

УДК 617–089.844:616–001.514:616.718.45

Оригинальная статья

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С НЕСРОСШИМИСЯ ПЕРЕЛОМАМИ СРЕДНЕЙ ТРЕТИ ДИАФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**П. П. Зуев** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, младший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF SURGICAL OUTCOMES FOR PATIENTS WITH FEMURAL UNUNITED MIDSHAFT FRACTURES

**P. P. Zuev** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Junior Research Assistant of Department of Innovative Projects for Traumatology and Orthopedics, PhD.

Дата поступления — 09.08.2019 г.

Дата принятия в печать — 30.08.2019 г.

**Зуев П. П. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения больных с несросшимися переломами средней трети диафиза бедренной кости. Саратовский научно-медицинский журнал 2019; 15 (3): 641–643.**

**Цель:** осуществить сравнительный анализ результатов хирургического лечения больных с несросшимися переломами средней трети диафиза бедренной кости типов А2 и А3 на основании опросника Oswestry Disability Index (ODI), стандартизированной системы оценки исходов переломов костей и их последствий (СОИ-1) и модифицированной радиографической оценки сращения переломов (mRUS). **Материал и методы.** Объектом исследования были 40 больных с несросшимися переломами средней трети диафиза бедренной кости, в том числе 22 с переломами типа А2 (I группа) и 18 с переломами типа А3 (II группа), средний срок наблюдения которых составил 29,5±19,5 месяца. **Результаты.** В I группе больных через 12 месяцев среднее значение индекса ODI составило 47±0,9 балла; результат оценки по системе СОИ-1 составил 85±1,8%; степень сращения переломов mRUS соответствовала 13,9±0,6 балла. Во II группе по итогам периода наблюдения среднее значение индекса ODI составило 46,2±0,9 балла; результат оценки по системе СОИ-1 составил 81,8±1,7%; степень сращения переломов mRUS соответствовала 13,7±0,6 балла. **Заключение.** Функциональное восстановление поврежденной конечности происходит раньше у больных I группы (перелом типа А3), а именно к 6 месяцам после операции, что подтверждается отсутствием статистически значимых различий в результатах оценки по опроснику ODI и системе СОИ-1, зарегистрированных через 12 месяцев, что обусловлено характером перелома, а не степенью его сращения и методикой хирургического вмешательства.

**Ключевые слова:** бедренная кость, несросшийся перелом, блокируемый интрамедуллярный остеосинтез.

**Zuev PP. Comparative analysis of surgical outcomes for patients with femoral ununited midshaft fractures. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2019; 15 (3): 641–643.**

**Objective:** to perform comparative analysis of surgical outcomes in patients with types A2 and A3 ununited midshaft fractures of the femurs using Oswestry Disability Index (ODI), standardized assessment system for bone fracture outcomes and their consequences (SOI-1) and modified radiographic assessment of fracture healing (mRUS). **Material and Methods.** 40 patients with ununited midshaft fractures of the femurs including 22 patients with type A fractures (Group I) and 18 patients with type B fractures (Group II) were surveyed. The average follow-up period was 29.5±19.5 months. **Results.** In Group I the average ODI score made 47±0.9 and SOI-1 scores made 85±1.8% in 12 months. The mRUS fracture union score corresponded to 13.9±0.6. In Group II the average ODI score made 46.2±0.9 and SOI-1 81.8±1.7% in 12 months. The mRUS fracture union score corresponded to 13.7±0.6. **Conclusion.** The injured limbs functionality recovered sooner in patients of Group I (type A3 fractures) specifically in 6 months of a surgery proven by the absence of statistical differences in the results of estimation with ODI questionnaire and SOI-1 system observed in 12 months owing to the nature of fractures rather than the degree of their unions or the methods of surgical invasion applied.

**Key words:** femoral bone, ununited fracture, locked intramedullary osteosynthesis.

**Введение.** По оценкам экспертов, в нашей стране на долю переломов бедренной кости как причины первичной инвалидности населения приходится 13–15% от общего числа случаев стойкой утраты трудоспособности вследствие травм опорно-двигательного аппарата [1–2]. Совершенствование методик хирургического лечения диафизарных переломов длинных трубчатых костей, в частности бедренной, с учетом инженерно-биологических факторов является единственным путем решения проблемы комприметации остеогенеза и снижения количества выхода пациентов на инвалидность [3]. Блокируемый интрамедуллярный остеосинтез зарекомендовал себя как надежный способ хирургического лечения пациентов с диафизарными переломами бедренной кости, доля несращения при выполнении которого достигает 12% [4–7].

Интрамедуллярный остеосинтез с поперечным блокированием и рассверливанием костномозгового канала является наиболее распространенной методикой при хирургическом лечении несросшихся переломов средней трети диафиза бедренной кости [8–11], однако даже его применение требует дальнейших исследований в направлении детализации послеоперационных исходов, оцениваемых с помощью различных оценочных шкал и по степени консолидации.

**Цель:** осуществить сравнительный анализ результатов хирургического лечения больных с несросшимися переломами средней трети диафиза бедренной кости типов А2 и А3 на основании опросника Oswestry Disability Index (ODI), стандартизированной системы оценки исходов переломов костей и их последствий (СОИ-1) и модифицированной радиографической оценки сращения переломов (mRUS).

**Материал и методы.** Объектом исследования стали 40 больных с несросшимися переломами сред-

Ответственный автор — Зуев Павел Павлович  
Тел.: +7 (927) 1295080  
E-mail: sarniito@yandex.ru

ней трети диафиза бедренной кости, в том числе 18 с переломами типа А2 (I группа: линия излома проходит под углом  $\geq 30^\circ$  к плоскости, перпендикулярной оси бедра, — косой перелом) и 22 с переломами типа А3 (II группа: линия излома проходит под углом  $< 30^\circ$  к плоскости, перпендикулярной оси бедра), средний срок наблюдения которых составил  $29,5 \pm 19,5$  месяца. Среди больных было 26 мужчин (66,2%) и 14 женщин (33,8%) в возрасте от 18 до 65 лет (средний возраст  $36,1 \pm 15,1$  года).

Критерии включения в исследование: 1) наличие случая несросшегося перелома бедренной кости, которым считали отсутствие консолидации костных отломков в течение девяти месяцев после получения травмы при отсутствии положительной динамики на серийных рентгенограммах в течение трех последовательных месяцев [12]; 2) наличие линии перелома в средней трети диафиза, которым считали перелом в участке бедренной кости, расположенном между проксимальным и дистальным метаэпифизами [13], при делении которого на три равные части локализованного в средней трети.

Всем больным, госпитализированным в травматолого-ортопедическое отделение №1 НИИТОН СГМУ в период с 2009 по 2015 г., выполнен интрамедуллярный ревизионный остеосинтез с помощью стандартного стержня с поперечным блокированием по методике В.А. Соколова [14], результаты которого оценивали через 2, 6 и 12 месяцев после операции на основании опросника Oswestry Disability Index (ODI), стандартизированной системы оценки исходов переломов костей и их последствий (СОИ-1) и модифицированной радиографической оценки сращения переломов (mRUS).

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с использованием надстройки к Microsoft Excel — AtteStat 12.0.5 на персональном компьютере SONY в среде Windows 7 с использованием пакета программ Microsoft Office 2016. После построения вариационных рядов определяли нормальность их распределения по критерию Шапиро — Уилка. В работе применен параметрический

метод вариационной статистики для малых рядов наблюдений с определением средней арифметической (M), средней ошибки средней арифметической ( $\pm m$ ), среднеквадратического отклонения ( $\pm SD$ ) и вычислением t-критерия Стьюдента. Для выяснения качественных отличий вариационных рядов применены четырехпольные таблицы сопряженности с вычислением критерия  $\chi^2$  Пирсона. Различия считали статистически значимыми при степени вероятности  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Проведенный сравнительный анализ результатов хирургического лечения переломов средней трети диафиза бедренной кости показал, что через 6 месяцев у больных I группы среднее значение индекса ODI составило  $44,7 \pm 0,7$ ; результат оценки по системе СОИ-1 составил  $79,7 \pm 1,4\%$ ; степень сращения переломов mRUS через 6 месяцев  $45,2 \pm 0,6$  балла (таблица).

У больных II группы через 6 месяцев среднее значение индекса ODI составило  $45,2 \pm 0,6$  балла; результат оценки, рассчитанный по системе СОИ-1,  $79,3 \pm 1,8\%$ ; степень сращения переломов, по оценке mRUS,  $8,5 \pm 0,3$  балла (см. таблицу).

**Обсуждение.** Полученные результаты лечения пациентов с несросшимися переломами средней трети диафиза бедренной кости после блокируемого интрамедуллярного ревизионного остеосинтеза согласно опроснику ODI и системе оценки исходов СОИ-1 указывают на более быстрое функциональное восстановление поврежденной нижней конечности во II группе больных. Так, через 12 месяцев после блокируемого интрамедуллярного ревизионного остеосинтеза результаты, полученные по опроснику ODI и системе оценки исходов СОИ-1 во II группе, соответствовали данным, зарегистрированным через 6 месяцев после операции (ODI,  $p_3 > 0,05$ ; СОИ-1,  $p_3 > 0,05$ ), в то время как в I группе имела динамика этих показателей в пользу продолжающегося восстановления функции конечности (ODI,  $p_3 = 0,05$ ; СОИ-1,  $p_3 < 0,05$ ). Данный факт, как считают А.П. Барабаш, С.П. Шпиняк, Ю.А. Барабаш (2013) [15], не связан со степенью сращения перелома, а является след-

**Результаты оценки состояния пациентов с несросшимися переломами типа А2 (I группа) и А3 (II группа) средней трети диафиза бедренной кости после проведенного ревизионного интрамедуллярного остеосинтеза, M $\pm$ m**

Сроки наблюдения	I группа: переломы типа А2 (n=18)			II группа: переломы типа А3 (n=22)		
	ODI, баллы	СОИ-1, %	mRUS, баллы	ODI, баллы	СОИ-1, %	mRUS, баллы
До операции	$38,9 \pm 0,5$	$68,1 \pm 0,7$	0	$39,6 \pm 0,6$ $p_4 > 0,05$	$69,5 \pm 1,0$ $p_4 > 0,05$	0
Через 2 месяца после операции	$42,4 \pm 0,6$ $p_1 < 0,001$	$75,0 \pm 0,9$ $p_1 < 0,001$	$4,7 \pm 0,21$	$42,7 \pm 0,4$ $p_1 < 0,001$ $p_4 > 0,05$	$73,4 \pm 0,6$ $p_1 < 0,01$ $p_4 > 0,05$	$4,8 \pm 0,19$  $p_4 > 0,05$
Через 6 месяцев после операции	$44,7 \pm 0,7$ $p_2 < 0,05$	$79,7 \pm 1,4$ $p_2 < 0,05$	$8,6 \pm 0,37$ $p_2 < 0,001$	$45,2 \pm 0,6$ $p_2 < 0,001$ $p_4 > 0,05$	$79,3 \pm 1,8$ $p_2 < 0,01$ $p_4 > 0,05$	$8,5 \pm 0,32$ $p_2 < 0,001$ $p_4 > 0,05$
Через 12 месяцев после операции	$47,0 \pm 0,9$ $p_3 = 0,05$	$85,0 \pm 1,8$ $p_3 < 0,05$	$13,9 \pm 0,61$ $p_3 < 0,001$	$46,2 \pm 0,9$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$	$81,8 \pm 1,7$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$	$13,7 \pm 0,57$ $p_3 < 0,001$ $p_4 > 0,05$

Примечание:  $p_1$  — статистически значимая разница по отношению к данным до операции;  $p_2$  — статистически значимая разница по отношению к данным через 2 месяца после операции;  $p_3$  — статистически значимая разница по отношению к данным через 6 месяцев после операции;  $p_4$  — статистически значимая разница между подгруппами в одни и те же сроки наблюдения; ODI — опросник Oswestry Disability Index; СОИ-1 — стандартизированная система оценки исходов переломов костей и их последствий; mRUS — модифицированная радиографическая оценка сращения переломов.

ствием наиболее благоприятной для опороспособности поперечной линии излома.

Кроме того, в обеих группах обращает на себя внимание отсутствие зависимости степени сращения перелома (mRUS) от субъективной оценки (ODI) функциональных возможностей пациента и врача: при отсутствии должных признаков консолидации больные оценивают качество своей жизни как удовлетворительное.

Вместе с тем следует отметить, что статистически значимой разницы между группами больных по изучаемым показателям процесса восстановления функциональной способности травмированной нижней конечности (ODI,  $p_4 > 0,05$ ; СОИ-1,  $p_4 > 0,05$ ) со степенью консолидации перелома (mRUS,  $p_4 > 0,05$ ) через 12 месяцев после ревизионного блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза стержнем с поперечным блокированием нет.

**Заключение.** Функциональное восстановление поврежденной конечности происходит раньше у больных I группы (перелом типа А3), а именно к 6 месяцам после операции, что подтверждается отсутствием статистически значимых различий в результатах оценки по опроснику Oswestry Disability Index (ODI) и системе СОИ-1, зарегистрированных через 12 месяцев, что обусловлено характером перелома, а не степенью его сращения и методикой хирургического вмешательства.

**Конфликт интересов.** Работа выполнена в рамках инициативного плана НИР Научно-исследовательского института травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики травм и заболеваний опорно-двигательной и нервной систем» (государственный регистрационный номер: АААА-А18-118060790019-0).

**Авторский вклад:** концепция и дизайн исследования, получение и обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание статьи, утверждение рукописи для публикации — П. П. Зуев.

#### References (Литература)

1. Tikhilov RM, Vorontsova TN, Luchaninov SS. Dynamics of basic levels of temporary labor disability due to injuries and musculoskeletal diseases in population of Leningrad — St. Petersburg (overall results of 30-year monitoring held since 1976 to 2008). *Traumatology and Orthopedics of Russia* 2009; 3 (53): 70–7. Russian (Тихилов Р.М., Воронцова Т.Н., Лучанинов С.С. Динамика основных показателей временной утраты трудоспособности при травмах и болезнях костно-мышечной системы у населения Ленинграда — Санкт-Петербурга (итоги тридцатилетнего мониторинга, проведенного с 1976 по 2008 г.) *Травматология и ортопедия России* 2009; 3 (53): 70–7).

2. Mironov SP, Mattis EhR, Trotsenko VV. Standardized researches in traumatology and orthopedics. Moscow, 2008; 88 p. Russian (Миронов С.П., Маттис Э.Р., Троценко В.В. Стандартизированные исследования в травматологии и ортопедии. М., 2008; 88 с.).

3. Balayan VD, Tishkov NV, Barabash YuA, Kauts OA. Surgical treatment of pseudoarthrosis of long cortical bones with use of additional osteogenesis focuses. *Siberian Medical Journal* 2009; 7: 73–6. Russian (Балаян В.Д., Тишков Н.В., Барабаш Ю.А., Кауц О.А. Хирургическое лечение псевдоартрозов длинных трубчатых костей с использованием дополнительных очагов костеобразования. *Сибир. мед. журнал* 2009; 7: 73–6).

4. Bagheri F, et al. Clinical outcome of ream versus unream intramedullary nailing for femoral shaft fractures. *Iran Red Crescent Med J* 2013; 15 (5): 432–5.

5. Giannoudis PV, Gudipati S, Harwood P, Kanakaris NK. Long bone non-unions treated with the diamond concept: a case series of 64 patients. *Injury* 2015; 46 (8): 48–54.

6. Bell A, Templeman D, Weinlein JC. Nonunion of the Femur and Tibia: An Update. *Orthop Clin North Am* 2016; 47 (2): 365–75.

7. Li L, et al. Midterm follow-up results on Asian femoral intramedullary nail for the treatment of segmental and comminuted femoral fractures. *Zhongguo Gu Shang* 2016; 29 (6): 522–5.

8. Bek D, et al. Removal of a bent inflatable femoral nail: a case report. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008; 42 (3): 211–3.

9. Marti RK, Kloen P. Concepts and cases in nonunion treatment. AO Education AO Foundation. 1st ed. Davos: AO Publishing, 2011; 960 p.

10. Yang KH, Kim JR, Park J. Nonisthmal femoral shaft nonunion as a risk factor for exchange nailing failure. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 72 (2): E60–4.

11. Muller ME, Nazarian S, Koch P. Classification AO des Fractures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1987. DOI: 10.1007/978-3-662-06263-0.

12. Muller ME, Allgower, Schneider R, Willenegger H. Manual of internal fixation. Techniques Recommended by the AO Group. Second Edition, Expanded and Revised. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1979. DOI: 10.1007/978-3-642-96505-0.

13. Rublenik IM, Vasyuk VL, Kovalchuk PE. 30-years experience of use of blocking intramedullary metalopolymer osteosynthesis in treatment of 1200 patients with fractures of long bones. *Acta Biomedica Scientifica* 2011; 4 (80), part 1: 161–7. Russian (Рубленик И.М., Васюк В.Л., Ковальчук П.Е. 30-летний опыт применения блокирующего интрамедуллярного металлополимерного остеосинтеза в лечении переломов длинных костей у 1200 пациентов. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН* 2011; 4 (80), ч. 1: 161–7).

14. Sokolov VA. Multisystem and concomitant injuries. Moscow: GEOTAR-Media, 2006; 483 p. Russian (Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006; 483 с.).

15. Barabash AP, Shpinyak SP, Barabash YuA. Comparative characteristics of osteosynthesis techniques in patients with comminuted diaphyseal femoral fractures. *Traumatology and Orthopedics of Russia* 2013; 2: 116–24. Russian (Барабаш А.П., Шпиняк С.П., Барабаш Ю.А. Сравнительная характеристика методов остеосинтеза у пациентов с оскольчатыми переломами диафиза бедренной кости. *Травматология и ортопедия России* 2013; 2: 116–24).