

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto623878>

Коллапс костного аутотрансплантата. Клиническое наблюдение осложнения и одного из вариантов решения данной проблемы

В.В. Чеботарёв, А.А. Очкуренко, Г.В. Коробушкин

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Вопрос замещения полнослойных остеохондральных дефектов таранной кости крайне актуален. Костная аутопластика хорошо зарекомендовала себя при лечении пациентов с данной патологией, но у этой методики имеются и недостатки. Имплантация двух и более костных аутотрансплантатов при больших остеохондральных дефектах может сопровождаться снижением прочности контакта донорской кости с реципиентной окружающей костью, приводит к формированию кист и нестабильности аутотрансплантата.

Описание клинического случая. Вашему вниманию представлено два клинических случая. В одном наблюдении выполнена хондропластика таранной кости с мозаичной установкой костных аутотрансплантатов. Через 6 месяцев по поводу нестабильности костного аутотрансплантата, сопровождающейся болевым синдромом, выполнен артродез голеностопного сустава. Через 6 месяцев после операции болевой синдром по шкале VAS уменьшился с 7/10 до 3/10, по AOFAS составил 74/100 баллов, по FAAM — 70/84 баллов. Во втором клиническом наблюдении выполнена модифицированная мозаичная хондропластика с применением AMIC-технологии, с провизорной фиксацией спицей костных аутотрансплантатов. Через 6 месяцев по данным КТ определялась остеоинтеграция костных аутотрансплантатов без образования субхондральных кист. По данным опросников также прослеживалась положительная динамика: показатель VAS уменьшился с 7/10 до 1/10, AOFAS улучшился с 70/100 до 90/100 баллов, FAAM — с 72/100 до 83/84 баллов.

Заключение. Ведущим критерием хорошего результата костной аутопластики является стабильность аутотрансплантата, что достигается достаточной длиной трансплантата и прочностью фиксации. Предложенный способ провизорной фиксации костного аутотрансплантата спицей при мозаичной хондропластике является воспроизводимым, эффективным и малозатратным методом, позволяющим сохранять стабильность костного аутотрансплантата, его press-fit контакт с таранной костью.

Ключевые слова: костный аутотрансплантат; мозаичная хондропластика; остеохондральный дефект таранной кости; нестабильность аутотрансплантата.

Как цитировать:

Чеботарёв В.В., Очкуренко А.А., Коробушкин Г.В. Коллапс костного аутотрансплантата. Клиническое наблюдение осложнения и одного из вариантов решения данной проблемы // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2024. Т. 31, № 3. С. 407–414. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto623878>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto623878>

Bone autograft collapse. Clinical case of the complication and clinical case of the solutions to this problem

Vitaliy V. Chebotarev, Aleksandr A. Ochkurenko, Gleb V. Korobushkin

N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The issue of full-thickness osteochondral defect replacement in the talus is highly relevant. Bone autografting has proven effective in treating patients with this pathology, but the method has its drawbacks. The implantation of two or more bone autografts in large osteochondral defects may result in reduced contact strength between the donor bone and the recipient's surrounding bone, leading to the formation of cysts and autograft instability.

CLINICAL CASES DESCRIPTION: We present two clinical cases for your consideration. In the first case, chondroplasty of the talus was performed with mosaic implantation of bone autografts. Six months later, due to instability of the bone autograft accompanied by pain, ankle joint arthrodesis was performed. Six months postoperatively, the pain score on the VAS scale decreased from 7/10 to 3/10, the AOFAS score was 74/100, and the FAAM score was 70/84. In the second clinical case, a modified mosaic chondroplasty using AMIC technology with provisional fixation of bone autografts with a pin was performed. Six months later, CT scans showed osteointegration of the bone autografts without the formation of subchondral cysts. The questionnaires also demonstrated positive dynamics: the VAS score decreased from 7/10 to 1/10, the AOFAS score improved from 70/100 to 90/100, and the FAAM score increased from 72/100 to 83/84.

CONCLUSION: The leading criterion for a successful bone autograft procedure is the stability of the autograft, which is achieved through adequate graft length and secure fixation. The proposed method of provisional fixation of the bone autograft with a pin during mosaic chondroplasty is a reproducible, effective, and cost-efficient technique that ensures the stability of the bone autograft and maintains its press-fit contact with the talus.

Keywords: bone autotransplantat; mosaic bone plastic; osteochondral defect of talar dome; collapse bone autograft.

To cite this article:

Chebotarev VV, Ochkurenko AA, Korobushkin GV. Bone autograft collapse. Clinical case of the complication and clinical case of the solutions to this problem. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2024;31(3):407–414. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto623878>

Received: 28.11.2023

Accepted: 17.01.2024

Published online: 08.08.2024

ВВЕДЕНИЕ

Костная аутопластика является одним из самых распространённых методов замещения полнослойных остеохондральных дефектов таранной кости [1]. Она зарекомендовала себя как широко воспроизводимая методика с хорошими и отличными результатами. Показаниями к применению костной аутопластики являются остеохондральный дефект площадью более 1 см², субхондральные кисты, а также повторные операции после изолированной стимуляции зоны остеохондрального дефекта. Методика костной аутопластики включает удаление поражённого хряща и субхондральной кости с последующей установкой в подготовленную ложе костного аутооттрансплантата [2, 3]. Несмотря на распространённость и популярность костной аутопластики остеохондральных дефектов таранной кости, образование субхондральных кист является негативным эффектом, который может оказать влияние на долгосрочные результаты [4]. Субхондральные кисты после хондропластики могут быть связаны с особенностями имплантации костного аутооттрансплантата, такими как длина трансплантата, особенность установки (контакт «донорская кость/таранная кость»), между костной тканью аутооттрансплантата и таранной костью может образовываться щель, что под воздействием синовиальной жидкости приводит к последующему формированию субхондральных кист. При краткосрочных и среднесрочных наблюдениях данное осложнение протекает бессимптомно, однако не может оставаться без внимания [5]. Одним из ведущих факторов, влияющих на состоятельность костного аутооттрансплантата и стабильность коллагеновой матрицы, является стабильность костного аутооттрансплантата, которая достигается только с помощью его надёжной фиксации и достаточного press-fit эффекта. Нестабильный костный аутооттрансплантат сопровождается болевым синдромом, нарушением опорной функции стопы и ограничением движений в голеностопном суставе. Данное осложнение встречается достаточно редко, однако имеет крайне негативные последствия, требующие последующих ревизионных операций.

В работе представлена модификация уже известной методики мозаичной аутохондропластики, позволяющая создать более надёжную фиксацию костного аутооттрансплантата, что направлено на снижение риска формирования субхондральных кист и несостоятельности аутооттрансплантата (патент РФ № RU2802399 «Способ мозаичной аутохондропластики полнослойных костно-хрящевых дефектов суставной поверхности таранной кости у пациентов с хондропатией и асептическим некрозом»).

Нами представлены клинический случай с несостоятельностью костного аутооттрансплантата и клинический случай с применением модифицированной техники мозаичной костной аутохондропластики таранной кости.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Клинический случай 1

Пациент А., 58 лет, имеющий ожирение, боли беспокоят с 2018 года, после подворота стопы, с 2021 года болевой синдром усилился, консервативная терапия без существенного положительного эффекта. По данным опросников, показатель AOFAS составил 59 баллов, FAAM — 66 баллов, VAS — 7 баллов. Пациент обследован рентгенологически, выполнено МРТ-исследование голеностопного сустава. По данным МРТ определялся остеохондральный дефект в латеральном отделе купола таранной кости (рис. 1), по поводу чего пациенту из латерального доступа выполнена мозаичная костная аутопластика с применением коллагеновой мембраны (рис. 2).

Через 4 месяца после операции пациент стал отмечать усиление болевого синдрома. По данным КТ

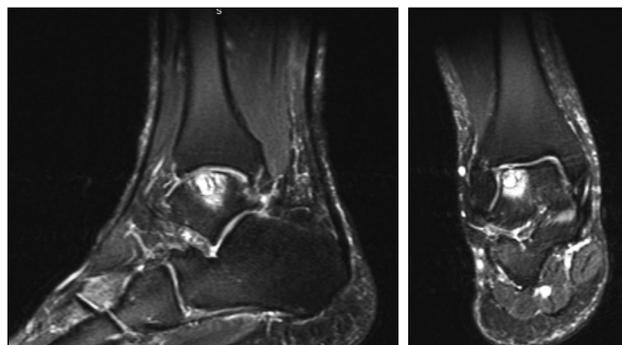


Рис. 1. Пациент А., 58 лет, данные обследований перед операцией. МРТ голеностопного сустава (T2-режим). Полнослойный остеохондральный дефект с зоной отёка костного мозга размерами 16,2 мм (продольно), 10,9 мм (поперечно), 11 мм (глубина).

Fig. 1. Patient A., 58 years old, before surgery. MRI of the ankle joint (T2 mode). A full-layered osteochondral defect, with a zone of bone marrow edema, measuring 16.2 mm (longitudinally), 10.9 mm (transversely), 11 mm (depth).



Рис. 2. Пациент А., 58 лет, рентгенологический контроль после выполнения хондропластики.

Fig. 2. Patient A., 58 years old, X-ray after chondroplasty.



Рис. 3. Пациент А., 58 лет, КТ-картина через 6 месяцев после операции. Определялись нестабильность костных столбиков, лизис вокруг костных аутографтов.

Fig. 3. Patient A., 58 years old, CT control 6 months after surgery. Bone grafts collapse, lysis around bone autografts was determined.

через 6 месяцев после операции определялась нестабильность костного аутографта (рис. 3). В связи с персистирующим болевым синдромом, снижением двигательной активности и отсутствием значительной положительной динамики по данным опросников в рамках ревизионной операции, направленной на купирование болевого синдрома, пациенту был выполнен артродез голеностопного сустава (рис. 4).

Через 8 месяцев после операции пациент отмечал положительную динамику, болевой синдром по шкале VAS с 7/10 уменьшился до 3/10, показатель AOFAS составил 74/100 баллов, FAAM — 70/84 баллов.

Учитывая нестабильность костного аутографта, нами предложен способ мозаичной хондропластики, позволяющий усилить фиксацию костного аутографта.

Клинический случай 2

Пациент Б., 36 лет, отмечал рецидивирующие подвывихи в голеностопном суставе, болевой синдром в течение 6 месяцев, по данным МРТ — остеохондральный дефект таранной кости (рис. 5). По данным опросников: VAS — 6/10 баллов, AOFAS — 55/100 баллов, FAAM — 44/84 баллов.

Пациенту выполнена модифицированная методика мозаичной хондропластики с провизорной фиксацией спицей и применением коллагеновой мембраны (патент РФ № RU2802399 «Способ мозаичной аутохондропластики полнослойных костно-хрящевых дефектов суставной поверхности таранной кости у пациентов с хондропатией и асептическим некрозом») (рис. 6).

Доступ к остеохондральному дефекту осуществлялся с помощью остеотомии медиальной лодыжки. Костным заборщиком под контролем электронно-оптического преобразователя удалена склерозированная, асептически



Рис. 4. Пациент А., 58 лет, рентгенограмма после артродеза голеностопного сустава.

Fig. 4. Patient A., 58 years old, X-ray after ankle fusion.

изменённая ткань в пределах здоровой кости и хрящевой ткани. Далее из ската пяточной кости забирался структурный костный аутографт. Методом press-fit костный аутографт установлен в сформированное ложе таранной кости. Имплантированный костный аутографт фиксирован спицей к нижележащей таранной кости (рис. 6a). В нашем клиническом наблюдении для полного удаления изменённой хрящевой и костной ткани сформировано второе ложе для мозаичной имплантации костного аутографта (рис. 6b). В подготовленное ложе произведена имплантация костного аутографта (рис. 6c). После мозаичной имплантации костных аутографтов спица удалена, на костные аутографты фиксирована коллагеновая мембрана с помощью фибринового геля с клеящей способностью.

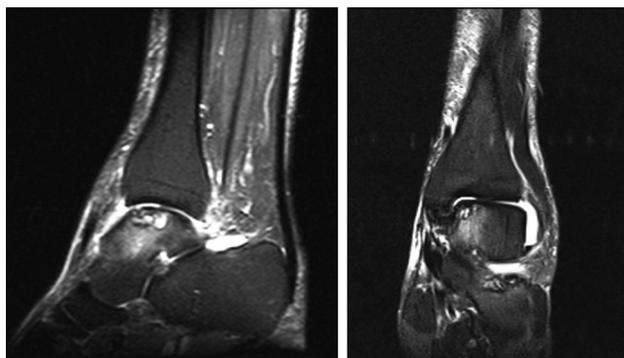


Рис. 5. Пациент Б., 36 лет, МРТ голеностопного сустава (T2-режим). Полнослойный оформленный остеохондральный дефект с кистозной перестройкой и зоной отёка костного мозга размерами 19,4 мм (продольно), 13,1 мм (поперечно), 10,3 мм (глубина).

Fig. 5. Patient B., 36 years old, MRI of the ankle joint (T2 mode). A full-layered decorated osteochondral defect, with cystic rearrangement and a zone of bone marrow edema, measuring 19.4 mm (longitudinally), 13.1 mm (transversely), 10.3 mm (depth).

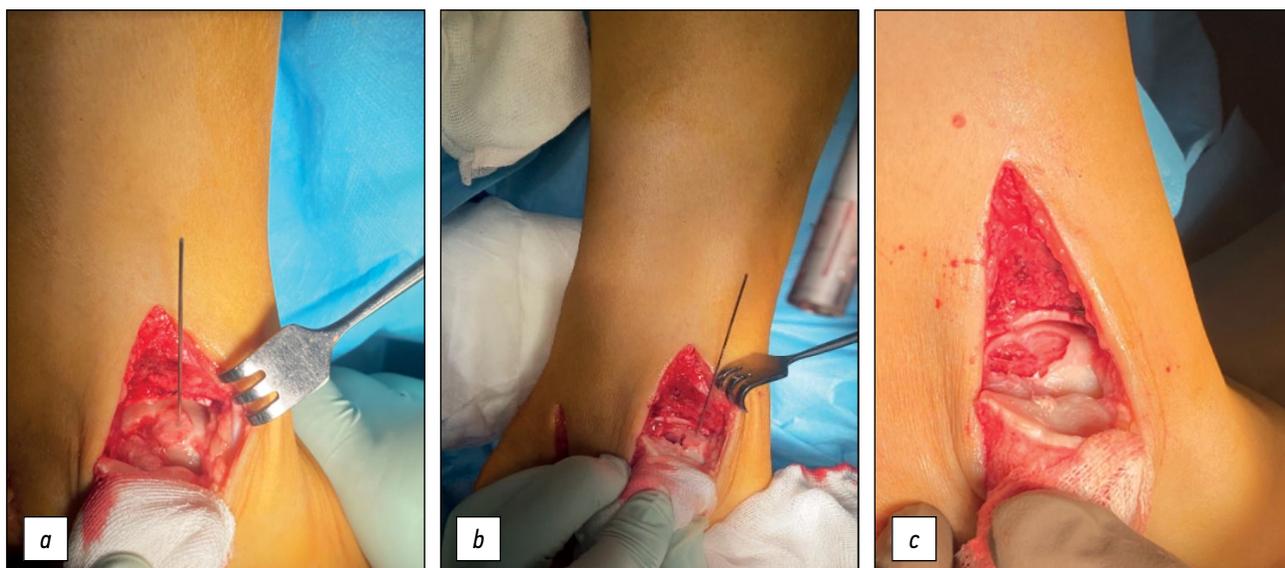


Рис. 6. Пациент Б., 36 лет, этапы выполнения мозаичной аутохондропластики: *a* — интраоперационная картина костного ауто-трансплантата, фиксированного спицей к таранной кости, *b* — интраоперационная картина перед установкой второго костного ауто-трансплантата, *c* — интраоперационная картина после установки двух костных ауто-трансплантатов.

Fig. 6. Patient B., 36 years old, stages of mosaic autochondroplasty: *a* — the impacted bone autograft is fixed with a k-wire to the underlying bone, *b* — intraoperative picture of the formed bed after removal of osteochondral defect, *c* — intraoperative picture after the impaction of two bone autografts and removal of a spoke.

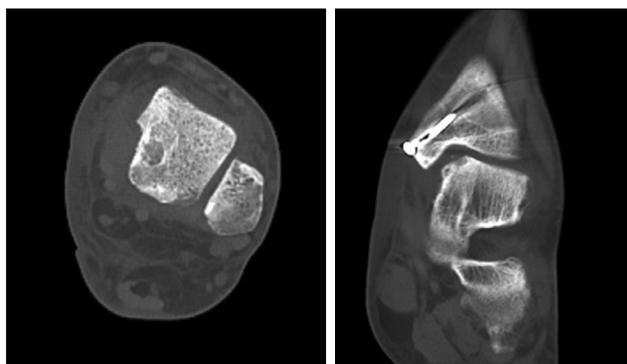


Рис. 7. Пациент Б., 36 лет, результат лечения через 6 месяцев после операции. КТ-исследование: прослеживается пара структурированных ауто-трансплантатов без признаков лизиса или нестабильности.

Fig. 7. Patient B., 36 years old, outcome 6 months after surgery. CT examination: 2 of structured autografts are traced, stable, without signs of lysis or instability.



Рис. 8. Пациент Б., 36 лет, данные клинического осмотра.

Fig. 8. Patient B., 36 years old, clinical examination data.

Медиальная лодыжка фиксирована двумя винтами, раны послойно ушиты.

Через 6 месяцев по данным КТ прослеживались два структурированных ауто-трансплантата без признаков лизиса или нестабильности (рис. 7). По данным опросников показатель VAS составил 1/10 баллов, AOFAS — 90/100 баллов, FAAM — 83/84 баллов (рис. 8). Пациент вернулся к своему прежнему уровню двигательной активности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Популярность костной аутопластики обусловлена доступностью, воспроизводимостью и предсказуемостью, что нашло своё отражение в хороших среднесрочных результатах лечения пациентов с полнослойными остеохондральными дефектами таранной кости. Несмотря на широкую распространённость и популярность при лечении пациентов с крупными остеохондральными дефектами, методика костной аутопластики не лишена недостатков. Так, зарубежные коллеги отмечают хорошие и отличные долгосрочные результаты ($47,7 \pm 32,68$ месяца) у 797 пациентов (метаанализ 23 публикаций) со средним размером дефекта $135,5 \text{ мм}^2$. При анализе осложнений у 13 пациентов отмечались формирования субхондральных кист в месте проведения хондропластики [6]. I. Savage-Elliott и соавт. в своём исследовании особое внимание уделили оценке образования субхондральных кист. У 24 из 37 пациентов (64,8%) по данным МРТ определялось наличие кист в месте хондропластики при стандартной установке структурных костных ауто-трансплантатов методом

press-fit. Статистически значимой причиной появления кист являлся возраст пациентов; так, в старшей возрастной группе (средний возраст 42,7 года) данное осложнение встречалось чаще, чем у лиц более молодой возрастной группы (32,7 года) [4]. Y. Shimozono и соавт. проанализировали результаты лечения 500 пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости. Осложнения встречались в 10,8% случаев, в частности болезненность донорского места, инфекционные осложнения, повреждение поверхностного малоберцового и икроножного нервов, передний таранно-большеберцовый импиджмент, отсутствие интеграции костного ауто-трансплантата и зоны остеотомии [7]. В работе P.C. Kreuz и соавт. отмечалось отсутствие интеграции костного ауто-трансплантата у одного из 35 пациентов [8]. K.M. Feeney и соавт. проанализировали 23 работы и 797 пациентов и отметили нестабильность костного ауто-трансплантата в 1,9% случаев [6]. Согласно консенсусу по восстановлению хрящевой ткани голеностопного сустава, составляющими успешной костной аутопластики таранной кости являются следующие критерии: восстановление конгруэнтности таранной кости, костный ауто-трансплантат должен быть достаточной длины (оптимально — 12–15 мм), а также количество костных трансплантатов более двух может негативно сказываться на результатах. В случаях, когда костный дефект превышает размер одного костного трансплантата, целесообразно использование двух костных трансплантатов, имплантированных в форме полумесяца [1]. По нашему мнению, при использовании двух и более костных ауто-трансплантатов в виде столбиков для лучшего восстановления однородного хрящевого покрытия таранной кости целесообразно покрытие костных ауто-трансплантатов коллагеновой мембраной. Недостаточно плотная посадка костного ауто-трансплантата является основной причиной образования субхондральных кист и нестабильности ауто-трансплантатов [1]. Немаловажной составляющей успешной аутопластики является и уровень посадки ауто-трансплантата: так, возвышение костного ауто-трансплантата над поверхностью таранной кости на 1 мм усиливает давление на трансплантат на 675% при латерально расположенном дефекте и на 255% в медиально расположенном дефекте. Kock и соавт. определили, что длина костного ауто-трансплантата 12–16 мм обеспечивает значительно лучшую стабильность, чем костный ауто-трансплантат длиной 8 мм [9]. Для снижения риска данного осложнения мы имплантируем костный ауто-трансплантат в один уровень с поверхностью таранной кости и используем провизорную фиксацию спицей костного ауто-трансплантата (длина которого составляет 10–12 мм) к подлежащему губчатому слою таранной кости. Для лучшего восстановления хрящевой поверхности мы укладываем на костный ауто-трансплантат коллагеновую мембрану, фиксируемую фибриновым гелем с клеящей способностью. Провизорная фиксация спицей является доступным

и воспроизводимым методом, позволяющим устанавливать костные столбики с нахлестом до 50% без потери прочности press-fit фиксации. Также условием успешного результата, наряду с механической прочностью ауто-трансплантатов, является улучшение регенеративной способности тканей посредством использования PRP (плазма, обогащённая тромбоцитами) [10]. Для предотвращения костной резорбции вокруг ауто-трансплантата и оказания стабилизирующего влияния на остеоинтеграцию возможно применение антирезорбтивной терапии [11]. Также необходимо учитывать факторы риска со стороны пациента: его возраст, индекс массы тела, «целующиеся» остеохондральные поражения, наличие остеоартроза, деформации заднего отдела стопы, нестабильность голеностопного сустава. А ревизионными операциями при осложнениях являются повторная хондропластика, эндопротезирование и артродез голеностопного сустава [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Костная аутопластика является одним из самых воспроизводимых и эффективных методов восполнения остеохондральных дефектов таранной кости. Однако имплантация двух и более костных ауто-трансплантатов может сопровождаться снижением прочности контакта «донорская кость/реципиентная окружающая кость», приводить к формированию кист и нестабильности ауто-трансплантата. Ведущим критерием хорошего результата костной аутопластики является стабильность ауто-трансплантата, которая достигается достаточной длиной трансплантата и прочностью фиксации. Предложенный способ провизорной фиксации костного ауто-трансплантата спицей при мозаичной хондропластике является воспроизводимым, эффективным и малозатратным методом, позволяющим сохранять стабильность костного ауто-трансплантата, его press-fit контакт с таранной костью при выполнении мозаичной костной аутопластики.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

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

Информированное согласие. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию их медицинских данных (22.12.2022).

ADDITIONAL INFO

Author contribution. All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Funding source. The authors state that there is no external funding when conducting the research and preparing the publication.

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

Consent for publication. The patients gave their written consent for publication of their medical data (December 22, 2022).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hurley E.T., Murawski C.D., Paul J., et al.; International Consensus Group on Cartilage Repair of the Ankle. Osteochondral Autograft: Proceedings of the International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle // *Foot Ankle Int.* 2018. Vol. 39, suppl 1. P. 28S–34S. doi: 10.1177/1071100718781098
2. de l'Escalopier N., Barbier O., Mainard D., et al. Outcomes of talar dome osteochondral defect repair using osteochondral autografts: 37 cases of Mosaicplasty® // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015. Vol. 101, № 1. P. 97–102. doi: 10.1016/j.otsr.2014.11.006
3. Guney A., Yurdakul E., Karaman I., et al. Medium-term outcomes of mosaicplasty versus arthroscopic microfracture with or without platelet-rich plasma in the treatment of osteochondral lesions of the talus // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016. Vol. 24, № 4. P. 1293–1298. doi: 10.1007/s00167-015-3834-y
4. Savage-Elliott I., Smyth N.A., Deyer T.W., et al. Magnetic Resonance Imaging Evidence of Postoperative Cyst Formation Does Not Appear to Affect Clinical Outcomes After Autologous Osteochondral Transplantation of the Talus // *Arthroscopy.* 2016. Vol. 32, № 9. P. 1846–54. doi: 10.1016/j.arthro.2016.04.018
5. Wan D.D., Huang H., Hu M.Z., Dong Q.Y. Results of the osteochondral autologous transplantation for treatment of osteochondral lesions of the talus with harvesting from the ipsilateral talar articular facets // *Int Orthop.* 2022. Vol. 46, № 7. P. 1547–1555. doi: 10.1007/s00264-022-05380-7
6. Feeney K.M. The Effectiveness of Osteochondral Autograft Transfer in the Management of Osteochondral Lesions of the Talus: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Cureus.* 2022. Vol. 14, № 11. P. e31337. doi: 10.7759/cureus.31337

7. Shimozone Y., Hurley E.T., Myerson C.L., Kennedy J.G. Good clinical and functional outcomes at mid-term following autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018. Vol. 26, № 10. P. 3055–3062. doi: 10.1007/s00167-018-4917-3
8. Kreuz P.C., Steinwachs M., Erggelet C., et al. Mosaicplasty with Autogenous Talar Autograft for Osteochondral Lesions of the Talus after Failed Primary Arthroscopic Management // *The American Journal of Sports Medicine.* 2006. Vol. 34, № 1. P. 55–63. doi: 10.1177/0363546505278299
9. Latt L.D., Glisson R.R., Montijo H.E., Usulli F.G., Easley M.E. Effect of graft height mismatch on contact pressures with osteochondral grafting of the talus // *Am J Sports Med.* 2011. Vol. 39, № 12. P. 2662–2669. doi: 10.1177/0363546511422987
10. Мурадян Д.Р., Кесян Г.А., Левин А.Н., и др. Хирургическое лечение остеохондральных поражений таранной кости с использованием плазмы, обогащённой тромбоцитами // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2013. Т. 20, № 3. P. 46–50. doi: 10.17816/vto201320346-50
11. Родионова С.С., Лекишвили М.В., Склянчук Е.Д., и др. Перспективы локального применения антирезорбтивных препаратов при повреждениях и заболеваниях костей скелета // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2014. Т. 21, № 4. P. 83–89. doi: 10.17816/vto20140483-89
12. Mittweide P.N., Murawski C.D., Ackermann J., et al.; International Consensus Group on Cartilage Repair of the Ankle. Revision and Salvage Management: Proceedings of the International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle // *Foot Ankle Int.* 2018. Vol. 39, suppl 1. P. 54S–60S. doi: 10.1177/1071100718781863

REFERENCES

1. Hurley ET, Murawski CD, Paul J, et al; International Consensus Group on Cartilage Repair of the Ankle. Osteochondral Autograft: Proceedings of the International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle. *Foot Ankle Int.* 2018;39(1_suppl):28S–34S. doi: 10.1177/1071100718781098
2. de l'Escalopier N, Barbier O, Mainard D, et al. Outcomes of talar dome osteochondral defect repair using osteochondral autografts: 37 cases of Mosaicplasty®. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015;101(1):97–102. doi: 10.1016/j.otsr.2014.11.006
3. Guney A, Yurdakul E, Karaman I, et al. Medium-term outcomes of mosaicplasty versus arthroscopic microfracture with or without platelet-rich plasma in the treatment of osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(4):1293–1298. doi: 10.1007/s00167-015-3834-y
4. Savage-Elliott I, Smyth NA, Deyer TW, et al. Magnetic Resonance Imaging Evidence of Postoperative Cyst Formation Does Not

- Appear to Affect Clinical Outcomes After Autologous Osteochondral Transplantation of the Talus. *Arthroscopy.* 2016;32(9):1846–54. doi: 10.1016/j.arthro.2016.04.018
5. Wan DD, Huang H, Hu MZ, Dong QY. Results of the osteochondral autologous transplantation for treatment of osteochondral lesions of the talus with harvesting from the ipsilateral talar articular facets. *Int Orthop.* 2022;46(7):1547–1555. doi: 10.1007/s00264-022-05380-7
 6. Feeney KM. The Effectiveness of Osteochondral Autograft Transfer in the Management of Osteochondral Lesions of the Talus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus.* 2022 Nov;14(11):e31337. doi: 10.7759/cureus.31337
 7. Shimozone Y, Hurley ET, Myerson CL, Kennedy JG. Good clinical and functional outcomes at mid-term following autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(10):3055–3062. doi: 10.1007/s00167-018-4917-3

- 8.** Kreuz PC, Steinwachs M, Erggelet C, et al. Mosaicplasty with Autogenous Talar Autograft for Osteochondral Lesions of the Talus after Failed Primary Arthroscopic Management. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006;34(1):55–63. doi: 10.1177/0363546505278299
- 9.** Latt LD, Glisson RR, Montijo HE, Usuelli FG, Easley ME. Effect of graft height mismatch on contact pressures with osteochondral grafting of the talus. *Am J Sports Med*. 2011;39(12):2662–2669. doi: 10.1177/0363546511422987
- 10.** Muradyan DR, Kesyan GA, Levin AN, et al. Surgical Treatment of Talus Osteochondral Lesions with Platelet-Rich Plasma.

N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2013;20(3):46–50. doi: 10.17816/vto201320346-50

11. Rodionova SS, Lekishvili MV, Sklyanchuk ED, et al. Prospects for Local Application of Antiresorptive Drugs in Skeleton Bone Injuries and Diseases. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2014;21(4):83–89. doi: 10.17816/vto20140483-89

12. Mittwede PN, Murawski CD, Ackermann J, et al.; International Consensus Group on Cartilage Repair of the Ankle. Revision and Salvage Management: Proceedings of the International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle. *Foot Ankle Int*. 2018;39(1_suppl):54S–60S. doi: 10.1177/1071100718781863

ОБ АВТОРАХ

* Чеботарёв Виталий Витальевич;

адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10;
ORCID: 0009-0001-6483-3162;
e-mail: chebotarew.vitaly@gmail.com

Очкуренко Александр Алексеевич, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-1078-9725;
eLibrary SPIN: 8324-2383;
e-mail: cito-omo@mail.ru

Коробушкин Глеб Владимирович, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0002-9960-2911;
eLibrary SPIN: 9715-1063;
e-mail: kgleb@mail.ru

AUTHORS' INFO

* Vitaliy V. Chebotarev, MD;

address: 10 Priorov str., 127299 Moscow, Russia;
ORCID: 0009-0001-6483-3162;
e-mail: chebotarew.vitaly@gmail.com

Aleksandr A. Ochkurenko, MD, Dr. Sci. (Medicine), professor;

ORCID: 0000-0002-1078-9725;
eLibrary SPIN: 8324-2383;
e-mail: cito-omo@mail.ru

Gleb V. Korobushkin, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-9960-2911;
eLibrary SPIN: 9715-1063;
e-mail: kgleb@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author