

Клиническое наблюдение

УДК 616.728.53-002.4-089.843

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-5-694-705>



Эндопротезирование головки таранной кости при лечении болезни Мюллера – Вейса: три клинических случая

В.В. Скребцов^{1✉}, В.Г. Процко^{1,2}, А.В. Скребцов¹, С.К. Тамоев¹

¹ Городская клиническая больница им. С.С. Юдина, Москва, Россия

² Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Автор для переписки: Владимир Владимирович Скребцов, Skrebtsov@mail.ru

Аннотация

Введение. Болезнь Мюллера – Вейса — сравнительно редкое заболевание, которое характеризуется аваскулярным некрозом ладьевидной кости и проявляется грубой деформацией стопы с выраженным болевым синдромом и значительным снижением активности пациента. В настоящее время нет общепринятой тактики лечения аваскулярного некроза ладьевидной кости, а имеющиеся методы лечения имеют недостатки, что обуславливает необходимость поиска новых вариантов решения данной проблемы.

Цель работы — представить краткосрочные результаты лечения трёх пациентов с остеонекрозом ладьевидной кости и локальным некрозом головки таранной кости методом эндопротезирования головки таранной кости керамическим имплантом, пластикой и металлостеосинтезом ладьевидной кости, а также сопутствующими хирургическими техниками.

Материалы и методы. Трёх пациентам с диагнозом «болезнь Мюллера – Вейса» выполнено эндопротезирование головки таранной кости керамическим имплантом, костная аутопластика, металлостеосинтез ладьевидной кости с сопутствующими хирургическими техниками. Анализ выраженности болевого синдрома и состояния пациентов проведен по шкалам ВАШ и AOFAS AH.

Результаты. В краткосрочном периоде анализа результатов у всех пациентов наблюдали консолидацию зоны металлостеосинтеза, признаков нестабильности гемипротезов таранной кости не выявлено. Отмечали снижение выраженности болевого синдрома и улучшение состояния пациентов по ВАШ и AOFAS AH.

Обсуждение. Гемиэндопротезирование головки таранной кости в комбинации с пластикой и восстановлением конгруэнтности ладьевидной кости, а также сопутствующими хирургическими техниками, при дальнейшем изучении может стать эффективной альтернативой имеющимся методам лечения пациентов с болезнью Мюллера – Вейса.

Заключение. Полученные краткосрочные данные демонстрируют, что гемиэндопротез позволил восстановить подвижность таранно-ладьевидного сустава при сохранении стабильной фиксации таранной кости.

Ключевые слова: таранно-ладьевидный сустав, аваскулярный некроз, ладьевидная кость, болезнь Мюллера – Вейса, эндопротезирование, керамический имплант

Для цитирования: Скребцов В.В., Процко В. Г., Скребцов А. В., Тамоев С.К. Эндопротезирование головки таранной кости при лечении болезни Мюллера – Вейса: три клинических случая. *Гений ортопедии*. 2024;30(5):694-705. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-694-705. EDN: SLKKVV.

Clinical case

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-5-694-705>



Talar head replacement for treatment of Müller – Weiss syndrome: three clinical cases

V.V. Skrebtsov^{1✉}, V.G. Protsko^{1,2}, A.V. Skrebtsov¹, S.K. Tamoev¹

¹ Yudin City Clinical Hospital, 115446, Moscow, Russian Federation

² Russian Peoples' Friendship University, 117198, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Vladimir V. Skrebtsov, Skrebtsov@mail.ru

Abstract

Introduction Müller – Weiss syndrome is a rare condition that is characterized by avascular necrosis of the navicular bone leading to severe foot deformity, pain disturbing activities of daily living. There is no generally accepted treatment for avascular necrosis of the scaphoid, and the available treatments have disadvantages, which necessitates the need for new options.

The **objective** was to present short-term results of three patients with osteonecrosis of the scaphoid and local necrosis of the talar head treated with ceramic talar head prosthesis, plastic surgery, metal osteosynthesis of the scaphoid and related surgical techniques.

Material and methods Three patients diagnosed with Müller – Weiss syndrome were treated with ceramic talar head replacement, autologous bone grafting and metal osteosynthesis of the scaphoid bone with accompanying surgical techniques. Severity of pain and the condition of patients were assessed with the VAS and AOFAS AH scores.

Results Short-term results showed consolidation at the site of metal osteosynthesis in all patients with no signs of instability of the talus hemiprosthesis. VAS and AOFAS AH scores indicated decrease in the pain and improved condition of the patients.

Discussion Hemiarthroplasty of the talar head combined with plastic surgery and restoration of a congruent joint surface of the scaphoid, and associated surgical techniques may become an effective alternative to existing treatments for patients with Müller – Weiss syndrome, with further study.

Conclusion The short-term findings showed that hemiarthroplasty was practical for restoration of the talonavicular mobility maintaining stable fixation of the talus.

Keywords: talonavicular joint, avascular necrosis, scaphoid bone, Müller – Weiss syndrome, joint replacement, ceramic implant

For citation: Skrebtsov VV, Protsko VG, Skrebtsov AV, Tamoev SK. Talar head replacement for treatment of Müller – Weiss syndrome: three clinical cases. *Genij Ortopedii*. 2024;30(5):694-705. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-694-705

ВВЕДЕНИЕ

Таранно-ладьевидный сустав входит в состав так называемого трёхсуставного комплекса — сустава Шопара — и является одним из ключевых суставов, обеспечивающих функцию всей стопы в целом. Он играет существенную роль в цикле шага, обеспечивая распределение векторов нагрузки и обеспечения пронационно-супинационных движений стопы [1].

Выраженные дегенеративные изменения суставов среднего и заднего отдела стопы значительно снижают качество жизни пациента, а также негативно влияют на функцию всей стопы в целом [2].

Остеонекроз суставных поверхностей таранно-ладьевидного сустава ведёт к стойкому нарушению его функции. Среди причин возникновения остеонекроза можно выделить последствия перенесённой травмы, ревматоидный артрит, болезнь Келлера. Особое место в этом списке занимает болезнь Мюллера – Вейса. Это редкое заболевание, которое проявляется аваскулярным некрозом ладьевидной кости [3].

Консервативные методы лечения болезни Мюллера – Вейса применимы на начальных стадиях и, согласно данным литературы, не всегда эффективны [4].

Существующие хирургические методики при лечении выраженных степеней разрушения суставных поверхностей таранно-ладьевидного сустава направлены на его блокирование [5, 6]. Известно, что артродезирование функционально значимых суставов приводит к неудовлетворительным функциональным результатам, что особенно выражено в долгосрочной перспективе.

С целью сохранения функции таранно-ладьевидного сустава при его выраженных деформациях и деструкции нами предложена оригинальная модель эндопротеза головки таранной кости и способ ее имплантации [7].

Цель работы — представить краткосрочные результаты лечения трёх пациентов с остеонекрозом ладьевидной кости и локальным некрозом головки таранной кости методом эндопротезирования головки таранной кости керамическим имплантом, пластикой и металлоостеосинтезом ладьевидной кости, а также сопутствующими хирургическими техниками.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации 1975 г., пересмотренными в 2013 г., одобрено этическим комитетом учреждения. Пациенты дали добровольное информированное согласие на публикацию результатов исследования без раскрытия личности.

Описаны результаты трёх клинических случаев лечения пациентов с выраженным остеонекрозом ладьевидной кости и локальным некрозом головки таранной кости, которым был установлен диагноз болезнь Мюллера – Вейса, методом гемизендопротезирования головки таранной кости в комбинации с пластикой и металлоостеосинтезом ладьевидной кости.

Модель гемипротеза головки таранной кости является оригинальной отечественной разработкой, выполненной из циркониевой оксидной керамики, стабилизированной иттрием. Имплант содержит суставную головку с гладкой суставной поверхностью и четырехлопастную ножку. Пресс-фит фиксация происходит за счёт самозаклинивания ножки гемизендопротеза в подготовленном канале таранной кости.

Для оценки объективного состояния пациентов в пред- и послеоперационном периоде выполнены рентгенография стоп с нагрузкой, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Для оценки субъективного состояния пациентам перед оперативным вмешательством и через 12 мес. выполнено анкетирование по шкалам ВАШ (визуальная аналоговая шкала боли) и AOFAS АН (англ.: American Orthopedic Foot and Ankle Society — Ankle Hindfoot Scale).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Случай 1

Пациент 70 лет обратился с жалобами на боль в среднем и заднем отделах правой стопы в покое, усиливающуюся во время ходьбы и после физической нагрузки. В анамнезе около одного года назад травма — подвернул правую стопу. За медицинской помощью не обращался. С течением времени стал отмечать выраженный болевой синдром с отрицательной клинической динамикой.

При осмотре отмечен умеренный отёк мягких тканей в среднем и заднем отделах правой стопы. Также определены уплощение внутреннего продольного свода и варусное отклонение пяточной кости. При пальпации обнаружена выраженная болезненность в проекции таранно-ладьевидного сустава правой стопы. Супинационно-пронационные движения правой стопы невозможны. При анкетировании пациента до операции получены результаты: 22 балла по шкале AOFAS АН и 10 баллов по ВАШ.

По данным компьютерной томографии выявлены грубая деформация и дислокация суставных поверхностей таранно-ладьевидного сустава, фрагментация ладьевидной кости, сцепленное вклинивание головки таранной кости и фрагмента ладьевидной кости (рис. 1).



Рис. 1. МСКТ-срезы правой стопы до операции: а — сагиттальная плоскость; б — аксиальная плоскость. Выраженные дегенеративные изменения в таранно-ладьевидном суставе, вклинивание таранной и ладьевидной костей

Пациенту поставлен диагноз: Остеоартрит таранно-ладьевидного сустава 3 стадии, остеонекроз ладьевидной кости и головки таранной кости правой стопы, блокада таранно-ладьевидного сустава.

Основываясь на анамнезе заболевания и результатах обследования, можно сделать вывод о стрессовом переломе ладьевидной кости, который, в свою очередь, способствовал деструкции головки таранной кости, фрагментации ладьевидной кости и дальнейшему развитию болезни Мюллера – Вейса.

Пациенту выполнено оперативное вмешательство: некрэктомия, костная пластика дефекта ладьевидной кости из переднего суставного отростка пяточной кости, металлоостеосинтез (МОС) ладьевидной кости винтами, гемизендопротезирование головки таранной кости керамическим имплантом, удлиняющий резекционный артродез пяточно-кубовидного сустава с пластикой губчатым аллотрансплантатом и скобой, ахиллопластика по Страйеру.

На момент контрольного осмотра через 12 мес. после проведенного хирургического вмешательства пациент ходил с полной опорой на правую нижнюю конечность, не хромал. Не отмечено отека мягких тканей области заднего отдела правой стопы. Определено умеренное уплощение внутреннего продольного свода правой стопы, выравнивание заднего отдела стопы удовлетворительное (рис. 2).

Послеоперационные рубцы — состоятельные, без признаков воспаления. Пальпация таранно-ладьевидного сустава безболезненная. Объем движений в правом голеностопном суставе полный, безболезненный. Объем безболезненных супинационно-пронационных движений правой стопы в суставе Шопара: 10° – 0° – 10° . При тестировании пациента по шкале AOFAS АН получено 72 балла, по ВАШ — 2 балла.

На рентгенограммах правой стопы с полной нагрузкой через 12 мес. после операции: МОС ладьевидной кости состоятелен, отмечены состоявшийся пяточно-кубовидный анкилоз (рис. 3), умеренное уплощение продольного свода, однако функция стопы восстановлена.



Рис. 2. Внешний вид стоп через 12 мес. после проведенного лечения: умеренное уплощение внутреннего продольного свода правой стопы, удовлетворительное выравнивание заднего отдела стопы



Рис. 3. Рентгенограммы правой стопы с нагрузкой через 12 мес. после операции: а — передне-задняя проекция; б — боковая проекция (угол Мери — 8°, таранно-пяточный угол Кайта — 45°)

Случай 2

Пациентка 43 лет обратилась с жалобами на острые боли в среднем и заднем отделах правой стопы, появившиеся без видимых причин около одного года назад. Проходила консервативное лечение без положительной динамики.

При клиническом обследовании выявлен выраженный отёк мягких тканей области среднего и заднего отделов правой стопы, уплощение внутреннего продольного свода, варусное отклонение пяточной кости правой стопы (рис. 4).



Рис. 4. Внешний вид стоп до проведенного лечения: варусное отклонение заднего отдела правой стопы, выраженное уплощение внутреннего продольного свода обеих стоп, вальгусное отклонение заднего отдела левой стопы

При пальпации правой стопы — выраженная болезненность в проекции таранно-ладьевидного сустава. Супинационно-пронационные движения правой стопы не отмечены. Неврологического дефицита не выявлено. При тестировании пациентки до операции по шкале AOFAS АН получено 24 балла, результат по шкале ВАШ — 10 баллов.

На левой стопе отмечены выраженное уплощение внутреннего продольного свода, вальгусная деформация заднего отдела и отведение переднего отдела стопы. Однако, несмотря на наличие выраженной деформации, стопа опорная, и болевой синдром отсутствовал.

По данным компьютерной томографии правой стопы выявлены грубые дегенеративные изменения суставных поверхностей таранно-ладьевидного сустава, остеонекроз и фрагментация ладьевидной кости, сцепленное вклинивание между головкой таранной кости и фрагментом ладьевидной кости (рис. 5).

Пациентке поставлен диагноз: Болезнь Мюллера – Вейса, остеонекроз ладьевидной и головки таранной кости правой стопы, блокада таранно-ладьевидного сустава.

Первым этапом оперативного вмешательства произведена некрэктомия ладьевидной кости. Далее выполнен МОС ладьевидной кости, выделена зона ложного сустава ладьевидной кости. При помощи осцилляторной пилы осуществлена его резекция до кровотока участков костной ткани. После этого произведена репозиция фрагментов ладьевидной кости, фиксация стягивающим винтом, затем — опорной мини-пластиной с угловой стабильностью.

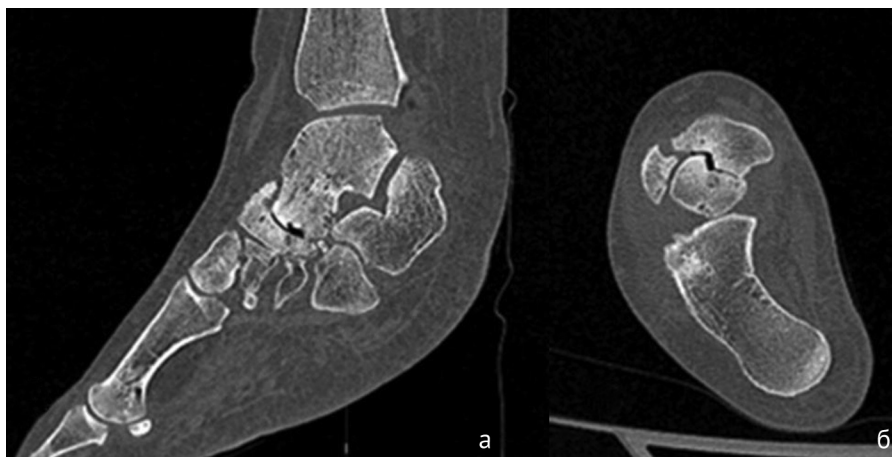


Рис. 5. МСКТ-срезы правой стопы до операции: а — сагиттальная плоскость; б — аксиальная плоскость. Выраженный остеоартрит на уровне сустава Шопара, перелом ладьевидной кости, патологический угол наклона ладьевидной кости

Следующим этапом выполнено гемизендопротезирование головки таранной кости керамическим имплантом, удлиняющий резекционный артродез пяточно-кубовидного сустава с пластикой костным губчатым аллотрансплантатом и фиксацией скобой, ахиллопластика по Вульпиус.

При физикальном обследовании через 12 мес. после проведенного оперативного вмешательства выявлен незначительный отёк мягких тканей области заднего отдела правой стопы, ось пяточной кости — в нейтральном положении (рис. 6).



Рис. 6. Внешний вид стоп через 12 мес. после проведенного лечения: незначительный отёк на уровне правого голеностопного сустава, нейтральное положение пяточной кости справа

Движения правой стопы в суставе Шопара, пальпация таранно-ладьевидного сустава — безболезненные, супинация–пронация: 10° – 0° – 5° . При тестировании пациентки по шкале AOFAS АН получено 95 баллов, по шкале ВАШ — 1 балл.

На рентгенограммах правой стопы с весовой нагрузкой через 12 мес. после операции при выявленном переломе скобы определена состоятельность остеосинтеза ладьевидной кости и пяточно-кубовидного анкилоза (рис. 7). Правая стопа — опорная и безболезненная.

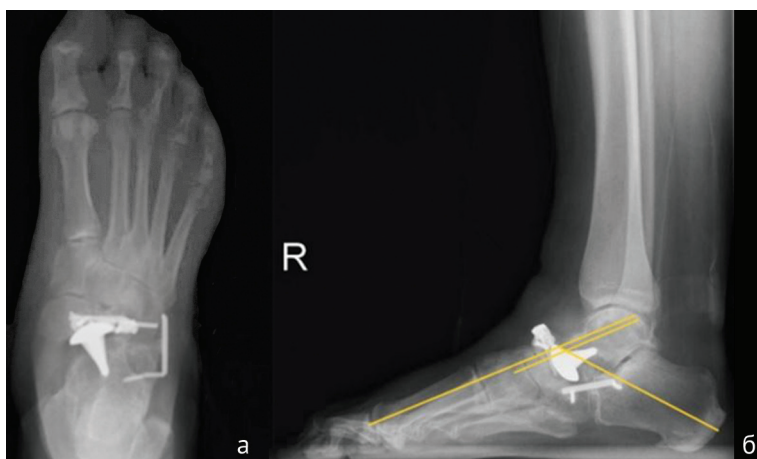


Рис. 7. Рентгенограммы правой стопы в положении «стоя» через 12 мес. после операции: а — передне-задняя проекция; б — боковая проекция (угол Мери — 0° , таранно-пяточный угол Кайта — 50°). Полная консолидация ладьевидной кости в условиях МОС, пяточно-кубовидный артродез состоятельный, сломанная скоба-коннектор

Случай 3

Пациентка 24 лет обратилась с жалобами на острые боли в среднем отделе правой стопы. В анамнезе — травма, около 7 лет назад подвернула правую стопу, однако костно-травматических повреждений на момент травмы не выявлено.

При физикальном обследовании определен умеренный отёк мягких тканей области среднего и заднего отделов правой стопы, уплощение внутреннего продольного свода правой стопы, варусное отклонение пяточной кости (рис. 8).



Рис. 8. Внешний вид стоп до лечения: умеренная отёчность правой стопы, уплощение внутреннего продольного свода, варусное отклонение пяточной кости справа

Определяется выраженная болезненность правой стопы при пальпации в проекции таранно-ладьевидного сустава. Супинационно-пронационные движения правой стопы качательные и резко болезненные. При тестировании пациента до операции по шкале AOFAS АН — 39 баллов, по шкале ВАШ — 9 баллов.

По данным компьютерной томографии выявлена грубая деформация суставных поверхностей таранно-ладьевидного сустава, остеонекроз и фрагментация ладьевидной кости, локальный аваскулярный некроз головки таранной кости (рис. 9).



Рис. 9. МСКТ-срезы правой стопы до операции: а — сагиттальная плоскость; б — аксиальная плоскость. Выраженный остеоартрит таранно-ладьевидного сустава, кистозная перестройка головки таранной кости, фрагментация ладьевидной кости

Пациентке был поставлен диагноз: Болезнь Мюллера – Вейса, остеонекроз ладьевидной кости и головки таранной кости правой стопы.

Выполнено оперативное вмешательство: некрэктомия ладьевидной кости, МОС мини-пластиной, гемизендопротезирование головки таранной кости, удлиняющая остеотомия пяточной кости по Эванс с пластикой костным губчатым аллотрансплантатом и фиксацией скобой-коннектором.

При обследовании через 12 мес. после операции выявлен незначительный отёк мягких тканей области заднего отдела правой стопы, физиологическое положение пяточной кости (рис. 10).

Объём безболезненных супинационно-пронационных движений правой стопы в суставе Шопара через 12 мес. после проведенного лечения составил 10° – 0° – 10° . Пальпация таранно-ладьевидного сустава — безболезненная. При тестировании пациента по шкале AOFAS АН получено 87 баллов, по шкале ВАШ — 1 балл.

На рентгенограммах правой стопы с весовой нагрузкой через 12 мес. после операции: МОС ладьевидной кости состоятелен (рис. 11). По данным МСКТ нестабильности гемизендопротеза не выявлено (рис. 12).



Рис. 10. Внешний вид стоп через 12 мес. после проведенного лечения. Послеоперационный рубец чистый, без признаков воспаления, отмечается физиологическое положение пяточной кости

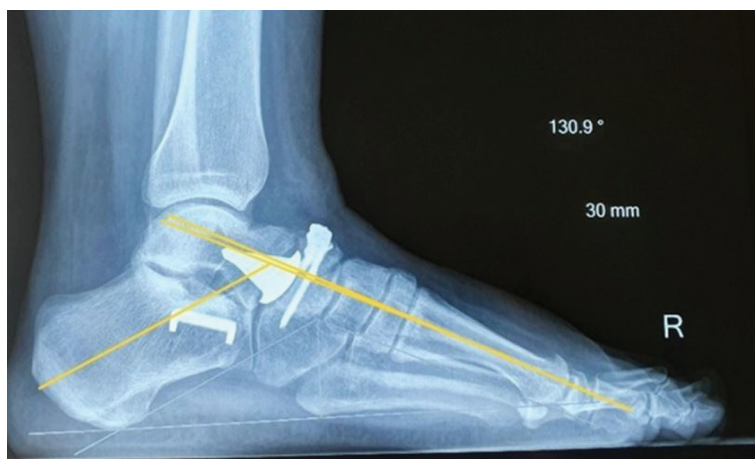


Рис. 11. Рентгенограмма правой стопы в боковой проекции в положении «стоя» через 12 мес. после операции. Миграции имплантов не выявлено, определяется среднефизиологическое положение стопы: угол Мери — 2° , таранно-пяточный угол Кайта — 50°



Рис. 12. МСКТ-срезы правой стопы через 12 мес. после операции: а — сагиттальная плоскость; б — аксиальная плоскость. Консолидация ладьевидной кости в условиях МОС, признаков несостоятельности гемипротеза не определено

ОБСУЖДЕНИЕ

Разрушение суставных поверхностей таранно-ладьевидного сустава может происходить под воздействием ряда причин: вследствие первичного остеонекроза, перенесенной травмы, остеохондрита, болезни Келлера, стрессового перелома ладьевидной кости, ревматоидного артрита или болезни Мюллера – Вейса.

Травматические переломы ладьевидной кости являются достаточно редким повреждением, и в настоящее время их диагностика представляет трудности. При этом до 30 % всех стрессовых переломов стопы составляют повреждения ладьевидной кости [8].

Также из-за сложной анатомии и кровоснабжения ладьевидная кость подвержена остеонекрозу, и её повреждение может привести к посттравматическому остеоартриту окружающих суставов. В детском возрасте аваскулярный некроз ладьевидной кости представлен болезнью Келлера, которая наиболее часто встречается в возрасте 2–10 лет [9]. У взрослых данное состояние называется болезнью Мюллера – Вейса и проявляется коллапсом и фрагментацией ладьевидной кости.

Впервые болезнь Мюллера – Вейса была описана в 1927 г. немецким хирургом Walther Müller и австрийским рентгенологом Konrad Weiss. Однако также существует мнение, что первым данное состояние описал Schmidt в 1925 году [10].

В настоящее время общепринятого мнения о причине возникновения болезни Мюллера – Вейса нет [11]. Однако существует несколько теорий, среди которых упоминаются остеонекроз, остеохондрит, посттравматический некроз или последствие биомеханических нарушений, остеоартрит (ОА) на фоне дисплазии ладьевидной кости, врожденная мальформация, повторяющиеся стресс-переломы ладьевидной кости и другие. В недавнее время была широко распространена этиопатогенетическая теория, в которой участвуют диспластические, механические и социально-экономические факторы окружающей среды [12]. Однако T. Doyle et al. не нашли данной взаимосвязи [13].

Кровоснабжение ладьевидной кости представлено медиальной подошвенной артерией, тыльной артерией стопы и артерией тарзального канала [14]. В центральной части ладьевидной кости отмечается худшее кровоснабжение, которое также имеет тенденцию к уменьшению с возрастом [15]. A. Tan et al. провели единственное на сегодняшний день патологоанатомическое исследование, результаты которого определили остеонекроз в исследуемом материале [16]. Тем не менее, другие авторы отмечают нормальную костную ткань [17].

В 2004 г. E. Maceira, R. Rochera пришли к выводу о наличии дисплазии костей предплюсны и ладьевидной кости, которая приводит к отложенной оссификации, и связанным с этим патологическим распределением нагрузки [12]. Данное состояние проявляется значительным увеличением давления на латеральный край ладьевидной кости. Также predisposing факторами можно считать варусную деформацию стопы на уровне подтаранного сустава и короткую первую плюсневую кость.

Распространенность данного заболевания в популяции неизвестна. Это может быть вызвано тем, что заболевание начинает протекать бессимптомно и часто диагностируется уже при выраженном остеоартрите таранно-ладьевидного сустава, когда поставить точный диагноз является затруднительным. Данное состояние наиболее распространено у женщин 40–46 лет, при этом частота встречаемости в сравнении с мужчинами составляет 6:1 или 2:1. В 50 % случаев отмечается двусторонняя локализация [18].

Чаще всего пациенты с данным состоянием испытывают боль по тыльно-медиальной поверхности среднего или заднего отдела стопы, при этом имеется тенденция к отрицательной динамике. Деформация имеет свои особенности: на фоне уплощения внутреннего продольного свода и отводящей деформации среднего отдела стопы у пациента определяют варусную деформацию её заднего отдела, так называемую парадоксальную плоскую стопу (Pes planovarus, paradoxical flatfoot deformity). При этом наблюдают проявления остеоартрита в смежных с ладьевидной костью суставах. В патогенезе данного заболевания отмечают прогрессирующую фрагментацию ладьевидной кости и коллапс на её латеральной поверхности, смещение головки таранной кости по направлению к латеральной клиновидной кости.

Критерии рентгенологической диагностики предложены Maceira и Rochera в 2004 году и обобщены в таблице 1 [12].

Таблица 1

Рентгенологическая классификация Maceira и Rochera болезни Мюллера – Вейса

Стадия	Признаки
1	Обычные рентгеновские снимки, сканирование техницием, МСКТ и МРТ (внутрикостный отек). Может присутствовать незначительный подтаранный варус
2	Латеральное смещение головки таранной кости вызывает подтаранный варус
3	Расщепление или сжатие ладьевидной кости приводит к уменьшению высоты медиального свода
4	Прогрессирующее сжатие ладьевидной кости приводит к эквинусу задней части стопы
5	Полное выдавливание ладьевидной кости с прямым контактом таранной кости и клиновидной кости

Также при рентгенологической диагностике можно выявить изменение формы ладьевидной кости: вместо вогнутой формы (boat-shaped) отмечают изменение формы по типу «запятой» с уменьшением толщины по латеральному краю — comma-shaped, что обуславливается прогрессирующей компрессионной латеральной части ладьевидной кости. Кубовидная кость при этом заболевании может смещаться медиально (cuboid sign). На рентгенограммах отмечают открытый тарзальный синус, что вызвано варусным положением заднего отдела стопы. При рентгенографии определяют гипертрофированную вторую плюсневую кость. Данные изменения вызваны её латеральным сдвигом и увеличением нагрузки на нее. При изучении подошвенного давления определяют его увеличение в среднем отделе стопы и медиальном крае заднего отдела стопы, что подтверждают патологические изменения в стопе [19].

При МРТ визуализируется снижение интенсивности сигнала от ладьевидной кости на T1 взвешенных изображениях (T1ВИ), гиперинтенсивный диффузный отек и гиперинтенсивная периапартулярная жидкость на T2 взвешенных изображениях (T2ВИ).

Несмотря на то, что консервативные методы лечения применимы на начальных стадиях заболевания (стадии 1 и 2 по классификации Maceira и Rochera), и, по данным авторов, не всегда эффективны, данная тактика лечения считается терапией первой линии [3, 4].

Консервативное лечение включает в себя использование ортопедических стелек, ограничение физической активности, иммобилизацию, приём НПВС и анальгетиков и продолжается минимум 3 мес. Результаты использования ортопедических стелек с полужесткой поддержкой внутреннего продольного свода являются удовлетворительными, однако эффективность лечения имеет зависимость от угла наклона пяточной кости и отведения стопы [20].

Арсенал существующих хирургических методов лечения достаточно велик. Некоторые авторы рекомендуют изолированные артродезы таранно-ладьевидного сустава. Общепринятыми методами оперативного лечения являются различные комбинации артродезирующих вмешательств, при этом преобладают двойные и тройные артродезы [5, 6, 21]. Одним из обязательных условий достижения удовлетворительных результатов лечения некоторые авторы считают коррекцию ротационного смещения таранной кости с последующим выполнением таранно-ладьевидного или таранно-ладьевидно-клиновидных артродеза [22]. Артродезы применяют в комбинации с костной аутопластикой из крыла подвздошной кости [23]. Есть сообщение о резекции ладьевидной кости с последующей реконструкцией медиальной колонны с использованием аллотрансплантата головки бедренной кости для артродеза пластиной [16]. Известно, что блокирование функционально значимых суставов приводит к неудовлетворительным результатам, что особенно выражено в долгосрочном периоде, поэтому необходимо избегать артродеза таранно-ладьевидного сустава [24, 25].

В литературе есть единичные сообщения о суставсберегающих вмешательствах при лечении болезни Мюллера – Вейса. Они включают в себя такие хирургические техники как чрескожная декомпрессия ладьевидной кости на начальных стадиях заболевания, некрэктомия ладьевидной кости и замена ее костным губчатым трансплантатом из подвздошной кости [26, 27], дебридмент ладьевидной кости и костная пластика васкуляризированным трансплантатом из медиального мыщелка бедренной кости [28]. Сделать вывод об эффективности этих вмешательств не представляется возможным из-за небольшого количества наблюдений.

Одной из важных задач в лечении является выравнивание заднего отдела стопы, которая может быть достигнута остеотомией пяточной кости [20]. Удлиняющая остеотомия пяточной кости разгружает латеральные отделы ладьевидной кости, корригирует деформацию, приводит к снижению болевого синдрома и улучшает функцию стопы. Удлинение и стабилизация латеральной колонны может происходить и за счёт удлиняющего пяточно-кубовидного артродеза с пластикой аллотрансплантатом [29]. По данным N. Wülker, пяточно-кубовидный артродез снижает объём движений в таранно-ладьевидном суставе на 19 % и после операции составляет $(32,95 \pm 5,14)^\circ$ [30]. На наш взгляд, это не является критичным для функции стопы и позволит остановить прогрессирование деформации и уменьшить нагрузку на контактные поверхности таранно-ладьевидного сустава.

Также очень важным является сохранение подвижности непосредственно таранно-ладьевидного сустава. Перспективным направлением в лечении остеонекроза ладьевидной и головки таранной костей может быть использование имплантов, выполненных методом 3D-печати. В литературе есть сообщение о применении индивидуального титанового эндопротеза ладьевидной кости. S.B. Adams и R.M. Danilkowicz сообщили об успешных результатах лечения пациента с остеонекрозом ладьевидной кости после имплантации индивидуального титанового эндопротеза ладьевидной кости при сроке послеоперационного наблюдения 4 года [24].

Однако известно, что циркониевая керамика в меньшей степени повреждает противоположную хрящевую поверхность, чем металл и, соответственно, более предпочтительна для гемизэндопротезирования [31, 32]. Методику гемипротезирования головки таранной кости сустава мы выполняем с 2021 г., всего на момент публикации проведено более 20 оперативных вмешательств, направленных на замещение суставной поверхности головки таранной кости. Наиболее часто данное хирургическое вмешательство мы использовали при остеоартрите таранно-ладьевидного сустава, сопровождая его сопутствующими хирургическими техниками.

Данные импланты являются оригинальной отечественной разработкой, на модель эндопротеза головки таранной кости и способ его имплантации был получен патент № 2788474 [7]. Линейка имплантов представлена 4 типоразмерами, которые позволяют подобрать необходимый имплант вне зависимости от размера стопы пациента. Нами проводится дальнейшая работа по оценке применения данной хирургической техники у пациентов с поражением таранно-ладьевидного сустава различного генеза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные краткосрочные данные демонстрируют, что гемизэндопротез позволил восстановить подвижность таранно-ладьевидного сустава при сохранении стабильной фиксации таранной кости.

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

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

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Savory KM, Wülker N, Stukenborg C, Alfke D. Biomechanics of the hindfoot joints in response to degenerative hindfoot arthrodeses. *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 1998;13(1):62-70. doi: 10.1016/s0268-0033(97)00016-8
2. Golightly YM, Gates LS. Foot Osteoarthritis: Addressing an Overlooked Global Public Health Problem. *Arthritis Care Res* (Hoboken). 2021;73(6):767-769. doi: 10.1002/acr.24181
3. Anghong C, Younger ASE, Chuckpaiwong B, et al. A Novel Update on the Management of Müller-Weiss Disease: Presentation of a Treatment Algorithm. *Cartilage*. 2024;15(1):65-71. doi: 10.1177/19476035231205684
4. Harnroongroj T, Tharmviboonsri T, Chuckpaiwong B. Müller-Weiss Disease: The Descriptive Factors of Failure Conservative Treatment. *Foot Ankle Int*. 2021;42(8):1022-1030. doi: 10.1177/10711007211002826
5. Fornaciari P, Gilgen A, Zwicky L, et al. Isolated talonavicular fusion with tension band for Müller-Weiss syndrome. *Foot Ankle Int*. 2014;35(12):1316-1322. doi: 10.1177/1071100714548197
6. Bai W, Li Y, Shen G, et al. Talonavicular-cuneiform arthrodesis for the treatment of Müller-Weiss: mid-term results of 15 cases after 5 years. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):178. doi: 10.1186/s12891-023-06293-1
7. Карлов А. В., Скребцов В. В., Процко В. Г. Способ лечения деформирующих повреждений подтаранного сустава и гемизендопротез подтаранного сустава для его осуществления. Патент РФ на изобретение № 2788474. 19.01.23. Бюл. № 2. Доступно по: https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet. Ссылка активна на 16.05.2024.
8. Saxena A, Behan SA, Valerio DL, Frosch DL. Navicular Stress Fracture Outcomes in Athletes: Analysis of 62 Injuries. *J Foot Ankle Surg*. 2017;56(5):943-948. doi: 10.1053/j.jfas.2017.06.009
9. Chan JY, Young JL. Köhler Disease: Avascular Necrosis in the Child. *Foot Ankle Clin*. 2019;24(1):83-88. doi: 10.1016/j.fcl.2018.09.005
10. Müller W. On an odd double-sided change of the tarsal navicular. *Dtsch. Z. Chir*. 1927;201:84-89. doi: 10.1007/BF02793918
11. Ahmed AA, Kandil MI, Tabl EA, Elgazzar AS. Müller-Weiss Disease: A Topical Review. *Foot Ankle Int*. 2019;40(12):1447-1457. doi: 10.1177/1071100719877000
12. Maceira E, Rochera R. Müller-Weiss disease: clinical and biomechanical features. *Foot Ankle Clin*. 2004;9(1):105-125. doi: 10.1016/S1083-7515(03)00153-0
13. Doyle T, Napier RJ, Wong-Chung J. Recognition and management of Müller-Weiss disease. *Foot Ankle Int*. 2012;33(4):275-281. doi: 10.3113/FAI.2012.0275
14. Kelikian AS, Sarrafian SK. *Sarrafian's Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. 4th ed. Wolters Kluwer Publ.; 2023.
15. Ramadorai MU, Beuchel MW, Sangeorzan BJ. Fractures and Dislocations of the Tarsal Navicular. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016;24(6):379-389. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00442
16. Tan A, Smulders YC, Zöphel OT. Use of remodeled femoral head allograft for tarsal reconstruction in the treatment of müller-weiss disease. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50(6):721-726. doi: 10.1053/j.jfas.2011.04.043
17. Welck MJ, Kaplan J, Myerson MS. Müller-Weiss Syndrome: Radiological Features and the Role of Weightbearing Computed Tomography Scan. *Foot Ankle Spec*. 2016;9(3):245-251. doi: 10.1177/1938640016630055
18. Zhang H, Li J, Qiao Y, et al. Open triple fusion versus TNC arthrodesis in the treatment of Mueller-Weiss disease. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1):13. doi: 10.1186/s13018-017-0513-3
19. Hetsroni I, Nyska M, Ayalon M. Plantar pressure distribution in patients with Müller-Weiss disease. *Foot Ankle Int*. 2007;28(2):237-241. doi: 10.3113/FAI.2007.0237
20. Li SY, Myerson MS, Monteagudo M, Maceira E. Efficacy of Calcaneus Osteotomy for Treatment of Symptomatic Müller-Weiss Disease. *Foot Ankle Int*. 2017;38(3):261-269. doi: 10.1177/1071100716677741
21. Lee TY, Wu CC, Yang KC, et al. Midterm outcomes of midfoot and hindfoot arthrodesis with strut allograft for Müller-Weiss disease. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):715. doi: 10.1186/s12891-022-05629-7
22. Yuan C, Wang C, Zhang C, et al. Derotation of the Talus and Arthrodesis Treatment of Stages II-V Müller-Weiss Disease: Midterm Results of 36 Cases. *Foot Ankle Int*. 2019;40(5):506-514. doi: 10.1177/1071100719829457
23. Cao HH, Tang KL, Xu JZ. Peri-navicular arthrodesis for the Stage III Müller-Weiss disease. *Foot Ankle Int*. 2012;33(6):475-478. doi: 10.3113/FAI.2012.0475
24. Adams SB, Danilkowicz RM. Talonavicular Joint-Sparing 3D Printed Navicular Replacement for Osteonecrosis of the Navicular. *Foot Ankle Int*. 2021;42(9):1197-1204. doi: 10.1177/10711007211002807
25. Zhang K, Chen Y, Qiang M, Hao Y. Effects of five hindfoot arthrodeses on foot and ankle motion: Measurements in cadaver specimens. *Sci Rep*. 2016;6:35493. doi: 10.1038/srep35493
26. Tosun B, Al F, Tosun A. Spontaneous osteonecrosis of the tarsal navicular in an adult: Mueller-Weiss syndrome. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50(2):221-224. doi: 10.1053/j.jfas.2010.10.019
27. Janositz G, Sisák R, Tóth K. Percutaneous decompression for the treatment of Mueller-Weiss syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(4):688-690. doi: 10.1007/s00167-010-1305-z
28. Levinson H, Miller KJ, Adams SB Jr, Parekh SG. Treatment of Spontaneous Osteonecrosis of the Tarsal Navicular With a Free Medial Femoral Condyle Vascularized Bone Graft: A New Approach to Managing a Difficult Problem. *Foot Ankle Spec*. 2014;7(4):332-337. doi: 10.1177/1938640013514270
29. Gutteck N, Lebek S, Wohlrab D, et al. Calcaneocuboid distraction arthrodesis with allogenic bone grafting for correction of pes planovalgus. *Acta Orthop Belg*. 2013;79(5):559-64.

30. Wülker N, Stukenborg C, Savory KM, Alfke D. Hindfoot motion after isolated and combined arthrodeses: measurements in anatomic specimens. *Foot Ankle Int.* 2000;21(11):921-927. doi: 10.1177/107110070002101106
31. Waldorff EI, Roessler BJ, Zachos TA, et al. Preclinical evaluation of a novel implant for treatment of a full-thickness distal femoral focal cartilage defect. *J Arthroplasty.* 2013;28(8):1421-1429. doi: 10.1016/j.arth.2012.11.020
32. Vanlommel J, De Corte R, Luyckx JP, et al. Articulation of Native Cartilage Against Different Femoral Component Materials. Oxidized Zirconium Damages Cartilage Less Than Cobalt-Chrome. *J Arthroplasty.* 2017;32(1):256-262. doi: 10.1016/j.arth.2016.06.024

Статья поступила 12.04.2024; одобрена после рецензирования 14.05.2024; принята к публикации 01.08.2024.

The article was submitted 12.04.2024; approved after reviewing 14.05.2024; accepted for publication 01.08.2024.

Информация об авторах:

Владимир Владимирович Скребцов — кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, Skrebtsov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0833-6628>;

Виктор Геннадьевич Процко — доктор медицинских наук, доцент кафедры, врач травматолог-ортопед, 89035586679@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-5077-2186>;

Александр Владимирович Скребцов — врач травматолог-ортопед, Skrebtsovaalex@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1418-3368>;

Саргон Константинович Тамоев — кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, заведующий отделением, Sargonik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8748-0059>.

Information about the authors:

Vladimir V. Skrebtsov — Candidate of Medical Sciences, orthopaedic surgeon, Skrebtsov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0833-6628>;

Victor G. Protsko — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department, 89035586679@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5077-2186>;

Alexander V. Skrebtsov — orthopaedic surgeon, Skrebtsovaalex@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1418-3368>;

Sargon K. Tamoev — Candidate of Medical Sciences, Head of the Department, orthopaedic surgeon, Sargonik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8748-0059>.

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.