

Уральский медицинский журнал. 2022. Т. 21, № 2. С. 55-58.  
Ural medical journal. 2022; Vol. 21, no 2. P. 55-58

Материалы конференции  
УДК: 616.718.71-089.819.843  
DOI: 10.52420/2071-5943-2022-21-2-55-58

## ДЕФЕКТЫ ТАРАННОЙ КОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ЗАМЕЩЕНИЯ

Кирилл Андреевич Тимофеев

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Екатеринбург, Россия  
[kirilltimofeev64166@gmail.com](mailto:kirilltimofeev64166@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-2208-7154>

---

### Аннотация

В работе проведен обзор актуальных литературных источников, касающихся современных методов лечения остеохондральных повреждений, рассмотрены особенности анатомо-физиологического строения таранной кости, особенности ее кровоснабжения, представлены этиологические факторы формирования остеохондральных повреждений таранной кости, отмечена высокая распространенность повреждения связочного аппарата голеностопного сустава по всему миру. На основании изученных статей были отмечены актуальные проблемы диагностики и лечения асептического некроза блока таранной кости и рассекающего остеохондрита голеностопного сустава. Проведено описание метода мозаичной аутохондропластики костно-хрящевого трансплантата, отличия его от альтернативных методик с использованием аллокости или ювенильным трансплантатом хрящевой ткани, отмечены особенности всех описанных методов. Представлен керамический материал на основе цирконата лантана, показывающий высокие остеоинтегративные свойства, который был предложен для перспективных исследований в области остеохондральных замещений.

**Ключевые слова:** остеохондральный дефект, таранная кость, замещение дефекта, асептический некроз.

---

**Для цитирования:** Тимофеев, К. А. Дефекты таранной кости и возможности их замещения // Уральский медицинский журнал. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 55-58. – <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-2-55-58>.

@ Тимофеев К.А.  
@ Timofeev K.A.

**PELVIC BONE DEFECTS AND POSSIBILITIES OF THEIR REPLACEMENT**

Kirill A. Timofeev

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia  
kirilltimofeev64166@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2208-7154>**Abstract**

In the work the review of actual literature sources concerning modern methods of treatment of osteochondral injuries was carried out, the features of anatomical and physiological structure of the talus, features of its blood supply were considered, etiological factors of formation of osteochondral injuries of the talus were presented, the high prevalence of ankle joint ligament apparatus injuries all over the world was noted. On the basis of the articles studied, topical problems of diagnostics and treatment of aseptic necrosis of the talus block and dissecting osteochondritis of the ankle joint were noted. The method of mosaic autochondroplasty of bone-cartilage graft is described, its differences from alternative methods with the use of allograft or juvenile cartilage graft are noted, and the features of all described methods are noted. Ceramic material based on lanthanum zirconate showing high osteointegrative properties is presented, which has been suggested for promising research in the field of osteochondral replacements.

**Keywords:** osteochondral defect, talus, defect compensation, aseptic necrosis.

**For citation:** Timofeev K. A. Pelvic bone defects and possibilities of their replacement // Ural medical journal. – 2022. – Vol. 21 (2). – P. 55-58. – <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-2-55-58>.

**ВВЕДЕНИЕ**

Главной функцией суставной ткани является обеспечение скольжения между суставными поверхностями вследствие низкого коэффициента трения. Суставной гиалиновый хрящ представляет высокодифференцированную ткань, лишенную кровеносных, лимфатических сосудов и нервных окончаний в своей структуре [1, 2, 3].

Таранная кость, вторая по величине среди костей предплюсны, обеспечивает передачу веса на стопу в процессе движения, осуществляет активное и пассивное замыкание стопы в процессе ее движения. Главной анатомической особенностью таранной кости является ее площадь покрытия суставным хрящом, которая достигает 70%, в связи с этим кровоснабжение кости происходит через сеть анастомозирующих сосудов передней большеберцовой, задней большеберцовой и малоберцовых артерий [2, 4, 5]. Ввиду своих анатомо-физиологических особенностей сеть кровоснабжения зачастую повреждается при травмах голеностопного сустава, особенно при наличии костных дефектов, которые могут являться причиной формирования остеохондральных повреждений таранной кости [2, 6, 7]. Повреждение связочного аппарата голеностопного сустава является одной из самых распространенных травм во всем мире, в одном только США за год регистрируется около 2 млн данных видов травм [5].

Асептический некроз блока таранной кости и рассекающий остеохондрит голеностопного сустава являются сложной проблемой в клинической диагностике ввиду неспецифичных симптомов. Несмотря на рост технологического процесса, появляются новые способы лечения остеохондральных повреждений, однако на данный момент нет золотого стандарта в лечении, а некоторые технологии являются достаточно высокочувствительными и сложновоспроизводимыми [5, 8].

**Цель работы** — проанализировать современные состояние проблемы замещения дефектов блока таранной кости и выявить особенности современных используемых методов и материалов.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для поиска актуальных научных публикаций использовали базу данных доказательной медицины PubMed и электронную научную библиотеку e-library, отбирали источники, опубликованные на английском, русском и немецком языках за последние 10 лет. Преимущество отдавали новым исследованиям, выполненным после 2017 года. Ключевые слова поиска: остеохондральный дефект, таранная кость, возмещение дефекта, асептический некроз. Всего было найдено 48 литературных источников, соответствующих выбранным ключевым словам, из которых для последующего анализа были отобраны 15 публикаций, посвященных вопросам возмещения дефектов таранной кости.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Консервативное лечение при дефектах таранной кости в основном заключается в иммобилизации и полной разгрузке конечности на срок от 4 до 6 недель. Целью консервативного лечения является устранение болевого синдрома в голеностопном суставе и возвращение привычной для пациента физической и функциональной активности. Такое лечение является эффективным при небольших дефектах и у пациентов молодого возраста [5].

Однако консервативное лечение не показало высокой эффективности при обширных остеохондральных дефектах таранной кости. Исходя из этого основным методом лечения является преимущественно хирургический. Выбор метода хирургического лечения остеохондральных повреждений зависит от размера поражения, лока-

лизации и хронизации поражения таранной кости [9]. Целью оперативного лечения является восстановление поврежденной суставной поверхности, устранение болевого синдрома и возвращение нормальной амплитуды движений в голеностопном суставе. Наибольшее распространение в настоящее время получили артроскопические операции, поскольку данный метод минимизирует повреждения хряща, кости и мягких тканей, что в свою очередь снижает вероятность некроза и инфекционных осложнений [1, 5].

Артротомия показана пациентам с большой площадью и глубиной дефекта таранной кости. Также некоторые латеральные и медиальные локализации недоступны для артроскопии, что является показанием для проведения артротомии. С развитием артроскопической техники наблюдается тенденция снижения количества операций с применением артротомии [5].

Мозаичная аутохондропластика костно-хрящевого трансплантата является одним из современных методов лечения остеохондрального повреждения таранной кости с преимущественно большой площадью и глубиной дефекта. Данной операции зачастую предшествуют артроскопические операции с кюретажем, попытки стимуляции костного мозга путем туннелизации кости, которые не достигли желаемого лечебного результата [10, 11]. Аутоотрансплантаты берутся из малонагруженных отделов коленного сустава «открытым» способом через медиопателлярный разрез. Забор аутоотрансплантата производят полыми фрезами диаметром от 6 до 10 миллиметров и высотой 15-20 миллиметров. Трансплантат фиксируют пресс-фит в дефекте, а донорский участок заполняют спонгиозной аллотрансплантатом или аутоотрансплантатом. Рану ушивают послойно, дренируют. Коленный сустав иммобилизуют на срок 4 недели. Данный метод получил широкое распространение при хирургическом лечении остеохондрального повреждения таранной кости с преимущественно большой площадью и глубиной дефекта. Однако мозаичная аутохондропластика не решает проблему данного заболевания полностью. Так, в ходе операции не всегда возможно полное закрытие дефекта одним трансплантатом, ввиду ограниченного количества донорского суставного хряща. В месте забора имплантатов может сформироваться болевой синдром во время ходьбы из-за нарушения конгруэнтности поверхностей суставов. Травматизация мягких тканей синовиальной оболочки может индуцировать воспалительную реакцию в коленном суставе, что негативно влияет на интактные хрящевые структуры сустава и может привести к раннему развитию артроза коленного сустава, что является значимым недостатком данного типа операции [1].

Мозаичная аутохондропластика костно-хрящевого трансплантата позволяет достичь хороших результатов у 50% больных преимущественно молодого возраста и с небольшими дефектами суставной поверхности. Существенным недостатком метода является возможность развития прогрессирующего деформирующего остеоартроза после взятия аутоотрансплантатов [1].

Альтернативой мозаичной аутохондропластики костно-хрящевого трансплантата является пластика с использованием аллокости. Литературные данные использования аллотрансплантатов весьма редки и описывают пациентов с дефектом более чем 3 см в диаметре, которым

производилась пластика аллотрансплантатами и фиксация компрессионными канюлированными винтами. Последние годы данный метод замещения является обсуждаемым. В 2018 году впервые было выпущено практическое руководство по применению костно-хрящевого аллотрансплантата проведенного в 2017 году консенсуса с международным участием экспертов [12].

Возмещение остеохондральных дефектов таранной кости методом пластики ювенильным трансплантатом хрящевой ткани является одним из изучаемых в современной травматологии. Ювенильный трансплантат состоит из специально подготовленной аллоткани гиалинового хряща с жизнеспособными хондроцитами, которые фиксируются в области дефекта таранной кости с помощью специализированного фибринового клея. Основной особенностью ювенильной хрящевой ткани является большая плотность и высокая активность хондроцитов [13]. Также, как и аллотрансплантат кости, ювенильный аллотрансплантат хрящевой ткани применяют при пластике дефектов таранной кости больших размеров и при неудачных исходах оперативного лечения с использованием туннелизации. Так, Y. Ao с соавт. в своем исследовании не установили статистически достоверного различия между методами с применением аутологичных хрящевых фрагментов и пластинками ювенильного трансплантата хрящевой ткани [14].

Одним из перспективных материалов для замещения дефектов костной ткани является керамика. Так, при исследованиях керамических материалов, цирконата лантана при аугментации дефектов костной ткани материал показал высокие остеointegrативные свойства, а образованная перимплантарная костная ткань обладала высоким Ca/P соотношением, что свидетельствует о высокой прочности ткани [15]. Вопрос о замещении остеохондральных дефектов керамическими аугментами остается открытым, представляя большой научный и практический интерес.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение остеохондральных поражений таранной кости на сегодняшний момент является непростой задачей. Возраст пациента, размеры и глубина дефекта, способ хирургического вмешательства, использование трансплантатов, успешность послеоперационного периода играют большую роль в положительном исходе лечения.

Мозаичная аутохондропластика костно-хрящевого трансплантата является одним из современных методов лечения остеохондрального повреждения таранной кости с преимущественно большой площадью и глубиной дефекта. При использовании трансплантатов зачастую приходится прибегать к расширению оперативного доступа из артроскопии к артротомии, что является дополнительным травмирующим фактором при операции, ухудшая восстановительный период, увеличивая воспалительные реакции внутри сустава и снижая вероятность успешной интеграции трансплантата в поверхность таранной кости. Главным недостатком данного метода считается развитие артроза со стороны донорского ложа, а также низкую эффективность операции ввиду невозможности закрытия больших дефектов полностью.

Альтернативой мозаичной аутохондропластики костно-хрящевого трансплантата является

пластика с использованием аллокости, методы пластики ювенильным трансплантатом хрящевой ткани являются изучаемыми в современной травматологии. Основной особенностью ювенильной хрящевой ткани является большая плотность и высокая активность хондроцитов. Однако в современных исследованиях не установлено достоверное статистическое различие между методами с применением аутологических хрящевых фрагментов и пластинками ювенильного трансплантата хрящевой ткани.

В настоящее время нет метода, который истинно восстанавливает нативную хрящевую

ткань. Стоит отметить, что биологические материалы нашли широкое применения при замещении дефектов таранной кости, в то время как использование керамических, или других не биологических материалов не распространено. Керамические материалы имеют ряд очевидных достоинств перед биологическими препаратами, такими как больший срок годности готовых образцов, большую доступность, что особенно актуально на фоне ювенильных трансплантатов. В проведенных исследованиях цирконата лантана показал высокие остеointegrативные, что является поводом к дальнейшему его изучению.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Богатов В. Б. Отдаленные результаты хирургического лечения болезни Кенига методом мозаичной аутохондропластики / В. Б. Богатов, Р. Ш. Садыков // Политравма. – 2020. – № 3.
2. Хирургические методы лечения остеохондральных повреждений блока таранной кости: обзор литературы / Пашкова Е. А., Сорокин Е. П., Фомичев В. А. [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2021. – № 3. – С. 149– 161.
3. Воротников А.А. Методы хирургического лечения локальных дефектов гиалинового хряща крупных суставов (обзор литературы) / А.А. Воротников, Е.А. Коновалов // Гений ортопедии. – 2017. – Т. 23, – № . 4. – С. 485– 491.
4. Калинин Б. М. Применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в комплексном лечении больных с асептическим некрозом таранной кости 1–2 ст / Б. М. Калинин, А. А. Кащеев, Г. А. Кащеев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2021. – № 07. – С. 185– 189.
5. Зейналов В. Т. Методы лечения остеохондральных повреждений таранной кости (рассекающий остеохондрит) на современном этапе (обзор литературы) / В. Т. Зейналов, К. В. Шкуро // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2018. – № 4 (34). – С. 24– 36
6. Osteochondral defects of the talus: radiological appearance and surgical candidate profiling — A retrospective analysis / Hamilton C., Burgul R., Kourkounis G. [et al.] // Foot (Edinb). 2021; 46:101767.
7. Return to Sports After Surgical Treatment of Osteochondral Defects of the Talus: A Systematic Review of 2347 Cases / JAH Steman, J. Dahmen, KTA Lambers, GMMJ Kerkhoffs // Orthopaedic Journal of Sports Medicine. – 2019. 7(10): 2325967119876238.
8. No superior treatment for primary osteochondral defects of the talus / J. Dahmen, K.T.A. Lambers, M. L. Reilingh [et al.] // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. – 2018. – 26(7). – P.2142– 2157.
9. Conti M. S. Osteochondral Defects of the Talus: How to Treat Without an Osteotomy / M. S. Conti, J. K. Ellington, S. B. Behrens // Clin Sports Med. – 2020; – 39(4). – p.893– 909.
10. Treatment of talus osteochondral defects in chronic lateral unstable ankles: small– sized lateral chondral lesions had good clinical outcomes/ H. Li, Y. Hua, H. Li // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. – 2018; – 26(7). – p.2116– 2122.
11. Yang H. Y. Arthroscopic Microfracture for Osteochondral Lesions of the Talus: Second– Look Arthroscopic and Magnetic Resonance Analysis of Cartilage Repair Tissue Outcomes / H. Y. Yang, K. B. Lee // J Bone Joint Surg Am. – 2020; 102(1). – p.10– 20.
12. Osteochondral Allograft: Proceedings of the International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle / N. Smyth, C. Murawski, S. Adams [et al.] // Foot & Ankle International. – 2018. – 39. – p.35S– 40S.
13. Colleen M. W. Particulated juvenile articular cartilage allograft transplantation for osteochondral lesions of the knee and ankle / M. W. Colleen, J. D. Travis, B. A. Samuel // Expert Review of Medical Devices. – 2020. – 17:3. – p. 235– 244
14. The Use of Particulated Juvenile Allograft Cartilage for the Repair of Porcine Articular Cartilage Defects / Y. Ao, Z. Li, Q. You [et al.] //The American Journal of Sports Medicine. – 2019; – 47(10). – p. 2308– 2315.
15. Характеристика костной ткани при имплантации керамического материала на основе цирконата лантана в эксперименте / М. Ю. Измоденова, М. В. Гилев, М. В. Ананьев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2020. – № 3. – С. 130– 140.

### Сведения об авторах:

К.А. Тимофеев — студент

### Information about the authors

К.А. Timofeev — student

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Conflicts of interests.** The author declare no conflicts of interests.

**Источник финансирования.** Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

**Этическая экспертиза.** Не требуется.

**Ethics approval.** Not required.

**Информированное согласие.** Не требуется.

**Informed consent.** Not required.

Статья поступила в редакцию 10.03.2022; одобрена после рецензирования 14.03.2022; принята к публикации 28.03.2022.

The article was submitted 10.03.2022; approved after reviewing 14.03.2022; accepted for publication 28.03.2022.