтелового блока (Grade I–II по Tan) у 93,5 % пациентов, что сопоставимо с результатами применения аутокости. По данным McHenry et al. [30], межтеловое сращение достигалось в 92–94 % наблюдений, а в исследовании Hadjipavlou et al. [31] – в 90–95 %. Таким образом, предложенный метод демонстрирует эквивалентную эффективность без рисков, связанных с забором аутооттрансплантата, и превосходит исторические серии отечественных наблюдений, в которых требовалась длительная иммобилизация.

Сравнение с синтетическими остеокондуктивными материалами (β-трехкальцийфосфат, гидроксипатит, кальцийсульфатные композиции, PerOssal) затруднено из-за крайне ограниченного объема опубликованных данных. Имеющиеся работы либо включают малые серии, либо описывают единичные клинические случаи, а полученные результаты характеризуются преимущественно периферическим ремоделированием без формирования полноценного межтелового костного блока. В исследовании von Stechow и Rauschmann (19 пациентов) отмечено только краевое окостенение [32]. Отдельные сообщения описывают применение антибиотик-нагруженных кальцийсульфатных материалов при спондилодисците, однако объем клинических данных остается ограниченным [33]. β-TCP описан лишь в одном клиническом наблюдении [34]. В силу фрагментарности данных синтетические материалы не могут служить валидной группой для прямого сравнения при активном инфекционном процессе.

РММА-цемент обеспечивает высокую первичную механическую стабильность, но не обладает биологической интеграцией. В исследовании Deml et al. (73 пациента) достигалась удовлетворительная опороспособность конструкции, однако костный блок в зоне реконструкции не формировался [35]. Следовательно, цементная реконструкция не является биологическим аналогом и уступает методи-

кам, обеспечивающим полноценный остеointegrативный процесс.

Полученные нами клинические и рентгенологические результаты подтверждают надежность восстановленной передней опоры и стабильность межтеловой конструкции. Отсутствие рецидивов инфекции, серьезных осложнений и благоприятная динамика воспалительных маркеров указывают на безопасность использования алло костного материала в условиях активного инфекционного процесса [19, 21]. Длительное (18-месячное) наблюдение и высокая частота межтелового сращения позволяют сделать предварительный вывод о высокой клинической эффективности и биологической состоятельности предложенного метода. Перспективы дальнейших исследований включают многоцентровые сравнительные проекты, прямое сопоставление с аутокостью, синтетическими остеокондуктивными материалами и цементной реконструкцией, а также разработку биологически активных модификаций аллотрансплантата с остеиндуктивными факторами, включая BMP-2.

Ограничения исследования. Ограничениями настоящего исследования являются ретроспективный дизайн, относительно небольшой объем

выборки и отсутствие контрольной группы. Кроме того, следует учитывать потенциальную неоднородность качества используемого алло костного материала. Головки бедренных костей, удаляемые при эндопротезировании, могут характеризоваться различной степенью дистрофических изменений, остеопороза либо, напротив, субхондрального склероза и «кортикализации» губчатого слоя. Теоретически это может обуславливать различия в структуре трансплантата и, соответственно, в выраженности его остеокондуктивных свойств, что потенциально способно влиять на процессы остеointegrации. В рамках настоящего исследования количественная морфометрическая или денситометрическая оценка качества алло костного материала не проводилась, что следует рассматривать как дополнительное ограничение и перспективное направление для дальнейших исследований.

Заключение

Представленные результаты подтверждают клиническую эффективность двухэтапного хирургического подхода с применением аллогенного костного материала, полученного из головок бедренных костей, резецированных

при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. Использование титанового кейджа, заполненного этим материалом, в сочетании с малоинвазивной транспедикулярной фиксацией обеспечивает восстановление стабильности позвоночника, способствует надежной остеointegrации и формированию прочного костного сращения, что позволяет достичь стойкого регресса болевого синдрома и неврологических нарушений, а также выполнять раннюю вертикализацию и реабилитацию пациента.

Высокая степень интеграции трансплантата и рентгенологически определяемого костного сращения, положительная клиническая динамика, а также отсутствие осложнений, связанных с получением аутокостного материала, позволяют рассматривать описанную методику как надежную и безопасную альтернативу аутоотрансплантации у пациентов с инфекционными поражениями позвоночника. Проведение дальнейших проспективных исследований с расширением выборки и прямым сравнением различных типов трансплантатов представляется необходимым для уточнения показаний и расширения доказательной базы применения алло костного материала в вертебрологии.

Литература/References

1. Duarte RM, Vaccaro AR. Spinal infections: state of the art and management algorithm. *Eur Spine J*. 2013;22:2787–2799. DOI: 10.1007/s00586-013-2850-1
2. Pola E, Logroscino CA, Gentile M, Colangelo D, Mazzotta V, Di Meco E, Fantoni M. Medical and surgical treatment of pyogenic spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2012;16 Suppl 2:35–49.
3. Базаров А.Ю., Сергеев К.С., Цветкова А.К. Отдаленные результаты и оценка эффективности методов лечения остеомиелита позвоночника при различных типах поражений по классификации Е. Пола. *Травматология и ортопедия России*. 2023;29(2):7–17. [Bazarov AYU, Sergeev KS, Tsvetkova AK. Long-term outcomes and effectiveness of treatment methods for vertebral osteomyelitis with different types of lesions according to the E. Pola Classification. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2023;29(2):7–17]. DOI: 10.17816/2311-2905-7445 EDN: LCSXMA
4. Tuchman A, Pham M, Hsieh PC. The indications and timing for operative management of spinal epidural abscess: literature review and treatment algorithm. *Neurosurg Focus*. 2014;37:E8. DOI: 10.3171/2014.6.FOCUS14261
5. Butler JS, Shelly MJ, Timlin M, Powderly WG, O'Byrne JM. Nontuberculous pyogenic spinal infection in adults: a 12-year experience from a tertiary referral center. *Spine*. 2006;31:2695–2700. DOI: 10.1097/01.brs.0000244662.78725.37
6. Skaf GS, Domloj NT, Fehlings MG, Bouclaus CH, Sabbagh AS, Kanafani ZA, Kanj SS. Pyogenic spondylodiscitis: an overview. *J Infect Public Health*. 2010;3:5–16. DOI: 10.1016/j.jiph.2010.01.001
7. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Osmon DR. Do follow-up imaging examinations provide useful prognostic information in patients with spine infection? *Clin Infect Dis*. 2006;43:172–179. DOI: 10.1086/505118
8. Homagk I, Marmelstein D, Homagk N, Hofmann GO. SponDT (Spondylodiscitis Diagnosis and Treatment): spondylodiscitis scoring system. *J Orthop Surg Res*. 2019;14:100. DOI: 10.1186/s13018-019-1134-9
9. Yoon SH, Chung SK, Kim KJ, Kim HJ, Jin YJ, Kim HB. Pyogenic vertebral osteomyelitis: identification of microorganism and laboratory markers used to predict clinical outcome. *Eur Spine J*. 2010;19:575–582. DOI: 10.1007/s00586-009-1216-1
10. Aagaard T, Roed C, Dahl B, Obel N. Long-term prognosis and causes of death after spondylodiscitis: a Danish nationwide cohort study. *Infect Dis (Lond)*. 2016;48(3): 201–208. DOI: 10.3109/23744235.2015.1103897
11. An HS, Seldomridge JA. Spinal infections: diagnostic tests and imaging studies. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;444:27–33. DOI: 10.1097/01.blo.0000203452.36522.97

12. Мушкин А.Ю., Вишневский А.А., Перецманас Е.О., Базаров А.Ю., Басанкин И.В. Инфекционные поражения позвоночника: проект национальных клинических рекомендаций. *Хирургия позвоночника*. 2019;16(4):63–76. [Mushkin AY, Vishnevsky AA, Peretsmanas EO, Bazarov AY, Basankin IV. Infectious lesions of the spine: draft national clinical guidelines. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2019;16(4):63–76]. DOI: 10.14531/ss2019.4.63-76 EDN: KUOPMM
13. Бывальцев В.А., Степанов И.А., Борисов В.Э., Калинин А.А., Плешко И.В., Белых Е.Г., Алиев М.А. Инфекции в области хирургического вмешательства в спинальной нейрохирургии. *Казанский медицинский журнал*. 2017;98(5):796–803. [Byval'tsev VA, Stepanov IA, Borisov VE, Kalinin AA, Pleshko IV, Belykh EG, Aliev MA. Surgical site infections in spinal neurosurgery. *Kazan Medical Journal*. 2017;98(5):796–803]. DOI: 10.17750/KMJ2017-796 EDN: ZGSBGN
14. Клинические рекомендации «Воспалительные поражения позвоночника». Ассоциация травматологов-ортопедов России, Российская ассоциация хирургов-вертебрологов, Национальная ассоциация физиотерапевтов и др., 2024. Доступно в реестре клинических рекомендаций Минздрава РФ: <https://cr.minzdrav.gov.ru> [Clinical guidelines "Inflammatory lesions of the spine". The Association of Orthopedic Traumatologists of Russia, the Russian Association of Vertebrology Surgeons, the National Association of Phthisiologists, etc., 2024. Available in the register of clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation: <https://cr.minzdrav.gov.ru>].
15. Lener S, Hartmann S, Barbagallo GMV, Certo F, Thome C, Tschugg A. Management of spinal infection: a review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160:487–496. DOI: 10.1007/s00701-018-3467-2
16. Sobottke R, Seifert H, F tkenheuer G, Schmidt M, Gossmann A, Eysel P. Current diagnosis and treatment of spondylodiscitis. *Dtsch Arztebl Int*. 2008;105:181–187. DOI: 10.3238/arztebl.2008.0181
17. Govender S. Spinal infections. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87:1454–1458. DOI: 10.1302/0301-620X.87B11.16294
18. Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell AL, Davino NA. Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;329:300–309. DOI: 10.1097/00003086-199608000-00037
19. Kim SS, Kang DH, Yoon JW, Park H, Lee CH, Hwang SH. Surgical treatment of pyogenic spondylitis with the use of freeze-dried structural allograft. *Korean J Spine*. 2014;11(3):136–140. DOI: 10.14245/kjs.2014.11.3.136
20. Chung TC, Yang SC, Chen HS, Kao YH, Tu YK, Chen WJ. Single-stage anterior debridement and fibular allograft implantation followed by posterior pedicle screw instrumentation for complicated infectious spondylitis: report of 20 cases. *Medicine (Baltimore)*. 2014;93(27):e190. DOI: 10.1097/MD.0000000000000190
21. Martínez-Gutiérrez O, Peña-Martínez V, Camacho-Ortiz A, Vilchez-Cavazos F, Simental-Mendía M, Tamez-Mata Y, Acosta-Olivo C. Spondylodiscitis treated with freeze-dried bone allograft alone or combined with autograft: A randomized and blinded trial. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2021;29(2):23094990211019101. DOI: 10.1177/23094990211019101
22. Placide R., Reznicek J. Evaluation and management of pyogenic spondylodiscitis: a review. *J Clin Med*. 2025;14(10):3477. DOI: 10.3390/jcm14103477
23. Hijazi MM, Siepmann T, Disch AC, Platz U, Juratli TA, Ey poglu IY, Podlessek D. Diagnostic sensitivity of blood culture, intraoperative specimen, and computed tomography-guided biopsy in patients with spondylodiscitis and isolated spinal epidural empyema requiring surgical treatment. *J Clin Med*. 2023;12:3693. DOI: 10.3390/jcm12113693
24. Беллендир Э.Н. Особенности восстановительных процессов при пластическом замещении костных полостей после удаления туберкулезных очагов в эксперименте: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Ленинград, 1968. [Bellendir EN. Features of restorative processes in plastic replacement of bone cavities after removal of tuberculous foci in an experiment: Abstract of a doctor of medical sciences dissertation. Leningrad, 1968]. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_005964247/
25. Беллендир Э.Н., Салмагамбетов И.У. Способы применения компонентной аллопластики в костно-суставной хирургии. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 1990;144(10):87–91. [Bellendir EN, Salmagambetov IU. Theoretical substantiation of using the component plastic surgery in osteoarticular surgery. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1990;144(10):87–91].
26. Бояркина С.К. Репаративная регенерация кости, васкуляризация и костная пластика при туберкулезной, стафилококковой и смешанной инфекциях. *Проблемы туберкулеза*. 1981;(9):54. [Boyarkina SK. Reparative bone regeneration, vascularization, and bone grafting in tuberculosis, staphylococcal, and mixed infections. *Problemy Tuberkuleza*. 1981;(9):54].
27. Гусева В.Н., Гарбуз А.Е. Исходы декомпрессивных операций у больных туберкулезным спондилитом. *Проблемы туберкулеза*. 2001;(9):47–51. [Guseva VN, Garbuz AE. Results of decompression operations in patients with tuberculous spondylitis. *Problemy Tuberkuleza*. 2001;(9):47–51].
28. Цивьян Я.Л., Рамих Э.А., Михайловский М.В. Репаративная регенерация тела сломанного позвонка. Новосибирск, 1985. [Tsivyan YaL, Ramikh EA, Mikhaylovskiy MV. Reparative Regeneration of the Fractured Vertebral Body. Novosibirsk, 1985]. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001262274/
29. Летина В.К., Ардашев И.П. Применение костной аллотрансплантации при реконструктивных операциях на позвоночнике. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1986;(4):12–18. [Letina VK, Ardashev IP. Use of bone allotransplantation in reconstructive operations on the spine. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*. 1986;(4):12–18].
30. McHenry MC, Easley KA, Locker GA. Vertebral osteomyelitis: long-term outcome for 253 patients from 7 Cleveland-area hospitals. *Clin Infect Dis*. 2002;34:1342–1350. DOI: 10.1086/340102
31. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine*. 2000;25:1668–1679. DOI: 10.1097/00007632-200007010-00010
32. von Stechow D, Rauschmann MA. Effectiveness of combination use of antibiotic-loaded PerOssal with spinal surgery in patients with spondylodiscitis. *Eur Surg Res*. 2009;43:298–305. DOI: 10.1159/000233525
33. Tang X, Li J, Wang C, Liu F, Guo J, Tan J, Song Q, Cao H, Zhang Y. Antibiotic-loaded calcium sulfate beads in spinal surgery for patients with spondylodiscitis: a clinical retrospective study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23:270. DOI: 10.1186/s12891-022-05230-y
34. Funayama T, Noguchi H, Shibao Y, Sato K, Kumagai H, Miura K, Takahashi H, Tatsumura M, Koda M, Yamazaki M. Unidirectional porous beta-tricalcium phosphate as a potential bone regeneration material for infectious bony cavity without debridement in pyogenic spondylitis. *J Artif Organs*. 2023;26:89–94. DOI: 10.1007/s10047-022-01335-2
35. Deml MC, Cattaneo EN, Bigdon SF, Sebald HJ, Hoppe S, Heini P, Benneker LM, Albers CE. PMMA-Cement-PLIF is safe and effective as a single-stage posterior procedure in treating pyogenic erosive lumbar spondylodiscitis—a single-center retrospective study of 73 cases. *Bioengineering (Basel)*. 2022;9:73. DOI: 10.3390/bioengineering9020073

Статья поступила в редакцию 05.10.2025

Рецензирование пройдено 13.01.2026

Подписано в печать 26.01.2026

Received 05.10.2025

Review completed 13.01.2026

Passed for printing 26.01.2026

Дополнительная информация

Вклад авторов. В.К. Шаповалов — разработка дизайна исследования, сбор клинических данных, участие в хирургическом лечении, статистическая обработка, подготовка первоначального варианта рукописи, литературная обработка и финальное редактирование текста, обязанности контактного автора; И.В. Басанкин — формирование концепции исследования, научное руководство, разработка методологии, критический пересмотр текста с внесением принципиально важных замечаний, экспертная валидация хирургической тактики, окончательное утверждение рукописи; А.А. Афаунов — методологическое сопровождение, экспертная оценка хирургических подходов, критическая научная правка текста, консультирование по структуре исследования; И.В. Гилевич — лабораторное сопровождение, анализ микробиологических и биохимических данных, консультации по подготовке и свойствам костного алломатериала; А.А. Гюльзатян — участие в оперативных вмешательствах, сбор данных наблюдения, клиническое обследование пациентов, помощь в анализе визуализационных данных; Н.В. Тушканова — сбор данных, аналитический поиск литературы, подготовка иллюстративного материала и таблиц, участие в редактировании текста. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом НИИ – Краснодарская ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (протокол № 154 от 16.02.2023).

Согласие на публикацию. Все пациенты дали добровольное информированное согласие на использование клинических данных и биологического материала в научных целях.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

✉ Владимир Константинович Шаповалов, канд. мед. наук; Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167; eLibrary SPIN: 2639-0804; ORCID: 0000-0003-4556-251X; shapovalovspine@gmail.com

Игорь Вадимович Басанкин; д-р мед. наук; eLibrary SPIN: 3541-8946; ORCID: 0000-0003-3549-0794; basankin@rambler.ru

Аскер Алиевич Афаунов, д-р мед. наук, профессор; eLibrary SPIN: 8039-9920; ORCID: 0000-0001-7976-860X; afaunovkr@mail.ru

Ирина Валериевна Гилевич, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 3911-1488; ORCID: 0000-0002-9766-1811; giliv@list.ru

Абрам Акопович Гюльзатян, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 6853-4861; ORCID: 0000-0003-1260-4007; abramgulz@gmail.com

Надежда Владимировна Тушканова; ORCID: 0009-0009-8810-5221; tushk98@gmail.com

Authors' Info

✉ Vladimir Konstantinovich Shapovalov, MD, Cand. Sci. (Medicine); 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, Russia, 350086; eLibrary SPIN: 2639-0804; ORCID: 0000-0003-4556-251X; shapovalovspine@gmail.com

Igor Vadimovich Basankin, MD, Dr. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 3541-8946; ORCID: 0000-0003-3549-0794; basankin@rambler.ru

Asker Alievich Afaunov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; eLibrary SPIN: 8039-9920; ORCID: 0000-0001-7976-860X; afaunovkr@mail.ru

Irina Valeryevna Gilevich, MD, Cand. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 3911-1488; ORCID: 0000-0002-9766-1811; giliv@list.ru

Abram Akopovich Giulzatyan, MD, Cand. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 6853-4861; ORCID: 0000-0003-1260-4007; abramgulz@gmail.com

Nadezhda Vladimirovna Tushkanova; ORCID: 0009-0009-8810-5221; tushk98@gmail.com