

МОЗАИЧНАЯ АУТОЛОГИЧНАЯ ОСТЕОХОНДРОПЛАСТИКА В ЛЕЧЕНИИ ЛОКАЛЬНОГО АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА БЛОКА ТАРАННОЙ КОСТИ

Н.А. Корышков¹, А.П. Хапилин¹, А.С. Ходжиев¹, И.А. Воронкевич², Е.В. Огарёв¹,
А.Б. Симонов¹, О.В. Зайцев³

¹ ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

² ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

³ Ярославская городская станция скорой помощи, Ярославль, Россия

Проведены краткий анализ частоты локального остеонекроза блока таранной кости, его этиология, патогенез, симптоматика, современные принципы диагностики. Предложена методика хирургического лечения, включающая артротомию голеностопного сустава, резекцию патологического очага, взятие из ненагружаемой зоны бедра мозаичного цилиндрического костно-хрящевого аутооттрансплантата с последующей его имплантацией в зону дефекта таранной кости. При наличии значительных нарушений анатомических осей в голеностопном суставе одномоментно проводили корригирующую остеотомию большеберцовой кости с остеосинтезом металлической пластиной. С использованием описанной хирургической техники прооперированы 18 пациентов в возрасте от 20 до 58 лет: 8 мужчин и 10 женщин. В 13 (72,3%) случаях отмечалось поражение медиального отдела блока таранной кости, в 5 (27,7%) – наружного отдела. Средний балл интегральной оценки состояния голеностопного сустава по шкале AOFAS (H. Kitaoka) у всех пациентов до операции составлял $38,2 \pm 3,3$, через год после описанной операции – $88,9 \pm 3,6$. Представлены два клинических наблюдения.

Применение аутологичной мозаичной остеохондропластики при хирургическом лечении дефектов таранной кости позволяет получить удовлетворительные результаты лечения и восстановить анатомическое строение и биомеханику голеностопного сустава.

Ключевые слова: локальный остеонекроз таранной кости, мозаичная остеохондропластика, надлодыжечная остеотомия.

Среди причин возникновения хронического болевого синдрома в области голеностопного сустава значимое место занимают остеохондральные повреждения таранной кости. Частота их, по данным разных авторов, составляет 6–15% при последствиях повреждения связок, 26% – при хронических болях и застарелых повреждениях голеностопного сустава и достигает 38% после супинационных переломов лодыжек [2, 16, 18]. Частота выявления полнослойных повреждений суставного хряща с обнажением субхондральной кости при выполнении артроскопии по поводу последствий переломов лодыжек составляет около 80%, а размер дефектов – от 4 x 4 до 30 x 20 мм [4].

Наиболее точным методом неинвазивной диагностики этих повреждений является магнитно-резонансная томография (МРТ), которая позволяет их выявлять в рентгенологической стадии [1].

Заболевания, характеризующиеся ограниченным субхондральным некрозом суставной поверхности кости (рассекающий остеохондрит), были описаны F. Konig (1888), M. Karris (1922) и J. Dias (1928) и имеют посттравматический или перегрузочный генез [1, 15]. Независимо от длительности консервативного лечения они имеют тенденцию к прогрессированию дегенеративного процесса с исходом в

терминальную стадию деформирующего артроза голеностопного сустава [3]. При этом таранная кость является третьей локализацией по частоте развития такого патологического процесса и первой среди губчатых костей [17, 19].

Лишь у 10–30% больных с ограниченными остеонекрозами не удаётся доказать травматическое происхождение. Как правило, стрессорный механизм отмечается после прямого механического воздействия вследствие перенесённой травмы или хронической микротравматизации голеностопного сустава. Повреждение края блока таранной кости происходит вследствие его хронической перегрузки за счет избыточного давления прилегающей суставной поверхностью лодыжки. Этому способствуют любые деформации нижней конечности с отклонением механической оси, нарушающие нормальное распределение нагрузок в голеностопном суставе или стопе. На участке концентрации перегрузок возникает глубокий износ хряща либо формирование зон кистозной перестройки с развитием асептического некроза и формированием остеохондральных дефектов [5].

Клиническая картина заболевания скупа и проявляется болевым синдромом разной интенсивности с определённой зоной локализации. При образовании внутрисуставного тела и разви-

тии дисконгруэнтности суставных поверхностей отмечаются щелчки и ощущение «подклинивания». Ранние жалобы на боли в голеностопном суставе предъявляют женщины при ходьбе в туфлях на высоком каблуке и молодые мужчины, занимающиеся спортом. Время обращения пациентов за помощью с момента возникновения первых болевых ощущений составляет от нескольких месяцев до двух-трёх лет.

Симптомами заболевания являются щадящая хромота, незначительное ограничение объёма движений в голеностопном суставе, припухлость на стороне поражения. При пальпации может определяться болезненность по ходу суставной щели, пастозность, а при глубокой пальпации краёв блока таранной кости, при переменном пассивном сгибании стопы, отмечается усиление боли над очагом поражения (рис. 1). В наших наблюдениях это наблюдалось у половины пациентов.

Боль усиливается при отклонении стопы в сторону повреждения. При поражении медиальной стороны блока таранной кости боль вызы-

вают пассивной супинацией, а при поражении наружных отделов таранной кости – пассивной пронацией стопы руками хирурга.

Стандартное рентгенологическое исследование голеностопного сустава в прямой и боковой проекциях малоинформативно и в нашей серии наблюдений позволило выявить данную патологию только в стадии фрагментации у двух пациентов (рис. 2). Но оно даёт возможность определить правильность анатомических соотношений, отклонение заднего отдела стопы в варусное или вальгусное положение, указывающее на зоны возможных перегрузок голеностопного сустава. Функциональные рентгенограммы более демонстративны при нагрузке всем весом тела, то есть стоя на одной ноге. Мультиспиральная компьютерная томография позволяет определить границы разрушения и аваскулярного некроза костной ткани, даёт возможность планировать схему оперативного вмешательства – длину и диаметр забираемых трансплантатов, их количество и систему позиционирования.

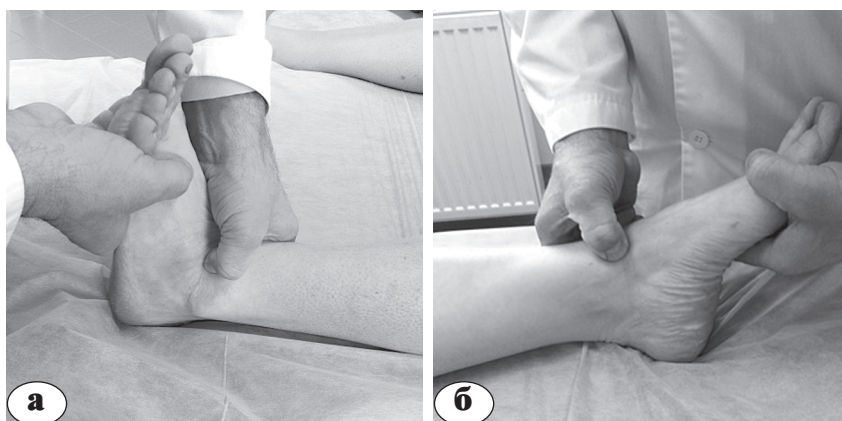


Рис. 1. Усиление боли при глубокой пальпации над очагом поражения: а – при пассивном разгибании стопы; б – при пассивном сгибании

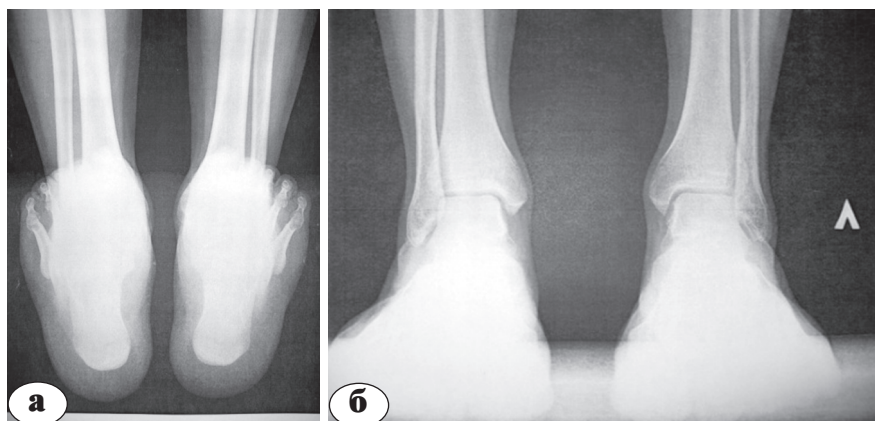


Рис. 2. Рентгенограммы голеностопных суставов в положении стоя: а – в проекции Зальцмана; б – прямая проекция

Для детального представления о размерах очага поражения необходимо выполнение КТ или МРТ-исследования. КТ позволяет выявить очаг в фазе образования кисты либо костного дефекта. Магнитно-резонансная томография позволяет выявить аваскулярный некроз блока таранной кости на ранней, дорентгенологической стадии, а также оценить стадию, размер поражения в гиалиновом хряще и границы жизнеспособных тканей [1, 5, 11]. Мы при обследовании пациентов с посттравматическим хроническим болевым синдромом считаем МРТ-исследование обязательным, поскольку оно позволяет получить более полную картину и уточнить тактику лечения.

Хирургическое лечение остеохондральных повреждений таранной кости предусматривает применение методик пластики и восстановления суставного хряща и подлежащей кости. Наиболее простым методом, осуществляемым как посредством артротомии, так и под артроскопическим контролем, является абразивная хондропластика, предусматривающая удаление костно-хрящевых некротических масс до здоровой кровотокающей кости. Организация кровяного сгустка в послеоперационном периоде в дальнейшем может привести к формированию хондральной ткани, способной нести нагрузку без болевого синдрома. Основным недостатком данного метода является «механическая слабость» вновь образованной рубцовой ткани, обусловленная отличной от гиалинового хряща структурой и составом. При больших зонах повреждения остаточные деформации приводят к нарушению распределения механических нагрузок на блок таранной кости и быстрому прогрессированию деформирующегося остеоартроза.

Мозаичная остеохондропластика предусматривает полное замещение некротизированной ткани костно-хрящевыми аутотрансплантатами, удерживающимися в зоне пластики за счёт «плотной посадки». В большинстве случаев артротомию голеностопного сустава осуществляют с остеотомией внутренней лодыжки или наружной части большеберцовой кости. Визуально суставной хрящ над очагом поражения, как правило, тусклый, серого или жёлтого цвета, а при проведении по нему инструментом возможно проваливание вглубь очага, слущивание или отслойка. Производится вылушивание некротических масс и определение размеров остеохондрального дефекта, глубокое рассверливание очага поражения до границы здоровых тканей, полное восполнение дефицита губчатой кости и суставного хряща.

Взятие костно-хрящевых трансплантатов мы производили полым круглым заборником диаметром от 6 до 10 мм из ненагружаемых зон коленного сустава с применением артро-

скопии или мини-артротомии. Для полного закрытия повреждённой зоны обычно требовалась трансплантация одного или двух костно-хрящевых блоков диаметром 6–10 мм. Важным моментом выполнения мозаичной остеохондропластики являлось моделирование гладкой нагружаемой поверхности таранной кости с максимальным восстановлением артикулирующей поверхности. Это иногда требовало сложной ориентации хрящевых торцов трансплантатов. Завершается пластика окончательным точным моделированием – «полировкой» вновь созданной суставной поверхности. Такое замещение дефекта костной ткани трансплантатом с гиалиновым хрящом обеспечивает максимальное восстановление архитектоники таранной кости.

После проведения трансплантации остеотомированную внутреннюю или наружную лодыжку репонировали и фиксировали винтом. В случае выявления значительных нарушений анатомических осей в голеностопном суставе во время предоперационного обследования оперативно проводили корригирующую остеотомию большеберцовой кости с остеосинтезом металлической пластиной. Особое внимание уделяли прочности и надёжности остеосинтеза, так как после остеохондропластики необходимо раннее назначение активных движений в оперированном суставе, обеспечивающее лучшее приживление гиалинового хряща и восстановление функции голеностопного сустава [5–14, 19].

В послеоперационном периоде проводили ранние занятия на аппаратах пассивной механотерапии с исключением осевой нагрузки на оперированную ногу в течение 5 недель, назначали хондропротекторы и внутрисуставное введение препаратов гиалуроновой кислоты.

Всего с применением открытой остеохондропластики было прооперировано 18 пациентов: в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2008 г. и в ЦИТО им. Н.Н. Приорова – с 2010 г. по настоящее время. Возраст пациентов варьировал от 20 до 58 лет, среди них было 8 мужчин и 10 женщин.

В 13 случаях был поражен медиальный отдел блока таранной кости, в 5 – наружный отдел. У 14 из 18 пациентов после замещения дефекта по описанной методике боли полностью прекратились или значительно уменьшились, восстановился объём движений в голеностопном суставе. При этом в трех случаях операция производилась после предшествовавшей артроскопической абразивной хондропластики зоны остеохондрального повреждения, не принесяшей облегчения страданиям пациентов. Трое молодых пациентов в возрасте от 20 до 28 лет вернулись к занятиям профессиональным спортом.

Неудовлетворительные результаты связаны с развитием синдрома рефлекторной симпатодистрофии у одной пациентки, несоблюдением послеоперационного режима и ранними высокими нагрузками в двух случаях. У одного пожилого пациента с избыточной массой тела отмечалось прогрессирование асептического некроза и остеоартроза.

Средняя интегральная оценка состояния голеностопного сустава по шкале AOFAS (H. Kitaoka) у всех пациентов до операции составляла $38,2 \pm 3,3$ балла, через год после описанной операции – $88,9 \pm 3,6$ балла.

Приводим следующие клинические наблюдения.

Клиническое наблюдение 1

Пациентка Б., 53 лет, предъявляла жалобы на интенсивные боли в правом голеностопном суставе, усиливающиеся при увеличении нагрузки, а также ограничение разгибания стопы. Боли появились без видимой травмы, длительность заболевания к моменту обращения в ЦИТО им. Н.Н. Приорова составила 2 года. Диагноз: деформирующий артроз 1-2 ст. правого голеностопного сустава на фоне варусной деформации нижней трети большеберцовой кости (рис. 3). 17.11.2011 выполнена операция: остеохондропластика таранной кости справа (рис. 4, 5) с вальгизирующей надлодыжечной остеото-

мией, остеосинтез Т-образной пластиной и винтами. Пациентка наблюдалась амбулаторно, реабилитация проводилась в отделении восстановительной медицины ЦИТО. Через 14 мес. были удалены металлоконструкции. Оценка по шкале AOFAS: 37 балла до операции и 88 баллов – через 14 мес. после операции.

Клиническое наблюдение 2

Пациент Ф., 20 лет, предъявлял жалобы на интенсивные боли в левом голеностопном суставе при физических и высоких бытовых нагрузках. Провоцирующим моментом были повторяющиеся спортивные травмы при игре в футбол. Больным себя считает более трех лет. При клиническом обследовании (функциональной пробе) обнаружена зона усиления боли кпереди от наружной лодыжки. На стандартных рентгенограммах определялся деформирующий артроз 1 ст. левого голеностопного сустава. Стандартная рентгенография не дала информации по клинически выявленным болевым зонам (рис. 6). На МРТ выявлен субхондральный дефект таранной кости (рис. 7). 06.02.2012 выполнена операция – остеотомия наружной лодыжки и большеберцовой кости слева, остеохондропластика левой таранной кости (рис. 8). Послеоперационный период протекал без осложнений. Весной 2013 металлоконструкции были удалены (рис. 9). Оценка по шкале AOFAS: 35 баллов до операции и 85 баллов – через год после операции.

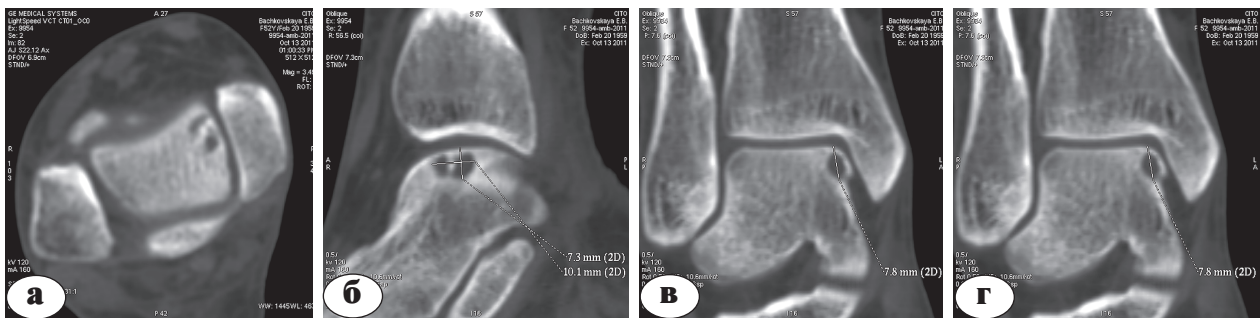


Рис. 3. Томограммы правого голеностопного сустава пациентки Б., 53 лет – дегенеративные субхондральные кисты внутренней поверхности блока таранной кости: а – горизонтальный срез на субхондральном уровне; б – сагиттальный срез через центр дефекта; в – горизонтальный срез на глубине 8 мм; г – фронтальный срез через центр дефекта

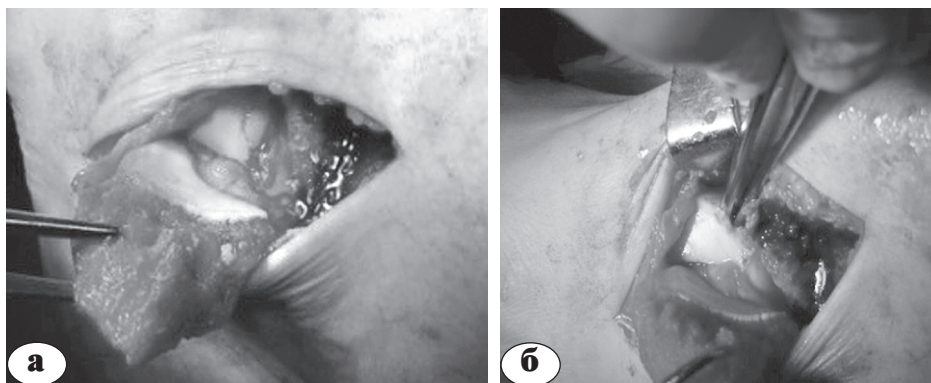


Рис. 4. Этапы оперативного лечения пациентки Б.: а – трансмалеолярная остеотомия внутренней лодыжки; б – податливость патологического очага

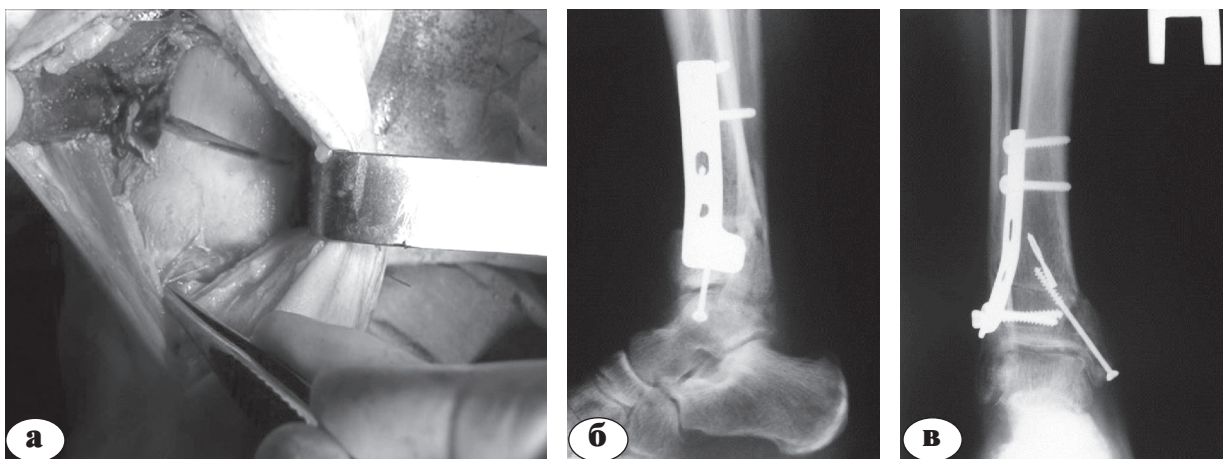


Рис. 5. Корректирующая вальгизирующая надлодыжечная клиновидная остеотомия большеберцовой кости с остеосинтезом Т-образной пластиной после остеохондропластики: а – интраоперационное фото; б, в – рентгенограммы в двух проекциях (сращение после остеотомии)



Рис. 6. Рентгенограммы левой стопы пациента Ф., 20 лет, в двух проекциях

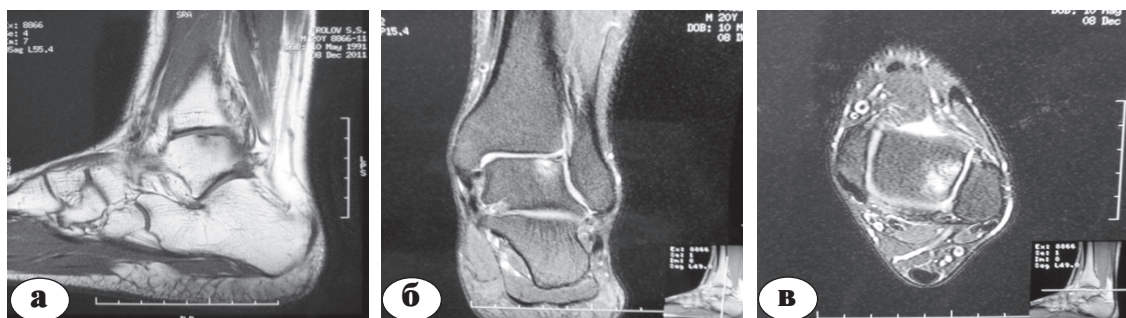


Рис. 7. Очаг некроза таранной кости: а – сагиттальный срез МРТ; б – перегрузка наружного края таранной кости с вальгусной установкой стопы (фронтальный срез МРТ); в – границы очага (горизонтальный срез МРТ)

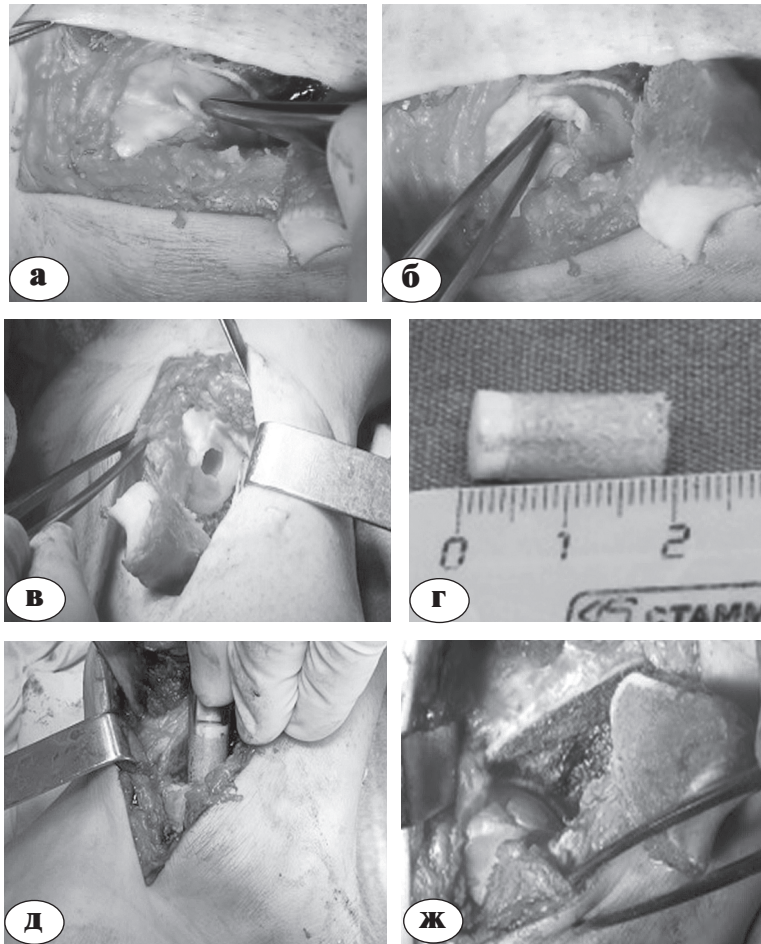


Рис. 8. Этапы остеохондропластики левой таранной кости: а – лоскутный дефект хряща; б – отслойка хряща инструментом; в – рассверливание зоны дефекта; г – остеохондральный аутографт; д – внедрение аутографтата; е, ж – аутографтат размером 8 x 20 мм в реципиентной зоне, для доступа к остеохондральному дефекту медиальная лодыжка косо пересечена и отведена кнаружи



Рис. 9. Рентгенограммы через год после операции: а – прямая проекция; б – боковая проекция

Заключение

Применение аутологичной мозаичной остеохондропластики при хирургическом лечении дефектов таранной кости позволяет получить удовлетворительные результаты лечения и восстановить анатомическое строение и биомеханику голеностопного сустава.

При нарушении соотношения оси большеберцовой кости и костей заднего отдела стопы, вызывающем перегрузку соответствующего края блока таранной кости, необходимо одноэтапное выполнение остеохондропластики в сочетании с корригирующей надлодыжечной остеотомией и стабильно-функциональным остеосинтезом. Это позволяет разрешить ранние движения в голеностопном суставе и за время консолидации восстанавливать амплитуду движений.

Литература

- Исакова Т.М., Гюльназарова С.В., Дьячкова Г.В., Налесник М.В. Ранняя диагностика аваскулярного некроза блока таранной кости. *Гений ортопедии*. 2011;(3): 66-70.
- Исакова Т.М. Алгоритм лучевой диагностики застарелых повреждений голеностопного сустава [автореф. дис. ... канд. мед. наук]. Н. Новгород, 2013. 23 с.
- Пахомов И.А., Прохоренко В.М. Диагностика и хирургическое лечение асептического некроза таранной кости (болезнь Муше). *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2008; (1):79-81.
- Садовой М.А., Зедгенидзе И.В., Пахомов И.А. Повреждения суставного хряща при пронационно-абдукционном механизме травмы голеностопного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2008; (3):5-19.
- Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Пашникова И.С. Лучевая диагностика заболеваний голеностопного сустава и стопы (конспект лучевого диагноста). СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2013. 320 с.
- Al-Shaikh R.A., Chou L.B., Mann J.A., Dreeben S.M., Priescorn D. Autologous osteochondral grafting for talar cartilage defects. *Foot Ankle Int*. 2002; 23(5):381-389.
- Assenmacher J.A., Kelikan A.S., Gottlob C., Kodros S. Arthroscopically assisted autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus dome: an MRI and clinical follow-up study. *Foot Ankle Int*. 2001; 22(7):544-551.
- Berndt A.L., Harty M. Transchodral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J. Bone Joint Surgery. Am.* 1959; 41-A:988-1020.
- Baltizer A.W., Arnold J.P. Bone-cartilage transplantation from the ipsilateral knee for chondral lesion of the talus. *Arthroscopy*. 2005; 21(2):159-169.
- Gauter E., Kolker D., Jakob R.P. Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral grafts. *J. Bone Joint Surg. Br*. 2002; 84(2):237-244.
- Handle M., Kos P., Adler J., Varga F., Stasstny E., Frel R., Neuwirth J. The surgical treatment of osteochondritis dissecans of the talus autologous chondrocyte implantation versus drilling. *J. Orthop*. 2009; 1(1):51-60.
- Hangody L., Kish G., Modis L., Szerb I., Gaspar L., Dioszegi Z., Kendik Z. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int*. 2001; 22(7):552-558.
- Hangody L., Vasarhely G., Hangody L.R., Sukosd Z., Tibay G., Bartha L., Bodo G. Autologous osteochondral drafting-technique and long-term results. *Injury*. 2008; 39(Suppl. 1):32-39.
- Imhoff A.B., Paul J., Ottinger B., Wortler K., Lammle L., Span J., Hinterwimmer S. Osteochondral transplantation of the talus: long-term clinical and magnetic resonance imaging evaluation. *Am. J. Sports Med*. 2011; 39(7):1487-1493.
- Kappis M. Weitere Beitrage zur traumatisch-mechanischen Entstehung der "spontanen" Knorpelablösungen. *Dtsch. Z. Chir*. 1922; 171:13-15.
- Robinson D.E., Winson I.G., Harries W.J., Kelly A.J. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *J. Bone Joint Surg. Br*. 2003; 85-B:989-993.
- Steinhagen J., Niggemeyer O., Bruns J. Etiology and pathogenesis of osteochondrosis dissecans tali. *Orthopade*. 2001; 30(1):20-27.
- Verhagen R.A.W., Maas M., Dijkgraaf M.G.W., Tol J.L., Krips R. et al. Prospective study on diagnostic strategies in osteochondral lesions of the talus. Is MRI superior to helical CT. *J. Bone Joint Surg. Br*. 2005; 87-B: 41-46.
- Woelfle J.V., Reichel H, Nelits M. Indication and limitation of osteochondral autologous transplantation in osteochondritis dissecans of the talus. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthroscop*. 2013; 21(8):1925-1930.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Корышков Николай Александрович – д.м.н. ведущий научный сотрудник, руководитель группы патологии стопы и голеностопного сустава ЦИТО им. Н.Н. Приорова

Воронкевич Игорь Алексеевич – д.м.н. руководитель научного отделения лечения травм и их последствий РНИИТО им. Р.Р. Вредена

Хапилин Антон Павлович – к.м.н. врач травматолог-ортопед ЦИТО им. Н.Н. Приорова

Ходжиев Артур Сафарович – аспирант ЦИТО им. Н.Н. Приорова

Огарёв Егор Витальевич – к.м.н. врач отделения лучевой диагностики ЦИТО им. Н.Н. Приорова

Симонов Антон Борисович – врач травматолог-ортопед ЦИТО им. Н.Н. Приорова

Зайцев Олег Владимирович – врач травматолог-ортопед Ярославской городской станции скорой помощи

СВЯЗЬ С АВТОРАМИ:

E-mail: nik-koryshkov@yandex.ru (Корышков Н.А.)

Рукопись поступила 03.02.2014

TREATMENT OF LOCAL TALUS OSTEOCHONDRAL DEFECTS USING MOSAIC AUTOGENOUS OSTEOCHONDRAL PLASTY

N.A. Koryshkov¹, A.P. Khapilin¹, A.S. Khodzhiev¹, I.A. Voronkevich², E.V. Ogarev¹, A.B. Simonov¹, O.V. Zaytsev³

¹ *Priorov Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia*

² *Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia*

³ *Yaroslavl' City Ambulance Station, Yaroslavl', Russia*

The authors presented the brief incidence analysis of talus osteochondral defect (local joint surface osteonecrosis of the anklebone), its etiology, pathogenesis, symptoms, modern diagnostic algorithm and described proposed surgical procedure. The operation consists of ankle joint arthrotomy, osteonecrotic tissue resection, harvesting of cylindrical mosaic osteochondral graft from low weight-bared region of femoral knee joint surface and its implantation into resection cave of the anklebone. The indications to supramalleolar osteotomy for concomitant ankle frontal deformities are grounded. Rigid osteosynthesis and early movements in ankle joint are recommended. Eighteen patients with age from 20 to 58 years old were operated: 8 men and 10 women. In 13 cases (72.3%) the lesion was found in medial edge of talus trochlea, and 5 (27.7%) were lateral lesions. Treatment results of 18 patients evaluated according AOFAS score (H. Kitaoka) improved after operation from (38.2+3.3), to (88.9+3.6) when assessed one year after surgery. Two clinical case reports are presented.

Key words: ankle bone, talus trochlea, mosaic osteochondral grafting, supramalleolar osteotomy.

References

- Isakova TM, Gyulnazarova SV, Dyachkova GV, Nalesnik MV. Rannyya diagnostika avaskulyarnogo nekroza bloka tarannoy kosti [Early diagnosis of avascular necrosis of the talus block]. *Geniy ortopedii* [The genius of orthopedics]. 2011; (3):66-70. (in Russian)
- Isakova TM. Algoritm luchevoy diagnostiki khronicheskikh travm lodyzhki [Algorithm for x-ray diagnostics chronic ankle injuries] [Abstract of the thesis for the degree of candidate of medical sciences] N. Novgorod, 2013. 23 p. (in Russian)
- Pakhomov IA, Prokhorenko VM. Diagnostika i khirurgicheskoye lecheniye asepticheskogo nekroza tarannoy kosti (bolezni' Mushe). [Diagnosis and surgical treatment of talar avascular necrosis (Mouchet disease)]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova* [Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics]. 2008; (1):79-81. (in Russian)
- Sadovoy MA, Zedgenidze IV, Pakhomov IA. Povrezhdeniya sustavnogo khryashcha pri pronatsionno-abduksionnom mekhanizme travmy golenostopnogo sustava. [Injuries of the articular cartilage in pronation-abduction mechanism of ankle injury]. *Travmatologia i ortopedia Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2008; (3):15-19. (in Russian)
- Trufanov GE, Pchelin IG, Pashnikova IS. Luchevaya diagnostika zabolevaniy golenostopnogo sustava i stopy (konspekt lucheвого diagnosta) [X-ray diagnosis for ankle and foot pathology]. St. Petersburg :ELBI, 2013. 320 p. (in Russian)
- Al-Shaikh RA, Chou LB, Mann JA, Dreeben SM, Priescorn D. Autologous osteochondral grafting for talar cartilage defects. *Foot Ankle Int.* 2002; 23(5):381-389.
- Assenmacher JA, Kelikan AS, Gottlob C, Kodros S. Arthroscopically assisted autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus dome: an MRI and clinical follow-up study. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(7) P:544-551.
- Berndt AL, Harty M. Transchodral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg. Am.* 1959; 41-A:988-1020.
- Baltizer AW, Arnold JP. Bone-cartilage transplantation from the ipsilateral knee for chondral lesion of the talus. *Arthroscopy.* 2005; 21(2):159-169.
- Gauter E, Kolker D, Jakob RP. Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral drafts. *J Bone Joint Surgery Br.* 2002; 84(2):237-244.
- Handle M, Kos P, Adler J, Varga F, Stasny E, Frel R, Neuwirth J. The surgical treatment of osteochondritis dissecans of the talus autologous chondrocyte implantation versus drilling. *Clinical study. J Orthop.* 2009; 1 (1):51-60.
- Hangody L., Kish G., Modis L., Szerb I., Gaspar L., Dioszegi Z., Kendik Z. Mosaoplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int.* 2001. 22(7).pp.552-558.
- Hangody L., Vasarhely G., Hangody L.R., Sukosd Z., Tibay G., Bartha L., Bodo G. Autologous osteochondral drafting-technique and long-term results. *Injury* 39 .2008. Suppl 1.pp.32-39.
- Imhoff AB, Paul J, Ottinger B, Wortler K, Lammle L, Span J, Hinterwimmer S. Osteochondral transplantation of the talus: long-term clinical and magnetic resonance imaging evaluation. *Am J Sports Med.* 2011; 39(7):1487-1493.
- Kappis M. Weitere Beitrage zur traumatisch-mechanischen Entstehung der "spontanen" Knorpelablösungen. *Dtsch Z Chir.* 1922; 171:13-15.
- Robinson DE, Winson IG, Harries WJ, Kelly AJ. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg. [Br]* 2003; 85-B:989-993.
- Steinhagen J, Niggemeyer O, Bruns J. Etiology and pathogenesis of osteochondrosis dissecans tali. *Orthopade.* 2001; 30(1):20-27.
- Verhagen RAW, Maas M, Dijkgraaf MGW, Tol JL, Krips R. Prospective study on diagnostic strategies in osteochondral lesions of the talus. Is MRI superior to helical CT. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005; 87-B: 41-46.
- Woelfle JV, Reichel H, Nelits M. Indication and limitation of osteochondral autologous transplantation in osteochondritis dissecans of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 21(8):1925-1930.

AUTHOR'S INFORMATION:

Koryshkov Nikolai A – leading researcher, head of the foot and ankle pathology department, Priorov Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Voronkevich Igor A – head of research department of treatment of injuries and their consequences, Vreden Russian Research Institute for Traumatology and Orthopedics

Khapilin Anton P –traumatologist, Priorov Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Khodzhiev Arthur S – graduate student, Priorov Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Ogarev Egor V - doctor of radiodiagnostics department, Priorov Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Simonov Anton B – traumatologist, Priorov Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics

Zaitsev Oleg V – traumatologist, Yaroslavl City Ambulance Station

CORRESPONDING AUTHOR:

e-mail: nik-koryshkov@yandex.ru (Koryshkov NA)