

Сравнение трех способов лечения переломов пяточной кости

В.О. Каленский, П.А. Иванов, Ф.А. Шарифуллин, О.А. Забавская

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского»
Департамента здравоохранения г. Москвы
Большая Сухаревская пл., д. 3, 129090, Москва, Россия

Реферат

Актуальность. Вопросы выбора консервативного или оперативного лечения при переломах пяточной кости, а тем более выбора оптимального метода хирургического лечения этих переломов, окончательно не решены. Проведение сравнительных исследований в этой области является одной из важных задач современной травматологии.

Цель исследования — сравнить функциональные результаты, характер и частоту осложнений при применении трех способов лечения переломов пяточной кости.

Материал и методы. Представлены результаты лечения 95 пациентов, проходивших лечение с 2013 по 2016 г. Средний возраст пациентов составил 39,04±12,51 лет. Пациентов разделили на три группы: группу 1 составил 41 пациент с 54 переломами после функционального консервативного лечения; группу 2 — 18 пациентов с 22 переломами после открытой репозиции и накостного остеосинтеза; группу 3 — 36 пациентов с 40 переломами после миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом. Группы не отличались по частоте встречаемости факторов риска неблагоприятных исходов и степени хирургического риска по шкале ABCDEF. Оценку результатов производили на основании рентгенологических критериев репозиции, частоты осложнений и показателей функциональных шкал FFI (Foot Function Index) и LEFS (Lower Extremity Functional Score).

Результаты. Средний срок наблюдения составил 20,8±9,0 мес. Катамнез отслежен у 68 пациентов из 95 (71,6%). Разницу по всем показателям качества репозиции наблюдали между группой 1, где репозиция не проводилась, и группами 2 и 3 ($p < 0,05$). Группы 2 и 3 были одинаковы по качеству репозиции задней суставной площадки, восстановлению высоты и оси пяточной кости ($p > 0,05$). Показатели FFI и LEFS в группе 1 уступали показателям в группах 2 и 3 ($p < 0,05$) на сроках 6 и 12 мес. На сроке в 24 мес. различия сохранялись в средних значениях, но не были статистически значимыми ($p > 0,05$). Различий между группами 2 и 3 не выявлено на всех сроках наблюдения ($p > 0,05$). Суммарная частота осложнений заживления раны в группе 2 была значимо выше, чем в группах 1 и 3 ($p = 0,033$).

Выводы. Каждый из представленных видов оперативного лечения по сравнению с консервативным позволяет быстрее восстановить функцию после перелома пяточной кости. Применение минимально инвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом не уступает по функциональным результатам открытой репозиции и накостной фиксации, но несет меньший риск осложнений при заживлении раны.

Ключевые слова: переломы пяточной кости, интрамедуллярный остеосинтез, консервативное лечение, накостный остеосинтез, минимально инвазивный остеосинтез.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-103-112

Каленский В.О., Иванов П.А., Шарифуллин Ф.А., Забавская О.А. Сравнение трех способов лечения переломов пяточной кости. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(3):103-112. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-103-112.

Cite as: Kalensky V.O., Ivanov P.A., Sharifullin F.A., Zabavskaya O.A. [Comparison of Three Options for Treatment of Calcaneal Fracture]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(3):103-112. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-103-112.

Каленский Всеволод Олегович. Большая Сухаревская пл., д. 3, 129090, Москва, Россия / Vsevolod O. Kalenskiy. 3, Bolshaya Sukharevskaya pl., 129090, Moscow, Russian Federation; e-mail: vsevolod.kalenskiy@gmail.com

Рукопись поступила/Received: 07.02.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 25.06.2018.

Comparison of Three Options for Treatment of Calcaneal Fracture

Kalensky V.O., Ivanov P.A., Sharifullin F.A., Zabavskaya O.A.

*Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Care
3, Bolshaya Sukharevskaya pl., 129090, Moscow, Russian Federation*

Abstract

Until now the problem of selecting a conservative or operative treatment option for calcaneal fractures and moreover the choice of the most optimal surgical procedure for such lesions have not been solved. Thus, comparative studies in this area is one of the most important tasks of the modern traumatology.

Purpose of the study – to compare treatment outcomes, pattern and complications rate following the use of three treatment options for calcaneal fractures.

Material and Methods. The authors analyzed treatment outcomes of 95 patients from 2013 till 2016. Mean age of patients was 39.04 ± 12.51 years. Patients were divided into three groups: group 1 consisted of 41 patients with 54 fractures who underwent functional conservative treatment; group 2 consisted of 18 patients with 22 fractures treated by open reduction and plate fixation; group 3 consisted of 36 patients with 40 fractures treated by minimally invasive reduction and intramedullary fixation. Groups did not differ in respect of risk factors rate and rate of surgical risks under ABCDEF scale. Outcomes were evaluated basing on roentgenological criteria of reduction, complications rate and the functional scales FFI (Foot Function Index) and LEFS (Lower Extremity Functional Score).

Results. Mean followup was 20.8 ± 9.0 months. Catamnesis was controlled in 68 out of 95 patients (71.6%). Variances were observed for all criteria of reduction quality between group 1 (no reduction) and groups 2 and 3. Groups 2 and 3 demonstrated similar criteria in respect of reduction quality of posterior articular surface, restoration of height and axis of calcaneus ($p > 0.05$). FFI and LEFS scores in group 1 were inferior to results in groups 2 and 3 ($p < 0.05$) at 6 and 12 months follow up. At 24 months follow up the variances persisted for mean values but were not statistically significant ($p > 0.05$). No differences between groups 2 and 3 were observed during all follow up terms ($p > 0.05$). Sum rate of complications in wound healing in group 2 was significantly higher than in groups 1 and 3 ($p = 0.033$).

Conclusion. Any of the described options of surgical treatment resulted in an earlier functional restoration after calcaneal fractures as compared to conservative treatment. Reduction quality and late functional outcomes did not vary between the study groups, however, the rate of complications for wound healing in the group with open internal fixation was higher.

Keywords: calcaneal fracture, intramedullary internal fixation, conservative treatment, plate fixation, minimally invasive fixation.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-103-112

Competing interests: the authors declare that they have no competing interests.

Funding: the authors have no support or funding to report.

Введение

Проблема лечения переломов пяточной кости сохраняет свою актуальность в современной травматологии и ортопедии. Несмотря на относительно невысокую встречаемость (всего 2% от всех переломов костей скелета [1]), последствия этого вида травмы могут существенно нарушить качество жизни пострадавшего [2–4]. Хотя успехи развития технической составляющей хирургического лечения (усовершенствование ряда травматологических имплантатов и интраоперационной рентгенографии) очевидны, преимущества оперативного лечения для многих исследователей остаются сомнительными. Этим сомнениям способствуют опубликованные результаты ряда крупных исследований. В частности, в рандомизированном проспективном многоцентровом ис-

следовании канадского общества травматологов 2002 г., охватившем более 500 пациентов, авторы не выявили разницы в функциональных исходах на сроках более 2 лет [5]. Похожие результаты также получили P.H. Agren с соавторами в 2013 г. [6]. В 2015 г. D. Griffin с соавторами представили рандомизированное клиническое исследование, включившее 151 пациента. Авторы не обнаружили различий в функциональных исходах на протяжении первых 2 лет и не рекомендовали в дальнейшем оперативное лечение переломов пяточной кости [7].

Не меньшее развитие получила и противоположная точка зрения. В том же исследовании канадского общества травматологов констатировано, что в группах молодых пациентов, пациентов с физически легким характером работы, паци-

ентов с более тяжелыми повреждениями (на основании измерений угла Бёлера) и пациентов с анатомичной репозицией отломков оперативное лечение приводило к значимо лучшим результатам, а при консервативном лечении последующее выполнение подтаранного артродеза требовалось в 5,5 раз чаще [5]. Преимущество оперативного лечения подтвердили в своих исследованиях и другие авторы [8, 9]. В 2009 г. C.S. Radnay с соавторами, а позже и Н. Thermann с соавторами указали на лучшие исходы после артродеза подтаранного сустава у ранее прооперированных больных [10, 11].

Еще меньше ясности существует в вопросе выбора оптимального способа оперативного лечения. Традиционный метод открытой репозиции и накостного остеосинтеза через L-образный расширенный доступ позволяет выполнить репозицию под визуальным контролем, но существует повышенный риск развития инфекционных осложнений, а также проблем с заживлением послеоперационной раны. Апологеты метода открытой репозиции констатировали в своих наблюдениях хорошие исходы и низкую частоту инфекционных осложнений (до 10%) [12, 13]. Другие исследователи констатировали частоту инфекционных осложнений при открытой репозиции и фиксации до 30% и более, а также сделали вывод о преимуществах минимально инвазивной фиксации, как в аспекте инфекционных осложнений, так и в функциональных исходах [14, 15, 16]. Техника чрескожной репозиции позволяет выполнять операции без существенного риска даже у пациентов с компрометированным местным и общим статусом [17], однако качество репозиции без непосредственного визуального контроля вызывают сомнения у многих хирургов.

Мы обнаружили небольшое количество исследований, сравнивающих результаты и эффективность этих двух подходов, большинство из которых представлены сериями случаев.

Цель исследования — сравнить результаты лечения, характер и частоту осложнений при применении трех способов лечения пациентов с переломами пяточной кости.

Материал и методы

Характеристика пациентов

С декабря 2013 по июнь 2016 г. в нашем учреждении прошли лечение 156 пациентов с переломами пяточной кости. Критерием включения в исследование было наличие внутрисуставного перелома пяточной кости со смещением, распространяющегося на заднюю суставную фасетку. Критериями исключения являлись: недостаток информации для проведения анализа результатов лечения; вне-

суставной характер перелома; перевод пациента в другое ЛПУ или смерть; переломы без смещения отломков; дисфункция нижних конечностей неврологического генеза; первичный артродез подтаранного сустава; остеосинтез пяточной кости спицами. На основании этих критериев из исследования исключили 61 пациента, включили 95 пациентов.

Средний возраст пациентов составил $39,04 \pm 12,51$ лет, 89 (93,7%) пациентов относились к лицам трудоспособного возраста (до 60 лет). Мужчин было 75 (78,9%), женщин — 20 (21,1%).

Пациентов разделили на группы, исходя из способа лечения. Группу 1 составил 41 пациент с 54 переломами, которым применен функциональный метод консервативного лечения; группу 2 — 18 пациентов с 22 переломами, которых лечили методом открытой репозиции и накостного остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью; группу 3 — 36 пациентов с 40 переломами, у которых применили чрескожную репозицию или репозицию через модифицированный доступ Палмера к подтаранному синусу и остеосинтез штифтом.

После разделения пациентов на группы оценили частоту встречаемости основных факторов риска неблагоприятных исходов (возраст, курение и стаж курения, алкоголизм, наркомания, диабет, наличие психического заболевания, наличие сочетанной или множественной травмы, частота билатеральных переломов, оценка по шкале ISS, показатель хирургического риска по шкале ABCDEF, сроки проведения операции (если она выполнялась) (табл. 1).

При оценке морфологии повреждений использовали две наиболее популярные классификации переломов: R. Sanders и P. Essex-Lopresti [18, 19]. Дополнительно оценивали величину угла Бёлера и степень варусного отклонения пяточного бугра, так как эти два показателя хорошо демонстрируют степень смещения отломков. Морфологические характеристики повреждений в группах представлены в таблице 2.

В группе 3 частота встречаемости сочетанной травмы с повреждениями скелета была меньше, чем в группе 1 ($p = 0,003$). При распределении по типам переломов по классификации Essex-Lopresti выявили, что в группе 2 больше доля вдавленных переломов. Это заметно как по процентным долям (90,91% против 47,5%), так и при статистическом анализе методом χ^2 ($p = 0,0001$ и $p = 0,02$). При распределении переломов по классификации Sanders доля переломов типа II была больше в группе 3, чем в группе 1 ($p = 0,015$). Эту особенность группы 3 считали закономерной, так как переломы типа III по Sanders затруднительно репонировать минимально инвазивно.

Таблица 1

Основные демографические показатели и факторы риска

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Количество пациентов	41	18	36
Средний возраст, лет	40,3±13,7	36,6±8,1	41,0±13,2
Количество мужчин	31 (75,6%)	16 (88,9%)	28 (77,8%)
Работающие	25 (61,0%)	16 (88,9%)	33 (91,7%)
Курящие	23 (56,1%)	8 (44,4%)	20 (55,6%)
Средний стаж курения, лет	14,7±14,6	22,5±7,6	21,3±10,2
Диабет	2 (4,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Предоперационный период, дни	—	16,0±7,9	10,0±5,7
Хирургический риск по шкале ABCDEF	11,3±2,2	10,5±2,45	10,3±2,4
Сочетанная травма	21 (51,2%)	6 (33,3%)	6 (16,7%)
Билатеральное повреждение нижних конечностей	19 (46,3%)	10 (55,6%)	10 (27,8%)
Средний балл по ISS у пациентов с сочетанной травмой	20,6±6,6	19,8±7,8	19,5±4,4
Наличие фликтен	10 (18,9%)	2 (9,1%)	8 (20,0%)

Таблица 2

Основные морфологические характеристики повреждений пяточной кости

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Языковидные переломы	22 (40,7%)	2 (9,1%)	21 (52,5%)
Вдавленные переломы	32 (59,3%)	20 (90,9%)	19 (47,5%)
Sanders II	29 (53,7%)	14 (63,6%)	32 (80,0%)
Sanders III	20 (37,0%)	7 (31,8%)	8 (20,0%)
Sanders IV	5 (9,3%)	1 (4,6%)	0 (0,0%)
Повреждение пяточно-кубовидного сустава	29 (54,7%)	13 (59,1%)	27 (67,5%)
Открытые переломы	7 (17,0%)	1 (5,6%)	0 (0,0%)
Предоперационный угол Бёлера	-9,7±25,1	-9,4±25,2	-4,0 ±14,8
Предоперационное варусное смещение пяточного бугра	10,9±12,7	14,5±13,3	8,5±12,0

Методы лечения

В группе 1 использовали метод функционального лечения с иммобилизацией стопы в первые 2–3 суток, укладкой поврежденной стопы в возвышенное положение и последующей разработкой движений в суставах стопы.

В группе 2 операцию выполняли по мере готовности кожного покрова (уменьшение отека

и появления морщинистости кожи). Использовали расширенный L-образный доступ (рис. 1 а) и общепринятый алгоритм репозиции по Н. Zwirp [20]. После достижения репозиции производили остеосинтез пяточной пластиной (сетчатой или Y-образной). После завершения фиксации рану дренировали по Редону, ушивали послойно.



Рис. 1. Варианты доступов для различных видов репозиции:
 а — L-образный расширенный доступ; б — доступ к подтаранному синусу;
 с — доступ для перкутанной репозиции

Fig. 1. Approaches for various reduction options:
 а — L-shape extended approach; б — approach to subtalar sinus; с — approach for percutaneous reduction

В группе 3 операцию выполняли в максимально ранние сроки. Несмотря на потенциальную возможность выполнения минимально инвазивной репозиции и фиксации в первые сутки, а также в ближайшие несколько дней на фоне умеренного отека, реализовать эту возможность удалось лишь у некоторых пациентов, что было связано с организационными причинами. Этим объясняется средняя длительность предоперационного периода в $10,0 \pm 5,7$ дней. Пользовались преимущественно техникой чрескожной репозиции, вводя инструменты через разрезы 0,5–1,0 см (рис. 1б). Использовали технику репозиции с использованием спицевого дистракционного аппарата из частей для аппарата Илизарова, предложенную Д.В. Глуховым с соавторами [21], а также маневр Р. Essex-Lopresti при языковидных переломах [22]. При невозможности добиться анатомичной репозиции закрытым способом выполняли модифицированный доступ Палмера к подтаранному суставу. Длина разреза варьировала от 3,0 до 6,0 см (рис. 1с). После репозиции фиксацию выполняли внутрикостным штифтом по технологии, предложенной производителем.

Методы оценки исходов лечения

В период стационарного лечения на послеоперационных КТ оценивали остаточные смещения отломков внутрисуставного перелома. Использовали систему, предложенную Т. Kurozumi и соавторами [23] для балльной оценки качества репозиции задней суставной площадки. Также регистрировали ранние осложнения. После выписки пациента приглашали на контрольные осмотры в сроки 1, 2, 3, 6, 12 и 24 мес. после операции. Во

время повторных посещений регистрировали случаи вторичного смещения, а также факт сращения. На сроках 6, 12 и 24 мес. оценивали функциональные исходы по шкалам FFI (Foot Function Index) и LEFS (Lower Extremity Functional Score). Если пациент игнорировал заполнение опросников дважды подряд, то дальнейшие опросы не проводили, и регистрировался выход пациента из исследования.

Методы статистической обработки данных

Данные обрабатывали с помощью программ Microsoft Excel 2007 и STATISTICA 10. При работе с качественными показателями использовали критерий χ^2 Пирсона. При работе с количественными показателями определяли тип распределения методами Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. При нормальном распределении использовали методы дисперсионного анализа Краскела – Уоллиса; при ненормальном — методы непараметрической оценки (U-тест Манна – Уитни). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты

Средний срок наблюдения составил $20,8 \pm 9,0$ мес. (от 6 до 38 мес.). Катамнез отслежен у 68 (71,6%) пациентов из 95. У 27 (28,4%) пациентов отследить функциональные исходы не представилось возможным. Наблюдение прерывалось в основном из-за утраты связи и отказа пациентов от сотрудничества. Группы статистически не отличались друг от друга по количеству пациентов, с которыми связь была потеряна ($p > 0,05$). Срок на-

блюдения 24 мес. достигли 12 пациентов группы 1, 8 пациентов группы 2 и 6 пациентов группы 3.

Тремя ключевыми позициями, по которым сравнивали результаты лечения, были качество репозиции, отдаленные функциональные исходы, тип и частота осложнений. Морфологическая характеристика пяточных костей после репозиции и фиксации представлена в таблице 3.

Группы 2 и 3 были одинаковы по качеству репозиции задней суставной площадки, восстановлению высоты и оси пяточной кости ($p > 0,05$).

Особенностью полученных отдаленных функциональных исходов является то, что данные функциональных шкал на сроках 6 мес. в группе открытого остеосинтеза отсутствовали. Это связано с тем, что эти пациенты проходили лечение раньше, чем началась регистрация отдаленных исходов. Показатели функционального состояния по шкалам в группах в разные периоды наблюдения представлены в таблице 4.

Различия отмечали в сроки до 2 лет. Показатели FFI и LEFS в группе 1 значительно уступали средним показателям в группе 3 ($p = 0,017$ и $0,011$ для срока 6 мес. а также от $0,004$ до $0,026$ соответственно для срока 12 мес.). Различий между группами 2 и 3 не выявлено ($p > 0,05$).

Иную картину наблюдали в срок 24 мес. В группе 1 средние показатели оставались ниже, чем в группах 2 и 3, но при этом различия уже не были статистически значимыми ($p > 0,05$), что могло быть связано как с нивелированием разницы в функции, так и в уменьшении количества пациентов, достигших этой длительности послеоперационного периода.

У пациентов, лечившихся оперативно, наблюдали ряд осложнений, частота и тип которых существенно отличались в группах (табл. 5).

В группе 2 отмечались проблемы заживления послеоперационной раны и инфекционные осложнения. Среди послеоперационных осложнений в группе 2 отмечались нарушения заживления послеоперационной раны и инфекционные осложнения. Разница между второй и третьей группами по суммарной частоте всех воспалительных проблем мягких тканей (некроз кожи, нагноение и опорожнение гематомы) оказалась статистически достоверной ($22,7\%$ против $2,5\%$, $p = 0,033$).

Вторичное смещение отломков было более характерно для группы 3 — 2 случая ($5,0\%$). В частности, вторичное смещение возникло у пациента с разрушением переднего отростка пяточной кости, а также в случае с большим языковидным фрагментом (рис. 2).

Таблица 3

Показатели качества репозиции пяточной кости в группах оперативного лечения

Группа	Угол Бёлера, град.	Варусное смещение бугра, град.	Качество репозиции по Kurozumi			
			отличное	хорошее	удовлетворительное	плохое
1	-9,69±25,13	10,85±12,65	0	7 (12,9%)	9 (16,7%)	38 (70,4%)
2	19,37±10,08	2,05±6,15	7 (31,8%)	6 (27,3%)	6 (27,3%)	3 (13,6%)
3	24,65±8,85	3,38±6,55	11 (27,5%)	20 (50,0%)	6 (15,0%)	3 (7,5%)

Таблица 4

Показатели функционального состояния пациентов по шкалам FFI и LEFS после операции, баллы

Группа	6 мес.		12 мес.		24 мес.	
	FFI	LEFS	FFI	LEFS	FFI	LEFS
1	55,1±30,9	54,5±27,7	69,9±18,6	64,6±23,7	82,2±15,4	79,4±17,2
2	Нет данных	Нет данных	86,3±12,3	76,6±13,6	88,8±9,7	89,5±9,0
3	81,8±12,2	78,7±12,6	85,8±16,8	87,6±9,6	81,5±13,1	81,3±9,4

Структура осложнений в группах

Таблица 5

Группа	Некроз кожного края	Поверхностная инфекция	Глубокая инфекция	Хронический остеомиелит	Вторичное смещение	Миграция фиксатора	Отхождение гематомы
1	0	0	0	0	0	0	0
2	2 (9,1%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	1 (4,5%)	0	3 (13,6%)
3	1 (2,5%)	0	0	0	2 (5,0%)	0	0

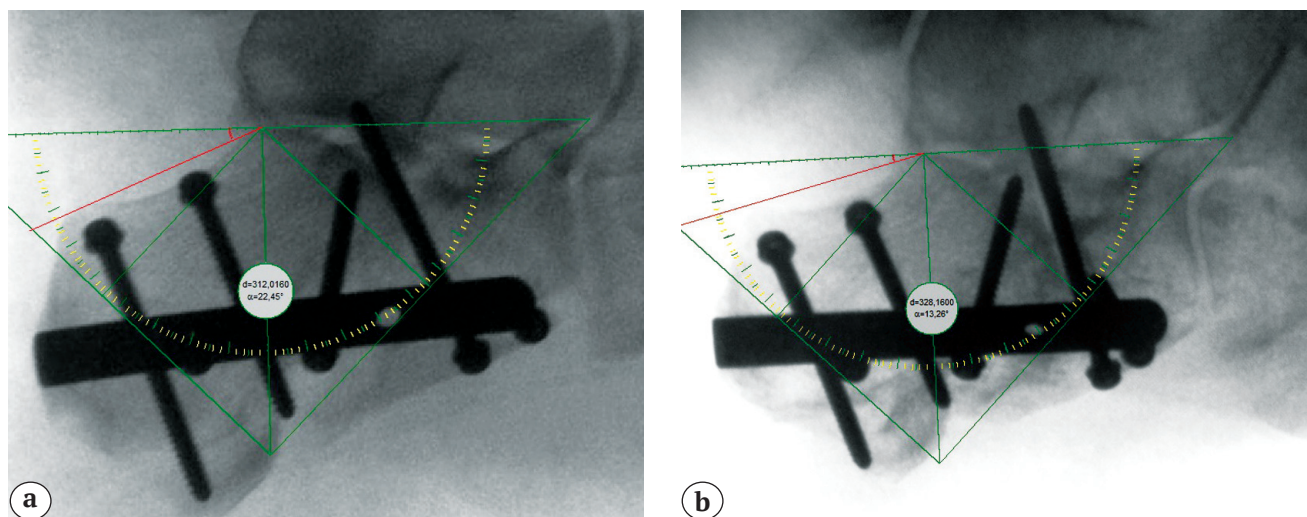


Рис. 2. Рентгенограммы стопы пациента со вторичным смещением отломков (уменьшение угла Бёлера на 10°):
 а — положение отломков сразу после операции;
 б — через 6 мес. после операции при удалении конструкции

Fig. 2. X-rays of the patient with secondary fragments displacement (Boehler angle reduced by 10°):
 а — fragments positioning immediately after the surgery;
 б — fragments positioning in 6 months postoperatively at implants removal

Удаление металлофиксаторов в группе 2 не производили. В группе 3 по медицинским показаниям удалили только одну металлоконструкцию, что было связано с выстоянием винтов с подошвенной поверхности пяточной кости и в области опоры таранной кости. Еще два удаления произвели по требованию пациентов.

Обсуждение

Выполненное нами исследование показало, что функциональные результаты всех предложенных оперативных способов превосходят на ранних сроках (6 и 12 мес.) исходы консервативного лечения. Данная закономерность прослеживалась по обеим использованным функциональным шкалам FFI и LEFS. При этом состояние пациентов после консервативного лечения улучшалось дольше и к 24 мес. наблюдения приближалось к результатам оперативного лечения. При оперативном лечении хороший функциональный результат, получаемый уже при первом контрольном обследовании, практически не менялся в дальнейшем. Подобная картина изменений функции соответствует данным, полученным другими авторами [5, 7]. Г.В. Коробушкин описал похожую динамику по шкалам FFI и AOFAS: пациенты в группах оперативного лечения быстрее демонстрировали восстановление функции и уменьшение боли [8].

Несмотря на принципиально различный подход к хирургическому доступу, способу репозиции отломков и фиксации, значимой разницы между группами оперативного лечения ни в качестве репозиции, ни в показателях функциональных

шкал на сроках 12 и 24 мес. мы не наблюдали. В результате сравнения выяснилось, что достигнутое положение в группах 2 и 3 преимущественно относилось к разряду хорошего и отличного по показателям высоты, оси и восстановления задней суставной площадки по шкале Kurozumi. Статистически значимой разницы в количестве удовлетворительных и неудовлетворительных результатов репозиции, а также соотношении хороших и отличных результатов репозиции не наблюдали ($p > 0,05$). Руководствуясь результатами этого сравнения, можно сделать вывод о том, что чрескожная репозиция без непосредственного визуального контроля не уступает по возможностям достижения хорошего положения отломков открытой репозиции. То есть, при всех плюсах чрескожной репозиции, таких как возможность выполнения операции на ранних сроках, сохранение кровоснабжения латеральной стенки пяточной кости, низкий риск некроза кожи, удавалось достигнуть такого же качества репозиции, как и при открытой операции. При невозможности выполнить репозицию чрескожно доступ к подтаранному суставу помогал завершить репозицию с хорошим качеством. Сравнительные исследования качества репозиции при манипуляциях через расширенный L-образный доступ и доступ к подтаранному синусу представлены в литературе в большом количестве и свидетельствуют об отсутствии разницы в качестве репозиции, которая оценивается преимущественно как хорошая и отличная [23, 24]. Значительно меньше подобных исследований посвящено сравнению откры-

тых способов репозиции с чрескожными. В то же время в целом ряде публикаций серии случаев сообщается о хорошем качестве репозиции при применении чрескожных техник [21, 25, 26]. Мы предполагаем, что, если соблюдать определенные правила чрескожной репозиции при вдавленных переломах, хорошее и отличное положение отломков достижимо.

На фоне одинакового качества репозиции мы получили одинаковые функциональные исходы в обеих группах оперативного лечения, соответствующие преимущественно хорошим и отличным результатам. Это противоречит точке зрения, что большой доступ и открытая репозиция необходимы для достижения анатомичной репозиции и, как следствие, хорошей функции.

Логичным результатом консервативного лечения пациентов группы 1 было отсутствие каких-либо послеоперационных осложнений (некрозов кожи, инфекционных осложнений, вторичного смещения отломков или осложнений, вызванных присутствием металлофиксаторов). Хотя мы и не проводили КТ-обследование пациентов в отдаленном периоде для обнаружения и определения степени артроза подтаранного сустава и сдавления малоберцовых сухожилий между пяточной и малоберцовой костями, статистика последующих ортопедических операций в группе 1 косвенно свидетельствует в пользу таких осложнений, как тяжелый посттравматический артроз подтаранного сустава и деформация стопы. Подтаранный артродез в этой группе потребовался 3 пациентам. Отметим, что частота его выполнения в нашем исследовании составила всего 5,6%, что меньше, чем во многих литературных источниках. Мы связываем этот низкий показатель с выходом части пациентов из-под наблюдения и относительно короткой длительностью исследования по сравнению с другими работами.

В группе 2, где производили открытую репозицию через расширенный L-образный доступ по Letournel-Bernirshke, выявляли такие осложнения, как некроз участка кожного лоскута, накопление и последующее опорожнение послеоперационной гематомы, а также поверхностная и глубокая инфекция. Общая частота описанных осложнений оказалась значительной и составила 22,7%, хотя доля инфекционных осложнений была всего 9,0%, а случай глубокой инфекции был только один (4,5%). Несмотря на то, что каждый отдельный вид осложнений в группе 2 возникал редко, и при статистическом анализе разница между группами 2 и 3 не была значимой ($p > 0,05$), суммарное количество осложнений заживления раны в этой подгруппе было значимо выше ($p = 0,033$). Таким

образом, наши результаты вполне соответствовали данным литературы, в частности большим сериям наблюдений S.K. Bernirschke с соавторами и H. Zwipp с соавторами [12, 13].

В группе 3 структура осложнений была совсем иной, чем в при открытом остеосинтезе. Послеоперационных инфекционных осложнений не наблюдали, а поверхностный некроз кожного лоскута возник лишь в одном случае при применении доступа к подтаранному синусу. В то же время заслуживают внимания случаи вторичного смещения отломков. Несмотря на то, что их было всего два, эти клинические примеры демонстрируют особенности фиксации пяточным штифтом. В частности, у одного из пациентов смещение после операции возникло на фоне многооскольчатого перелома переднего отростка, где должна фиксироваться передняя часть штифта. Из-за отсутствия точки опоры в переднем отделе пяточной кости штифт вместе с блокирующим винтом мигрировал и не предотвратил проседание суставной площадки. В другом случае смещение произошло у пациента с крупным языковидным фрагментом. Взглянув на рентгенограммы до и после операции, можно понять, что конструкция штифта не является удачной для такого типа переломов: блокирующие винты в пяточном бугре фиксируются монокортикально, блокирующий винт в *s. tali* также проходит через линию перелома. В итоге конструкция не способна удержать пяточный бугор, на который приходится тракционное усилие ахиллова сухожилия. Хотя наблюдений мало, можно сделать вывод, что конструкция не универсальна, метод внутрикостного остеосинтеза штифтом имеет ограничения в использовании.

Недостатки исследования

Проведенное исследование имеет ряд недостатков, снижающих его качество и статистическую значимость. Прежде всего, оно является ретроспективным. Это обусловило ряд проблем, в частности, отсутствие некоторых данных, таких, как показатели функциональных шкал в группе 2 (открытая репозиция и наkostный остеосинтез). Нельзя обойти вниманием и тот факт, что в группе 3 повреждения, полученные пациентами, оказались менее тяжелыми как с точки зрения сочетаний полученных повреждений, так и с точки зрения морфологии переломов пяточной кости. Кроме того, на момент публикации количество пациентов, которых наблюдали 24 мес., было небольшим, что снижает статистическую значимость сравнения результатов на поздних сроках. В итоге полученный результат надо рассматривать, учитывая возможное влияние описанных факторов.

Выводы

Любой из рассматриваемых видов оперативного лечения позволяет значительно быстрее восстановить функцию после перелома пяточной кости, чем консервативное лечение.

Качество репозиции и отдаленные функциональные результаты не отличались между рассматриваемыми видами оперативного лечения, но отличался характер осложнений. Для группы открытой репозиции и накостного остеосинтеза были характерны проблемы заживления раны, в т.ч. инфекционные осложнения. В группе минимально инвазивной репозиции и фиксации штифтом, напротив, при полном отсутствии проблем заживления раны имели место проблемы стабильности фиксации при переломах с крупным языковидным фрагментом и разрушением переднего отростка.

В конечном итоге применение минимально инвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом не уступает по функциональным результатам открытой репозиции и накостной фиксации, но несет меньший риск осложнений при заживлении раны.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Mitchell M.J., McKinley J.C., Robinson C.M. The epidemiology of calcaneal fractures. *Foot (Edinb)*. 2009; 19:197-200.
2. Исламбеков У.С., Халиков Р.А., Оманов М.Э. Причины нетрудоспособности и инвалидности при переломах пяточной кости. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1991;(8):63-66.
Islambekov U.S., Halikov R.A., Omanov M.E. [Causes of disability after calcaneal fracture]. *Ortopediya, travmatologiya* [Orthopedics, Traumatology and Prosthetics]. 1991;(8):63-66. (in Russian).
3. Crosby L.A., Fitzgibbons T. Computerized tomography scanning of acute intra-articular fractures of the calcaneus. A new classification system. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(6):852-859.
4. Kitaoka H.B., Schaap E.J., Chao E.Y., An K.N. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus treated non-operatively. Clinical results and analysis of motion and groundreaction and temporal forces. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(10):1531-1540.
5. Buckley R.E., Tough S., McCormack R., Pate G., Leighton R., Petrie D., Galpin R. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2002; 84-A(10):1733-1744.
6. Agren P.H., Wretenberg P., Sayed-Noor A.S. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(15):1351-1357. DOI: 10.2106/JBJS.L.00759.

7. Griffin D., Parsons N., Shaw E., Kulikov Yu., Hutchinson C., Thorogood M., Lamb S.E. Operative versus non-operative treatment for closed, displaced, intra-articular fractures of the calcaneus: randomised controlled trial. *BMJ*. 2014;349:g4483. DOI: 10.1136/bmj.g4483.
8. Коробушкин Г.В. Оптимизация лечения больных с повреждениями костей стопы: автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 2015. 50 с.
Korobushkin G.V. [Treatment optimization of patients with foot injuries] : dr. med. sci. dis. abstract. Moscow, 2015. 50 p.
9. Соколов В.А., Федосов А.П., Шарифуллин Ф.А. Особенности лечения повреждений заднего отдела стопы у пострадавших с политравмой. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2008;(1):7-11.
Sokolov V.A., Fedosov A.P., Sharifullin F.A. [Peculiarities of treatment for posterior foot injuries in patients with poly-7 trauma]. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova*. 2008;(1):7-11. (in Russian).
10. Radnay C.S., Clare M.P., Sanders R.W. Subtalar fusion after displaced intra-articular calcaneal fractures: does initial operative treatment matter? *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(3):541-546. DOI: 10.2106/JBJS.G.01445.
11. Thermann H., Hüfner T., Schrott H.E., Held C., Tscherne H. Subtalar fusion after conservative or surgical treatment of calcaneus fracture. A comparison of long-term results. *Unfallchirurg*. 1999;102(1):13-22. (in German).
12. Benirschke S.K., Kramer P.A. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*. 2004;18(1):1-6. DOI: 10.1097/00005131-200401000-00001.
13. Zwipp H., Rammelt S., Barthel S. Calcaneal fractures - open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury*. 2004;35(Suppl 2):SB46-54. DOI: 10.1016/j.injury.2004.07.011.
14. Kumar S.V., Marimuthu K., Subramani S., Sharma V., Bera J., Kotwal P. Prospective randomized trial comparing open reduction and internal fixation with minimally invasive reduction and percutaneous fixation in managing displaced intra-articular calcaneal fractures. *Int Orthop*. 2014;38(12):2505-2512. DOI: 10.1007/s00264-014-2501-0.
15. Голубев Г.Ш., Дубинский А.В. Сравнительная оценка результатов оперативного лечения пациентов с импрессионными переломами пяточной кости. *Травматология и ортопедия России*. 2013;(2):63-71. DOI:10.21823/2311-2905-2013--2-63-71.
Golubev G.S., Dubinskiy A.V. [Comparative outcomes of surgical treatment of patients with impaction fractures of the calcaneus]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2013;(2):63-71. (in Russian). DOI:10.21823/2311-2905-2013--2-63-71.
16. Wallin K.J., Cozzetto D., Russell L., Hallare D.A., Lee D.K. Evidence-based rationale for percutaneous fixation technique of displaced intra-articular calcaneal fractures: a systematic review of clinical outcomes. *J Foot Ankle Surg*. 2014;53(6):740-743. DOI: 10.1053/j.jfas.2014.03.018.
17. Hammond A.W., Crist B.D. Percutaneous treatment of high-risk patients with intra-articular calcaneus fractures: a case series. *Injury*. 2013;44(11):1483-1485. DOI: 10.1016/j.injury.2013.01.033.
18. Sanders R., Gregory P. Operative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus. *Orthop Clin North Am*. 1995;26:203-214.

19. Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *Br J Surg* 1952; 39: 395-419.
20. Zwipp H., Tscherne H., Wulker N. Osteosynthese dislozierter intraartikulärer calcaneusfrakturen. *Unfallchirurg*. 1988;91:507-515.
21. Кононова К.Ю., Глухов Д.В., Бердюгин К.А., Челноков А.Н. Наш опыт лечения внутрисуставных переломов пяточной кости. *Фундаментальные исследования*. 2014;10(Часть 2):294-297.
Kononova K.Yu., Glukhov D.V., Berdyugin K.A., Chelnokov A.N. [Our experience of treatment intra-articular fractures of calcaneus]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research]. 2014;10(Part 2): 294-297. (in Russian).
22. Tornetta P. 3rd. The Essex-Lopresti reduction for calcaneal fractures revisited. *J Orthop Trauma*. 1998;12(7):469-473.
23. Kurozumi T., Jinno Y., Sato T., Inoue H., Aitani T., Okuda K. Open reduction for intra-articular calcaneal fractures: evaluation using computed tomography. *Foot Ankle Int*. 2003;24(12):942-948.
DOI: 10.1177/107110070302401214.
24. Xia S., Lu Y., Wang H., Wu Z., Wang Z. Open reduction and internal fixation with conventional plate via L-shaped lateral approach versus internal fixation with percutaneous plate via a sinus tarsi approach for calcaneal fractures – a randomized controlled trial. *Int J Surg*. 2014;12(5):475-480.
DOI: 10.1016/j.ijssu.2014.03.001.
25. Rammelt S., Amlang M., Barthel S., Gavlik J.M., Zwipp H. Percutaneous treatment of less severe intra-articular calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(4):983-990. DOI: 10.1007/s11999-009-0964-x.
26. Mattiassich G., Litzlbauer W., Ponschab M., Ortmaier R., Rodemund C. Minimally invasive treatment of intra-articular calcaneal fractures with the 2-point distractor. *Oper Orthop Traumatol*. 2017;29(2):149-162.
DOI: 10.1007/s00064-016-0478-0.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Каленский Всеволод Олегович — младший научный сотрудник отделения сочетанной и множественной травмы, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗ г. Москвы, Москва

Иванов Павел Анатольевич — д-р мед. наук, руководитель отделения сочетанной и множественной травмы, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗ г. Москвы, Москва

Шарифуллин Фаат Абдул-Каюмович — д-р мед. наук, главный научный сотрудник научного отделения КТ и МРТ, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗ г. Москвы, Москва

Забавская Ольга Александровна — канд. мед. наук, старший научный сотрудник научного отделения КТ и МРТ, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗ г. Москвы, Москва

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Vsevolod O. Kalensky — scientist of Polytrauma Department, Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russian Federation

Pavel A. Ivanov — Dr. Sci. (Med.), head of Polytrauma Department, Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russian Federation

Faat A.-K. Sharifullin — Dr. Sci. (Med.), chief researcher of CT and MRI Department, Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russian Federation

Olga A. Zabavskaya — Cand. Sci. (Med.), senior scientist of CT and MRI Department, Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Care, Moscow, Russian Federation