

УДК: 616.71-089.844

*М. В. Гилев, Е. А. Волокитина, Ю. В. Антониади, С. М. Кутепов***ОПОРНАЯ ОСТЕОПЛАСТИКА ВНУТРИСУСТАВНЫХ ИМПРЕССИОННЫХ ОСКОЛЬЧАТЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ**

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

*М. V. Gilev, E. A. Volokitina, Y. V. Antoniadi, S. M. Kutepov***BONE GRAFTING IN SURGICAL MANAGEMENT OF INTRAARTICULAR IMPRESSIONAL CALCANEAL FRACTURES**

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

Резюме. До 92% переломов пяточной кости (ПК) оказываются внутрисуставными, в большинстве случаев сопровождаются импрессией костной ткани, приводящей к структурному дефекту. Хирургическое лечение заключается в открытой репозиции и остеопластике; стабилизация достигается накостными металлофиксаторами. **Цель работы** — анализ результатов хирургического лечения внутрисуставных импрессионных переломов пяточной кости с применением аутокости и b-трикальций фосфата. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 41 пациента за период 2010–2014 гг. Критериями включения явились: использование костнопластического замещения импрессионного дефекта пяточной кости аутотрансплантатом или b-трикальций фосфатом (b-TCP) в ходе операции, критерием исключения — билатеральный перелом пяточной кости; период послеоперационного наблюдения до 36 месяцев включительно. Для оценки результатов приведены группы сравнения: основная, N=20 и контрольная, N=21. В основной группе в качестве остеопластического материала использован аутотрансплантат из гребня крыла подвздошной кости, в контрольной группе использован b-TCP. Использовали рентгенологический, клинический и статистический (принятый уровень значимости $p=0,05$) методы исследования. Для оценки сохранения репозиции перелома ПК вычисляли разницу угла Гиссана (ΔG) после операции и на исковых сроках наблюдения. **Результаты.** В 36 месяцев после операции ΔG у больных контрольной группы в значении от 1 до 5 градусов встречалось в 71,4%; основной — 70%. Неудовлетворительные рентгенометрические результаты одинаково часто наблюдались в двух группах. Опорная остеопластика внутрисуставных импрессионных оскольчатых переломов пяточной кости b-трикальций фосфатом, наравне с аутопластикой трансплантатом из гребня крыла подвздошной кости, является эффективным способом костной пластики при хирургическом лечении внутрисуставных импрессионных переломов. Применение синтетических композитных материалов в костной хирургии нивелирует проблему донорского ложа и уменьшает время операционной сессии.

Ключевые слова: пяточная кость, импрессионный перелом, костная пластика, b-трикальций фосфат

Abstract: up to 92% of calcaneus fractures are accompanied by impressive elegance of bone tissue, leading to a structural defect. Surgical treatment is to open reduction and bone grafting; stabilization is achieved by plates. **The aim** of the study was to analyze the results of surgical treatment of intraarticular impression fractures of the calcaneus with the use of autostylicity and b-tricalcium phosphate. **Materials and methods.** Retrospective analysis of surgical treatment of 41 patients for the period 2010–2014 years was done. Inclusion criteria were: bone grafting with autologous iliac crest or b-threecalcium phosphate (bTCP); postoperative monitoring period up to 36 months. To assess the effectiveness of the proposed bone grafting two groups were created: basic, N=20 and control, N=21. In the basic bTCP was applied. In the control group the IC was applied. The x-ray, clinical and statistical methods of research were used. To evaluate fracture reduction dynamic the difference of posterior calcaneus articular facet's angle (ΔG Gissane angle, ΔG) after surgery and at the desired timing was monitored. **Results.** In overall performance, in the 36 post operation ΔG in the range from 1 to 5 degrees was observed at 71.4% in control group; main — 70%. The unsatisfactory results equally often were observed in the two groups. Bone grafting of intraarticular calcaneal impression fractures with bTCP, along with IC transplant, is an effective way in the surgical treatment of intraarticular fractures. Application of synthetic composite materials in bone surgery eliminates the problem of donor lodge and reduces the operating time.

Keywords: calcaneal bone fracture, impression fracture, bone grafting, b-threecalcium phosphate

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Гилев Михаил Васильевич
gilevmikhail@gmail.com

Contact information of the author responsible for correspondence:

Mikhail V. Gilev
gilevmikhail@gmail.com

Дата поступления 17.01.2017

Received 17.01.2017

Образец для цитирования:

Гилев М.В., Волокитина Е.А., Антониади Ю.В., Кутепов С.М. Опорная остеопластика внутрисуставных импрессионных оскольчатых переломов пяточной кости. Вестник уральской медицинской академической науки. 2017, Том 14, №2, с. 123–130, DOI: 10.22138/2500-0918-2017-14-2-123-130

For citation:

Gilev M.V., Volokitina E.A., Antoniadis Y.V., Kutepov S.M. Bone grafting in surgical management of intraarticular impression fractures of the calcaneus. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki = Jour. Ural Med. Acad. Science. 2017, no. 2, pp. 123–130. DOI: 10.22138/2500-0918-2017-14-2-123-130 (In Russ.)

Введение

Переломы пяточной кости (ПК) составляют 1,1–2,9% от всех повреждений костей скелета и 40–60% в структуре переломов костей стопы [1–3]. От 17 до 92% переломов пяточной кости оказываются внутрисуставными, носят импрессионный характер, сопровождаются повреждением пяточно-таранного и пяточно-кубовидного суставов, что, в свою очередь, приводит к развитию посттравматического деформирующего остеоартроза этих суставов, пяточно-малоберцовому импиджменту, миотенофасциальному синдрому, неправильному сращению перелома (укорочению, утолщению и снижению высоты пяточно-бугра, варусной деформации пяточной кости) и как результат этого, упорным болям, отекам области стопы и голеностопного сустава, нарушениям и ограничениям функции нижней конечности в целом и ведет к неудовлетворительным результатам в 60–90% случаев, а в 40% наблюдений возникает необходимость в повторных вмешательствах спустя 2–3 года после травмы [2, 4–6].

По данным отечественной и зарубежной литературы, на современном этапе развития травматологии общепринятой тактикой при лечении внутрисуставных импрессионных переломов ПК считается оперативная, заключающаяся в открытой репозиции перелома, элевации импрессионного эпиметафизарного костного дефекта, проведение остеопластики [4, 7]. Окончательная стабилизация перелома достигается при помощи современных накостных металлофиксаторов, что позволяет проводить раннюю активную послеоперационную реабилитацию [7, 8].

Аутопластика из гребня подвздошной кости в настоящее время считается «золотым стандартом», однако, наряду с достоинствами, имеет ряд недостатков (развитие стойкого болевого синдрома в месте забора трансплантата, эстетического дефекта, возможность развития инфекционно-воспалительных осложнений донорского ложа). Современные костнозамещающие материалы имеют ряд преимуществ перед другими вариантами остеопластики: совместимость с аутологичной костью, нет необходимости наносить до-

полнительную травму, удобство моделирования костнопластического материала, возможность использования в больших объемах, обширная поверхность взаимодействия с костными клетками [9, 10].

Цель работы — анализ результатов хирургического лечения внутрисуставных импрессионных переломов пяточной кости с применением аутокости и b-трикальций фосфата.

Материал и методы

Были проанализированы результаты хирургического лечения 41 (N=41, 100,0%) больного с внутрисуставными импрессионными переломами ПК, лечившихся в травматологическом отделении №1 Муниципального автономного учреждения «Центральная городская клиническая больница №24» г. Екатеринбурга за период с 2010 по 2014 гг. в возрасте от 18 до 64 лет (средний возраст составил $41,8 \pm 1,6$ лет), из них женщин — 8 (19,5%), мужчин — 33 (80,5%). Критерием включения являлось проведение операции открытой репозиции и внутренней фиксации с остеопластикой импрессионного дефекта аутокостью или синтетическим костнозамещающим материалом (b-трикальций фосфат, bTCP); критерием исключения являлся билатеральный перелом пяточных костей. В механогенезе травмы преобладало прямое воздействие с гиперэнергетическим фактором (68,3% повреждений получены в результате падения с высоты более 1,5 м). Для детализации степени повреждения и верификации морфологии перелома 29 (70,7%) больным проводили компьютерную томографию. Для стандартизации наблюдения мы использовали классификацию AO/ASIF, как наиболее часто используемую как в отечественной, так и в зарубежной литературе. В большинстве случаев диагностировали тип B2 — 21 случай (51,2%) и тип C3 — 11 пациентов (26,8%). При анализе переломов ПК (при проведении КТ исследования) наряду с универсальной классификацией переломов AO/ASIF использовали классификацию R. Sanders, 1993, которая основана на данных компьютерной томографии и, по нашему мнению, наиболее полно отражает тяжесть внутрисуставного импрессионно-оскольчатого

повреждения. Кроме того, она получила широкое распространение среди травматологов по всему миру. Тип II A диагностировали в 3 (10,3%; при N=29, 100%) случаях; II B – 9 (31,0%; при N=29, 100%); II C – 3 (10,3%; при N=29, 100%); III AC – 9 (31,0%; при N=29, 100%); III BC – 5 (17,4%; при N=29, 100%).

Для оценки эффективности хирургического лечения, больные были разделены на две группы: (1) контрольная группа (N=21; 51,2%) — импрессионный дефект восполнялся аутотрансплантатом из гребня крыла подвздошной кости; и (2) основная группа (N=20; 48,8%) — импрессионный дефект восполнялся синтетическим костнозамещающим материалом (bTCP). Клинико-статистическая характеристика групп исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1

Клинико-статистическая характеристика больных контрольной и основной групп

Table 1

Clinical and statistical characteristics of control and basic patients' groups

	Гендерный состав, м/ж / Gender distribution, m/w	Средний возраст, лет / Average age, years	Тип перелома по классификации AO/ASIF / Fracture type according to the classification of the AO/ASIF									
			B2		B3		C1		C2		C3	
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Контрольная группа*, N=23; 100,0% / The control group, N = 23; 100.0%	19/4	37,5 ± 1,7	12	52,2	2	8,7	4	17,1	1	4,3	4	17,4
Основная группа**, N=20; 100,0% / The basic group *, N = 20; 100.0%	16/4	41,9 ± 3,1	9	45,0	2	10,0	2	10,0	1	5,0	6	30,0
Всего, N=43; 100,0% / Total N = 43; 100.0%	35/8	42,5 ± 1,7	21	48,8	4	9,3	6	13,9	2	4,4	10	23,6

* — импрессионный дефект восполнялся аутотрансплантатом из гребня крыла подвздошной кости;

* — impressional defect was grafted with iliac crest;

** — импрессионный дефект восполнялся b-TCP

** — impressional defect was grafted with bTCP

Остеосинтез выполняли, в среднем, на 10–14 сутки (предоперационный койко-день составил 11,2±1,3). В обеих группах для остеосинтеза использовали накостные пяточные пластины (производство «Остеосинтез», г. Рыбинск). Оперативное пособие выполняли в условиях пневматического жгута в положении больного «лежа на боку». Использовали классический наружный L-образный доступ. Операционную рану ушивали отдельными двухрядными узловыми швами с обязательной постановкой активного дренажа на первые 24 часа. Для больных контрольной группы проводили оперативное пособие по забору аутотрансплантата из гребня крыла подвздошной кости по общепринятой технологии. Среднее время операционной сессии для больных основной группы составило 87,4±5,2 минут; для больных контрольной группы — 119,0±5,8. В послеоперационном периоде пациентам выполняли регулярные перевязки до заживления раны, назначали лечебную гимнастику под контролем методиста ЛФК, магнитотерапию стопы для уменьшения отека и стимулирования процессов тканевой репарации; активизировали больного, обучая ходьбе с костылями. Осевая нагрузка на оперированную конечность разрешалась через 10–14 недель после операции.

Использовали клинический, рентгенологический и статистический методы исследования. В процессе наблюдения (контрольные явки через 3, 6, 12, 18, 36

месяцев) оценивали функциональное состояние стопы, наличие признаков сращения в области перелома, рентгенометрический референтный параметр пяточной кости (угол Гиссана). Статистические методы включали определение различий между группами больных по непараметрическим (Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса) критериям. Степень взаимосвязи признаков оценивалась с помощью линейного коэффициента корреляции Пирсона. Различия считали статистически достоверными при уровне $p < 0,05$. Статистическая обработка данных производилась с помощью программы Microsoft Excel-2010 и Statgraphics CENTURION XVII.

Результаты и обсуждение

Для соблюдения статистической достоверности исследования, однородность групп оценена по следующим показателям: возраст, тип перелома, пол. Группы попарно оценены непараметрическим методом с использованием критерия Манна-Уитни с применением показателя p по Pearson (получено значение $p > 0,05$), что позволило считать группы статистически однородными и произвести сравнительную оценку результатов лечения.

Для оценки сохранения репозиции перелома ПК вычисляли разницу угла Гиссана ($\Delta\Gamma$) после операции и на искомых сроках наблюдения. Уменьшение величины угла Гиссана патогномично для внутрисустав-

ных импрессионных переломов пяточной кости, поэтому данный параметр нами использован для оценки. Данный угол формировался пересечением двух линий: первая направляется вдоль задней таранной суставной поверхности пяточной кости, а вторая — вдоль передней поверхности пяточной кости. Данные по разнице величин ΔG в сроке 3, 12 и 36 месяцев после операции представлены в таблице 2.

Таблица 2

Разница угла задней суставной фасетки (ДУЗСФ) у больных контрольной и основной групп в 3, 12 и 36 месяцев после операции

Table 2

The difference of the Gissane angle (ΔG) of the patients from control and basic groups in 3, 12 and 36 months after surgery

	Граду-сы / Degrees	Группы / Groups				p критерий по Pearson / p value of Pearson
		Контрольная, n=23, 100 % / Control, n = 23, 100 %		Основная, n=20, 100 % / Basic, n = 20, 100 %		
		n	%	n	%	
3	0-3	12	52,2	9	45	0,0414
	3-5	6	26,1	7	35	
	5-7	3	13	2	10	
	>7	2	8,7	2	10	
12	0-1	10	43,5	8	40	0,0265
	3-5	7	30,4	6	30	
	5-7	3	13	4	20	
	>7	3	13	2	10	
36	0-1	8	34,8	8	40	0,0327
	3-5	9	39,1	6	30	
	5-7	3	13	4	20	
	>7	3	13	2	10	

Из таблицы 2 следует, что в сроке наблюдения 3 месяца после операции ΔG у больных основной группы в значении от 1 до 5 градусов встречалось в 80%, у больных контрольной группы — 76,2%. В 12 месяцев после операции ΔG у больных основной группы в значении от 1 до 5 градусов встречалось в 73,9%, основной — 71,4%. В 36 месяцев после операции ΔG у больных контрольной группы в значении от 1 до 5 градусов встречалось в 71,4%; основной — 70%. Уменьшение значения ΔG после трех месяцев для больных основной и контрольной групп можно объяснить реализацией полноценной осевой нагрузки на оперированную конечность и, как следствие, возникновение вторичной импрессии (к 36 месяцам $\Delta G > 7$ градусов для больных основной и контрольной групп встретилось в 14,3 и 10% соответственно).

Осложнения раннего послеоперационного периода (до 30 дней после операции) встретились у двух (4,9%) пациентов (1 пациент в основной и 1 пациент в контрольной группе), у которых развился инфекционно-воспалительный процесс, что потребовало проведения санационных мероприятий и дли-

тельных регулярных перевязок с антисептиками до заживления послеоперационной раны. В позднем послеоперационном периоде (свыше 30 дней после операции) осложнения встретились у 3 (7,3% — два пациента из основной группы и один из контрольной) в виде образования лигатурных свищей (в среднем через 3 месяца после операции, т.е. после реализации осевой нагрузки на конечность). Лигатурные свищи были удалены без каких-либо технических сложностей. У 5 (12,2%) пациентов контрольной группы были жалобы на боли в месте забора аутотрансплантата, иррадиирующие по боковой поверхности бедра (N=2; 4,9%) или в паховую область (N=3; 7,3%). На эстетический дефект в области забора аутотрансплантата обратили внимание 5 (12,2%) пациентов.

Клинический пример хирургического лечения больного из контрольной группы

Больной К., 34 года, травму получил в результате падения с высоты около 1,5 метров. Диагностирован импрессионный внутрисуставной перелом левой пяточной кости (тип В3.2 тип по АО/ASIF, ПБ тип по R. Sanders). Рентгенограммы и КТ больного представлены на рисунке 1.

На восьмые сутки после поступления в клинику больному проведена операция: «Открытая репозиция, остеосинтез левой пяточной кости пластинами с костной аутопластикой из гребня крыла подвздошной кости». Этапы операции больного и послеоперационная рентгенограмма пяточной кости в боковой проекции представлены на рисунке 2.

Стабильная фиксация перелома позволила осуществить раннюю активизацию больного: на 2 сутки после операции были начаты активные движения в голеностопном суставе и суставах стоп больного. Заживление послеоперационных ран проходило первичным натяжением. Консолидация перелома наступила через 10 недель. На контрольном приеме в 36 месяцев имеется сросшийся перелом левой пяточной кости, значимой вторичной импрессии не отмечено, функциональный результат признан хорошим (рис. 3).

Клинический пример хирургического лечения больного из основной группы

Больной С., 55 лет, травму получил в результате падения с высоты около 2 метров. Диагностирован оскольчатый внутрисуставной перелом левой пяточной кости (С2.1 тип по АО/ASIF, ПБС тип по R. Sanders). На десятые сутки после поступления в клинику больному проведена операция: «Открытая репозиция, остеосинтез левой пяточной кости пластиной с костной пластикой bTCP». Рентгенограммы больного и этапы операции представлены на рисунке 4.

Заживление послеоперационной раны проходило первичным натяжением. Консолидация перелома наступила через 12 недель. На контрольном приеме в 12 месяцев имеется сросшийся перелом левой пяточной кости, значимой вторичной импрессии не отмечено, функциональный результат признан хорошим (рис. 5)

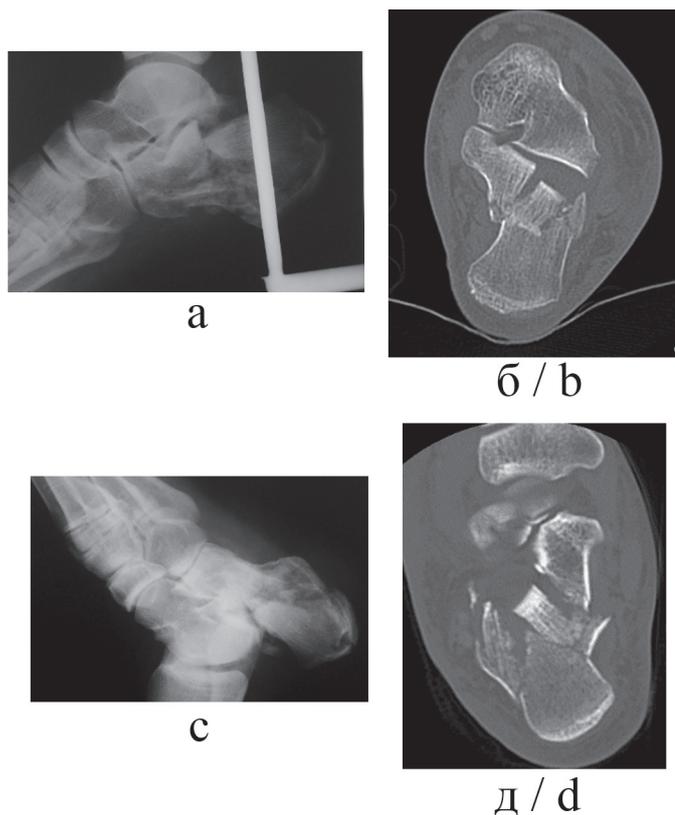


Рис. 1. Боковая рентгенограмма (а) и КТ (фронтальный срез, б) правой стопы; боковая рентгенограмма (с) и КТ (фронтальный срез, д) левой стопы больного К., 34 года, в день поступления: правая пяточная кость — C1.2 тип по АО/ASIF, IIIAB тип по R. Sanders; левая пяточная кость — C2.2 тип по АО/ASIF, IIIBC тип по R. Sanders.

Fig. 1. Lateral radiograph (a) and CT (front cut, b) of right foot; lateral radiograph (c) and CT (front cut, d) of left foot of patient, 34 years old, on the date of receipt: right heel bone — C 1.2 type AO/ASIF, IIIAB type R. Sanders; the left calcaneus — C 2.2 type of AO/ASIF, IIIBC type by R. Sanders.

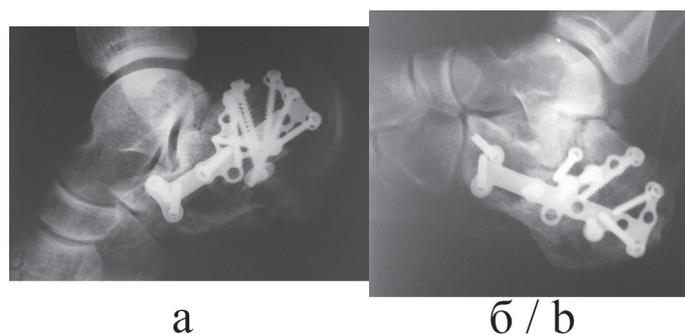


Рис. 2. Боковая рентгенограмма правой (а) и левой (б) стоп больного К., 34 года, после операции: восстановлены правильные рентгенометрические параметры обеих пяточных костей; область импрессионного дефекта выполнена трикортикально-губчатым аутотрансплантатом из гребня крыла подвздошной кости.

Fig. 2. Lateral radiograph of the right (a) and the left (b) feet of the patient, 34 years old, after operation: recovered right X-rays options both tuber bones; impressional area was grafted with threecorticallamellar autograft from the iliac crest

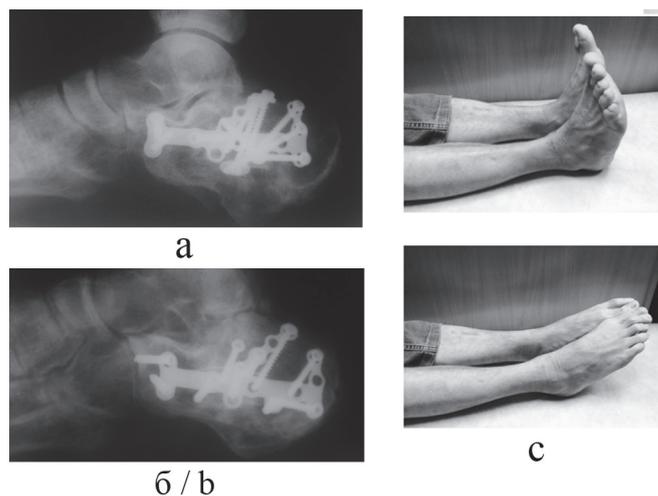


Рис. 3. Боковая рентгенограмма правой (а) и левой (б) стоп больного К., 35 лет, через 12 месяцев после операции: сохраняется достигнутые в ходе операции правильные рентгенометрические параметры пяточных костей. На рис. (с) показана функция обеих стоп

Fig. 3. Lateral radiograph of the right (a) and the left (b) feet of the patient, 35 years old, 12 months after surgery, correct X-Rays options of tuber bones is achieved during the operation. In Figure (c) shows the function both feet

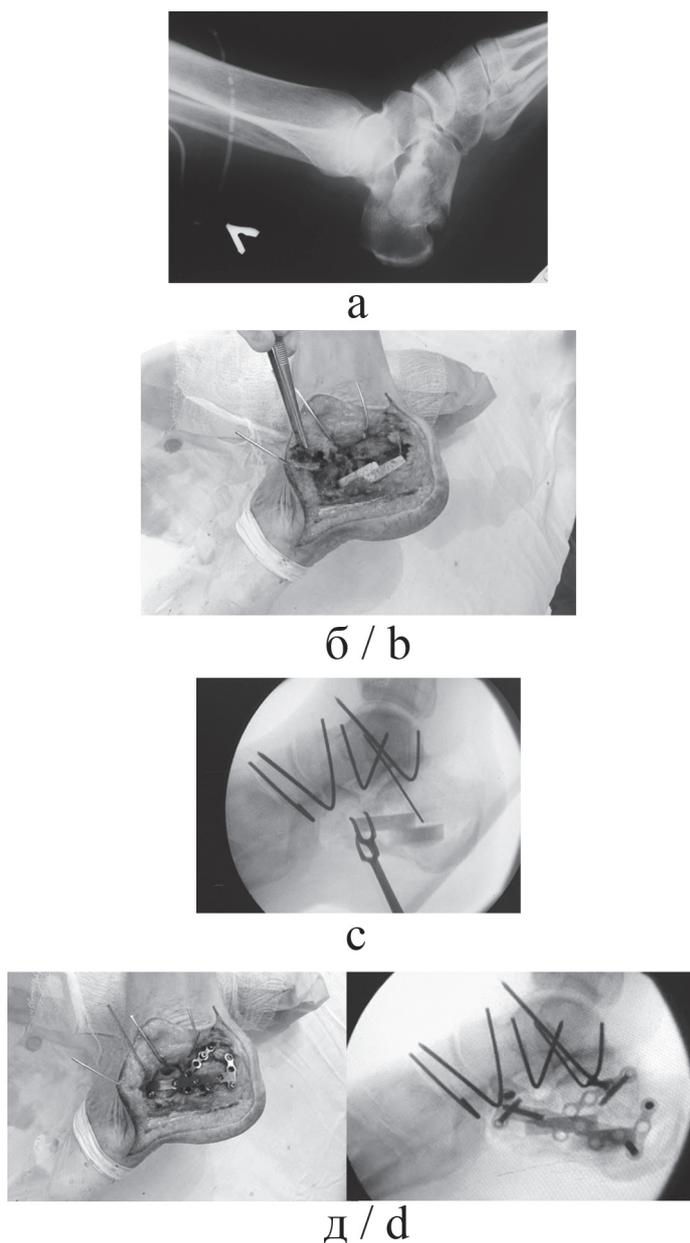


Рис. 4. Боковая рентгенограмма левой стопы в день поступления (а) и этапы операции больного С., 55 лет (б — выполнена репозиция перелома и пластика элевированного импрессионного дефекта bTCP; с — ЭОП контроль репозиции, восстановлены правильные рентгенометрические параметры пяточной кости; д — окончательная стабилизация перелома выполнена пластиной).

Fig. 4. Lateral radiograph of left foot in admission day (a) and operation phases of the patient (b), 55 years old, (b — performed to reposition the fracture and impressional defect filled with bTCP; c — X-Rays control reposition, restored the correct calcaneus options; d — final fracture stabilization completed with plate

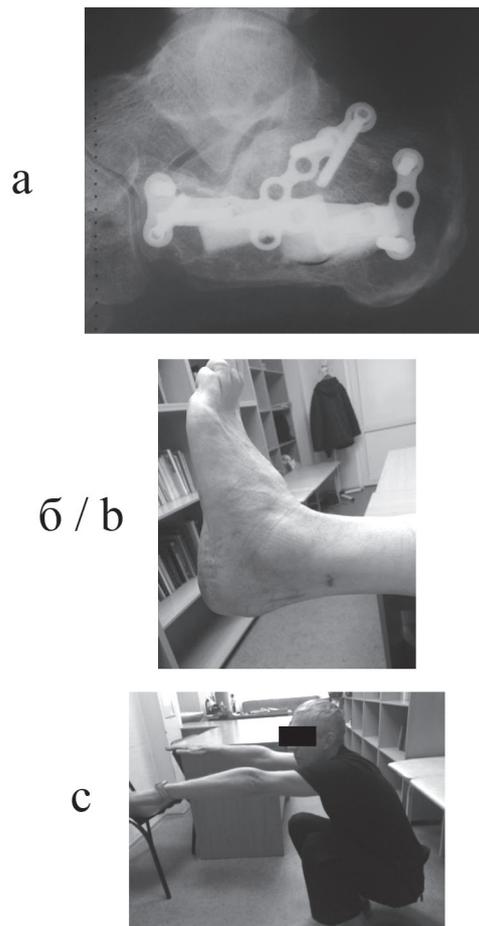


Рис. 5. Боковая рентгенограмма левой (а) стопы больного С., 56 лет, через 12 месяцев после операции: сохраняется достигнутые в ходе операции правильные рентгенометрические параметры пяточной кости, композит из bTCP интегрировался в костную структуру; На рис. (б) и (с) показан функциональный результат лечения

Fig. 5. Lateral radiograph of the left (a) the foot of the patient, 56 years old, 12 months after surgery is achieved during the operation with the correct X-Rays options of calcaneus, composite of bTCP was integrated in the bone structure; In Figure (b) and (c) shows the functional result of treatment

Выводы

1. Внутрисуставные импрессионные оскольчатые переломы пяточной кости чаще встречаются в возрасте до 60 лет (средний возраст $42,2 \pm 1,6$ лет) у лиц мужского пола (80,5%); тип В2 (51,2%) по классификации АО/ASIF и ПБ (31,0%) и ПАС (31,0%) по классификации R. Sanders превалируют.

2. Метод открытой репозиции внутрисуставных импрессионных оскольчатых переломов пяточной кости позволяет восстановить конгруэнтность заднего таранно-пяточного сустава, провести опорную остеопластику для профилактики вторичной импрессии и надежно зафиксировать перелом, обуславливая возможность ранней реабилитации.

3. При импрессионных переломах пяточной кости

в обязательном порядке следует проводить замещение дефекта, в качестве костнозамещающего материала может быть использован аутологичный материал из гребня подвздошной кости или синтетический биокомпозит на основе b-трикальций фосфата.

4. Проведенный анализ хирургического лечения внутрисуставных импрессионных оскольчатых переломов пяточной кости (рентгенометрический анализ и оценка осложнений) не выявил каких-либо значимых различий при применении аутотрансплантата из гребня крыла подвздошной кости (контрольная группа) и синтетического b-трикальций фосфата (основная группа).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ардашев И.П. Диагностика и хирургическое лечение оскольчатых чрессуставных переломов пяточной кости / И.П. Ардашев, В.В. Калашников, О.А. Стаценко, Е.А. Афонин, Р.Г. Воронкин // Травматология и ортопедия России. 2009. № 4 (54). С. 31-36
2. Каленский, В.О. Внутрикостный остеосинтез как новая опция в лечении переломов пяточной кости / В.О. Каленский, К.Ю. Кононова, Д.А. Глухов, П.А. Иванов, К.А. Бердюгин, А.Н. Челноков // Травматология и ортопедия России. 2015. № 4 (78). С. 79-86.
3. Gusic N. Operative treatment of intraarticular calcaneal fractures: Anatomical and functional outcome of three different operative techniques / N. Gusic, I. Fedel, N. Darabos, Z. Lovric, N. Bukvic, B. Bakota, D. Lemac // Injury. 2015 Nov; 46 Suppl 6: S 130-3
4. Купитман М.Е. Результаты и перспективы развития способов оперативного лечения переломов пяточной кости / М.Е. Купитман, М.К. Атманский, М.К. Черников, Д.В. Маминов, А.А. Гашев, М.А. Зубков, А.А. Семенов // Гений ортопедии. 2013. № 2. С. 22-26.
5. Kulkarni H.G. Plating for intra-articular calcaneal fractures.... Is it an overkill? / V.S. Mane, K.L. Gaonkar, P.P. Patil, M.S. Shaha, N.S. Patel, N.R. Desai // J Clin Orthop Trauma. 2015 Sep; 6(3):153-9
6. Kumar S. Evaluation of functional outcome and complications of locking calcaneum plate for fracture calcaneum /S. Kumar, L.G. Krishna, D. Singh, P. Kumar, S. Arora, S. Dhaka // J Clin Orthop Trauma. 2015 Sep; 6(3):147-52
7. Pillai A. Modified Essex-Lopresti/Westheus reduction for displaced intra-articular fractures of the calcaneus. Description of surgical technique and early outcomes /A. Pillai, P. Basappa, S. Ehrendorfer // ActaOrthopBelg, 2007; 73: 83–87
8. Tomesen T, Biert J, Frölke JPM: Treatment of Displaced Intra-Articular Calcaneal Fractures with Closed Reduction and Percutaneous Screw Fixation. J Bone Joint Surg Am, 2011; 93: 920–28
9. Волокитина, Е.А. Опыт хирургического лечения внутрисуставных переломов костей конечностей с применением биокомпозита на основе b-трикальций фосфата / Е.А. Волокитина, Ю.В. Антониади, М.В. Гилев, Д.Н. Черницын // Уральский медицинский журнал. – 2014. № 1. – С. 75-79.

Заклучение

Опорная остеопластика внутрисуставных импрессионных оскольчатых переломов пяточной кости b-трикальций фосфатом, наравне с аутопластикой трансплантатом из гребня крыла подвздошной кости, является эффективным способом костной пластики при хирургическом лечении внутрисуставных импрессионных переломов. Применение синтетических композитных материалов в костной хирургии нивелирует проблему донорского ложа и уменьшает время операционной сессии.

REFERENCES

1. Ardashev I.P., Kalashnikov V.V., Stacenko O.A., Afonin E.A., Voronkin R.G. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie oskol'chatyh chressustavnyh perelomov pjatochnoj kosti [Diagnostic and surgical treatment of intraarticular calcaneal fractures]. Travmatologija i ortopedija Rossii. 2009. No. 4 (54). pp. 31-36 [in Russ]
2. Kalenskij V.O., Kononova K.Ju., Gluhov D.A., Ivanov P.A., Berdjugin K.A., Chelnokov A.N. Vnutrikostnyj osteosintez kak novaja opcija v lechenii perelomov pjatochnoj kosti [Internal osteosynthesis as a new option in treatment of calcaneus fractures]. Travmatologija i ortopedija Rossii. 2015. No. 4 (78). pp. 79-86 [in Russ]
3. Gusic N. Operative treatment of intraarticular calcaneal fractures: Anatomical and functional outcome of three different operative techniques. N. Gusic, I. Fedel, N. Darabos, Z. Lovric, N. Bukvic, B. Bakota, D. Lemac. Injury. 2015 Nov; 46 Suppl 6: pp. 130-133. DOI: 10.1016/j.injury.2015.10.061.
4. Kupitman M.E. Atmanskiy M.K., Chernikov M.K., Maminov D.V., Gashev A.A., Zubkov M.A., Semenov A.A. Rezul'taty i perspektivy razvitija sposobov operativnogo lechenija perelomov pjatochnoj kosti [Results and prospects for development of operative treatment calcaneal fractures]. Genij ortopedii. 2013. No. 2. pp. 22-26 [in Russ]
5. Kulkarni H.G. Plating for intra-articular calcaneal fractures.... Is it an overkill? V.S. Mane, K.L. Gaonkar, P.P. Patil, M.S. Shaha, N.S. Patel, N.R. Desai. J Clin Orthop Trauma. 2015 Sep; 6 (3):153-9. doi: 10.1016/j.jcot.2015.03.011.
6. Kumar S. Evaluation of functional outcome and complications of locking calcaneum plate for fracture calcaneum. S. Kumar, L.G. Krishna, D. Singh, P. Kumar, S. Arora, S. Dhaka. J Clin Orthop Trauma. 2015 Sep; 6 (3). pp. 147-152. doi: 10.1016/j.jcot.2015.05.006.
7. Pillai A., Basappa P., Ehrendorfer S.: Modified Essex-Lopresti. Westheus reduction for displaced intra-articular fractures of the calcaneus. Description of surgical technique and early outcomes ActaOrthopBelg, 2007; 73. pp. 83–87
8. Tomesen T. Treatment of Displaced Intra-Articular Calcaneal Fractures with Open Reduction and Internal Fixation. T. Tomesen, J. Biert, J.M. Frölke. J

10. Dimitriou R. G., Giannoudis P. V. Bone graft substitutes: What are the options? *Surgeon*. 2012 Aug; 10(4):230-9.

Bone Joint Surg Am, 2011; 93: 920–28

9. Volokitina, E.A. Antoniadu Ju.V, Gilev M.V., Chernicyn D.N. Surgical treatment of intraarticular fractures with b-threecalcium phosphate. *Ural'skij medicinskij zhurnal*. 2014. no. 1. pp. 75-79 [in Russ]

10. Dimitriou R. G., Giannoudis P. V. Bone graft substitutes: What are the options? *Surgeon*. 2012 Aug; 10(4). pp. 230-9. doi: 10.1016/j.surge.2012.04.001.

Авторы

Гилев Михаил Васильевич

к.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, старший научный сотрудник отдела травматологии и ортопедии

Волокитина Елена Александровна

д. м. н., профессор кафедры травматологии и ортопедии, ведущий научный сотрудник отдела травматологии и ортопедии

Антониади Юрий Валерьевич

к. м. н., доцент кафедры травматологии и ортопедии

Кутепов Сергей Михайлович

д. м. н., профессор, член-корреспондент РАН, ректор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии

Уральский государственный медицинский университет

Российская Федерация, 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3
usma@usma.ru

Authors

Mikhail V. Gilev

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy

Elena A. Volokitina

Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Traumatology and Orthopedics

Yuri V. Antoniadu

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics

Sergej M. Kutepov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Rector of Ural State Medical University

Ural State Medical University

Repin Str. 3, Yekaterinburg, Russian Federation, 620028
usma@usma.ru.