

ВОЗМОЖНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК

Э.И. Солод, А.Ф. Лазарев, Е.Г. Ермолаев

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

Представлены результаты лечения 71 пациента с переломами лодыжек. Группу сравнения составили 32 пациента, операции у которых выполнены после спадения отека по методике АО/ASIF. Тридцать девять больных основной группы прооперированы по разработанной нами малоинвазивной методике с использованием V-образных спиц и спиц с нарезкой на следующий день после госпитализации вне зависимости от наличия отека в области голеностопного сустава. Все больные оперированы в сроки от 1 до 3 нед с момента получения травмы. Срок стационарного лечения пациентов группы сравнения составил в среднем 16 дней, основной группы — 10 дней, срок восстановления функции голеностопного сустава — 6 и 2 нед соответственно. Осложнения диагностировали только в группе сравнения: краевой некроз кожи у 8 (25%) прооперированных, воспалительные осложнения у 5 (15,6%), миграцию металлофиксатора у 1 (3,1%), несращение переломов у 4 (12,5%). Результаты оценивали с помощью шкалы AOFAS Ankle-Hindfoot. Средний балл в основной группе составил 90,3, в группе сравнения — 88,6. В экспериментальной части исследования сравнивали прочность (при растяжении и срезающих нагрузках) трех видов остеосинтеза переломов внутренней лодыжки: с помощью двух канюлированных винтов, V-образной спицы, а также двух биodeградируемых винтов из гликозилированной молочной кислоты. Несмотря на то что остеосинтез внутренней лодыжки V-образной спицей оказался наименее прочным, он отвечал всем требованиям, предъявляемым к погружному остеосинтезу.

Ключевые слова: переломы, малоинвазивные вмешательства, перкутанный, остеосинтез, голеностопный сустав, лодыжки, спицы.

Potentialities of Minimally Invasive Osteosynthesis in Treatment of Malleolus Fractures

E.I. Solod, A.F. Lazarev, E.G. Ermolaev

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov,
Moscow, Russia

Treatment results for 71 patients with malleolus fractures are presented. In 32 patients (comparative group) surgery was performed by AO/ASIF technique after edema resolution. Thirty nine patients from the main group were operated on by our minimally invasive technique using V-shaped pins and threaded pins on the next day after admission independently on the presence of edema in the ankle joint region. All patients were operated on at terms from 1 to 3 weeks after injury. Duration of hospitalization averaged 16 and 10 days, restoration of joint function made up 6 and 2 weeks for the patients from the comparative and main group, respectively. Complications were observed only in patients from the comparative group, i.e. marginal skin necrosis in 8 (25%), inflammatory complications in 5 (15,6%), metal fixator migration in 1 (3,1%) and fracture nonunion in 4 (12,5%) patients. Outcomes were assessed by AOFAS Ankle- Hindfoot Scale. Mean point made up 90.3 in the main group and 88.6 in the comparative jnt. In the experimental part of the study the strength (tensile and shear) of 3 types of osteosynthesis for medial malleolus fracture were compared: with either 2 cannulated screws, V-shaped pin or 2 biodegradable screws of glycolized lactic acid was compared. Although the osteosynthesis of medial malleolus with V-shaped pin was the least strong it met the requirements of internal osteosynthesis.

Key words: fractures, minimally invasive interventions, percutaneous, osteosynthesis, ankle joint, malleoli, pins.

Введение. Переломы лодыжек являются одними из самых встречающихся повреждений опорно-двигательного аппарата и составляют 20–24% среди всех повреждений скелета и 40–60% — среди переломов костей голени; 60–80% переломов ло-

дыжек являются нестабильными и сопровождаются смещением отломков, вывихами и подвывихами стопы [1–7]. Переломы лодыжек в 60–70% случаев выявляются у лиц трудоспособного возраста. Несмотря на постоянное совершенствование методов

оперативного и консервативного лечения переломов данной локализации, количество неудовлетворительных результатов колеблется, по различным данным, от 5 до 40% [8]. Частота выхода на инвалидность больных с переломами лодыжек остается высокой — от 3,1 до 39% [1, 5, 9].

На сегодняшний день большинство отечественных травматологов отдают предпочтение открытой репозиции фрагментов наружной лодыжки и остеосинтезу пластинами по методике АО/ASIF. В стремлении добиться максимально анатомичной репозиции и обеспечить стабильную фиксацию хирург часто прибегает к широкому оперативному доступу, что увеличивает сроки реабилитации и является значимым фактором, замедляющим восстановление функции конечности [1, 8, 12, 13]. Использование нескольких доступов (от 1 до 3) в области голеностопного сустава, где относительно мало мягких тканей, нередко приводит к послеоперационным осложнениям (краевые некрозы кожи, расхождение швов, гематомы и нагноение ран), особенно у лиц пожилого возраста с сопутствующими нейротрофическими заболеваниями.

Цель исследования: оценить эффективность малоинвазивной технологии остеосинтеза свежих переломов лодыжек.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование состояло из экспериментальной и клинической части.

В ходе экспериментов оценивали прочностные характеристики фиксаторов, используемых для остеосинтеза внутренней лодыжки. Стабильность и механическую прочность фиксаторов определяли на сервогидравлической универсальной испытательной машине («WALTER + bai ag», Швейцария) в испытательной лаборатории ФГУП «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России. В статическом режиме машина способна развивать силу, равную 10 кН, в динамическом — около 12 кН (12 000 кг), чего достаточно для проведения настоящей работы. Скорость нагружения образцов составляла 5 мм/мин. Ошибка измерения силы и деформации не выходила за пределы 0,5%. В исследовании использовали методы разрушающего контроля: сжатие и растяжение. Для проведения биомеханических исследований из программного обеспечения DIONpro были извлечены и адаптированы технические программы, которые позволили с большой степенью объективности осуществить весь комплекс работ. Результаты испытаний регистрировали на компьютере. Степень смещения и деформация испытуемого образца отслеживается автоматически и фиксируется на графике. Управление подвижной траверсой осуществляется с помощью дистанционного устройства.

Были смоделированы одинаковые переломы внутренней лодыжки на пластиковых моделях голеностопного сустава и проведены сравнительные испытания прочности трех видов остеосинтеза:

с помощью двух канюлированных винтов, V-образной спицы, а также двух биодеградируемых винтов из гликолизированной молочной кислоты. Также испытана прочность этих фиксаторов при срезающих нагрузках.

Клиническая часть исследования предусматривала анализ результатов лечения 71 пациента с переломами лодыжек. Группу сравнения составили 32 пациента, прооперированных после спадения отека в области голеностопного сустава по методике АО/ASIF (наружную лодыжку фиксировали пластиной, внутреннюю — по Веберу). Тридцати девяти пациентам (основная группа) операции выполнены по разработанной нами малоинвазивной методике на следующий день после госпитализации вне зависимости от наличия отека голеностопного сустава. Возраст пациентов варьировал от 17 до 53 лет. Операции осуществляли спустя 1–3 нед после травмы.

Малоинвазивный перкутанный внутренний остеосинтез апикальных переломов внутренней лодыжки осуществляли с использованием спицы Киршнера, надсиндесмозных переломов малоберцовой кости — спицы диаметром 2 мм с резьбовым концом.

Методика операции. После достижения удовлетворительного контакта отломков после закрытой репозиции под контролем ЭОПа (в смешанном режиме графии и скопии) в области верхушки внутренней лодыжки делали кожный прокол до 1 см, через него осуществляли перфорацию кортикального слоя двумя спицами диаметром 2 мм, формировали каналы для проведения V-образной спицы и предотвращения ее изгибания. V-образную спицу готовили непосредственно перед остеосинтезом из спицы набора аппарата Илизарова, длину луча выбирали в зависимости от характера перелома. Через перфорированные каналы устанавливали концы V-образной спицы диаметром 1,5 мм и забивали спицу с помощью импактора. Концы спицы при этом упруго расходятся в губчатой кости, что исключает ее миграцию.

Также закрыто под контролем ЭОПа делали прокол кожи в области апекса наружной лодыжки до 1 см. Через апекс интрамедуллярно проводили спицу с нарезкой диаметром 2 мм до края дистального отломка, выполняли закрытую ручную репозицию; после достижения удовлетворительного контакта отломков проводили спицу с нарезкой в канал малоберцовой кости, ее конец изгибали в виде якоря и забивали ударами молотка (рис. 1).

При наличии интерпозиции мягких тканей в области перелома дополнительно производили разрез размером 1–2 см в проекции перелома для устранения интерпозиции, далее операцию продолжали по описанной выше методике.

Контроль проведения V-образной спицы и спицы с нарезкой, оценку качества репозиции и фиксации проводили с использованием рентгенографии в стандартных (прямой, боковой) проекциях.



Рис. 1. Больная М., 43 лет. Диагноз: винтообразный перелом большеберцовой и малоберцовой костей левой голени в нижней трети со смещением. Операция: подкожно-субфасциальный остеосинтез нижней трети левой большеберцовой кости метафизарной пластиной LCP, малоберцовой кости спицей с нарезкой, заднего края большеберцовой кости канюлированным винтом.

а — рентгенограммы нижней трети левой голени при поступлении; б — после операции; в — через 1,5 года после операции (после удаления фиксаторов).

При разрыве связок межберцового синдесмоза их восстановление осуществляли по стандартной методике (болт-стяжка, позиционные винты и др.).

Активизировали пациентов с первых суток после операции, начинали разработку движений в голеностопном суставе, что способствовало включению естественной дренажной системы. В ходе индивидуальных занятий ЛФК с инструктором пациенты обучались правильной ходьбе при помощи костылей с дозированной нагрузкой на оперированную нижнюю конечность. По показаниям назначали физиотерапевтические процедуры. Швы снимали на 12–14-е сутки с момента операции и выписывали пациента на амбулаторное долечивание по месту жительства. Переход от двух костылей на один костыль/трость или отмену дополнительной опоры с разрешением полной нагрузки осуществляли с постепенным увеличением нагрузки на оперированную конечность в течение 1 мес.

Металлоконструкции удаляли через 1 год после операции.

Для объективной оценки отдаленных результатов лечения мы использовали русский вариант шкалы AOFAS Ankle-HindFoot. Опросник состоит из 9 вопросов, сгруппированных в 3 раздела, характеризующих боль (40 баллов), объем движений и физические возможности пациента (50 баллов), прилегание стопы (10 баллов). Эта шкала объединяет как субъективные вопросы об интенсивности боли, ограничениях двигательной активности максимальной дистанции при ходьбе, так и данные клинического обследования пациента (походка, объем движений, прилегание стопы к поверхности при ходьбе, стабильность сустава). Результат лечения в соответствие с данной шкалой оценивается следующим образом: отличный — 95–100 бал-

лов, хороший — 75–94, удовлетворительный — 51–74 и плохой — 50 и менее баллов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Внешний вид образцов после испытаний представлен на рис. 2. Как видно из табл. 1, при растяжении (смещении по оси) лучшие результаты продемонстрировал остеосинтез двумя биодеградируемыми винтами, при срезающих нагрузках — остеосинтез двумя канюлированными винтами, показатели для биодеградируемых винтов и V-образной спицы оказались сопоставимы.

Средний срок стационарного лечения пациентов, прооперированных по стандартной методике, составил 16 дней. Краевой некроз кожи развился у 8 (25%) пациентов, воспалительные осложнения — у 5 (15,6%). Функция голеностопного сустава восстановилась через 6 нед после операции. Миграцию металлофиксатора наблюдали у 1 (3,1%) больного. Несращение переломов диагностировали у 4 (12,5%) пациентов, которым в дальнейшем был вы-



Рис. 2. Внешний вид образцов после испытаний.

Табл. 1. Результаты экспериментов по оценке прочностных характеристик фиксаторов

Фиксатор	Растяжение		Срезающие нагрузки	
	предел прочности, МПа	удлинение при растяжении, %	предел прочности, МПа	удлинение при растяжении, %
Два биодеградируемых винта	403,00	38,49	862,33	5,55
Два канюлированных винта	395,33	26,98	1424,00	3,70
V-образная спица	284,00	18,99	714,33	11,04

Табл. 2. Отдаленные результаты лечения больных по шкале AOFAS Ankle-Hindfoot

Показатель	Основная группа	Группа сравнения
Боль	36	35
Ограничения двигательной активности, потребность в дополнительной опоре или помощи	10	10
Максимальная дистанция при хождении пешком, блоки-квартилы	5	5
Ходьба по поверхности	4,6	4,6
Нарушение походки	7,8	7,8
Сгибание в суставе (сгибание и разгибание)	8	7,8
Движения стопой (инверсия и эверсия стопы)	6	5,5
Стабильность голеностопного сустава (переднезадняя, боковая)	8	8
Прилегание стопы к поверхности при ходьбе (10 баллов)	4,9	4,9
Суммарный балл	90,3	88,6

полнен реостеосинтез. Результаты лечения больных по стандартной методике оказались сопоставимы или немного уступали таковым, представленным другими исследователями. Сравнительно более высокий процент осложнений [10–12] мы объясняем наличием у ряда пациентов сахарного

диабета тяжелого течения, нарушением прооперированными ортопедического режима и социальной дезадаптацией.

В основной группе количество проведенных койко-дней составило в среднем 10 дней. Воспалительных осложнений, некрозов краев раны, несращенных переломов зафиксировано не было. Функция голеностопного сустава восстанавливалась в среднем через 2 нед.

В группе сравнения отличные результаты по шкале AOFAS Ankle-HindFoot получены у 24 (75%) пациентов, хорошие — у 5 (15%), удовлетворительные — у 3 (9%). В основной группе отличные результаты получены у 31 (79%) пациента, хорошие — у 6 (15%), удовлетворительные — у 2 (5%), плохих результатов не было. Оценка в среднем соответствовала 90,3 балла (табл. 2).

Все прооперированные пациенты отмечали хорошую двигательную активность, низкую выраженность болевых ощущений или даже их отсутствие. Рентгенологическая картина в отдаленном периоде позволяла констатировать полную консолидацию переломов. Во всех случаях в результате лечения достигнута функциональная пригодность нижних конечностей и полная медико-социальная реабилитация.

Приводим клиническое наблюдение.

Больной А., 26 лет. Диагноз: многооскольчатый перелом нижней трети малоберцовой кости, внутренней лодыжки, заднего края большеберцовой кости левой голени со смещением отломков с подвывихом наружи (рис. 3, а). Травма получена при падении, когда больной почувствовал резкую боль в области левого голеностопного сустава. При поступлении левая нижняя конечность фиксирована в задней гипсовой лонгете от кончиков пальцев до верхней трети голени. После снятия лонгеты в области наружной и внутренней лодыжек определялись фликтены (рис. 4). Грубых нарушений иннервации и кровообращения не выявлено.

На 3-и сутки с момента травмы больному произведена операция по описанной выше методике (рис. 3, б). Активизирован в 1-е сутки после операции, пациент сам встал и ходил с костылями без полной нагрузки на оперированную нижнюю конечность; назначена лечебная физкультура для разработки движений в голеностоп-



Рис. 3. Рентгенограммы больного А. 26 при поступлении (а), после операции (б) и после удаления металлоконструкций (в).
Рис. 4. Тот же больной. Внешний вид области левого голеностопного сустава при поступлении.

ном суставе. Через 12 дней после операции швы сняты, и больной в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение. Через 1,5 года после операции на контрольных снимках констатировали полное сращение переломов. Металлоконструкция удалена (рис. 3, в).

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то что остеосинтез внутренней лодыжки V-образной спицей согласно результатам проведенных биохимических исследований оказался наименее прочным, он отвечает требованиям, предъявляемым к погружному остеосинтезу. В ходе испытаний ни одного перелома фиксаторов отмечено не было.

Идеальным временем для открытой репозиции и остеосинтеза фрагментов наружной лодыжки пластиной по методике АО/ASIF являются первые 6–8 ч после травмы, до развития истинного отека или появления эпидермальных пузырей вследствие перерастяжения кожи [3, 6, 7, 9]. Однако опыт показывает, что, как правило, с момента травмы до операции проходит не менее 3 дней. За это время успевают развиться осложнения, связанные с отеком, что в свою очередь отодвигает сроки возможного оперативного лечения. В связи с этим классический подход к остеосинтезу с обеспечением принципов накостной фиксации может быть реализован в течение первых 12 часов с момента травмы или через 10–12 дней. На наш взгляд, разработанная методика позволяет решить эти проблемы.

Оперативное вмешательство может быть выполнено вне зависимости от срока с момента травмы и выраженности отека мягких тканей, так как производится из небольших доступов, что позволяет избежать в последующем некроза краев раны и воспалительных осложнений. В свою очередь раннее устранение смещений при остеосинтезе обеспечивает быстрое заживление мягких тканей и способствует ликвидации отека. В результате разрывается порочный круг, когда нельзя оперировать при отеке, а продолжительное смещение до операции само по себе является его провокацией. Возможность проведения не прямой репозиции отломков без обнажения зоны перелома, минимальный контакт имплантата с костью также способствуют сокращению сроков консолидации перелома и снижению числа осложнений воспалительного характера.

Таким образом, предложенный метод малоинвазивного остеосинтеза может быть рекомендован к внедрению в широкую клиническую практику как эффективный, доступный, простой в освоении, финансово не обременительный способ лечения свежих переломов лодыжек, позволяю-

щий достигать хороших функциональных результатов.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Семенистый А.Ю. Оперативное лечение и реабилитация больных с переломами лодыжек: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2005 [Semenisty A.Yu. Surgical treatment and rehabilitation of patients with malleolus fractures. Cand. med. sci. Diss. Moscow: 2005 (in Russian)].
2. Thur C.K., Edgren G., Jansson K.E., Wretenberg P. Epidemiology of adult ankle fractures in Sweden between 1987 and 2004: a population-based study of 91,410 Swedish inpatients. Acta Orthop. 2012; 83 (3): 276–81.
3. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнейдер Р., Виллингер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. М.: Ad Marginem; 1996 [Müller M.E., Allgwer M., Schneider R., Willenegger H. Manual of internal fixation. Moscow: Ad Marginem; 1996: 750 (in Russian)].
4. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. Травматология. М.: МЕД пресс-информ; 2005 [Ankin L.N., Ankin N.L. Traumatology. Moscow: MEDpress-inform; 2005 (in Russian)].
5. Шабанов А.Н., Каем И.Ю., Сартан В.А. Атлас переломов лодыжек и их лечение. М.: Медицина; 1972 [Shabanov A.N., Kaem I.Yu., Sartan V.A. Atlas of malleoli fractures and their treatment. Moscow: Meditsina; 1972 (in Russian)].
6. Myerson M. Reconstructive foot and ankle surgery. 2nd ed. Elsevier Saunders; 2010.
7. Browner B.D. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction. 4th ed. W.B. Saunders Company; 2008.
8. Фомичев М.В. Ошибки и осложнения современных способов хирургического лечения поврежденных голеностопного сустава. В кн.: Материалы международного конгресса «Современные технологии в травматологии и ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение». М.; 2004: 178 [Fomichyov M.V. Errors and complications of modern techniques for surgical treatment of ankle joint injuries. In: Modern technologies in traumatology and orthopaedics: errors and complications — prevention, treatment: Proc. Int. Cong. Kurgan, 2004; 178 (in Russian)].
9. Миронов С.П., Шестерня Н.А., Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Гудушаури Я.Г., Какабадзе М.Г., Роскидайло А.С. Повреждения области голеностопного сустава. М.: Бином; 2011 [Mironov S.P., Shesternya N.A., Lazarev A.F., Solod E.I., Gudushauri Ya.G., Kakabadze M.G., Roskidaïlo A.S. Ankle joint injuries. Moscow: Binom; 2011 (in Russian)].
10. Asloum Y., Bedin B., Roger T., Charissoux J.-L., Arnaud J.-P., Mabit C. Internal fixation of the fibula in ankle fractures. A prospective, randomized and comparative study: Plating versus nailing. Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2014; 100 (4, Suppl): S255–S259.
11. Guo J.J., Yang H., Xu Y., Wang G., Huang L., Tang T. Results after immediate operations of closed ankle fractures in patients with preoperatively neglected type 2 diabetes. Injury. 2009; 40 (8): 894–6.
12. Işik , Tecimel O., Akmeşe R., Firat A., Tah-ta M., Bozkurt M. The comparison of plate-screw and tension band techniques in the osteosynthesis of Danis-Weber Type A and B lateral malleolar fractures. Acta Orthop. Traumatol. Turc. 2013; 47 (1): 27–31.

Сведения об авторах: Солод Э.И. — доктор мед. наук, врач отделения травматологии взрослых; Лазарев А.Ф. — доктор мед. наук, профессор, зав. отделением травматологии взрослых; Ермолаев Е.Г. — аспирант того же отделения. **Для контактов:** Ермолаев Евгений Григорьевич. 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО. Тел.: +7 (968) 647–55–82. E-mail: alllove@inbox.ru.