

Остеосинтез переломов бедренной кости у пациентов с остеопорозом

Н. В. Загородний^{1,2}, А. А. Волна^{1,2}, И. И. Панфилов¹

¹ Российский университет дружбы народов, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, тел.: 8 495 431-58-71, e-mail: arthro@mail.ru

² Городская клиническая больница № 31, Клиника травматологии и ортопедии, 119415, Москва, ул. Лобачевского, д. 42, тел.: 8 499 432-96-53, e-mail: info@gkb-31.ru

Реферат

Представлен обзор работ, посвященных изучению остеосинтеза проксимальным бедренным антиротационным гвоздем (PFNA) в сочетании с процедурой аугментации у лиц с переломом бедренной кости на фоне остеопороза. В работе применены описательные и аналитические методы. Поиск публикаций выполнен в базах Google Scholar, e-Library и Medline, а также в Cochrane Consort library с использованием MeSh-терминологии. В настоящее время для получения полноценной доказательной базы о преимуществах применения PFNA с аугментацией при остеосинтезе перелома бедренной кости на фоне остеопороза все еще стоит вопрос о проведении рандомизированных контролируемых испытаний, несмотря на очевидные преимущества данной технологии.

Ключевые слова: проксимальный бедренный антиротационный гвоздь, PFNA, аугментация, перелом бедренной кости, остеопороз

UDC 616.71-001.5+617.582.5+617-7+616.71-007.234

© N. Zagorodny, A. Volna, I. Panfilov, 2016

Osteosynthesis of Hip Fractures in Patients With Osteoporosis

N. Zagorodny^{1,2}, A. Volna^{1,2}, I. Panfilov¹

¹ RUDN University, 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, phone: + 7 495 431-58-71, e-mail: arthro@mail.ru

² Clinic of traumatology and orthopedics, Clinical hospital № 31, 42, Lobachevskogo str., Moscow, 119415, phone: +7 499 432-96-53, e-mail: info@gkb-31.ru

Abstract

The research provides an overview of studies on osteosynthesis of proximal femoral nail antirotation (PFNA) with augmentation in patients with fractures of the femur on the background of osteoporosis. Descriptive and analytical methods were used in the work. The search for publications was made in the databases: Google Scholar, e-Library and Medline, as well as in Cochrane Consort library with the use of MeSh terminology. At the present time in order to obtain full evidence base on the benefits of using PFNA with augmentation in osteosynthesis of hip fractures on the background of osteoporosis it is necessary to conduct randomized controlled trials, despite the obvious advantages of this technology.

Keywords: proximal femoral nail antirotation, PFNA, augmentation, fracture of the femur, osteoporosis

Введение

К одним из наиболее тяжелых последствий остеопороза относятся переломы бедренной кости у пожилых людей [3, 6]. Во многих странах данный вид переломов сочетается с высочайшим уровнем смертности и критическим снижением качества жизни пациентов. Распространенность остеопоротических переломов бедренной кости во всем мире насчитывает около 1,66 млн случаев ежегодно. В Европе их число достигает пределов 400 тыс. в год, на страны Азии приходится 30 % переломов от всего количества. Неизменный подъем заболеваемости в разных государствах свя-

зывают с урбанизацией и увеличением продолжительности жизни населения. Экспертами ВОЗ было оценено, что к 2050 г. ожидается рост числа переломов бедренной кости в трехкратном размере [10, 15, 19, 20].

Следует отметить, что официальная статистика эпидемиологических показателей переломов бедренной кости не всегда отражает истинную картину ситуации. Преимущественно в большинстве городов пациенты старческого и пожилого возраста с подозрением на перелом проксимальной части бедренной кости не госпитализируются. Это связано с тем, что, в основном, они не могут передвигаться самостоятельно и, как следствие, не обращаются в травмпункты и поликлиники, не делают рентгенографию и, соответственно, не подтверждают и не регистрируют диагноз. Суммарные эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что реальная частота данного вида переломов значительно выше, чем представляется в официальной статистике [1, 5, 7]. Низкоэнергетический перелом проксимального отдела бедренной кости у лиц пожилого и старческого возраста представляет собой полное нарушение целостности кости внутри или вне капсулы сустава, возникшее вследствие действия травмирующего агента малой энергии и приводящее к утрате прежнего образа жизни. Такие переломы часто происходят при остеопорозе. Они влекут за собой снижение подвижности, при соматических заболеваниях в короткие сроки приводят к декомпенсации, а также дают высокий риск летального исхода [2, 4, 8].

Ведение пациентов с переломами проксимальной части бедренной кости — экономическое бремя для системы здравоохранения. Такие пациенты нуждаются в продолжительной госпитализации и/или длительном уходе. Эта категория больных составляет более половины коечной мощности ортопедо-травматологических больниц. В связи с этим, поиск, изучение и разработка максимально эффективных методов хирургического лечения перелома проксимального отдела бедренной кости, сочетающих малоинвазивный доступ и возможности восстановления костной ткани, у лиц пожилого и старческого возраста на фоне остеопороза являются весьма актуальными.

Цель

Анализ доступных публикаций в отечественных и зарубежных источниках, посвященных одному из малоинвазивных методов остеосинтеза перелома бедренной кости у лиц с остеопорозом — способу применения проксимального бедренного антиротационного гвоздя (Proximal femoral nail antirotation — PFNA) в сочетании с аугментацией.

Методы

Нами был проведен поиск релевантных теме исследования публикаций, доступных в базах PubMed, e-Library и Google Scholar. Поисковые запросы отрабатывали с помощью введения MeSH-терминов и подзаголовков из одноименного классификатора базы MEDLINE. Конструирование запросов проводили на русском и английском языках: проксимальный бедренный антиротационный гвоздь, аугментация, перелом бедренной кости/бедрца, остеопороз, the proximal femoral nail antirotation, PFNA, augmentation, fracture of the femur, osteoporosis.

Результаты и обсуждение

Более половины случаев остеопороза протекает в латентной форме и его диагностируют только при переломе либо как случайную находку при сопутствующей патологии. По результатам последних исследований, переломы проксимального отдела бедренной кости получают ещё большее медико-социальное значение для здравоохранения многих стран в будущем не только в связи с эпидемиологическими трендами старения мирового населения, но и благодаря высокой распространенности остеопороза и остеопении у лиц молодого возраста. Исходя из результатов множества проанализированных работ, становится очевидным факт предпочтительного метода лечения переломов бедренной кости хирургическим путем. Однако, учитывая высокую частоту остеопороза в группе на-

селения старше 75 лет, становится весьма актуальным вопрос мультидисциплинарного подхода в ведении пациентов данной категории и достижении удовлетворительных результатов лечения.

При рассмотрении работ, посвященных хирургическому ведению пациентов с переломами бедренной кости, было выявлено, что остеопороз является самым частым лимитирующим фактором в достижении стабильности имплантата [14, 21, 23, 28]. Некоторые очевидные успехи в достижении стабильности конструкции были получены с началом использования метода аугментации кости в сочетании с остеосинтезом. Метод аугментации костной ткани включает разные способы наращивания кости и восстановление потерянного объема костной ткани. Процедура аугментации обеспечивает введение цемента в участок остеопоротической кости. В качестве основного инструментария рекомендовано применение игл диаметром 3,3 мм, стерильная канюля с боковым отверстием. Введение цемента также может быть проведено с помощью специального поршня в том случае, если вязкость цемента, необходимого для аугментации, повысилась в полости бокового проёма канюли. В этом случае из шприца для введения цемента удаляют 1 мл содержимого и присоединяют поршень. Дальнейшее введение цемента при помощи поршня можно оптимизировать с помощью вращающихся ручек и коррекции направления с шагом в 5 мм в обоих директориях. Данная манипуляция делается для того, чтобы придать более медиальное или более латеральное направление распространению цемента. Полный поворот втулки соответствует корректировке на 5 мм. Рекомендованное количество вводимого цемента — около 3 мл, максимально не более 6 мл. Во время всей процедуры необходима строгая визуализация бедренной кости и тазобедренного сустава. Необходим постоянный контроль в ходе всей процедуры введения и распространения цемента. Крайне важно в случае возникновения опасности проникновения цемента в сустав, в зону внутри перелома или в венозную систему в срочном порядке прекратить введение. Ниже даны ограничения процедуры аугментации [22].

- Вводимый объем: не должен превышать 6 мл.
- Контроль позиции поршня: в постоянном режиме во время введения цемента.
- Выведение канюли: одновременно с прекращением введения цемента канюля должна быть выведена до момента сцепления вещества.
- Температурный режим: работа со стандартным цементом для аугментации при комнатной температуре (20 °C) не более 27 мин; при температуре тела (37 °C) возможное время работы сокращается до 15 мин.
- Мобилизация/репозиция: последние манипуляции этого рода следует проводить не позднее 15 мин до последней инъекции цемента.

В последние годы в зарубежной травматологической практике одним из предпочтительных хирургических методов ведения пациентов с низкоэнергетическими переломами проксимального отдела бедренной кости стало использование проксимального бедренного антиротационного гвоздя (PFNA). При анализе данных, индексированных в базах Google Scholar, e-Library и Medline, а также в Cochrane Consort library, нами не было найдено работ о преимуществах использования PFNA с аугментацией и без аугментации в отечественной травматологии. Однако мы встретили ряд работ зарубежных исследователей по заданному нами поисковому запросу «Аугментация проксимального отдела бедренной кости», результаты которых приведены ниже.

В исследовании A. Scola и соавт., проведенном на 10 пациентах (5 — с нестабильностью имплантата шейки бедренной кости, 2 — с псевдоартрозом, 2 — с имплантатом, который необходимо было заменить, 1 — с острым переломом), была выполнена замена первоначальной конструкции на PFNA. Перфорированная шейка бедра была усилена с помощью полиметилметакрилатного цемента. Клиническое и радиологическое наблюдение проводили в среднем через 5,4 мес (стандартное отклонение $\pm 4,34$ мес). Основные параметры оценки были заживление перелома и число имплантсвязанных осложнений. Ни в одном случае не было отмечено утечки цемента в сустав. Консолидация перелома происходила в течение периода наблюдения во всех случаях, за исклю-

чением двух пациентов, умерших от причин, не связанных с процедурой. Таким образом, исследователи пришли к заключению, что PFNA — это безопасный имплантат, который может быть использован в хирургической ревизии проксимального перелома бедренной кости. Поскольку методика имплантации не отличается от установленного без аугментации PFNA (за исключением методики для перфорированного лезвия), это легко реализуется. Процедура аугментации безопасна, не занимает много времени и проста в освоении [22].

По данным работ С. Kammerlander и соавт. в разные годы, обобщающих результаты проспективного мультицентрового исследования использования PFNA с аугментацией, выполненного в девяти европейских клиниках на 59 пациентах (из них 45 женщин, средний возраст — 84,5 года) с чрезвертельными переломами на фоне остеопороза, во всех случаях наблюдали удовлетворительные результаты лечения. Хирургическая частота осложнений составила 3,4 %, ни одно из них не было связано с аугментацией. Более половины пациентов достигли уровня двигательной мобильности, соответствующего периоду до перелома [16–18].

В работе F. Fensky и соавт., посвященном биомеханическому сравнению стабильности имплантата в чрезвертельных остеопоротических переломах с использованием PFNA (SynthesGmbH, Umkirch, Germany) с аугментацией цементом и без аугментации, было показано, что жесткость конструкции значительно выше в группе аугментации, чем в группе без ее использования ($300,6 \pm 46,7$ N/мм против $250,3 \pm 51,6$ N/мм, соответственно, $p=0,001$). В эксперименте был также получен значительный эффект в увеличении минеральной плотности костной ткани — $0,79 \pm 0,17$ г/см² в группе с аугментацией против $0,45 \pm 0,12$ г/см² без аугментации, $p=0,028$. Послеоперационная жесткость конструкции была идентифицирована как один из положительных предикторов максимальной мощности для разрушения конструкции ($R^2=0,83$, $p=0,02$). Авторами был сделан вывод, что использование PFNA с аугментацией значительно повышает стабильность имплантата в конструкции чрезвертельного остеопоротического перелома [13].

Интересные данные были получены М. Blankstein и соавт. в 2014 г. При изучении нескольких аспектов аугментации в лечении перелома проксимального отдела бедренной кости было выяснено, что использование техники аугментации головки бедренной кости цементом связано с малым увеличением переходного внутрикостного давления на фоне быстрого и медленного введения инъекций 1–6 мл полиметилметакрилата. Также были получены данные, что аугментация цементом через перфорированное лезвие PFNA способствует снижению риска индуцированного давлением асептического некроза [9].

С. Erhart было предложено проводить аугментацию до реостеосинтеза PFNA при несостоятельности имплантата или его латеральной миграции. В процессе периимплантатного перелома вокруг наблюдают несостоятельность костных трабекул и другие признаки остеопороза, что особенно выражено в возрасте старше 75 лет. Вариант проведения аугментации в случае необходимости замены имплантата в исследовании способствовал повышению стабильности конструкции с биомеханической точки зрения [11]. Этой же группой ученых было экспериментально показано увеличение ротационной стабильности конструкции при ведении пациентов с диагнозом перелома бедренной кости, сопровождающегося остеопорозом, с помощью PFNA с аугментацией [12].

В исследованиях, проведенных D. Wähnert и соавт., также были изучены биомеханические аспекты аугментации для улучшения качества минеральной плотности костной ткани при лечении перелома бедренной кости. У пациентов с аугментацией дополнительно через винт вводили 1 мл цемента полиметилметакрилата. До и после механических испытаний определяли минеральную плотность костной ткани и местную прочность кости. В результате, было получено значительное увеличение надежности имплантата в остеопоротических тканях при остеосинтезе перелома бедренной кости [24, 25]. Этой же лабораторией было проведено исследование по оценке влияния цементной аугментации фиксации с помощью винта и пластины в симуляции дистального пе-

релома бедренной кости в остеопоротической и неостеопоротической кости. Биомеханическое тестирование проводили с выполнением осевой синусоидной нагрузки. По результатам исследования, аугментация значительно сокращала дистанцию прорезывания в остеопоротических моделях (около 67 %: неаугментированные — 0,30 мм (SD 0,08) против аугментированных — 0,13 мм (SD 0,06); $p=0,017$). При этом не было получено статистически значимых различий в группах по размеру дистанции между аугментированными и неостеопоротическими моделями (неаугментированные — 0,15 мм (SD 0,02) против аугментированных — 0,15 мм (SD 0,07); $p=0,915$). В остеопоротических моделях аугментация значительно повышала стабильность конструкции ($p=0,017$). Аналогичные результаты по использованию аугментации при переломе бедренной кости были получены и в исследованиях других видов конструкций [26, 27].

Заключение

Во многих исследованиях продемонстрирована эффективность ведения пациентов с помощью PFNA при опции аугментации. Несмотря на это, отсутствие крупных клинических испытаний, в том числе рандомизированных контролируемых клинических испытаний с участием человека, в зарубежной и отечественной медицинской практике диктует необходимость клинического исследования по применению аугментации в сочетании с использованием PFNA при ведении пациентов с низкоэнергетическими переломами дистального отдела бедренной кости.

Литература

1. Быстров С. В. Пути улучшения специализированной травматологической помощи пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости в Тверской области: Дис. канд. мед. наук. Тверь, 2014.
[Bystrov S. V. Ways to improve the specialized trauma care with fractures of the proximal femur in the Tver region: Dis. cand. med. sci. Tver, 2014.] (rus.)
2. Волна А. А., Владыкин А. Б. Переломы проксимального отдела плеча: возможность использования штифтов // Margoanterior. 2001. № 5–6. С. 1–16.
[Volna A. A., Vladikin A. B. Fractures of the proximal humerus: the use of pins // Margoanterior. 2001. № 5–6. P. 1–16.] (rus.)
3. Ершова О. Б. и др. Организация помощи больным с переломами проксимального отдела бедра на фоне остеопороза // Рус. мед. журн. Ревматология. 2010. Т. 27. С. 1672.
[Ershova O. B. et al. Organization of care for patients with fractures of the proximal femur osteoporotic // Russ. med. J. Rheumatology. 2010. Vol. 27. P. 1672.] (rus.)
4. Загородний Н. В., Голухов Г. Н., Волна А. А. Диагностика и лечение переломов проксимального отдела бедра у лиц пожилого и старческого возраста: Учеб.-метод. пособие. М.: РУДН, 2012.
[Zagorodnij N. V., Goluhov G. N., Volna A. A. Diagnosis and treatment of fractures of the proximal femur in elderly and senile age: Study guide. M.: RUDN, 2012.] (rus.)
5. Кривова А. В., Тимаев Р. В., Родионова С. С. Эпидемиология переломов проксимального отдела бедра в популяции города Твери // Вестн. травматол. и ортопед. 2006. № 2. С. 17–20.
[Krivova A. V., Timaev R. V., Rodionova S. S. Epidemiology of fractures of the proximal femur in the population of the city of Tver // J. Traumatol. Orthoped. 2006. № 2. P. 17–20.] (rus.)
6. Михайлов Е. Е. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости в различных регионах мира // Науч.-практич. ревматол. 2000. № 3. С. 34–45.
[Mihajlov E. E. The frequency of fractures of the proximal femur in different regions of the world // Sci. practical rheumatol. 2000. № 3. P. 34–45.] (rus.)
7. Нурлыгаянов Р. З., Хафизов Н. Х., Файзуллин А. А. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости среди жителей города Уфы (ретроспективное эпидемиологическое исследование) // Остеопороз и остеопатии. 2009. № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/chastota-perelomov-proksimalnogo-otdela-bedrennoy-kosti-sredi-zhiteley-goroda-ufy-retrospektivnoe-epidemiologicheskoe-issledovanie> (дата обращения: 15.01.2016).
[Nurlygajonov R. Z., Hafizov N. H., Fajzullin A. A. The frequency of fractures of the proximal femur among the residents of the city of Ufa (retrospective epidemiological study) // Osteoporosis and osteopathy. 2009. № 1.] (rus.)
8. Родионова С. С., Колондаев А. Ф., Солод Э. И. Комбинированное лечение переломов шейки бедренной кости на фоне остеопороза // Рус. мед. журн. 2004. № 24. С. 1388.
[Rodionova S. S., Kolondaev A. F., Solod E. I. Combined treatment of femoral neck fractures by osteoporosis // Russ. med. J. 2004. № 24. P. 1388.] (rus.)

9. Blankstein M. et al. Assessment of intraosseous femoral head pressures during cement augmentation of the perforated proximal femur nail antirotation blade// J. orthopaed. trauma. 2014. Vol. 28 (7). P. 398–402.
10. Cooper C., Campion G., Melton L. J. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection// Osteoporosis int. 1992. Vol. 2 (6). P. 285–289.
11. Erhart S. et al. Is augmentation a possible salvage procedure after lateral migration of the proximal femur nail antirotation?// Arch. orthopaed. trauma surg. 2012. Vol. 132 (11). P. 1577–1581.
12. Erhart S., Schmoelz W., Blauth M., Lenich A. Biomechanical effect of bone cement augmentation on rotational stability and pull-out strength of the Proximal Femur Nail Antirotation™// ncbi.nlm.nih.gov URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=10.1016%2Fj.injury.2011.04.010> (дата обращения: 18.01.16).
13. Fensky F. et al. Cement augmentation of the proximal femoral nail antirotation for the treatment of osteoporotic pertrochanteric fractures — a biomechanical cadaver study// Injury. 2013. Vol. 44 (6). P. 802–807.
14. Hsu J. T. et al. The effects of cortical bone thickness and trabecular bone strength on noninvasive measures of the implant primary stability using synthetic bone models// Clin. implant dentistry related res. 2013. Vol. 15 (2). P. 251–261.
15. Johnell O., Kanis J. Epidemiology of osteoporotic fractures// Osteoporosis int. 2005. Vol. 16 (2). P. S3–S7.
16. Kammerlander C. et al. Long-term results of the augmented PFNA: a prospective multicenter trial// Arch. orthopaed. trauma surg. 2014. Vol. 134. №3. P. 343–349.
17. Kammerlander C. et al. The use of augmentation techniques in osteoporotic fracture fixation// Injury. 2016. Vol. 47. P. 36–43.
18. Kammerlander C. et al. Standardised cement augmentation of the PFNA using a perforated blade: A new technique and preliminary clinical results. A prospective multicentre trial// Injury. Vol. 42. № 12. P. 1484–1490.
19. Kanis J. A. et al. International variations in hip fracture probabilities: implications for risk assessment// J. bone mineral res. 2002. Vol. 17 (7). P. 1237–1244.
20. Lau E. M. C. The epidemiology of hip fracture in Asia: an update// Osteoporosis int. 1996. Vol. 6 (3). P. 19–23.
21. Rodríguez-Merchán E. C., Gómez-Cardero P., Martínez-Lloreda Á. Complex Fractures of the Distal Femur. Springer International Publishing, 2014. P. 61–76.
22. Scola A. et al. The PFNA® Augmented in Revision Surgery of Proximal Femur Fractures// Open orthopaed. j. 2014. Vol. 8. P. 232–236.
23. Torstrick F. B., Guldberg R. E. Local Strategies to Prevent and Treat Osteoporosis// Curr. osteoporosis reports. 2014. Vol. 12 (1). P. 33–40.
24. Wähnert D. et al. Implant augmentation: adding bone cement to improve the treatment of osteoporotic distal femur fractures: a biomechanical study using human cadaver bones// Medicine. 2014. Vol. 93 (23). P. 166.
25. Wähnert D. et al. The potential of implant augmentation in the treatment of osteoporotic distal femur fractures: a biomechanical study// Injury. 2013. Vol. 44 (6). P. 808–812.
26. Wähnert D. et al. Cement augmentation of lag screws: an investigation on biomechanical advantages// Arch. orthopaed. trauma surg. 2013. Vol. 133 (3). P. 373–379.
27. Wähnert D., Raschke M. J., Fuchs T. Cement augmentation of the navigated iliosacral screw in the treatment of insufficiency fractures of the sacrum. A new method using modified implants// Int. orthopaed. 2013. Vol. 37 (6). P. 1147–1150.
28. Wirtz C. et al. High failure rate of trochanteric fracture osteosynthesis with proximal femoral locking compression plate// Injury. 2013. Vol. 44 (6). P. 751–756.

Дата поступления 30.09.2016

Загородний Н. В., Волна А. А., Панфилов И. И. Остеосинтез переломов бедренной кости у пациентов с остеопорозом// Рос. остеопат. журн. 2016. № 3–4 (34–35). С. 39–44.