

## МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ПЛАТО БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

Н.В. Загородний, Е.Ш. Ломтаидзе, С.С. Никитин, А.Ю. Семенистый,  
Г.В. Федорук, А.А. Волна, А.В. Фролов

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий»,  
ГОУ «Российский университет дружбы народов»,  
Городская клиническая больница № 13, Москва

*Проанализированы результаты хирургического лечения 97 больных с внутрисуставными переломами проксимального метаэпифиза большеберцовой кости. Всем больным был выполнен внутренний остеосинтез без артротомии под контролем электронного оптического преобразователя и/или артроскопа. Для остеосинтеза использовались канюлированные винты и пластины с угловой стабильностью. При переломах с импрессией суставной поверхности проводилась пластика дефектов костной ткани аутотрансплантатом из крыла подвздошной кости или  $\beta$ -трикальцийфосфатом. Частичная нагрузка оперированной конечности разрешалась с 6-й недели после операции, полная нагрузка при переломах с импрессией — через 10 нед, при переломах без импрессии — через 6 нед. Результаты лечения прослежены в сроки от 6 до 70 мес (в среднем 35 мес). У 57,7% больных получен отличный, у 24,7% — хороший, у 15,5% — удовлетворительный и у 2,1% — неудовлетворительный рентгенологический результат. Клинический результат у 64,4% больных оказался отличным, у 27,9% — хорошим, у 5,6% — удовлетворительным и у 2,1% — неудовлетворительным. Проведенное исследование показало, что применение современных фиксаторов и артроскопического контроля при хирургическом лечении рассматриваемых переломов позволяет выполнить адекватную репозицию суставной поверхности, визуализировать повреждения внутрисуставных структур. Пластика дефектов субхондральной кости и использование пластин с угловой стабильностью винтов снижают вероятность вторичного смещения отломков, что дает возможность проводить раннее функционально-восстановительное лечение.*

**Ключевые слова:** плато большеберцовой кости, остеосинтез внутренний малоинвазивный.

### *Low Invasive Internal Osteosynthesis in Fractures of Tibial Plateau*

*N.V. Zagorodniy, E.Sh. Lomtaidze, S.S. Nikitin, A.Yu. Semenistyj,  
G.V. Fedoruk, A.A. Volna, A.V. Frolov*

*Outcomes of surgical treatment of 97 patients with intraarticular fractures of proximal tibial metaepiphysis were analyzed. In all patients internal osteosynthesis without arthrotomy and under either electro-optical transducer or arthroscopic control was performed. Cannulated screws and plates with angular stability were used for osteosynthesis. In fractures with impression of articular surface plasty of bone tissue defects using either autograft from the upper flaring portion of the ilium or  $\beta$ -tricalcium phosphate was performed. In postoperative period partial weight bearing on the operated extremity was allowed starting from the 6<sup>th</sup> week. Complete weight bearing in fractures with impression was allowed in 10 week and in 6 weeks — in fractures without impression. Treatment results were followed up at terms from 6 to 70 months (mean — 35 months). Roentgenologic and functional evaluation was performed by Rasmussen and Resnik-Niwoyama systems. Achieved roentgenologic results were excellent in 57.7% of patients, good — in 24.7%, satisfactory — in 15.5% and unsatisfactory in 2.1% of patients. It was showed that at treatment of such fractures the application of modern fixators and arthroscopic control enabled to perform adequate reposition of the articular surface and visualize injuries of intraarticular structures. Plasty of subchondral bone defects and application of plates with angular stability eliminated the probability of secondary displacement of fragments thus creating the possibility of early functional treatment and rehabilitation.*

**Key words:** fracture of tibial plateau, low-invasive internal osteosynthesis.

Известно, что качество и полнота восстановления функции коленного сустава при сложных пе-

реломах плато большеберцовой кости зависит от точности репозиции, стабильности и надежности

фиксации отломков. При этом большое значение имеют размеры дефектов губчатой ткани, неизбежно образующихся при восстановлении суставной поверхности в субхондральной и метафизарной зонах большеберцовой кости. Применение аутооттрансплантатов и биосовместимых имплантатов вкуче со стабильной фиксацией отломков не только способствует профилактике вторичного смещения последних, но и препятствует развитию в дальнейшем остеоартроза.

Считается, что губчатый аутооттрансплантат обладает недостаточной прочностью, из-за чего страдает его опорная функция. Аутооттрансплантат, взятый из участка кортикальной кости, медленнее срастается с окружающей губчатой костью. К тому же необходимо дополнительное оперативное вмешательство для взятия аутооттрансплантата с последующей его сложной подгонкой по форме и объему образовавшегося костного дефекта [16].

Применение пластин с угловой стабильностью винтов позволяет сохранять анатомичную репозицию продолжительное время даже при наличии костного дефекта. Сам же костный дефект может быть заполнен биосовместимым материалом, в частности  $\beta$ -трикальцийфосфатом, который постепенно замещается костной тканью [7].

Использование малоинвазивных методов остеосинтеза в сочетании с флюороскопией и артроскопией снижает травматичность хирургического вмешательства, что положительно сказывается на функциональных результатах лечения. При этом можно диагностировать и в случае необходимости провести лечение внутрисуставных повреждений [5, 6, 19].

Выполнение компьютерной томографии на этапе предоперационного планирования позволяет уточнить тип перелома и характер смещения отломков, что может повлиять на выбор фиксатора и решение вопроса о необходимости применения костно-пластического материала [20].

Целью данного исследования было изучение результатов хирургического лечения сложных переломов плато большеберцовой кости, выполненного под контролем флюороскопии и/или артроскопии, с применением пластин с угловой стабильностью винтов и с пластикой дефекта метафизарной зоны.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 2003 по 2008 г. под нашим наблюдением находились 97 больных с внутрисуставными переломами проксимального метаэпифиза большеберцовой кости, относящимися по классификации AO/ASIF к группе 41 B1–3, C1–3. Переломы были классифицированы также по классификации Schatzker [17] (см. таблицу).

Хирургическое лечение проводилось в сроки от 4 до 10 сут после поступления пострадавших, в среднем на 7-е сутки. Всем пациентам был выполнен внутренний остеосинтез без артротомии под

Типы переломов по классификации AO/ASIF и Schatzker

AO/ASIF	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Число больных	9	5	50	14	8	11
Schatzker	I	II	III	IV	V	IV
Число больных	5	50	5	4	8	25

флюороскопическим контролем. В 37 случаях остеосинтез был произведен под контролем артроскопа. Артроскопия использовалась для диагностики внутрисуставных повреждений, уточнения характера смещения отломков, контроля за репозицией, а также для эвакуации из полости сустава сгустков крови, мелких фрагментов костной и хрящевой ткани и частиц костно-пластического материала. При артроскопии в 10 случаях было выявлено повреждение внутреннего мениска, в 3 — наружного мениска, в 2 — передней крестообразной связки. У 6 пациентов обнаружены артроскопические признаки повреждения внутренней боковой связки. В 9 случаях произведена парциальная резекция, в 4 — шов мениска.

Остеосинтез у 14 больных с переломами типа B1–2 по AO (I, III, IV по Schatzker) был выполнен канюлированными винтами. В 5 случаях для предотвращения вторичного смещения отломков в связи с низким качеством костной ткани дополнительно использованы опорные пластины. У 83 больных с переломами типа B3, C1–3 по AO (II, V, VI по Schatzker) для фиксации отломков применены пластины с угловой стабильностью винтов.

В 51 случае при переломах типа B2, B3, C3 по AO (II, III, V, VI по Schatzker) остеосинтез сочетался с пластикой дефектов костной ткани, образовавшихся после репозиции. В 5 случаях пластика проводилась аутооттрансплантатами из крыла подвздошной кости, в 46 случаях использовался  $\beta$ -трикальцийфосфат (в 20 — в виде гранул или блоков различной формы, в 26 — в виде цемента).

К функционально-восстановительному лечению приступали в раннем послеоперационном периоде. Активные и пассивные движения в коленном суставе начинали на следующий день после операции. Внешнюю иммобилизацию (ортез) использовали только в случае выявления нестабильности коленного сустава после выполнения остеосинтеза. Полную нагрузку на оперированную конечность при переломах с импрессией суставной поверхности разрешали через 10 нед, при переломах без импрессии — через 6 нед после операции.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты хирургического лечения прослежены в сроки от 6 до 70 мес с момента операции (в среднем 35 мес). Рентгенологическая оценка проводилась по балльной системе Rasmussen [14], в которой учитываются проседание суставной поверхности, наличие варусного или вальгусного отклонения оси голени и связанная с этим нерав-

номерность ширины суставной щели. По этой системе через 1 год после операции у 57,7% пациентов констатирован отличный, у 24,7% — хороший, у 15,5% — удовлетворительный и у 2,1% — неудовлетворительный результат. В дальнейшем значимого изменения результатов не наблюдалось.

Для рентгенологической оценки степени развития (прогрессирования) посттравматического гонартроза использовали систему Resnik и Niwoyama [15], включающую такие рентгенологические признаки, как сужение суставной щели, склероз субхондральной кости, наличие остеофитов и оссификатов и т.д. По этой системе из 42 пациентов со сроком наблюдения более 36 мес гонартроз I стадии имел место у 28, II стадии — у 5, III стадии — у 4. У 5 больных признаков развития гонартроза не найдено.

Оценку функциональных результатов проводили по системе Rasmussen [14], в которой имеются

субъективная и клиническая части. В субъективной части оцениваются боль и способность передвигаться, в клинической — дефицит разгибания, общий объем движений в коленном суставе и его стабильность. Анкетирование по этой системе показало, что в 64,4% случаев был получен отличный, в 27,9% — хороший, в 5,6% — удовлетворительный и в 2,1% — неудовлетворительный результат.

Приведем клинический пример.

Больная С., 28 лет, в результате падения при катании на лыжах получила перелом плато левой большеберцовой кости типа 41 В3 по АО (тип II по Schatzker) (рис. 1, а). На 3-и сутки произведена операция: из разреза длиной 8 см выполнен остеосинтез пластиной LCP и канюлированными винтами под контролем артроскопа. Образовавшийся после репозиции костный дефект заполнен β-трикальцийфосфатом (рис. 1, б, в). Больная активизирована на 2-е сутки после операции. Внешняя иммобилизация не применялась. Частичная нагрузка опе-



**Рис. 1.** Больная С. 28 лет. Диагноз: перелом плато левой большеберцовой кости типа 41 В3 по АО (тип II по Schatzker). а — рентгенограмма при поступлении; б — рентгенограмма, в — компьютерная томограмма сразу после операции (остеосинтез пластиной LCP и канюлированными винтами под контролем артроскопа, заполнение костного дефекта β-трикальцийфосфатом)

**Рис. 2.** Та же больная С. через 12 мес после операции а — контрольная рентгенограмма; б — рентгенограмма, в — трехмерная КТ реконструкция после удаления металлофиксаторов; г — функциональный результат (больная стоит на оперированной ноге)

рированной конечности начата с 6-й недели, полная — с 10-й недели. Через 12 мес после остеосинтеза констатировано сращение перелома (рис. 2, а). Металлоконструкции удалены из разрезов до 8 см (рис. 2, б, в). Функциональный результат оценен как хороший (рис. 2, г).

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Общепризнано, что основными условиями восстановления функции коленного сустава при сложных переломах плато большеберцовой кости являются точная репозиция отломков, их стабильная фиксация, пластика образовавшихся костных дефектов субхондральной зоны и ранняя мобилизация. Для достижения точной репозиции нередко используются широкие доступы с артротомией и в некоторых случаях — с резекцией мениска. Применение таких методик сопряжено с обширной травматизацией мягких тканей, что ухудшает кровообращение в месте перелома, а также может способствовать развитию посттравматического гонартроза [1, 10, 11].

Концепция малоинвазивной хирургии в последние годы получает все более широкое распространение, в том числе и при лечении внутрисуставных повреждений коленного сустава. При этом восстановление конгруэнтности суставных поверхностей является необходимым условием достижения хорошего функционального результата и профилактики развития остеоартроза [12].

Аппараты внешней фиксации хорошо зарекомендовали себя при лечении внутрисуставных переломов проксимального метаэпифиза большеберцовой кости. Однако их применение как метода окончательного остеосинтеза связано с риском инфицирования сустава, а также с определенным неудобством для пациента [13]. Пластины с угловой стабильностью, по мнению некоторых авторов, являются своеобразными аппаратами внутренней фиксации и сочетают в себе преимущества как внутреннего, так и малоинвазивного внесочагового остеосинтеза [3]. Блокированные в пластине винты обеспечивают надежную первичную фиксацию костных отломков и уменьшают риск их вторичного смещения [9].

Что касается пластического замещения дефектов кости, образующихся в результате импрессии суставной поверхности и представляющих серьезную проблему при лечении переломов рассматриваемой локализации, то здесь существуют различные подходы. Так, некоторые авторы считают, что опорные имплантаты способны механически поддерживать отломки и препятствовать их смещению [2, 4]. Наибольшее распространение получила пластика аутотрансплантатом из крыла подвздошной кости. По нашему мнению, опорную функцию должна выполнять пластина с угловой стабильностью винтов, а пластика костного дефекта создает оптимальные условия для регенерации полноценной собственной костной ткани в области дефекта. Результаты нашего исследования подтверждают это положение.

Артроскопически контролируемый остеосинтез при переломах плато большеберцовой кости в последние годы получает все большее признание, и многие авторы сообщают о хороших результатах его применения [5, 6, 8]. На нашем материале основными преимуществами артроскопического вмешательства оказались возможность оценить качество репозиции отломков, состояние хряща, возможность произвести эвакуацию из полости сустава кровяных сгустков, а также мелких фрагментов костной и хрящевой ткани. В некоторых случаях, при необходимости, выполнялась хирургическая обработка поврежденных внутрисуставных структур.

Ряд авторов предупреждают, что при выполнении артроскопических манипуляций при переломах типа V, VI по Schatzker существует потенциальная опасность развития компартмент-синдрома [8, 18]. Мы применяли артроскопически контролируемый остеосинтез при всех типах переломов по Schatzker и не наблюдали подобного осложнения. Для предотвращения нагнетания жидкости в межмышечные пространства мы предварительно производили доступ к месту перелома, создавая тем самым возможность оттока, и выполняли артроскопические и репозиционные манипуляции деликатно на фоне невысокого внутрисуставного давления.

Наше исследование показало, что артроскопически контролируемый остеосинтез при переломах плато большеберцовой кости является безопасным методом и дает хорошие результаты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гиршин С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии. — М., 2004. — С 320-321.
2. Еникеев М.И. Опорный остеосинтез переломов мыщелков большеберцовой кости. Дис. — канд. мед. наук. — М., 2007.
3. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Рагозин А.О. Подкожно-субфасциальный малоинвазивный остеосинтез внесуставных переломов нижней трети большеберцовой кости пластинами с блокируемыми винтами // Вестн. травматол. ортопед. — 2006. — N 1. — С. 7-12.
4. Фукалов А.Ю. Оперативное лечение переломов мыщелков большеберцовой кости с нарушением конгруэнтности суставных поверхностей: Дис. — канд. мед. наук. — Пермь, 2006.
5. Cemil Kayali et al. Arthroscopically assisted percutaneous osteosynthesis of lateral tibial plateau fractures // Can. J. Surg. — 2008. — Vol. 51, N 5. — P. 378-382.
6. Duan Xiao-jun et al. Arthroscopically assisted treatment for Schatzker type I-V tibial plateau fractures // Chin. J. Traumatol. — 2008. — Vol. 11, N 5. — P. 288-292.
7. Gazdag A.R., Lane J.M. et al. Alternatives to autogenous bone graft: efficacy and indications // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 1995. — N 3 (1). — P. 1-8.
8. Guance C.A., Marman A.W. Technical notes. Arthroscopic management of tibial plateau fractures // Arthroscopy — 1993. — Vol. 3. — P. 467-471.
9. Haidukowych G., Sems S.A. Results of polyaxial locked-plate fixation of periarticular fractures of the knee // J. Bone Jt. Surg. — 2007. — Vol. 89A. — P. 614-620.

10. Honkonen S.E. Degenerative arthritis after tibial plateau fractures //J. Orthop Trauma — 1995. — Vol. 76, N 2. — P. 290-292
11. Karas E.H., Weiner L.S., Yang E.C. The use of an anterior incision of the meniscus for exposure of tibial plateau fractures requiring open reduction and internal fixation //J. Orthop. Trauma. 1996. N 10. — P. 243-247.
12. Levy B.A., Herrera D.A. et al. The medial approach for arthroscopic-assisted fixation of lateral tibial plateau fractures: patient selection and mid- to long-term results //J. Orthop. Trauma. — 2008. — Vol. 22, N 3. P. 201-205
13. Marsh J.L., Smith S.T., Do T.T. External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau //J. Bone Jt Surg. — 1995. — Vol. 77A, N 5. — P. 661-673.
14. Rasmussen P.S. Tibial condylar fractures: impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment //J. Bone Jt Surg. 1973. — Vol. 55A. — P. 1331-1350.
15. Resnik D., Niwayama G. Diagnosis of bone and joint disorders Philadelphia, 1981. P. 1276
16. Robert D. et al. Experimental tibial plateau fractures augmented with calcium phosphate cement or autologous bone graft //J. Bone Jt Surg. — 2003. — Vol. 85A. — P. 222-231.
17. Schatzker J., McBroom R., Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience, 1968-1975 //Clin. Orthop — 1979. — N 138. — P. 94-104.
18. Tornetta P. Arthroscopic elevation with grafting //J. Orthop. Trauma. — 2002. — Vol. 16. — P. 444-446
19. Van Glabbeek F., van Riet R., Jansen N. et al. Arthroscopically assisted reduction and internal fixation of tibial plateau fractures: report of twenty cases //Acta Orthop Belg. — 2002. — Vol. 68, N 3. — P. 258-264.
20. Wicky S., Blazer P.F., Blanc C.H. Comparison between standard radiography and spiral CT with 3D reconstruction in the evaluation, classification and management of tibial plateau fractures //Eur. Radiol. — 2000. Vol. 10, N 8. P. 1227-1232.

**Сведения об авторах:** Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии РУДН, зав. отделением эндопротезирования крупных суставов ЦИТО, *Лолитатидзе Е.Ш.* — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии РУДН, *Никитин С.С.* — аспирант той же кафедры; *Семеновский А.Ю.* — канд. мед. наук, врач-ординатор травматологического отделения ГКБ № 13; *Федорук П.В.* — врач-ординатор того же отделения; *Волна А.А.* — врач-ординатор травматологического отделения ГКБ № 31; *Фролов А.В.* — канд. мед. наук, врач-ординатор травматологического отделения ГКБ № 13

**Для контактов:** Никитин Сергей Сергеевич. 109544, Москва, ул. Поворогожская, дом 14, кор. 2, кв. 677. E-mail: [nikitin@traumapunkt.ru](mailto:nikitin@traumapunkt.ru)

## ИНФОРМАЦИЯ

### ОСТЕОПОРОЗ И ОСТЕОАРТРОЗ — ПРОБЛЕМА XXI ВЕКА: МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ

#### Международная научно-практическая конференция

(7-8 октября 2009 г., Курган)

Организатор: ФГУ «Российский научный центр  
«Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий»

#### ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Этиопатогенетические аспекты заболевания остеопорозом и остеоартритом
- Особенности репаративной регенерации измененной костной ткани
- Хирургия суставов
- Диагностика, лечение и профилактика

Планируется проведение лекций ведущих российских и зарубежных специалистов, выставка медицинских товаров и услуг, показательные операции, круглые столы

Прием тезисов до 1 августа 2009 г.

За информацией обращаться, E-mail: [conf@ilizarov.ru](mailto:conf@ilizarov.ru)

Тел.: (3522) 53-33-10 — Дьячков Александр Николаевич

(3522) 43-06-94 — Борзунова Ольга Борисовна

(3522) 53-28-76 — Серкова Елена Васильевна

Факс: (3522) 53-60-46