



Клинический случай  
УДК 616.718.56/.66-001.5-089.844  
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-2030>



## Реконструкция медиальной лодыжки свободным ауто трансплантатом из гребня подвздошной кости после травматического дефекта: клинический случай

А.К. Мурсалов, Г.М. Косицын, А.М. Дзюба

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»  
Минздрава России, г. Москва, Россия

**Актуальность.** В мировой литературе описано всего несколько случаев реконструкции медиальной лодыжки после возникновения ее травматического дефекта. В русскоязычной литературе нам не удалось найти описания подобных случаев.

**Целью** публикации является демонстрация редкого клинического наблюдения пациента с травматическим дефектом медиальной лодыжки и метода ее реконструкции.

**Описание случая.** Пациент 52 лет получил мотоциклетную травму, в результате которой произошел открытый перелом медиальной лодыжки с утратой костного фрагмента. Пациент доставлен в лечебное учреждение, где ему была выполнена первичная хирургическая обработка с ушиванием раны. Через 3 мес. была выполнена операция по реконструкции медиальной лодыжки свободным ауто трансплантатом из гребня подвздошной кости с фиксацией металлоконструкцией и пластикой дельтовидной связки. В послеоперационном периоде выполнялась иммобилизация голеностопного сустава в течение 4 нед., затем активная разработка движений и дозированная нагрузка на конечность через 8 нед. Через 12 мес. оценка по шкале AOFAS составила 93 балла. По данным компьютерной томографии достигнута полная интеграция ауто трансплантата, отсутствуют признаки нестабильности голеностопного сустава. Пациент удовлетворен проведенным хирургическим лечением.

**Заключение.** При травматическом дефекте медиальной лодыжки оптимальным методом лечения является реконструкция свободным ауто трансплантатом из гребня подвздошной кости. Это позволяет сформировать трансплантат необходимых размеров и формы, при этом минимизируется риск развития послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** травматический дефект, перелом медиальной лодыжки, костная пластика, свободный костный ауто трансплантат.

Мурсалов А.К., Косицын Г.М., Дзюба А.М. Реконструкция медиальной лодыжки свободным ауто трансплантатом из гребня подвздошной кости после травматического дефекта: клинический случай. *Травматология и ортопедия России*. 2023;29(1):104-110. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-2030>.

Косицын Георгий Михайлович; e-mail: og-o@mail.ru

Рукопись получена: 29.11.2022. Рукопись одобрена: 20.02.2023. Статья опубликована онлайн: 09.03.2023.

© Мурсалов А.К., Косицын Г.М., Дзюба А.М., 2023



## Reconstruction of Traumatic Medial Malleolus Loss With a Free Iliac Crest Autograft: Case Report

Anatolii K. Mursalov, Georgii M. Kositsyn, Aleksei M. Dzyuba

National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov,  
Moscow, Russia

**Background.** In the world literature only a few cases of medial ankle reconstruction after its traumatic loss were described. The authors have not found similar cases in the Russian-language literature.

**The aim of the study** is to show a rare clinical case of a patient with a traumatic defect of the medial ankle and to describe the method of its reconstruction.

**Case presentation.** A 52-year-old patient suffered a motorcycle injury resulting in an open fracture of the medial ankle with bone fragment loss. The patient was taken to a medical facility where he underwent primary surgical treatment with wound suturing. Three months later, the reconstruction of the medial ankle with a free iliac crest autograft, medial ankle osteosynthesis and deltoid ligament plasty were carried out at N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics. In the postoperative period, immobilization of the ankle joint was performed for 4 weeks followed by the active development of motions and partial weight bearing 8 weeks after the surgery. The AOFAS score 12 months after the reconstruction was 93 points. According to CT scans, complete autograft integration was achieved and no signs of instability of the ankle joint were observed. The patient was satisfied with the performed surgical treatment.

**Conclusion.** The most optimal method of treatment in case of traumatic defect of the medial ankle is its reconstruction with a free iliac crest autograft. This allows us to form a graft of required parameters and shape, minimizing the risk of postoperative complications.

**Keywords:** traumatic bone defect, medial ankle fracture, bone grafting, free bone autograft.

---

**Cite as:** Mursalov A.K., Kositsyn G.M., Dzyuba A.M. [Reconstruction of Traumatic Medial Malleolus Loss With a Free Iliac Crest Autograft: Case Report]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2023;29(1):104-110. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-2030>.

✉ Georgii M. Kositsyn; e-mail: [og-o@mail.ru](mailto:og-o@mail.ru)

Submitted: 29.11.2022. Accepted: 20.02.2023. Published Online: 09.03.2023.

© Mursalov A.K., Kositsyn G.M., Dzyuba A.M., 2023

## ВВЕДЕНИЕ

Открытые переломы медиальной лодыжки, сопровождающиеся невозможностью ее остеосинтеза вследствие утери костного фрагмента либо его массивной фрагментации, довольно редки в клинической практике. Медиальная лодыжка необходима для обеспечения стабильности голеностопного сустава, и ее реконструкция важна для возможности восстановления функциональных результатов.

В мировой литературе описано несколько методик реконструкции, которые можно разделить на две группы:

1) реконструкция свободными костными ауто-трансплантатами (из гребня подвздошной кости и из малоберцовой кости) [1, 2, 3, 4];

2) реконструкция местными тканями (скользящая остеотомия большеберцовой кости) [5].

Учитывая редкость подобной травмы, до сих пор не определена оптимальная тактика коррекции. В нашем случае мы выбрали методику свободного костного ауто-трансплантата из гребня подвздошной кости из-за возможности обеспечения необходимой формы трансплантата и его размеров.

## Клинический случай

Пациент 52 лет получил изолированную травму правого голеностопного сустава в результате мотоциклетной травмы — открытый отрывной перелом медиальной лодыжки. Доставлен в больницу, где была выполнена первичная хирургическая обработка (рис. 1). Рана была классифицирована как Gustilo-Anderson II, попытки реконструкции медиальной лодыжки не выполнялись. Проводилась антибиотикопрофилактика в периоперационном периоде. Пучки дельтовидной связки, фиксировавшиеся к медиальной лодыжке, повреждены; сосудисто-нервные структуры сохранены. Пациент был направлен на консультацию в НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, где было принято решение



**Рис. 1.** Вид правой стопы после первичной хирургической обработки

**Fig. 1.** Right foot after primary surgical debridement

о выполнении отсроченной реконструкции, учитывая состояние мягких тканей. Пациенту была выполнена иммобилизация голеностопного сустава задней гипсовой лонгетой от пальцев стопы до средней трети голени для профилактики эквинусной деформации стопы и обеспечения покоя для мягких тканей. Назначена антикоагулянтная терапия на период иммобилизации — ривароксабан 10 мг 1 раз в день. Через 2 нед. после травмы с пациентом проводились занятия лечебной физкультурой, направленные на разработку движений в голеностопном суставе. Осевая нагрузка на травмированную конечность была запрещена, учитывая высокий риск развития медиального подвывиха стопы из-за отсутствия медиальной лодыжки.

Пациенту выполнено КТ-исследование голеностопных суставов с последующей 3D-реконструкцией для моделирования формы медиальной лодыжки (рис. 2, 3).



**Рис. 2.** Данные КТ-исследования обоих голеностопных суставов после проведения первичной хирургической обработки

**Fig. 2.** CT scans of both ankle joints after primary surgical debridement



**Рис. 3.** Результаты 3D-реконструкции обоих голеностопных суставов

**Fig. 3.** Results of 3D reconstruction of both ankle joints

Через 3 мес., после заживления раны вторичным натяжением и восстановления объема активных движений в голеностопном суставе, проведено оперативное лечение пациента под спинальной анестезией с пролонгацией анальгезирующего эффекта проводниковой анестезией (рис. 4).

В положении пациента лежа на спине под пневмоможгутом на бедре выполнен продольный доступ к медиальной лодыжке. Осуществлены доступ к ложу медиальной лодыжки на большеберцовой кости, выделение и мобилизация проксимального отдела дельтовидной связки. Интересным является тот факт, что сохранилась целостность канала сухожилия задней большеберцовой мышцы и отсутствовал его вывих. После подготовки ложа медиальной лодыжки был выполнен доступ к гребню подвздошной кости с забором трансплантата размером 2,5×2×1,8 см. Трансплантат был смоделирован под форму медиальной лодыжки с искусственным формированием переднего и заднего бугорков, а также борозды медиальной лодыжки. Фиксация

трансплантата, кортикальным слоем обращенного медиально, была выполнена при помощи компрессионного спонгиозного винта с частичной резьбой для обеспечения абсолютной стабильности и противоскользкой LCP пластиной 2,4 мм для профилактики воздействия срезающих сил и ротационной нагрузки на трансплантат (рис. 5). Далее выполнена трансоссальная фиксация обеих порций дельтовидной связки, спаянных рубцами в единый конгломерат, к дистальному отделу трансплантата в нейтральном положении стопы, причем из-за рубцовых изменений выделить отдельные компоненты связки не представлялось возможным. Время операции составило 55 мин.

Через 2 нед. после операции были сняты швы, раны зажили первичным натяжением. Имобилизация голеностопного сустава выполнялась на протяжении 4 нед. в постоянном режиме для обеспечения условий адекватной интеграции дельтовидной связки. Выполнены контрольные рентгенограммы, положение металлоконструкции корректно и стабильно (рис. 6).

На протяжении следующих 2 нед. выполнялась разработка движений в голеностопном суставе (сгибание и разгибание) в активном режиме, в период покоя продолжалась иммобилизация сустава. Через 6 нед. после операции были разрешены движения, направленные на разработку инверсии и эверсии стопы, а также отказ от иммобилизации сустава. Также на этом сроке была выполнена рентгенография голеностопного сустава в двух проекциях: отмечались признаки удовлетворительной консолидации трансплантата и отсутствие признаков его лизиса. Через 8 нед. пациенту разрешена дозированная нагрузка на конечность с постепенным увеличением веса. Через 10 нед.



Рис. 4. Внешний вид стопы после заживления ран

Fig. 4. Appearance of the foot after wound healing

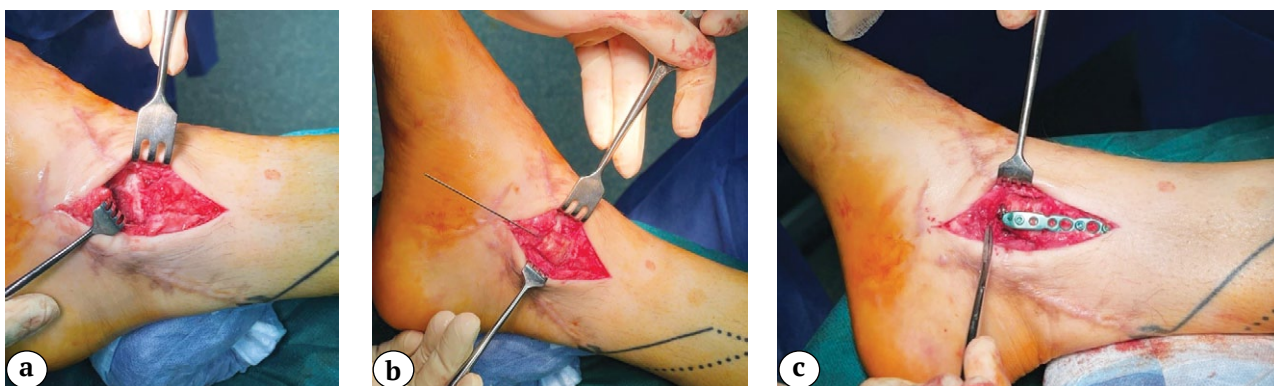


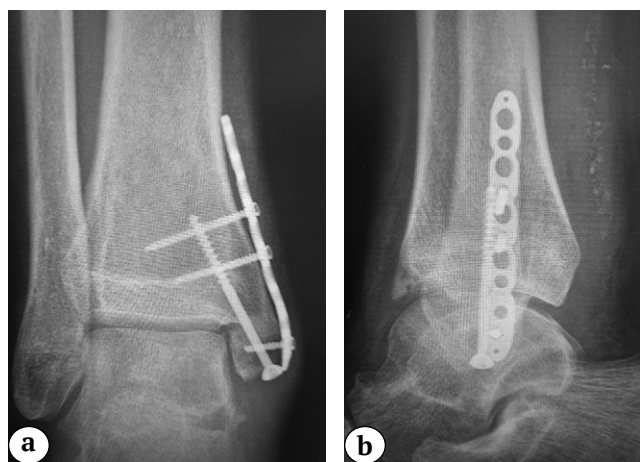
Рис. 5. Этапы операции:

а — медиальная поверхность таранной кости в ране; б — установка аутографта в ложе медиальной лодыжки; с — фиксация аутографта пластиной и винтами

Fig. 5. Surgery stages:

а — medial surface of the talar bone in the wound; б — autograft implantation in the medial ankle bed; с — autograft fixation with plate and screws

после операции пациент перешел на полную нагрузку без использования средств дополнительной опоры.



**Рис. 6.** Контрольные рентгенограммы после выполнения костной аутопластики и фиксации спонгиозным винтом и пластиной:  
а — прямая проекция; б — боковая проекция

**Fig. 6.** Control X-rays after bone autoplasty and fixation with cancellous screw and plate:  
a — AP view; b — lateral view

Через 12 мес. после операции пациенту была выполнена КТ голеностопного сустава для оценки степени состоятельности трансплантата и состояния голеностопного сустава. По результатам КТ отмечались полная консолидация трансплантата, отсутствие признаков миграции металлоконструкции. Со стороны голеностопного сустава отсутствовали признаки прогрессирования дегенеративных изменений, что может свидетельствовать об адекватной биомеханике сустава. Зона забора аутопереносимого трансплантата бессимптомна. Оценка по AOFAS — 93 балла, объем движений в голеностопном суставе:  $10^{\circ}$ – $0^{\circ}$ – $45^{\circ}$ .

Клинически отсутствовали признаки медиальной нестабильности голеностопного сустава, дельтовидная связка состоятельна. Пациент результатом хирургического лечения удовлетворен.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В 1965 г. J.G. Bonnin опубликовал статью о лечении пациента с аналогичной травмой [6]. Автор не выполнял какую-либо реконструкцию, так как посчитал, что рубцовая ткань в месте травмы будет протезировать функцию дельтовидной связки. Через год после травмы пациент жаловался на боли в голеностопном суставе и чувство нестабильности лишь при длительных нагрузках. Однако в статье не указана степень потери костной массы и не говорится о наличии подвывиха

стопы, поэтому данная публикация больше носит исторический характер.

В 1994 г. была опубликована статья M.I. Boyer с соавторами, в которой описаны результаты хирургического лечения открытого отрывного перелома медиальной лодыжки у 18-летнего пациента, при этом объем костного повреждения был значительно меньше, чем в представленном нами случае. Клинически у пациента имелась медиальная нестабильность голеностопного сустава из-за полного разрыва дельтовидной связки и дефекта мягких тканей  $6 \times 8$  см над областью медиальной лодыжки. Были выполнены пластика дельтовидной связки сухожилием подошвенной мышцы с контралатеральной конечности, тенodes сухожилия задней большеберцовой мышцы к медиальной стенке таранной кости и закрытие дефекта мягких тканей при помощи свободного лоскута из тонкой мышцы бедра. Через 30 мес. после операции функция голеностопного сустава была восстановлена [7].

В 2009 г. S.P. Wu с соавторами представили серию из 6 случаев лечения пациентов с открытыми отрывными переломами медиальной лодыжки и значительным повреждением мягких тканей с применением микрохирургической техники. Во всех наблюдениях в качестве костного аутопереносимого трансплантата была использована головка малоберцовой кости с участком сухожилия бицепса (для пластики дельтовидной связки). Дефекты мягких тканей закрывали при помощи торакодорзального лоскута и передне-латерального бедренного лоскута. У всех пациентов трансплантаты прижились: в 5 случаях раны заживали первичным натяжением, и только в одном случае имело место инфекционное осложнение, которое было вылечено с использованием дебридмента и антибиотикотерапии. Средний срок наблюдения составил 3,5 года (1–5 лет). В 5 случаях (пациенты с первичным заживлением) результат по шкале AOFAS составил в среднем 95,2 (93–96) балла, и только у пациента с развитием послеоперационной инфекции — 86 баллов. Это самая большая группа наблюдения, описанная в литературе, с отличными послеоперационными результатами, что демонстрирует надежность использования методики. Однако травмы в описанной серии пациентов сопровождались значительным дефектом мягких тканей, что требовало применения микрохирургической техники с целью закрытия дефектов. Данный факт существенно повышает требования к хирургической бригаде и оснащению операционной [8].

В 2022 г. был опубликован клинический случай лечения пациента 48 лет с открытым отрывным переломом. Для восстановления медиальной лодыжки была использована методика скользящей остеотомии большеберцовой кости. Особенностью

данной методики авторы считают отсутствие необходимости травмирования отдаленного донорского участка, что существенно снижает риски послеоперационных осложнений и развития хронического болевого синдрома. Оценка результата лечения была осуществлена через 2 года после операции: по шкале AOFAS — 86 баллов, объем движений в голеностопном суставе составил 0°–0°–30° [5]. На наш взгляд, при одномоментной пластике высока вероятность развития инфекционных осложнений, так как обнажается большой участок большеберцовой кости в контаминированной ране, также могут возникнуть сложности с моделированием медиальной лодыжки. Но мы солидарны с авторами в том, что уменьшается необходимость травматизации каких-либо донорских участков, это положительно влияет на послеоперационное восстановление пациентов.

Наиболее доступной методикой является реконструкция методом скользящей остеотомии, но при этом повышается риск инфекционных осложнений за счет дополнительной травматизации костной ткани в зоне контаминации, а также ограничены возможности моделирования медиальной лодыжки. Применение микрохирургической

техники значительно повышает возможности реконструкций любой сложности, но существенно увеличивает время хирургического вмешательства и требования к оперирующей бригаде. Данная методика показана при дефектах мягких тканей, требующих выполнения пластики.

Нераскрытым остается вопрос применения аддитивных технологий для реконструкции медиальной лодыжки. На текущий момент отсутствует опыт применения подобных технологий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Редкость травмы обуславливает невозможность проведения больших исследований для определения оптимальной методики коррекции, но литература постепенно пополняется новыми данными, которые расширяют опыт лечения подобных травм. При травматическом дефекте медиальной лодыжки оптимальным методом лечения, по нашему мнению, является реконструкция свободным аутооттрансплантатом из гребня подвздошной кости. Это позволяет сформировать трансплантат необходимых размеров и формы, при этом минимизируя риск развития послеоперационных осложнений.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### Заявленный вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

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

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

**Этическая экспертиза.** Не применима.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных и изображений.

## DISCLAIMERS

### Author contribution

All authors made equal contributions to the study and the publication.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

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

**Ethics approval.** Not applicable.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Anderson T.B., Bae A.S., Kelly J., Antekieier D.P. Treatment of Open Traumatic Medial Malleolus Bone Loss With Osteochondral Allograft: A Case Report. *Cureus*. 2022;14(11):e31755. doi: 10.7759/cureus.31755.
- Wu S.P. Clinical study of reconstructing the medial malleolus with free grafting of fibular head composite tendon bone flap. *Chin J Traumatol*. 2008;11(1):34–36.
- Nithyananth M., Cherian V.M., Jepeganatham T.S. Reconstruction of traumatic medial malleolus loss: A case report. *Foot Ankle Surg*. 2010;16(2):e37–39. doi: 10.1016/j.fas.2009.07.004.
- Liu X., Zhang C., Wang C., Liu G., Liu Y. [Repair and reconstruction of traumatic defect of medial malleolus in children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2009;23(4):444–447. (In Chinese).
- Huang D., Wang J., Ye Z., Liu H., Huang J. Reconstruction of traumatic medial malleolus loss using the bone sliding technique: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2022;90:106677. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.106677.
- Bonnin J.G. Injury to the ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Br*. 1965;47(4):609–611.

7. Boyer M.I., Bowen V., Weiler P. Reconstruction of a severe grinding injury to the medial malleolus and the deltoid ligament of the ankle using a free plantaris tendon graft and vascularized gracilis free muscle transfer: case report. *J Trauma*. 1994;36(3):454-457. doi: 10.1097/00005373-199403000-00042.
8. Wu S.P., Zhang F.H., Yu F.B., Zhou R. Medial malleolus and deltoid ligament reconstruction in open ankle fractures with combination of vascularized fibular head osteo-tendinous flap and free flap transfers. *Microsurgery*. 2009;29(8):630-635. doi: 10.1002/micr.20689.

---

**Сведения об авторах**

✉ Косицын Георгий Михайлович  
 Адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10  
<https://orcid.org/0000-0002-3772-7946>  
 e-mail: og-o@mail.ru

Мурсалов Анатолий Камалович  
<https://orcid.org/0000-0002-3829-5524>  
 e-mail: tamerlanmursalov@gmail.com

Дзюба Алексей Михайлович  
<https://orcid.org/0000-0001-7718-1872>  
 e-mail: minzdrav2008@mail.ru

---

**Authors' information**

✉ Georgii M. Kositsyn  
 Address: 10, Priorova st., Moscow, 127299, Russia  
<https://orcid.org/0000-0002-3772-7946>  
 e-mail: og-o@mail.ru

Anatolii K. Mursalov  
<https://orcid.org/0000-0002-3829-5524>  
 e-mail: tamerlanmursalov@gmail.com

Aleksei M. Dzyuba  
<https://orcid.org/0000-0001-7718-1872>  
 e-mail: minzdrav2008@mail.ru