

УДК 616.6

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЛОКИРУЕМОГО ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

© О.Н. Ямщиков, И.А. Норкин, В.П. Морозов,
В.Н. Белоногов, Д.А. Марков

Ключевые слова: предоперационное планирование; блокируемый остеосинтез; перелом бедренной кости; сроки консолидации.

В статье обсуждаются результаты лечения больных с переломами бедренной кости при использовании предложенной авторами компьютерной программы.

Повреждения бедренной кости встречаются в значительном проценте случаев, при этом преобладают медиальные переломы указанной локализации. До недавнего времени в России не было способов лечения, позволяющих осуществить качественную фиксацию костных отломков и раннюю активизацию этой категории больных [1–2]. В результате имелся огромный процент инвалидизации больных с переломами проксимального отдела бедренной кости. Применяемые в прошлом погружные конструкции не оправдали возложенных на них надежд по стабильности фиксации и, несмотря на то, что данный вид остеосинтеза являлся малоинвазивным, от него пришлось отказаться, т. к. процент неудовлетворительных результатов лечения, заключающихся в несращении и асептическом некорзе головки и шейки бедренной кости, составлял, по данным различных авторов, до 50–70 % [3–5].

Значительным прорывом в травматологии явилось широкое внедрение в клиническую практику погружных интрамедуллярных и накостных конструкций, которые применялись при лечении больных с травмами медиального отдела бедренной кости, а также тотального эндопротезирования тазобедренного сустава [6].

Однако, несмотря на то, что используемые конструкции позволяют получить стабильную фиксацию костных отломков, процент неудовлетворительных результатов лечения все же остается довольно высоким. Это связано, в первую очередь, с недостаточным соблюдением больными ортопедического режима в послеоперационном периоде и неверным выбором металлоконструкций в ходе предоперационного планирования [7–9].

Во всем мире все большее распространение получают методики компьютерного моделирования [10], значительно облегчающие проведение с их помощью последующих хирургических вмешательств и улучшающие исход лечения пациентов с травмами опорно-двигательного аппарата. Ежедневно перед хирургом встает актуальный вопрос, какую методику хирургического лечения предпочесть у больного с переломом той или иной локализации [6, 11–13]. При этом опреде-

ляющим моментом является прочность фиксации, благодаря которой можно добиться хороших результатов лечения.

Целью работы является улучшение результатов лечения больных с переломами бедренной кости путем применения компьютерной программы, позволяющей выполнять предоперационное планирование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной нами цели была разработана компьютерная программа, позволяющая в предоперационный период получить данные о стабильности различных видов остеосинтеза.

Данная компьютерная программа была применена при лечении 48 больных с диафизарными переломами бедренной кости (основная группа) в период с 2010 по 2011 г. Для подтверждения эффективности компьютерной программы были изучены результаты лечения 50 больных, пролеченных хирургическими методиками без применения предоперационного компьютерного моделирования (группа сравнения).

Все больные обследовались по стандартной схеме, включающей клиническо-лабораторные и инструментальные исследования. В ряде случаев после выяснения анамнеза, клинического и рентгенографического исследований, для верной постановки диагноза и определения дальнейшей тактики лечения требовались данные дополнительных методов диагностики (нестандартные проекции рентгенограмм, денситометрия, компьютерная томография, реовазография, доплерография и т. д.).

Кроме указанных выше данных объективного исследования во внимание принимались: общее состояние больного, возраст, наличие хронических заболеваний, состояние опорно-двигательной системы в целом, сопутствующие травмы и осложнения.

Поскольку рентгенограммы при подозрении на данную травму делаются в обязательном порядке, причем вне зависимости от предполагаемого места локализации перелома и его характера, они выполняются с

захватом двух смежных с травмой суставов. Это позволяет во многих случаях получить необходимые данные для моделирования и последующего оперативного лечения пациента.

Основные геометрические параметры бедренной кости можно определить непосредственно промером с учетом проекционного увеличения. При выполнении рентгенографии по обычной методике (стандартные рекомендуемые укладки для рентгенографических исследований) основное внимание сосредоточено на области перелома.

Геометрия области перелома при стандартном рентгенографическом обследовании для поперечных и косых переломов без спиральности воспроизводится однозначно и достаточно точно. Именно такие варианты и использовались для проведения сопоставления с данными клинической практики.

Для работы с косыми, спиральными, косо-спиральными и оскольчатыми переломами необходимо разрабатывать дополнительные методики рентгенографических исследований или привлекать возможности томографии. Успех применения в таких случаях моделирования с использованием компьютерной программы будет критически зависеть от точности воспроизведения геометрии отломков.

Всем больным обследуемых групп было выполнено хирургическое лечение с той лишь разницей, что в группе сравнения хирург ориентировался лишь на свой опыт и предпочтения, а в основной группе способ хирургического лечения и выбор металлоконструкции осуществлялся на основании предоперационного планирования с использованием предложенной компьютерной программой металлоконструкции.

В дальнейшем нами статистически обрабатывались и сравнивались ближайшие результаты лечения пациентов двух групп.

В качестве наиболее типичной ситуации рассмотрим косой перелом диафиза бедренной кости.

Больной С., 36 лет, поступил в отделение травматологии с реконструктивной хирургией по поводу косого перелома средней трети диафиза левой бедренной кости со смещением отломков по длине, ширине и под углом. По имевшимся данным рентгенографического обследования в качестве модели из антропометрической базы разработанной компьютерной программы был выбран образец № 7. Параметры блокируемого стержня и соответствующих ему блокирующих винтов: диаметр – 10 мм, длина – 410 мм. В ходе виртуальной проверки нагрузок на синтезированную с помощью предложенной металлоконструкции бедренную кость было выявлено отсутствие превышения предельно допустимых перемещений костных отломков в зоне перелома, в результате чего хирургом было решено произвести металлоостеосинтез бедренной кости именно блокируемым стержнем через сутки после поступления в стационар. В послеоперационном периоде больной был активизирован на третий день. Рентгенографически и клинически установлено костное сращение на месте перелома через 14 недель с момента остеосинтеза. Начиная с этого момента, больной переведен на ходьбу без дополнительной опоры на костыли. Получен хороший анатомо-функциональный результат лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При расчетах полей смещений и напряжений в зоне прелома бедренной кости использовалось нагружение силами, соответствующими опиранию на поврежденную конечность в вертикальном положении (до 50 % веса тела) и сгибающей нагрузке в положении сидя без опоры на стопу (соответствующей весу конечности ниже уровня перелома).

Сначала рассматривался случай нагружения модели, имитирующей опирание на поврежденную конечность в вертикальном положении, силой, соответствующей половине массы тела (40 кг).

Учитывая полученные результаты расчета, иллюстрирующие фактическое отсутствие смещения костных отломков в зоне перелома при нагружении и имитирующие опору на конечность с нагрузкой, равной половине массы тела, в ранний послеоперационный период (это соответствует нагрузке, которая прилагается к конечности в момент активизации больного, что обычно происходит через месяц после операции, при частичном формировании незрелой костной мозоли), можно считать применение данной металлоконструкции у пациента Н., 20 лет, обоснованным.

Затем рассматривался случай нагружения модели, имитирующей положение сидя без опоры на стопу, силой, соответствующей весу конечности ниже уровня перелома (12 кг).

Интерпретируя результаты имитации напряжений, имеющих место в межотломковом пространстве человека с массой тела 80 кг в положении сидя, можно сделать вывод о состоятельности проведенной виртуальной фиксации данного косого перелома, поскольку эти напряжения очень малы и, таким образом, не препятствуют возникновению костного регенерата, что положительным образом скажется на сроках консолидации.

ВЫВОД

Использование предложенной компьютерной программы в качестве средства предоперационного планирования остеосинтеза применительно к переломам бедренной кости позволяет достоверно правильно индивидуально подобрать металлоконструкцию и получать максимально возможную фиксацию костных отломков, что положительным образом сказывается на результатах лечения больных с данной патологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бялик Е.И., Соколов В.А., Семенова М.Н. Значение малоинвазивных способов остеосинтеза при раннем оперативном лечении пострадавших с сочетанной травмой // *Материалы 7 съезда травматологов-ортопедов России*. Новосибирск, 2002. С. 35-36.
2. Тактика оперативного лечения сложных переломов длинных костей конечностей при сочетанной травме / Соколов В.А., Клопов Л.Г., Бялик Е.И. [и др.] // *Метод. рекомендации*. М., 2002. С. 3-14.
3. Загородний Н.В., Цытин И.С., Семештиев А.Ю., Спесивцев И.В. Закрытый интрамедуллярный блокирующий остеосинтез переломов длинных трубчатых костей // *Материалы 7 съезда травматологов-ортопедов России*. Новосибирск, 2002. С. 58-59.
4. Дулаев А.К., Дыдыкин А.В., Кутенов Д.И., Метленко П.А. Новая технология минимально инвазивного остеосинтеза переломов бедренной кости // *Материалы 7 съезда травматологов-ортопедов России*. Новосибирск, 2002. С. 413-414.

5. Современные технологии лечения диафизарных переломов / Бобков В.П., Караулов С.А., Иванов Г.А. [и др.] // Материалы 7 съезда травматологов-ортопедов России. Новосибирск, 2002. С. 31-32.
6. Соколов В. А., Бялик Е. И., Бояришинова О. И. Выбор метода фиксации сложных переломов длинных костей у пострадавших с политравмой // Современные технологии в травматологии и ортопедии М., 1999. С. 183-184.
7. Чарчян А.М. Закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез диафизарных переломов бедренной и большеберцовой костей безрассверливания костномозгового канала: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2002. 24 с.
8. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Current status and clinical results / Schütz M., Kolbeck S., Hoffmann R. [et al.] // *Injury*. 1999. V. 30. P. 15-16.
9. Perren S.M. Some clinically relevant properties of the intramedullary nail // *Injury*. 1999. V. 30. Suppl. 3. P. 2-4.
10. Ямщиков О.Н., Киреев С.Н., Марков Д.А., Емельянов С.А. Макет программно-информационного комплекса для травматологии и ортопедии // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2011. Т. 16. Вып. 1. С. 336-338.
11. A new technique for the distal locking of solid AO unreamed tibial nails / Krettek C., Konemann B., Miclau T. [et al.] // *J. Orthop. Trauma*. 1997. V. 11. № 6. P. 446-451.
12. Friedl W. A simple, rapid and economical method of distal interlocking nailing in upper and lower leg intramedullary nailing // *Chirurg*. 1991. V. 62. № 5. P. 423-425.
13. Keenan J., Stitson D., Charnley G.J. McIndoe's scissors a simple technique to aid distal locking of an intramedullary nail // *Ann. R. Coll. Engl*. 2000. V. 82. № 2. P. 143-144.

Поступила в редакцию 1 марта 2012 г.

Yamshkov O.N., Norkin I.A., Morozov V.P., Belonogov V.N., Markov D.A. COMPARATIVE DATA OF FEMORAL FRACTURES TREATMENT RESULTS WITH AND WITHOUT COMPUTER MODELING

In article the results of treatment of patients with femur fractures using computer program, which was offered by authors are discussed

Key words: preoperative planning; locking nailing; femur fracture; period of healing.