

УДК 616.718.42-001.5-089.227.84

ПИРОГОВ Е.Н.

КУ «ТМО «Многопрофильная больница интенсивных методов лечения и скорой помощи», г. Мелитополь

ОЦЕНКА ЗНАЧЕНИЙ КРАЕВОЙ РЕЗОРБЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ ПРИ КЛИНИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ НОВОГО ФИКСАТОРА ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА МЕДИАЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Резюме. Разработано и внедрено в практику новое устройство для остеосинтеза медиальных переломов шейки бедренной кости. Данное устройство за счет своих конструктивных особенностей позволяет создавать первичную межотломковую компрессию в ходе операции и вторичную — за счет потенциальной энергии сжатой пружины. Особый механизм храпового зацепления обеспечивает однонаправленный телескопический эффект и невозможность формирования диастаза между отломками, что позволяет достигать спонтанной стабилизации перелома в послеоперационном периоде даже при значительной краевой резорбции отломков. Оценка значений краевой резорбции костных отломков в различных клинических группах пациентов позволила выявить корреляционную связь интенсивности данного процесса с различными факторами.

Ключевые слова: остеосинтез шейки бедренной кости, подпружиненный фиксатор с храповым зацеплением, краевая резорбция отломков.

Введение

Большое количество неблагоприятных факторов, которые имеют место при лечении нестабильных медиальных переломов шейки бедренной кости (остеопороз, преимущественно пожилой возраст пациентов, краевая резорбция отломков, отсутствие конгруэнтности отломков в зоне перелома, дефект заднего контура шейки, внутрисуставной характер перелома, выраженное несоответствие мышечного вектора с осью поврежденного сегмента), обуславливают низкую эффективность известных методик остеосинтеза.

С одной стороны, это стимулирует поиск принципиально новых подходов к способу фиксации костных отломков. С другой стороны, многие авторы, оценивая анатомические и биомеханические аспекты и большой процент послеоперационных осложнений (45–63 %), в ряде случаев ставят под вопрос целесообразность остеосинтеза нестабильных переломов шейки бедренной кости в принципе [3–6, 12].

Несмотря на то, что разработка малоинвазивных методик может способствовать расширению показаний для остеосинтеза, критерий малоинвазивности не решает проблему биомеханической обоснованности конкретного вида фиксации [2].

Анализ более 200 патентов на фиксаторы для остеосинтеза шейки бедренной кости показал, что ни одна из погружных систем в полной мере не реализует два основных условия консолидации данных переломов:

постоянную межотломковую компрессию и плотный контакт фрагментов, чего довольно сложно добиться в условиях краевой резорбции костных отломков [11].

Анализ локальных и системных механизмов у пациентов с переломами шейки бедренной кости указывает на то, что краевая резорбция отломков является типовым процессом, приводящим к утрате достигнутой межотломковой компрессии в ближайшее время после остеосинтеза, что зачастую равнозначно утрате стабильности фиксации [11].

Игнорирование этого явления неизбежно приводит к ошибке при биомеханическом обосновании фиксаторов.

Среди различных групп фиксаторов, которые отличаются принципами фиксации и биомеханическими подходами, мы считаем наиболее перспективными подпружиненные телескопические конструкции, описание которых встречается как в отечественных, так и в зарубежных патентах [1, 9], и группу фиксаторов, обладающих принципом храпового зацепления. Использование храпового зацепления для реализации однонаправленного телескопического эффекта при остеосинтезе шейки бедренной кости является относительно новым подходом в лечении данных повреж-

© Пирогов Е.Н., 2015

© «Травма», 2015

© Заславский А.Ю., 2015

дений и описывается в ряде зарубежных патентов [7, 8, 10].

Цель: оценка значений краевой резорбции костных отломков в различных клинических группах пациентов при клиническом применении нового фиксатора для остеосинтеза медиальных переломов шейки бедренной кости.

Материал и методы

Мы объединили положительные свойства подпружиненных фиксаторов для остеосинтеза шейки бедренной кости и принцип храпового зацепления. Такое сочетание позволило создать принципиально новое устройство (патент Украины № 98417), которое было применено при остеосинтезе медиальных переломов шейки бедренной кости у 114 пациентов. При разработке фиксатора за основу была взята рабочая гипотеза о краевой резорбции костных отломков как процесса типового и обязательного [11].

Предложенный фиксатор работает как система, предусматривающая фактор изменения геометрических параметров костных отломков в ходе краевой резорбции. Конструкция обеспечивает однонаправленный прямой телескопический эффект и постоянную межотломковую компрессию на весь период консолидации (рис. 1).

В целом конструктивное решение задачи стабильной фиксации нестабильного перелома шейки бедренной кости реализовано посредством создания минимально достаточной вторичной межотломковой компрессии за счет пружины, прямого телескопического эффекта и невозможности обратного телескопического эффекта за счет храпового механизма.

Данный фиксатор был использован при всех типах медиальных переломов шейки бедренной кости (по классификациям Pauwels и Garden).

Все операции проводились малоинвазивным способом, из двух доступов в подвертельной области по 15 мм.

Возраст пациентов, которым был выполнен остеосинтез шейки бедренной кости по новой методике, находился в диапазоне от 23 до 92 лет.

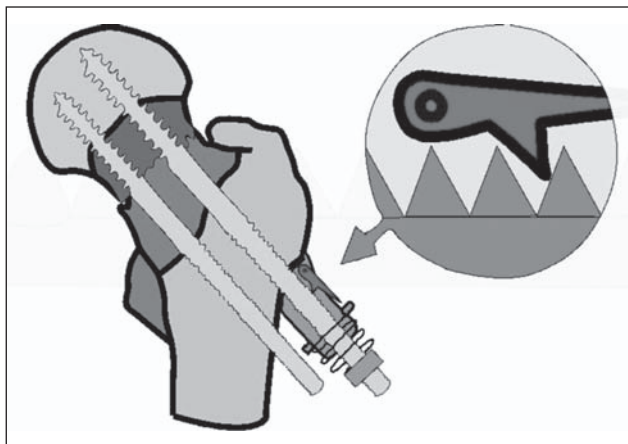


Рисунок 1. Схема подпружиненного фиксатора в сочетании с механизмом храпового зацепления

Продолжительность предоперационного периода зависела как от времени обращения пациента, так и от необходимости медикаментозной коррекции состояния пациента смежными специалистами и находилась в диапазоне от 3 до 35 дней.

Для определения значения уровня краевой резорбции в каждом клиническом случае проводилось сравнение рентгенограммы тазобедренного сустава травмированной конечности после установки фиксатора в операционной и в послеоперационном периоде на стадии спонтанной стабилизации перелома. Уровень краевой резорбции отломков оценивался по степени выхода дистального конца верхнего стержня из проксимального отдела бедренной кости в мягкие ткани подвертельной зоны, что сопровождалось большим или меньшим разжатием пружины (рис. 2).

Вычисление абсолютного значения укорочения шейки проводилось по данным рентгенометрии с учетом коэффициента увеличения, который в каждом конкретном случае вычислялся индивидуально, исходя из известных значений размеров элементов фиксатора (диаметр стержня, диаметр проволоки пружины, толщина гайки и пр.) и качества укладки конечности.

Результаты и их обсуждение

Даже поверхностный анализ результатов лечения больных с медиальными переломами шейки бедренной кости позволил установить факт присутствия краевой резорбции костных отломков в процессе консолидации во всех клинических случаях. Вместе с тем выраженность резорбтивного процесса (как основного дестабилизирующего фактора) широко варьировала от едва заметного укорочения шейки (около 1 мм) до практически полной ее резорбции (18 мм).

Анализ доступной литературы указал на отсутствие однозначных взглядов на природу процесса краевой резорбции отломков и возможные факторы, усугубляющие его.

Для выявления возможной корреляционной связи с выраженностью резорбтивного процесса мы выделили три фактора:

- возраст пациента;
- длительность предоперационного периода;
- утрата фиксатором межотломковой компрессии.

Представляется очевидным, что первые два фактора являются комплексными. Возрастной фактор, как правило, корреляционно связан с уровнем остеопороза и состоянием регионарного кровообращения, а длительность предоперационного периода может коррелировать как с размером дефекта заднего отдела шейки, так и с глубиной ишемического процесса в проксимальном отломке.

Вместе с тем именно возраст пациента и временной фактор на сегодняшний день являются определяющими критериями для выбора тактики оперативного лечения, а наличие межотломковой компрессии — основным условием для стабильной фиксации отломков при остеосинтезе.

1. Для выявления корреляционной связи уровня краевой резорбции костных отломков с длительностью

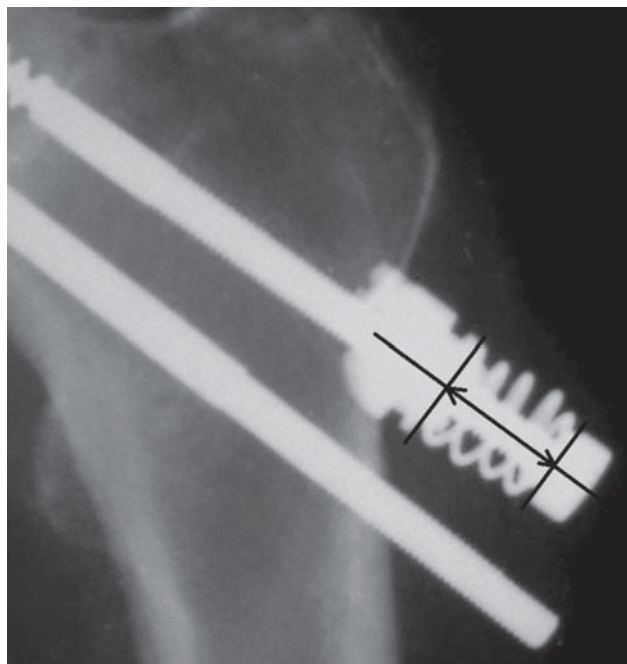
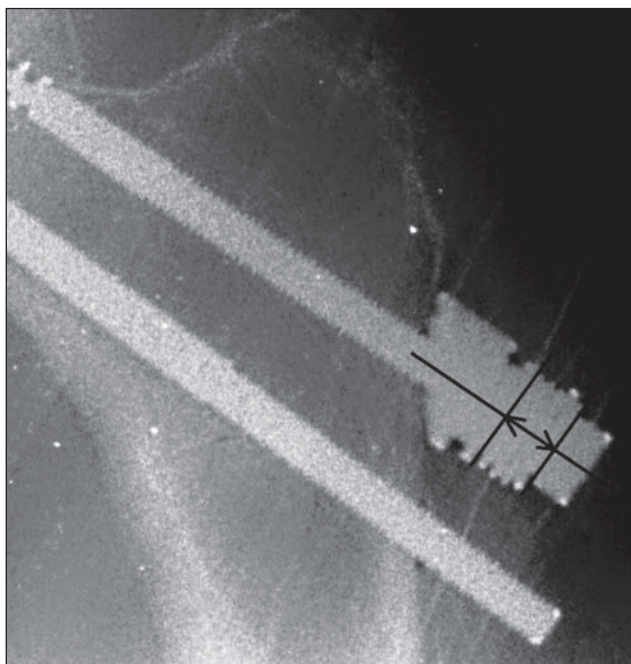


Рисунок 2. Рентгенометрическая методика определения значения краевой резорбции отломков шейки бедренной кости

предоперационного периода были сформировали две клинические группы больных.

С учетом того, что большинство пациентов имели длительность предоперационного периода от 4 до 14 дней, для формирования клинических групп была определена условная граница — 7 дней. Таким образом, в первую группу вошли пациенты с длительностью предоперационного периода до 7 дней (46 больных), а во вторую — более 7 дней (55 больных).

В обе группы вошли пациенты, у которых в послеоперационном периоде фиксатор работал без сбоев, а краевая резорбция окончилась спонтанной стабилизацией и последующей консолидацией перелома.

Средний возраст в группе с длительностью предоперационного периода до 7 дней составил 69,59 года, а в группе с длительностью предоперационного периода более 7 дней — 66,78 года. При сравнении средних значений возраста пациентов полученных клинических групп расчет t-критерия Стьюдента (уровень значимости $p < 0,05$) не показал наличия их статистически значимой разницы, что делало эти группы практически однородными по возрастному составу.

Исследование значений краевой резорбции костных отломков в процессе консолидации при анализе сформированных клинических групп пациентов показало статистическую значимость (уровень значимости $p < 0,05$) различий средних значений краевой резорбции костных отломков у пациентов с различной длительностью предоперационного периода.

В группе больных с длительностью предоперационного периода до 7 дней среднее значение краевой резорбции составило $4,48 \pm 2,13$ мм, а в группе с длительностью предоперационного периода более 7 дней — $5,47 \pm 2,66$ мм.

Данный результат позволяет предположить прямую корреляционную связь уровня краевой резорбции костных отломков в послеоперационном периоде с фактором длительности предоперационного периода.

2. Для выявления корреляционной связи уровня краевой резорбции с возрастом пациента мы также сформировали две клинические группы больных по возрастному критерию: более молодого возраста (до 65 лет) и старшую возрастную группу (более 65 лет).

Для увеличения однородности данных групп и уменьшения влияния фактора длительности предоперационного периода в данные группы вошли пациенты с длительностью предоперационного периода до 7 дней.

Таким образом, в первую группу вошли пациенты в возрасте до 65 лет и длительностью предоперационного периода до 7 дней (15 больных), а во вторую — пациенты в возрасте старше 65 лет и длительностью предоперационного периода до 7 дней (31 больной).

В обе группы вошли пациенты, у которых в послеоперационном периоде фиксатор работал без сбоев, а краевая резорбция окончилась спонтанной стабилизацией и последующей консолидацией перелома.

Исследование значений краевой резорбции костных отломков в процессе консолидации при анализе сформированных клинических групп пациентов показало статистическую значимость (уровень значимости $p < 0,05$) различий средних значений краевой резорбции костных отломков у пациентов в возрасте до 65 лет и старше 65 лет при длительности предоперационного периода до 7 дней.

В группе больных в возрасте до 65 лет с длительностью предоперационного периода до 7 дней среднее значение краевой резорбции составило $3,47 \pm 2,70$ мм,

а в группе больных старше 65 лет с длительностью предоперационного периода до 7 дней — $4,97 \pm 1,65$ мм.

Данный результат позволяет предположить прямую корреляционную связь уровня краевой резорбции костных отломков в послеоперационном периоде с возрастом пациента.

3. Для выявления корреляционной связи значения краевой резорбции костных отломков при наличии либо отсутствии межотломковой компрессии мы использовали группу больных, у которых в послеоперационном периоде по техническим причинам произошел сбой работы подпружинивающего механизма (7 больных). Это сопровождалось утратой возможности реализации вторичной межотломковой компрессии за счет пружины.

Для оценки средних значений краевой резорбции мы сформировали контрольную группу, в которой не отмечались проблемы в работе фиксатора в послеоперационном периоде (20 больных). Для устранения влияния факторов длительности предоперационного периода и возраста на значение краевой резорбции в контрольную группу вошли пациенты, у которых средние значения данных критериев достоверно являлись аналогичными (уровень значимости $p < 0,05$).

Исследование значений краевой резорбции костных отломков в группе пациентов, у которых по техническим причинам отказывал механизм, реализующий межотломковую компрессию, и контрольной группе показало высокую статистическую значимость (уровень значимости $p < 0,01$) различий средних значений краевой резорбции костных отломков в данных группах больных.

В группе больных, у которых по техническим причинам отказывал механизм, реализующий межотломковую компрессию, среднее значение краевой резорбции составило 11 ± 5 мм, а в контрольной группе больных — $5,4 \pm 2,9$ мм.

Данный результат указывает на высокую корреляционную связь интенсивности краевой резорбции костных отломков в послеоперационном периоде с утратой компрессии между отломками.

Выводы

Стабильная фиксация при медиальных переломах шейки бедренной кости может быть реализована только за счет постоянной межотломковой компрессии. Компрессия позволяет вернуть кости структурное соответствие, что минимизирует нагрузку на имплантат и возвращает кости способность к несению нагрузки.

Вследствие процессов краевой резорбции зона перелома должна рассматриваться как система, изменяющаяся во времени. Препятствовать данным изменениям бесперспективно, так как большинство процессов, обуславливающих резорбцию, являются типовыми и в большей или меньшей степени всегда имеют место в процессе консолидации. Имплантируемая система должна сочетаться с изменяющимися

геометрическими параметрами костных отломков и обеспечивать два основных условия консолидации эпиметафизарных переломов — постоянную компрессию и невозможность формирования диастаза между отломками.

Анализ значений краевой резорбции костных отломков в сформированных клинических группах пациентов показал корреляционную связь выраженности резорбции с возрастным фактором и длительностью предоперационного периода (уровень значимости $p < 0,05$), а также с фактором присутствия между отломками вторичной компрессии (уровень значимости $p < 0,01$).

Эти данные указывают на полиэтиологическую природу процесса краевой резорбции костных отломков и определяющую роль межотломковой компрессии в сочетании с однонаправленным телескопическим эффектом в снижении интенсивности резорбтивных процессов и стабилизации перелома.

Представляется вероятным, что основным дестабилизирующим фактором при традиционном остеосинтезе медиальных переломов шейки бедренной кости является краевая резорбция костных отломков.

Исходя из полученных результатов исследования общепринятые ограничения показаний к остеосинтезу (возраст до 60–65 лет и длительность предоперационного периода до 6 часов — 1 суток) являются адекватным приемом, направленным на уменьшение риска развития нестабильности в послеоперационном периоде, найденным эмпирически.

Список литературы

1. А.с. 1311729 СССР, МПК А 61 В 17/58. Фиксатор шейки бедренной кости / Г.Г. Фишер (СССР); Заявл. 21.06.85; Опубл. 23.05.87, Бюл. № 19.
2. Битчук Д.Д., Битчук Дм.Д., Паламарчук В.В., Гаркуша М.А., Истомин Д.А. Наш опыт применения малоинвазивных технологий при лечении медиальных переломов шейки бедренной кости // Травма. — 2012. — № 2. — С. 71-74.
3. Воронцов П.М. Хирургическое лечение нестабильных внутрисуставных переломов шейки бедренной кости: Автореф. дис... канд. мед. наук: 14.01.21 / П.М. Воронцов. — Харьков: ХНИИОТ, 2005. — 47 с.
4. Герцен Г.И. Металлоостеосинтез при навколо-внутришнорусуглобових переломах кісток у людей літнього і старечого віку / Г.И. Герцен, М.П. Остапчук. — К., 2007. — 272 с.
5. Герцен Г.И. Переломи шийки стегнової кістки у людей літнього і старечого віку / Г.И. Герцен, А.І. Процик, М.П. Остапчук, Малкаві Амір. — К., 2003. — 170 с.
6. Гильфанов С.И. Лечение переломов проксимального отдела бедра: Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.01.15 / Гильфанов Сергей Ильсуверович. — М.: ЯГМА, 2010. — 32 с.
7. Патент DE 29908360 (U1), МПК А61В 17/74, 17/58. Gleitschraube zur operative Versorgung von zum Beispiel Schenkelhalsbrüchen / Hehl G. (DE). — 3. № 29908360.8; Заявл. 11.05.1999; Опубл. 26.10.2000.

8. Патент JP 3722438 (B2), МПК А61В 17/58. *Internal fixation member for treatment of fracture of femoral neck / Kuramoto Tsuguo (JP) // For S Medical KK (JP)*. — 3. № 2002-262463; Заявл. 09.09.2002; Опубл. 30.11.2005.
9. Патент RU 2260398 (C1), МПК А61В 17/74. *Устройство динамического компрессионного остеосинтеза шейки бедренной кости / Девин И.В. (RU)*. — 3. № 2003136347/14; Заявл. 15.12.2003; Опубл. 20.09.2005, Бюл. № 26.
10. Патент US 6887243 (B2), МПК А61В 17/68. *Method and apparatus for bone fixation with secondary compression / Brad S. Culbert (US) // Triage Medical, Inc. (US)*. — 3. № 10/195832; Заявл. 12.07.2002; Опубл. 03.05.2005. (Пат. — аналог з. US 7556629 (B2)).
11. Пирогов Е.Н., Тяжелов А.А. *Роль фазы резорбции процесса ремоделирования костной ткани в развитии ложного сустава после остеосинтеза медиального перелома шейки бедренной кости (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и протезирование*. — 2015. — № 3. — С. 116-125.
12. Шаповалов В.М. *Основы внутреннего остеосинтеза / В.М. Шаповалов, В.В. Хоминец, С.В. Михайлов*. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 240 с.

Получено 15.10.15

Пирогов Є.М.

КУ «ТМО «Багатопрофільна лікарня інтенсивних методів лікування та швидкої допомоги», м. Мелітополь

ОЦІНКА ЗНАЧЕНЬ КРАЙОВОЇ РЕЗОРБЦІЇ КІСТКОВИХ УЛАМКІВ ПРИ КЛІНІЧНОМУ ЗАСТОСУВАННІ НОВОГО ФІКСАТОРА ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ МЕДІАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ШИЙКИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ

Резюме. Розроблено та впроваджено в практику пристрій для остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки. Цей пристрій за рахунок своїх конструктивних особливостей дозволяє створювати первинну міжвідламкову компресію в ході операції і вторинну — за рахунок потенційної енергії стиснутої пружини. Особливий механізм храпового зачеплення забезпечує односпрямований телескопічний ефект і неможливість формування діастазу між уламками. Таке поєднання дозволяє досягати спонтанної стабілізації перелому в післяопераційному періоді навіть при значній крайовій резорбції уламків. Оцінка значень крайової резорбції кісткових уламків у різних клінічних групах пацієнтів дозволила виявити кореляційний зв'язок інтенсивності даного процесу з різними факторами.

Ключові слова: остеосинтез шийки стегнової кістки, підпружинений фіксатор з храповим зачепленням, крайова резорбція відламків.

Pyrohov Ye.N.

Municipal Institution «Territorial Medical Association «Multidisciplinary Hospital of Intensive and Acute Care», Melitopol, Ukraine

EVALUATION OF MARGINAL RESORPTION OF BONE FRAGMENTS DURING THE CLINICAL USE OF A NEW FIXATION DEVICE FOR OSTEOSYNTHESIS OF THE MEDIAL FEMORAL NECK FRACTURES

Summary. There has been developed and put into practice a new device for osteosynthesis of the medial femoral neck fractures. This device due to its design features allows you to create a primary compression between fragments during the surgery and the secondary one — due to the potential energy of the compressed spring. The special mechanism of ratchet engagement provides one-way telescoping and the impossibility of forming diastasis between the fragments that enables to achieve spontaneous fracture stabilization in the post-operative period, even with significant marginal resorption of bone fragments. Evaluation of marginal resorption of bone fragments in different clinical groups of patients allowed us to reveal the correlation of the severity of this process with a variety of factors.

Key words: osteosynthesis of femoral neck, spring-loaded rack mechanism, marginal resorption of bone fragments.