

Гений ортопедии. 2021. Т. 27, № 5. С. 502-507.
Genij Ortopedii. 2021. Vol. 27, no. 5. P. 502-507.

Научная статья

УДК 616.718.43/44-001.5-089.227.84-007.234-053.9

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-5-502-507>

Лечение чрезвертельных переломов у пожилых пациентов – насколько важна динамическая фиксация?

И.М. Щербаков¹, В.Э. Дубров^{1✉}, А.С. Шкода², Ю.С. Злобина³, А.А. Шелупаев³, К.А. Сапрыкина¹, Д.А. Зюзин¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Городская клиническая больница № 67 имени Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения города г. Москвы, Москва, Россия

³НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Вадим Эрикович Дубров, vduort@gmail.com

Аннотация. Введение. Проблема осложнений хирургического лечения чрезвертельных переломов у пожилых пациентов актуальна и далека от решения. **Материалы и методы.** Ретроспективное исследование построено на анализе результатов лечения 129 пациентов со средним возрастом 76 лет с чрезвертельными переломами бедренной кости. Всем пациентам в ранние сроки с момента поступления было проведено хирургическое лечение с использованием двух типов цефаломедуллярных штифтов – динамизируемых и статических. Все пациенты по различным причинам в процессе активизации не могли ограничивать нагрузку на оперированную конечность. **Результаты.** Оценка результатов лечения проведена через 1 год у 109 пациентов. При использовании динамизируемых цефаломедуллярных фиксаторов у 59 пациентов было зафиксировано 7 осложнений ортопедического профиля (миграция фиксатора, несращения переломов, перимплантные переломы и т.п.) с функциональным результатом лечения по шкале Харриса 68 баллов (от 26 до 94 баллов). В группе использования статического цефаломедуллярного фиксатора у 50 пациентов было выявлено 14 ортопедических осложнений с функциональным результатом лечения по шкале Харриса 56,5 баллов (от 15 до 92 баллов). **Дискуссия.** Лучшие результаты лечения в группе использования динамизируемого фиксатора при полной нагрузке на оперированную конечность могут быть связаны с возможностью рационального изменения топографо-анатомических соотношений костных элементов проксимального отдела бедра в ответ на резорбцию костной ткани в зоне контакта костных отломков. Использование динамизируемых цефаломедуллярных фиксаторов вместо статических при лечении чрезвертельных переломов бедренной кости у пожилых пациентов в условиях нагрузки весом тела обуславливает снижение уровня травматолого-ортопедических осложнений (с 28 до 11,9 %) и улучшение функциональных результатов лечения (функциональные результаты по шкале Харриса с медианами 68 (от 26 до 94) и 56,5 (от 15 до 92 баллов соответственно)).

Ключевые слова: чрезвертельный перелом, цефаломедуллярный остеосинтез, остеопороз

Для цитирования: Лечение чрезвертельных переломов у пожилых пациентов – насколько важна динамическая фиксация? / И.М. Щербаков, В.Э. Дубров, А.С. Шкода, Ю.С. Злобина, А.А. Шелупаев, К.А. Сапрыкина, Д.А. Зюзин // Гений ортопедии. 2021. Т. 27, № 5. С. 502-507. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-5-502-507>.

Original article

Treatment of pertrochanteric fractures in elderly patients: is dynamic fixation so important?

I.M. Shcherbakov¹, V.E. Dubrov^{1✉}, A.S. Shkoda², Yu.S. Zlobina³, A.A. Shelupaev³, K.A. Saprykina¹, D.A. Zyuzin¹

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

²Clinical hospital No. 67 named after L.A. Vorokhobov of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russian Federation

³Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Vadim E. Dubrov, vduort@gmail.com

Abstract. Introduction The problem of complications after surgical treatment of pertrochanteric fractures in elderly patients is relevant and far from a solution. **Materials and methods** The retrospective study was based on the analysis of the results of treatment of 129 patients with pertrochanteric femoral fractures (average age 76 years). All fractures in the early time from trauma were fixed with two types of cephalomedullary nails, either dynamic or static. All patients could not limit the load on the operated limb after surgery because of different reasons. **Results** The results of treatment were evaluated in 109 patients after one year. In dynamic cephalomedullary fixator group (59 patients), there were 7 orthopedic complications with a functional Harris scale result of 68 points (range, 26 to 94 points). In static cephalomedullary fixator group (50 patients), there were 14 orthopedic complications with a functional Harris score of 56.5 points (range, 15 to 92 points). **Discussion** Higher results of treatment in the group of dynamic fixator in the condition of full-weight bearing on the operated limb may be associated with the possibility of dynamization of the part of fixator in response to bone resorption in the contact area of bone fragments. The use of dynamic cephalomedullary fixators instead of static ones for treatment of pertrochanteric femoral fractures in elderly patients exercising full weight-bearing leads to a decrease in orthopedic complications (from 28 to 11.9 %) and improves the functional results of treatment.

Keywords: cephalomedullary osteosynthesis, hip fracture, osteoporosis

For citation: Shcherbakov I.M., Dubrov V.E., Shkoda A.S., Zlobina Yu.S., Shelupaev A.A., Saprykina K.A., Zyuzin D.A. Treatment of pertrochanteric fractures in elderly patients: is dynamic fixation so important? *Genij Ortopedii*, 2021, vol. 27, no 5, pp. 502-507. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-5-502-507>.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения низкоэнергетических переломов проксимального отдела бедренной кости, возникающих у пожилых людей на фоне остеопороза, в последние десятилетия стала актуальной во всех странах мира, независимо от типа климата, расовой принадлежности населения, его возрастных параметров и других демографических характеристик [1–7]. Тактика лечения чрезвертельных переломов, направленная на их максимально раннюю хирургическую стабилизацию, минимизацию анестезиологической и операционной травмы и быструю активизацию пациентов в послеоперационном периоде, признается большинством авторов как единственный

шанс сохранения жизни больного [1, 2, 5]. Однако кроме проблемы сохранения жизни у этой категории пациентов встает проблема профилактики послеоперационных осложнений, значительно ухудшающих результаты лечения и иногда требующих повторных операций, что неизбежно снижает качество жизни и мешает возврату к дотравматическому уровню физической и социальной активности [7, 8]. И если для лечения общехирургических (инфекционных, тромбоэмболических и др.) осложнений уже сформулированы теоретические базы этиологии и системы профилактики, то осложнения ортопедического характера (несращения переломов, асептическая неста-

бильность импланта, периимплантные переломы и т.п.) требуют дальнейшего изучения [4, 9].

Причинами таких осложнений могут быть нарушения технологии имплантации фиксатора, однако даже в случае полного соблюдения хирургических технологий не удастся избежать возникновения осложнений [10]. Это позволяет предположить, что одним из основных факторов, влияющих на частоту ортопедических осложнений, становится циклическая механическая нагрузка, прикладываемая при движениях пациента и ходьбе к системе «бедренная кость-имплант». Соотношение предельно допустимой нагрузки и её реальных значений на различных этапах репарации кости в процессе послеоперационной реабилитации может определять потенциальный риск осложнений для каждой конкретной системы [11].

По характеру изменения взаиморасположения элементов системы «кость-имплант» все металлофиксаторы можно разделить на динамизируемые и статические.

У первых – при резорбции костной ткани и изменении топографо-анатомических соотношений в процессе заживления перелома происходит заложенное в конструкции прогнозируемое смещение компонентов фиксатора относительно друг друга, у вторых – нет. Эти особенности конструкции в теории и должны обуславливать особенности реализации реабилитационной стратегии послеоперационного периода – ходьбу с полной дозированной нагрузкой на оперированную конечность или же вообще без нагрузки.

Таким образом, была определена цель настоящего исследования – улучшение результатов лечения пожилых пациентов с чрезвертельными переломами за счет уменьшения числа осложнений и улучшения качества восстановления функции травмированной конечности путем рационального выбора типов металлофиксатора и послеоперационной реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование построено на анализе результатов лечения 129 пациентов со средним возрастом 76 лет (от 53 до 97 лет) с чрезвертельными переломами бедренной кости, находившихся на лечении с 2009 по 2017 г. на клинических базах кафедры общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины МГУ имени М.В. Ломоносова, что определяло идентичность лечебных и реабилитационных мероприятий. Критериями включения в исследование было наличие низкоэнергетического чрезвертельного перелома бедренной кости (по классификации OTA/AO 31A1-3 [12]), возраст старше 50 лет, невозможность ограничивать нагрузку на оперированную конечность при ходьбе в силу различных медицинских причин. Критериями исключения были множественные и высокоэнергетические травмы, метастатическое поражение или первичная опухоль проксимального отдела бедренной кости, а также технические ошибки выполнения остеосинтеза, которые могли бы повлиять на результаты лечения. От всех пациентов было получено информированное согласие на проводимое исследование. Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами, предъявляемыми Хельсинкской Декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964 г., с поправками от 2011 г.), и "Правилами клинической практики в Российской Федерации", утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Средний срок поступления в стационар с момента травмы составил 1,2 суток (медиана 2,5 дня, от 1 часа до 11 дней). Лучевая диагностика включала в себя обзорную рентгенографию таза с захватом тазобедренных суставов в прямой и боковой проекциях, 53 пациентам по показаниям (отсутствие однозначной оценки характера перелома – продолжение линии перелома на шейку бедренной кости или подвертельную область) выполняли компьютерную томографию. Для распределения больных по группам в зависимости от типа перелома применяли классификацию AO/ASIF [12]. Проводили предоперационное обследование по стандартной методике [6].

Всем пациентам в ранние сроки с момента поступления (от 6 часов до 3 суток) было проведено хирургическое лечение с использованием цефаломедулляр-

ных штифтов. В группу «Динамизируемый фиксатор» случайным образом было включено 66 пациентов, для лечения которых применяли фиксатор Targon PF производства Aesculap B. Braun (Германия). Остальные 63 пациента включены в группу «Статический фиксатор»; у этих пациентов применяли статические фиксаторы: стержень вертельный (Гамма) производства Деост (Россия) или стержень PFN производства Synthes Depuy (США).

Операцию проводили на ортопедическом столе в положении пациента на спине. Закрытую репозицию выполняли на ортопедическом столе с вытяжением конечности по оси, контролем ротации и сгибания/разгибания в тазобедренном суставе. При проведении репозиции сознательно избегали гиперкоррекции в виде избыточной внутренней ротации для профилактики ограничения наружной ротации и болевого синдрома при движениях в тазобедренном суставе в послеоперационном периоде.

Достижение репозиции контролировали с использованием рентгеновского электронно-оптического преобразователя. Критериями достижения репозиции считали восстановление взаиморасположения фрагментов большого вертела и диафиза, достижение целевых значений шеечно-диафизарного угла в прямой проекции ($130 \pm 2^\circ$), восстановление антеверсии шейки бедренной кости в боковой проекции. К достижению анатомичной репозиции малого вертела и небольших фрагментов большого вертела специальными средствами не стремились. К имплантации фиксатора во всех случаях приступали только после соблюдения всех этих критериев.

Имплантацию металлофиксаторов производили по стандартным методикам, рекомендованным производителями. Критериями правильного расположения импланта считали расположение интрамедуллярного компонента в костномозговом канале, положение верхнего края штифта на уровне верхушки большого вертела, ось шейки бедренной кости, шеечного и деротационного винтов, правильный выбор длины винтов – отсутствие пенетрации в полость тазобедренного сустава. В прямой проекции избегали размещения винтов в области верхнего полюса головки, в аксиальной проекции – размещения винтов в задней или передней трети шейки и головки бедренной кости, при этом стремились к достижению величины TAD меньше 25 мм [13].

Для контроля репозиции и положения металлофиксаторов после операции выполняли рентгенографию тазобедренного сустава в двух проекциях.

Вне зависимости от клиники, в которой проходили лечение больные, их начинали активизировать через сутки после операции. Дыхательную гимнастику, простейшие упражнения для пояса верхних конечностей, изометрические напряжения мышц нижних конечностей проводили только с участием инструктора по лечебной физкультуре, исключая самостоятельные попытки активизации в рамках профилактики повторных падений. В первый день занятий все пациенты сидели в кровати, спустив ноги, а 54 больных (41,9 %) начали ходить с использованием ходунков, при этом инструктор акцентировал внимание обучаемого на необходимость начинать ходьбу, делая шаг с оперированной ноги на расстояние ступни.

Необходимо отметить, что все пациенты ходили с полной нагрузкой на оперированную конечность, несмотря на объяснение необходимости разгружать оперированную ногу при помощи дополнительной внешней опоры. Неспособность ограничивать нагрузку была связана со слабостью мышц верхних конечностей на фоне саркопении, последствиями переломов костей верхней конечности (дистального метаэпифиза лучевой кости, проксимального отдела плечевой кости), последствиями острых нарушений мозгового кровообращения, различ-

ными формами ментальных нарушений (когнитивных расстройств, вплоть до деменции), ожирением (табл. 1).

В дальнейшем пациентам проводили рентгенографический контроль (в среднем через 6 и 12 недель с момента операции, затем через 1 год). Ходьбу без использования внешней опоры разрешали через 3 месяца при наличии признаков консолидации перелома и отсутствии осложнений. Оценка результатов лечения в каждой группе проводили по показателям летальности, частоте и характеру осложнений, по шкале Харриса через 1 год после операции, достижению консолидации. К ортопедическим осложнениям относили периимплантные переломы диафиза бедренной кости, миграцию компонентов по типу cut-out, перелом элементов фиксатора, развитие аваскулярного некроза головки бедренной кости. «Cut-out»-эффект определяли как коллапс шейки бедренной кости с уменьшением оффсета и миграцией винта (винтов) [14]. Сравнение результатов между группами проводили методом непараметрической статистики с применением критериев Манна-Уитни и χ -квадрата ввиду дискретного характера распределения величин и объемов выборок, не превышающих 60 (Statistica 10.0, StatSoft) [15]. Нулевая гипотеза подразумевала, что различия между сравниваемыми группами незначимы, и обе выборки являются частями одной генеральной совокупности. За уровень значимости, при котором нулевая гипотеза отвергалась, при вычислении обоих критериев принималось $p < 0,05$.

Таблица 1

Причины неспособности ограничивать нагрузку на оперированную конечность

Причина	Количество пациентов (%)
Переломы дистального метаэпифиза лучевой кости в анамнезе с ограничением функции лучезапястного сустава и кисти	12 (9,3)
Когнитивные расстройства	47 (36,4)
Последствия перенесенного ОНМК	11 (8,5)
Последствия переломов проксимального отдела плечевой кости с ограничением функции верхней конечности	9 (7,0)
Мышечная слабость на фоне сенильной саркопении	31 (24)
Ожирение	19 (14,8)
Всего	129 (100)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Смертность в течение первого года после операции составила 13,5 % (17 человек) (табл. 2). Группы были сопоставимы по уровню смертности (значение χ -квадрат 0,989, $p = 0,320$, различия незначимы).

Таблица 2

Смертность среди пациентов различных групп

Распределение по полу	Динамизируемый фиксатор	Статический фиксатор	Всего
Женщины	4	5	9
Мужчины	3	5	8
Итого	7	10	17

Среди пациентов, результаты которых прослежены через 10–14 месяцев (в среднем через 1 год), у 3 выявлены инфекционные осложнения, одно из которых было поверхностным и купировано на фоне местного лечения послеоперационной раны и антибиотикотерапии.

У двоих пациентов зафиксировано глубокое нагноение, несращение переломов, потребовавшее удаления металлофиксаторов и длительного лечения с последующим неблагоприятным функциональным исходом. Эти пациенты были исключены из исследования.

Среди оставшихся 109 пациентов женщины составили 71,6 % (78 человек), мужчины – 31 человек (28,4 %). Средний возраст пациентов составил у женщин 78,5 года (от 53 до 97 лет), у мужчин – 72,8 года (от 60 до 87 лет). Выделенные группы пациентов были сопоставимы по возрасту, полу и типам переломов (табл. 3–5).

Консолидация перелома достигнута во всех случаях наблюдений. Частота ортопедических осложнений составила 19,3 % (21 наблюдение), при этом частота осложнений в группе «Динамизируемого фиксатора» составила 11,9 %, а в группе «Статического фиксатора» – 28 %. Структура осложнений представлена в таблице 6.

Таблица 3

Сравнение групп пациентов по численности и полу (значение χ -квадрат 0,009, $p = 0,926$, различия незначимы)

Распределение по полу	Динамизируемый фиксатор	Статический фиксатор	Всего
Женщины	42	36	78
Мужчины	17	14	31
Всего	59	50	109

Таблица 4

Сравнение групп пациентов по возрасту, медиана (минимум; максимум), лет

Распределение по полу	Динамизируемый фиксатор	Статический фиксатор	Всего
Женщины	78 (53; 90)	76,5 (59; 97)	77 (53; 97)
Мужчины	73 (60; 82)	72,5 (65; 87)	73 (60; 87)
Всего	76 (53; 90)	76 (59; 97)	76 (53; 97)

Таблица 5

Сравнение групп пациентов по типам переломов (значение χ -квадрат 0,335, $p = 0,846$, различия незначимы)

Распределение по типам переломов	Динамизируемый фиксатор	Статический фиксатор	Всего
A1	18	13	31
A2	30	28	58
A3	11	9	20
Итого	59	50	109

Таблица 6

Сравнение групп пациентов по частоте осложнений

Распределение по типам осложнений	Динамизируемый фиксатор, n (%)	Статический фиксатор, n (%)	Всего, n (%)
Аваскулярный некроз головки бедренной кости	1 (4,8)	2 (9,6)	3 (14,3)
Периимплантные переломы	1 (4,8)	2 (9,6)	3 (14,3)
Неконтролируемая миграция компонентов фиксатора, вторичное смещение отломков, формирование посттравматической варусной деформации	5 (23,8)	8 (38,1)	13 (61,9)
Перелом фиксатора или винтов	0 (0)	2 (9,6)	2 (9,6)
Итого	7 (33,3)	14 (66,7)	21 (100)

Среди ортопедических осложнений имели место три диафизарных периимплантных перелома бедренной кости, возникших на фоне низкоэнергетического воздействия в сроки от 3 до 7 месяцев после операции. Эти осложнения потребовали во всех случаях удаления металлофиксаторов и установки интрамедуллярного штифта большей длины. Все эти переломы консолидировались с хорошим функциональным результатом по шкале Харриса.

У двух пациентов из группы «Статических фиксаторов» был зафиксирован перелом дистальных блокирующих винтов, при этом переломы срослись с хорошими функциональными результатами по шкале Харриса (табл. 6).

Развитие аваскулярного некроза отмечено у 3 пациентов после достижения консолидации перелома. В дальнейшем это осложнение потребовало удаления металлофиксатора и выполнения тотального эндопротезирования тазобедренного сустава из-за выраженного болевого синдрома и ограничения функции.

Явления «cut-out» в области шейки и головки бедренной кости были обнаружены у 13 пациентов с рас-

пределением их по группам, представленном в таблице 6. В 7 наблюдениях была отмечена протрузия винта через верхний полюс головки с варусной деформацией проксимального отдела бедренной кости, в 6 – протрузия через заднюю стенку головки и шейки.

Частота ортопедических осложнений в группе с использованием динамизируемого фиксатора оказалась достоверно ниже по сравнению с группой с использованием статических фиксаторов (критерий χ -квадрат 4,53, $p = 0,034$).

Функциональные результаты лечения представлены в таблице 7. Необходимо отметить, что в группе использования динамизируемого фиксатора были выявлены достоверно лучшие функциональные результаты лечения по сравнению с группой использования статических фиксаторов (U-критерий Манна-Уитни 1122, $p < 0,05$). При этом статистически значимые различия присутствуют как между группами женщин (U-критерий Манна-Уитни 563, $p < 0,05$), так и мужчин (U-критерий Манна-Уитни 51, $p < 0,01$).

Таблица 7

Сравнение функциональных результатов лечения через 1 год по группам пациентов по шкале Харриса, медиана (минимум; максимум), баллы

Распределение групп по оценке результатов лечения по шкале Харриса	Динамизируемый фиксатор	Статический фиксатор
Женщины	58,5 (34; 89)	59 (15; 92)
Мужчины	81 (26; 94)	56,5 (31; 82)
Итого	68 (26; 94)	56,5 (15; 92)

ДИСКУССИЯ

Задача исследования предполагала установить, влияет ли заложенная в конструкции элементов цефаломедуллярного штифта способность к динамизации на частоту осложнений и функциональные результаты лечения у пожилых пациентов, которые не могут сознательно ограничивать нагрузку на ногу после операции.

Доступная литература демонстрирует различную частоту ортопедических осложнений после цефаломедуллярного остеосинтеза фрагментов бедренной кости при чрезвертельных переломах. В одной из работ [16]

сообщается о частоте осложнений ортопедического характера для штифта PFN 13 % (7 из 53 пациентов), из них 2 в виде «cut-out», 3 – миграция винта в виде Z-эффекта и 2 несращения перелома, что сопоставимо с результатами нашего исследования, причем авторы этой публикации также указывают на возможность перемещения винтов фиксатора PFN относительно интрамедуллярного компонента при укорочении оси шейки бедренной кости (в среднем, для этого фиксатора до 6 мм), однако такая динамизация происходит спонтанно и не

заложена в конструкции имплантата. Функциональные результаты лечения для штифта PFN по шкале Харриса в среднем составили 70,8 балла (от 24,7 до 97,0 баллов), что несколько выше, чем в нашем исследовании.

Авторы другой статьи [17] в своей работе указали частоту осложнений по типу «cut-out» 14 % для статического фиксатора PFN и 5,7 % – для PFNA, однако эти данные приводятся для срока через 3 месяца после имплантации. Авторы заявляют о стремлении в реабилитации пациентов после операции к ходьбе с полной нагрузкой на оперированную ногу, однако точные данные о характере послеоперационной реабилитации в статье не приведены.

В статье других авторов [18] сообщается об общей частоте развития осложнений механического характера («cut-out» и латерализация винтов и клинков) до 12 %, при этом всем пациентам после операции разрешали ходить с полной нагрузкой на оперированную конечность. В одном из исследований [10] для штифта PFN-A сообщается о 2,7 % осложнений по типу «cut-out».

В исследовании Kawatani Y. с соавт. [19] проводилось изучение результатов применения штифта Targon PF с возможностью динамизации шейечного винта для лечения чрезвертельных переломов у пожилых пациентов. Авторы сообщают о ходьбе с полной нагрузкой на оперированную ногу сразу после операции. В исследовании среди 310 пациентов через 12 месяцев сообщается всего о 4 осложнениях механического характера: несращение перелома, периимплантный перелом бедренной кости, Z-эффект и латеральная миграция втулки шейечного винта, что суммарно составило всего 1,25 %. Авторы объясняют столь низкую частоту осложнений именно способностью элементов штифта к динамизации. О столь же низкой частоте осложнений (1,1 %) пишут авторы другой статьи [20], однако более поздняя публикация [21] сообщила о уже более высокой частоте осложнений – только «cut-out» был обнаружен в 6,8 %.

Во всех вышеперечисленных исследованиях сообщается лишь о разрешении пациентам ходить с полной нагрузкой на оперированную ногу, но не проведен анализ того, насколько пациенты соблюдали эту рекомендацию (ведь в повседневной клинической практике лишь часть пациентов, особенно пожилого и старческого возраста, может ограничивать нагрузку после операции из-за боли в области тазобедренного сустава или страха вызвать смещение отломков). В отличие от этого подхода, актуальным элементом нашего исследования стало целенаправленное выделение группы пациентов, неспособных ограничивать нагрузку на оперированную конечность по тем или иным причинам.

Объяснение выявленным в нашем исследовании различиям в частоте осложнений между группами статического и динамизируемого фиксатора может лежать в явлении резорбции костной ткани в зоне контакта костных отломков, возникающей на первом этапе консолидации перелома в условиях нагрузок и сопровождающейся неизбежным коллапсом кости. Имплантация металлоконструкции в той или иной мере стабилизирует отломки и позволяет системе «кость-имплант» частично компенсировать функциональные потери конечности до наступления консолидации

перелома, однако полностью считать её механически тождественной неповрежденной кости нельзя.

Как показало математическое моделирование с помощью метода конечных элементов, при циклической нагрузке на систему «кость-имплант» весом тела и одновременном развитии резорбции, особенно на фоне сенильного остеопороза, происходит неизбежное смещение проксимального фрагмента бедренной кости в варусное положение с укорочением оси шейки бедренной кости [11]. Компоненты статических конструкций не могут адекватно смещаться вслед за отломками, что приводит к формированию локусов нагрузки (т.н. зон стрессовой перегрузки) с последующим возрастанием давления в зоне контакта фиксатора и кости. Все это приводит не только к перегрузке и возможной поломке металлофиксатора, но и к повышенной реактивной резорбции костной ткани с последующей нестабильностью импланта или «прорезыванию» кости жестким металлофиксатором («cut-out»-эффект).

В свете этих соображений ранняя нагрузка на конечность после остеосинтеза перелома не может быть рекомендована и должна быть исключена во всех возможных случаях для профилактики ортопедических осложнений. Однако пожилые пациенты в силу ряда причин (когнитивные нарушения, последствия переломов костей верхней конечности, ОНМК, саркопении, ожирения и др.) часто не могут эту нагрузку ограничивать. Полностью отказаться от вертикализации нельзя, поскольку такой отказ ведет к появлению гипостатических осложнений и повышению летальности. Из-за этого у пациентов пожилого и старческого возраста в лечении переломов костей нижней конечности, особенно бедренной кости, первоочередной задачей становится не столько возвращение пациента к дотравматическому уровню активности, сколько профилактика угрожающих его жизни гиподинамических осложнений.

Использование динамизируемых фиксаторов за счет конструктивно заложенной возможности перемещений элементов фиксатора (скольжение динамического винта во втулке с перераспределением аксиальных сил и т.д.) позволяет нивелировать несоответствие между циклической нагрузкой весом тела и биомеханическими свойствами системы «несросшаяся кость-имплант». Это позволяет не только снизить риск миграции фиксатора и развития «cut-out»-эффекта, добиться консолидации перелома со снижением уровня осложнений, но и обеспечить пациенту возврат к ранней и привычной для него функциональной активности.

Несомненно, на частоту ортопедических осложнений, кроме выбора типа фиксатора и типа нагрузки на оперированную ногу, влияют и другие факторы, например, степень остеопороза, положение фиксатора в момент имплантации, тип перелома [18]. Ограничения нашего исследования являются небольшой объем выборки пациентов и недостаточный учет других факторов (степень остеопороза не учитывалась, оценка положения элементов фиксатора после имплантации специальными математическими методами не проводилась, по типам переломов группы были идентичны). Уточнение вклада каждого из этих и других факторов может быть темой дальнейшего изучения.

ВЫВОДЫ

1. Использование динамической фиксации в лечении чрезвертельных переломов бедренной кости у пожилых пациентов позволяет в условиях нагрузки весом тела снизить уровень ортопедических осложнений (в нашем

исследовании с 28 до 11,9 %) и улучшить функциональные исходы (функциональный результат по шкале Харриса с медианами 68 и 56,5 баллов в группах динамического и статического фиксатора соответственно).

2. Применение динамизируемых конструкций для предпочтительно в условиях малоконтролируемой пациентом нагрузки на оперированную ногу.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Randomized comparison between sevoflurane anaesthesia and unilateral spinal anaesthesia in elderly patients undergoing orthopaedic surgery / A. Casati, G. Aldegheri, E. Vinciguerra, A. Marsan, G. Frascini, G. Torri // Eur. J. Anaesthesiol. 2003. Vol. 20, No 8. P. 640-646. DOI: 10.1017/s0265021503001030.
2. In support of early surgery for hip fractures sustained by elderly patients taking clopidogrel: a retrospective study / O. Chechik, E. Amar, M. Khashan, A. Kadar, Y. Rosenblatt, E. Maman // Drugs Aging. 2012. Vol. 29, No 1. P. 63-68. DOI: 10.2165/11598490-000000000-00000.
3. The value of T1-weighted coronal MRI scans in diagnosing occult fracture of the hip / T. Iwata, S. Nozawa, T. Dohjima, T. Yamamoto, D. Ishimaru, M. Tsugita, M. Maeda, K. Shimizu // J. Bone Joint Surg. Br. 2012. Vol. 94, No 7. P. 969-973. DOI: 10.1302/0301-620X.94B7.28693.
4. Is helical blade nailing superior to locked minimally invasive plating in unstable pertrochanteric fractures? / M. Knoke, W. Drescher, N. Heussen, R.M. Sellei, H.C. Pape // Clin. Orthop. Relat. Res. 2012. Vol. 470, No 8. P. 2302-2312. DOI: 10.1007/s11999-012-2268-9.
5. Patient risk factors, operative care, and outcomes among older community-dwelling male veterans with hip fracture / T.A. Radcliff, W.G. Henderson, T.J. Stoner, S.F. Khuri, M. Dohm, E. Hutt // J. Bone Joint Surg. Am. 2008. Vol. 90, No 1. P. 34-42. DOI: 10.2106/JBJS.G.00065.
6. Skin traction and placebo effect in the preoperative pain control of patients with collum and intertrochanteric femur fractures / B. Saygi, K. Ozkan, E. Eceviz, C. Tetik, C. Sen // Bull. NYU Hosp. Jt. Dis. 2010. Vol. 68, No 1. P. 15-17.
7. Minimally invasive osteosynthesis in stable trochanteric fractures: a comparative study between Gotfried percutaneous compression plate and Gamma 3 intramedullary nail / J.R. Varela-Egocheaga, R. Iglesias-Colao, M.A. Suárez-Suárez, M. Fernández-Villán, V. González-Sastre, A. Murcia-Mazón // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2009. Vol. 129, No 10. P. 1401-1407. DOI: 10.1007/s00402-009-0955-0.
8. Progressive strength training in older patients after hip fracture: a randomised controlled trial / H. Sylliaas, T. Brovold, T.B. Wyller, A. Bergland // Age Ageing. 2011. Vol. 40, No 2. P. 221-227. DOI: 10.1093/ageing/afq167.
9. InterTan nail versus Proximal Femoral Nail Antirotation-Asia in the treatment of unstable trochanteric fractures / S. Zhang, K. Zhang, Y. Jia, B. Yu, W. Feng // Orthopedics. 2013. Vol. 36, No 3. P. e288-e294. DOI: 10.3928/01477447-20130222-16.
10. Малько А.В., Савинцев А.М. «Cutout» эффект как причина осложнений малоинвазивного остеосинтеза переломов проксимального отдела бедренной кости конструкцией PFN-A // Вестник СПбГУ. Сер. 2. 2014. № 1. С. 214-220.
11. Виртуально-экспериментальное обоснование динамического остеосинтеза при лечении переломов проксимального отдела бедренной кости / В.Э. Дубров, И.А. Кузькин, И.М. Щербаков, А.Л. Матвеев, А.В. Юдин // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. Т. 163, № 2. С. 261-267.
12. AO/OTA Fracture and Dislocation Classification Compendium – 2018. URL: <https://classification.aoeducation.org/>
13. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip / M.R. Baumgaertner, S.L. Curtin, D.M. Lindsag, J.M. Keggi // J. Bone Joint Surg. Am. 1995. Vol. 77, No 7. P. 1058-1064. DOI: 10.2106/00004623-199507000-00012.
14. Predictors of cut-out after cephalomedullary nail fixation of pertrochanteric fractures: a retrospective study of 813 patients / L. Murena, A. Moretti, F. Meo, E. Saggiaro, G. Barbati, C. Ratti, G. Canton // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2018. Vol. 138, No 3. P. 351-359. DOI: 10.1007/s00402-017-2863-z.
15. Гланц С. Медико-биологическая статистика : пер. с англ. М. : Практика, 1999. 459 с.
16. Die instabile pertrochantäre Femurfraktur. Komplikationen, Fraktursinterung und Funktion nach extra- und intramedullärer Versorgung (PCCP™, DHS und PFN) / M. Knoke, R. Munker, R.M. Sellei, B. Schmidt-Rohlfing, H.J. Erli, C.S. Strobl, F.U. Niethard // Z Orthop Unfall. 2009. Vol. 147, No 3. P. 306-313. DOI: 10.1055/s-0029-1185349.
17. Clinical comparison of the second and third generation of intramedullary devices for trochanteric fractures of the hip – Blade vs screw / A. Lenich, H. Vester, M. Nerlich, E. Mayr, U. Stöckle, B. Füchtmeier // Injury. 2010. Vol. 41, No 12. P. 1292-1296. DOI: 10.1016/j.injury.2010.07.499.
18. Migration of the Lag Screw after Intramedullary Treatment of AO/OTA 31.A2.1-3 Pertrochanteric Fractures does not result in higher incidence of cut-outs, regardless of which implant was used: A comparison of Gamma Nail with and without U-Blade (RC) Lag Screw and Proximal Femur Nail Antirotation (PFNA) / N.W. Lang, R. Breuer, H. Beiglböck, A. Munteanu, S. Hajdu, R. Windhager, H.K. Widhalm // J. Clin. Med. 2019. Vol. 8, No 5. P. 615. DOI: 10.3390/jcm8050615.
19. Clinical results of trochanteric fractures treated with the TARGON® proximal femur intramedullary nailing fixation system / Y. Kawatani, K. Nishida, Y. Anraku, K. Kunitake, Y. Tsutsumi // Injury. 2011. Vol. 42, No Suppl. 4. P. S22-S27. DOI: 10.1016/S0020-1383(11)70008-0.
20. Complications and fixation techniques of trochanteric fractures with the TARGON(®) PF / N. Takigawa, H. Moriuchi, M. Abe, K. Yasui, H. Eshiro, M. Kinoshita // Injury. 2014. Vol. 45, No Suppl. 1. P. S44-S48. DOI: 10.1016/j.injury.2013.10.036.
21. Local Postoperative Complications after Surgery for Intertrochanteric Fractures using Cephalomedullary Nails / K.H. Kim, K.Y. Han, K.W. Kim, J.H. Lee, M.K. Chung // Hip Pelvis. 2018. Vol. 30, No 3. P. 168-174. DOI: 10.5371/hp.2018.30.3.168.

Статья поступила в редакцию 26.10.2019; одобрена после рецензирования 25.09.2020; принята к публикации 23.08.2021.

The article was submitted 26.10.2019; approved after reviewing 25.09.2020; accepted for publication 23.08.2021.

Информация об авторах:

1. Иван Михайлович Щербаков – imscherbakov@yandex.ru;
2. Вадим Эрикович Дубров – доктор медицинских наук, профессор, vduort@gmail.com;
3. Андрей Сергеевич Шкода – доктор медицинских наук;
4. Алексей Александрович Шелупаев;
5. Юлия Сергеевна Злобина;
6. Дмитрий Александрович Зюзин – zuz-pas59@yandex.ru;
7. Ксения Андреевна Сапрыкина.

Information about the authors:

1. Ivan M. Shcherbakov – M.D., imscherbakov@yandex.ru;
2. Vadim E. Dubrov – Doctor of Medical Sciences, Professor, vduort@gmail.com;
3. Andrey S. Shkoda – Doctor of Medical Sciences, Professor;
4. Alexey A. Shelupaev;
5. Yuliya S. Zlobina;
6. Dmitrii A. Zyuzin – M.D., zuz-pas59@yandex.ru;
7. Kseniya A. Saprykina – M.D.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки сторонними организациями.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.