

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Беленький И.Г., Сергеев Г.Д.

Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Александровская больница», Санкт-Петербург, Россия, 193312, проспект Солидарности, 4, e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru

На базе сведений об эпидемиологии и травматогенезе переломов дистального отдела бедренной кости аргументирована актуальность проблемы лечения этих повреждений и проведен сравнительный анализ современных литературных данных, касающихся результатов остеосинтеза переломов этой локализации с применением различных технологий. Рассмотрены вопросы этапности остеосинтеза, роли и места наружной фиксации в процессе лечения. Систематизированы данные об остеосинтезе различными видами наkostных фиксаторов с угловой стабильностью и без неё, с имплантацией по традиционной и малоинвазивной технологиям, а также о ретроградной и антеградной интрамедуллярной фиксации переломов дистального отдела бедренной кости. Представлены результаты наиболее значимых сравнительных исследований различных вариантов остеосинтеза переломов этой локализации в кости нормального качества и при остеопорозе. На основании имеющихся сведений литературных источников сделаны общие выводы, касающиеся выбора способа остеосинтеза и направлений дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: дистальный отдел бедренной кости, перелом, оперативное лечение, интрамедуллярный остеосинтез, наkostный остеосинтез.

MODERN METHODS OF DISTAL FEMORAL FRACTURE MANAGEMENT

Belenkiy I.G., Sergeev G.D.

Alexandrovskiy city hospital, Saint-Petersburg, Russia, 193312, Solidarnosti Prospekt, 4, e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru

In this article authors give reasons for the relevance of the problem of distal femoral fracture management, based on epidemiology and trauma mechanisms. Also they perform comparative analysis of modern studies related to the results of distal femoral fracture treatment using various methods and techniques. Two-stage method of fracture management was reviewed, and the role of external fixation in fracture healing was determined. Different techniques of plate osteosynthesis, including conventional plates and locking plates, were analyzed. Also less-invasive methods of treatment and intramedullary techniques (antegrade and retrograde) were described. Authors discuss the most significant studies of different methods of distal femoral fracture management, they describe specifics of distal femur fractures treatment in cases of osteoporotic bone and bone with normal density. Authors gather and summarize data and information about management of fractures of this localization and give general conclusions and directions for new investigations.

Keywords: distal femur, fracture, operative treatment, intramedullary osteosynthesis, plate osteosynthesis.

Переломы дистального отдела бедренной кости встречаются относительно редко. Так, по данным B.D. Crist, G.J. Della Rocca et al. (2008), у европейцев частота переломов дистальной части бедренной кости в 10 раз меньше, чем переломов проксимального отдела бедра [11]. L. Kolmert, K. Wulff (1982) публикуют данные, согласно которым переломы дистального отдела бедренной кости составляют 4 % от всех переломов бедренной кости. При этом в 84 % возраст больных с переломами дистальной части бедра превышает 50 лет [23]. O. Martinet, J. Cordey et al. (2000) за период с 1980 по 1989 год зарегистрировали 34 000 случаев переломов бедра, из которых переломы дистальной его части составляли только 6 % (2165 случаев) [29]. Сопоставимые данные получили M.A. Ali, M. Shafique et al. (2004), о чем в своей статье

упоминает Iftikhar A. (2011), согласно которым переломы данной локализации сравнительно редки и составляют 7 % от всех случаев переломов бедренной кости [9, 20]. Однако совсем другая картина имеется у пострадавших с множественными и сочетанными повреждениями. У них частота переломов дистального отдела бедренной кости намного выше. В данной группе пациентов частота переломов дистального отдела составляет 13–17 % от общего числа переломов бедренной кости. При этом почти у половины больных (42–48 % от общего числа пациентов) отдаленные результаты лечения являются неудовлетворительными [1].

Актуальность проблемы обусловлена также относительно большой частотой неудовлетворительных результатов лечения. Так, независимо от метода лечения этой травмы, частота несращений составляет 6,0 %, несостоятельности фиксации – 3,3 %, инфекционных осложнений – 2,7 %. В 16,8 % случаев необходимо выполнение повторных хирургических вмешательств по поводу данного повреждения [47]. При этом у пациентов сравнительно часто даже после консолидации перелома сохраняются стойкие функциональные ограничения [40].

В этой статье мы не будем останавливаться на особенностях различных классификаций, консервативном лечении больных с подобными переломами. В меньшей степени будут также освещены вопросы техники выполнения тех или иных вариантов оперативного лечения указанной категории пострадавших.

Цель настоящей работы – сравнительный анализ данных современной литературы, посвященных результатам хирургического лечения больных с переломами дистального отдела бедренной кости.

Общая стратегия лечения. Использование метода внешнего остеосинтеза

Оперативное лечение переломов дистального отдела бедренной кости может протекать в 1 или 2 этапа [38]. В случае закрытого перелома без обширного повреждения мягких тканей возможно применение внутреннего остеосинтеза в качестве первичного и окончательного метода фиксации перелома. Если выполнение первичного внутреннего остеосинтеза, в силу общего состояния пациента либо характера повреждения, противопоказано, применяется стратегия двухэтапного лечения, согласно которой операции по окончательной фиксации перелома предшествует временная иммобилизация с помощью аппарата наружной фиксации.

Показаниями к выполнению внешнего остеосинтеза являются открытые инфицированные переломы, а также переломы у пострадавших с политравмой или с тяжелой сопутствующей патологией. При этом при открытых переломах монтаж наружного фиксатора должен выполняться только после полноценной хирургической обработки раны. Основной целью использования внешнего остеосинтеза в этих случаях являются

обеспечение стабильности в зоне перелома, уменьшение боли, восстановление длины, оси и устранение грубых ротационных смещений отломков. После нормализации состояния мягких тканей и стабилизации общего состояния пациента рекомендуется переход на внутреннюю фиксацию [30]. Переход на внутреннюю фиксацию у больных с политравмой рекомендуется проводить в период от 5-х до 8-х суток с момента травмы. Отсрочка операции на более длительный срок приводит не только к повышению технической сложности оперативного вмешательства, но и увеличивает риски развития осложнений [35].

Тем не менее ряд хирургов считает возможным использование аппаратов наружной фиксации в качестве метода окончательной стабилизации переломов дистального отдела бедренной кости. Большинство подобных работ принадлежит отечественным хирургам. Так, например, Л.Н. Соломин (2005) для лечения внутрисуставных переломов дистального отдела бедренной кости применяет комбинированный спице-стержневой аппарат Илизарова. В соответствии с методикой, предложенной автором, с помощью аппарата происходит фиксация не только бедренной, но и большеберцовой кости, таким образом блокируя движения в коленном суставе. По мере консолидации перелома бедренной кости, часть аппарата демонтируется с одновременным началом движений в коленном суставе [7]. Н.О. Каллаев (2006) говорит о возможности лечения переломов дистального отдела бедренной кости в аппарате наружной фиксации, конструкция которого разработана автором и включает в себя спицы с упорными площадками, с помощью которых достигается анатомичное восстановление суставной поверхности бедренной кости [3]. Работа И.О. Панкова, И.В. Рябчикова и др. (2011) посвящена анализу результатов лечения пациентов с внутрисуставными переломами костей, формирующих коленный сустав. Авторы приводят результаты лечения 38 пострадавших с переломами мыщелков бедренной кости, у которых аппарат наружной фиксации применялся как метод окончательного лечения. Отличные результаты наблюдались у 12 (32 %) пациентов, хорошие – у 19 (50 %), удовлетворительные – у 6 (16 %) больных и неудовлетворительные – у 1 (2%) пострадавшего [5]. В. D. Crist, G. J. DellaRossa, et al. (2008) также утверждают, что в ряде клинических случаев наружный фиксатор может использоваться в качестве метода окончательного лечения. Однако авторы отмечают, что этому методу сопутствует ряд осложнений, таких как септический артрит, остеомиелит, инфекционное воспаление мест введения стержней аппарата, потеря репозиции, замедленная консолидация перелома или отсутствие консолидации, требующее костной пластики, контрактура коленного сустава [11]. Именно поэтому в последние годы отечественные авторы также склоняются к тактике двухэтапного лечения больных с множественной и сочетанной травмой и с открытыми переломами. В. А. Соколов, Е.И. Бялик и др. (2004) проследили отдаленные результаты лечения 59 переломов дистального отдела

бедра у 53 больных с политравмой. На реанимационном этапе при открытых переломах выполнялась первичная хирургическая обработка ран и стабилизация с помощью аппаратов наружной фиксации (АНФ). При закрытых переломах проводилась иммобилизация скелетным вытяжением, а в случае двигательного возбуждения пострадавших – АНФ. В рамках дальнейшего хирургического лечения в зависимости от показаний выполнялся остеосинтез дистального отдела бедра ангулярными пластинами, опорными мышцелковыми пластинами, dynamic compressions crew, dynamic condylar plate или применялись интрамедуллярные стержни (distal femoral nail, universal femoral nail). Отличным результат лечения признан в 30 случаях (50,8 %), хорошим – в 14 (23,7 %), удовлетворительным – в 7 (11,9 %), неудовлетворительным – в 8 (13,6 %) [6]. Е.А. Литвина, А.В. Скороглядов и др. (2005), проанализировав результаты лечения переломов дистального конца бедренной кости у 70 больных с множественной и сочетанной травмой (74 перелома), методом выбора первичной стабилизации открытых переломов в экстренном порядке считают внешний остеосинтез, который может быть использован в качестве как окончательного, так и промежуточного метода лечения. Авторы приводят отдаленные результаты лечения: отличным результат лечения признан в 34 (45,9 %) случаях, хорошим – в 30 (40,5 %), удовлетворительным – в 7 (9,6 %), неудовлетворительным – в 3 (4,1 %). Делают вывод о том, что оперативное лечение закрытых переломов следует проводить в отсроченном порядке, отдавая предпочтение малоинвазивным методикам остеосинтеза [4].

Накостный остеосинтез. Наиболее распространёнными накостными фиксаторами для лечения переломов дистального отдела бедренной кости на сегодняшний день являются опорная мышцелковая пластина, DCS мышцелковая пластина, 95-градусная клинковая мышцелковая пластина и различные накостные системы с угловой стабильностью винтов [16, 36].

Несмотря на наличие множества новых фиксаторов, лечение переломов этой локализации с помощью пластины DCS является технически наиболее простым методом, дающим хорошие и отличные результаты. При сравнительном анализе результатов лечения 35 пациентов с переломами дистального отдела бедренной кости с помощью динамического мышцелкового винта отличные и хорошие результаты были достигнуты у 26 (74 %) пострадавших, удовлетворительные – у 3 (9 %) пациентов, неудовлетворительные – у 6 (17 %) больных. При этом среднее время консолидации перелома составило 15 недель. У 2 пациентов (6 %) наблюдалась замедленная консолидация перелома (к 24 неделе), и также у 2 пациентов наблюдалось отсутствие сращения перелома (произведена аутогенная трансплантация кости без замены металлоконструкции) [20]. Фиксацию перелома с помощью DCS возможно выполнять из мини-доступа. Это является оправданным и

целесообразным методом лечения, выгодным с биологической точки зрения [21, 25]. Jeon I., OhC. et al. (2004) наблюдали 16 больных с переломами дистального отдела бедренной кости, которым был выполнен остеосинтез из миниинвазивного доступа пластиной DCS. Консолидация перелома произошла в 15 случаях. У 1 пациента наблюдалось отсутствие сращения (предположительно из-за ранней нагрузки конечности весом тела). Инфекционных осложнений или осложнений в виде неправильного сращения перелома не наблюдалось. У всех больных получены отличные и хорошие результаты лечения [21]. Однако остеосинтез пластиной DCS имеет специфические ограничения. В частности, эта система не препятствует ротации дистального фрагмента по оси проведенного мыщелкового винта. В связи с этим остеосинтез переломов дистального отдела бедренной кости с низким прохождением линии перелома затруднителен, так как для достижения деротационного эффекта требуется проведение дополнительного винта в дистальный отломок [39]. Несмотря на то, что имплантация 95-градусной мыщелковой пластины, в отличие от DCS, возможна только по традиционной технологии, T.P. Rüedi, W.M. Murphy (2000) считают, что при сложных переломах дистального отдела бедра (типа C3 по классификации АО/ОТА) предпочтительно использование 95-градусной пластины, так как она не только позволяет избежать ротационных смещений блока мыщелков бедра, но и позволяет предварить установку пластины проведением стягивающих винтов через мыщелки бедренной кости [38]. Этому же мнению придерживаются R.S. Yangetal. (1990). Авторы наблюдали 93 пострадавших, перенесших операцию остеосинтеза дистального отдела бедра 95-градусной клинковой пластиной. У 79 больных (85 %) удалось достичь отличных и хороших результатов. 13 пациентов (14 %) обратились повторно в связи с развившимися осложнениями (тугоподвижность коленного сустава, несращение, замедленная консолидация перелома и инфекционные процессы). Авторы отмечают, что для достижения удовлетворительных результатов при лечении больных с такими переломами требуется соблюдать принцип анатомичной репозиции отломков в сочетании с достаточно жесткой фиксацией и с ранней функциональной нагрузкой на оперированную конечность [44].

С успехом может применяться для остеосинтеза переломов дистального отдела бедренной кости, включая переломы типа C3 по классификации АО/ОТА, опорная мыщелковая пластина. Она является достаточно доступным имплантатом и, в сравнении с 95-градусной мыщелковой пластиной и DCS, не только выполняет опорную функцию для латерального мыщелка бедра, но и за счет своей формы предоставляет широкое поле для проведения винтов через пластину в мыщелки бедренной кости. При этом направление каждого винта может быть подобрано в зависимости от конкретных особенностей перелома [38]. При этом необходимо принимать во внимание, что использование пластины без винтов

с угловой стабильностью может привести к развитию варусной деформации. Для профилактики этого осложнения целесообразна установка дополнительной пластины с медиальной стороны [13].

G.Petsatodis, A. Chatzisyneon et al. (2010) провели ретроспективный анализ результатов лечения 108 пациентов с внутрисуставными переломами дистального отдела бедра. Использовались следующие имплантаты: опорная мышцелковая пластина у 38 больных, 95-градусная клинковая мышцелковая пластина у 24, DCS – 54 пациента. Внутри групп соотношение типов переломов (C1, C2 или C3 по классификации АО/ОТА) значительно не различалось. Отличных и хороших результатов удалось достичь в группе опорной мышцелковой пластины – у 32 пациентов (84 % от числа пострадавших данной группы), в группе 95-градусной пластины – у 17 пациентов (71 % от числа пациентов данной группы), в группе DCS – у 52 больных (96 % от числа пострадавших данной группы). Таким образом, авторы делают вывод, что, независимо от типа перелома, оптимальным имплантатом при лечении внутрисуставных переломов дистального отдела бедренной кости является DCS, так как позволяет достичь наилучших функциональных результатов [36].

В последнее время на рынке появилось большое количество наkostных конструкций с угловой стабильностью винтов для лечения переломов дистального отдела бедренной кости. T.F.Higgins, G. Pittmanetal. (2007), сравнивая пластину с угловой стабильностью и клинковую мышцелковую пластину в эксперименте, указывают на то, что металлоконструкция с угловой стабильностью показывает большую прочность, чем мышцелковая клинковая пластина, как при циклической нагрузке, так и в случае биомеханического моделирования перелома дистального бедра типа A3 по классификации АО/ОТА. Несмотря на то, что различия незначительны, авторы считают, что применение пластины с угловой стабильностью для фиксации сложного перелома дистальной части бедренной кости предпочтительнее, чем клинковой пластины [19]. Это подтверждается исследованиями M. Zlowodzki, S. Williamsonetal. (2004), посвященными сравнительному анализу биомеханических свойств пластины LISS с уникортикальной фиксацией блокированными винтами с 95° клинковой пластиной на предмет устойчивости этих пластин к скручиванию, осевым и циклическим осевым нагрузкам. Результатом исследования стал вывод о том, что система LISS обеспечивает более надежную фиксацию у пациентов с остеопорозом в сравнении с клинковой пластиной [45]. Эти же авторы в другом исследовании показали, что в случае перелома кости с нормальной плотностью система LISS демонстрирует гораздо более низкие показатели устойчивости к осевым нагрузкам, нежели клинковая пластина [46].

Одним из неоспоримых преимуществ использования пластин с угловой стабильностью является то, что за счет наличия механизмов блокирования винтов в их отверстиях исчезает

необходимость прижатия последних к поверхности кости, что, в свою очередь, сохраняет интактным периостальный кровоток [11]. Большой биологичности остеосинтеза предызогнутыми пластинами с угловой стабильностью способствует наличие специальных направителей, что позволяет минимизировать травматизацию мягких тканей за счет применения закрытой репозиции отломков и установки пластины из мини-доступа. Однако, согласно проведенным ретроспективным исследованиям, открытая репозиция может быть предпочтительнее закрытой: при открытой репозиции отличных и хороших результатов лечения удавалось достичь почти в 2 раза чаще (81 % по сравнению с 42 % при закрытой), также открытая репозиция позволяет снизить число несращений (37 % при закрытой репозиции и 3 % при открытой) [41].

В большинстве современных предызогнутых пластин с угловой стабильностью предусмотрена возможность использования для фиксации перелома как блокированных винтов, так и обычных винтов без угловой стабильности. Это дает возможность использовать так называемую «гибридную» фиксацию. При этом винты без угловой стабильности могут выступать в роли вспомогательных при репозиции переломов, где отломки смещены по ширине, за счет точного соответствия изгибов пластины анатомическому строению дистальной части бедренной кости, их можно использовать для создания межфрагментарной компрессии на пластине при простых переломах или для фиксации пластины к диафизу, что теоретически повышает устойчивость пластины к силам, действующим на отрыв [11]. M.J. Gardner, M.H. Griffithetal.(2006) также говорят о том, что гибридная фиксация ничем не уступает фиксации исключительно винтами с угловой стабильностью. Авторы проанализировали биомеханические аспекты этих методик фиксации пластин и установили, что в обоих случаях сопротивление скручиванию и способность выдерживать циклические нагрузки одинаковы [15]. Впоследствии D.J. Dalstrom, D.B. Nellesetal. (2012) продемонстрировали, что предпочтительнее использовать гибридную фиксацию пластин, при которой винт с угловой стабильностью проведен ближе к линии перелома, в сравнении с фиксацией винтами без угловой стабильности. Такое расположение повышает стабильность имплантата и уменьшает воздействие отрывающих сил на проведенные более проксимально винты без угловой стабильности [12]. Тем не менее многие авторы предпочитают выполнять остеосинтез пластинами с использованием только винтов с угловой стабильностью. W. Kolb, H. Guhlmannetal. (2008) говорят о том, что использование LISS-систем позволяет достичь ранней мобилизации конечности и пациента в целом в сочетании с высокими темпами костного сращения, частота инфекционных осложнений при этом не превышает 3 % [22]. Подобные системы в последнее десятилетие получили широкое распространение. В частности, P.J. Kregor, J. Stannardetal. (2004) на основании проведенных ими исследований

сообщают о том, что фиксация переломов дистальных отделов бедренной кости с помощью системы LISS сопровождается высокими показателями консолидации перелома без необходимости в использовании костного трансплантата (93 %), имплантат при этом не теряет стабильность на протяжении всего срока формирования костной мозоли [24].

Факторы риска развития осложнений при лечении переломов дистального отдела бедренной кости с помощью пластин с угловой стабильностью можно разбить на 2 группы: независящие и зависящие от хирурга. В первую группу включены открытый перелом, возраст, курение и высокий индекс массы тела; ко второй группе относится длина используемой при остеосинтезе пластины. Существует рекомендация применять пластину, позволяющую расположить проксимальнее линии перелома не менее 8 отверстий при общей длине пластины не менее 9 отверстий [37].

С. Е. Henderson, et al. (2011) провели анализ работ, описывающих результаты лечения пациентов с переломами дистального отдела бедра с помощью пластин с угловой стабильностью. В соответствии с выводами авторов частота осложнений при использовании пластин с угловой стабильностью при лечении переломов дистального отдела бедренной кости доходит до 32 % [17].

Интрамедуллярный остеосинтез. Общим недостатком всех систем накостного остеосинтеза является ограничение ранней нагрузки весом тела на оперированную конечность из-за угрозы усталостного перелома пластины [31]. Именно поэтому многие хирурги при переломах дистального отдела бедренной кости отдают предпочтение интрамедуллярному остеосинтезу. Наиболее часто при этом применяется ретроградная методика введения гвоздя, однако возможно и антеградное его введение. I. Dominguez, M.Rodriguezetal (1998), M. Stover (2001) считают возможной антеградную фиксацию при переломах типа 33-A (классификация АО/ОТА) с расположением линии перелома на 5 см и более проксимальнее суставной поверхности мыщелков бедра [14, 42]. В.D.Crist, G.J. DellaRocca,et al. (2008) сообщают о случаях применения антеградного способа введения стержня при переломах типа 33-C1 и C2. Преимуществами этой техники являются меньшие размеры хирургического доступа, а также отсутствие необходимости выполнять артротомию коленного сустава [11].

С.Н. Черняев, В.А. Неверов и др. (2008) изучили результаты лечения 95 больных с переломами дистального метаэпифиза бедренной кости и признали антеградный интрамедуллярный остеосинтез надежным способом фиксации переломов этой локализации, позволяющим избежать развития контрактур коленного сустава и дающим хороший функциональный результат [8]. А.Е. Виноградский, А.И. Реутов, А.Н. Челноков (2007) описывают опыт применения интрамедуллярного остеосинтеза при лечении 67 переломов

дистального отдела бедренной кости (38 переломов в нижней трети диафиза бедра, 10 околоуставных и 19 внутрисуставных переломов). Антеградный остеосинтез выполнен в 50 случаях, ретроградный – в 17. Через 1 год после оперативного вмешательства была произведена оценка функциональных результатов лечения: амплитуда движений в коленном суставе после антеградного остеосинтеза составила $134,4 \pm 2,3^\circ$, после ретроградного – $123,7 \pm 5,6^\circ$. Таким образом, авторами сделан вывод о том, что антеградная методика введения интрамедуллярного стержня обеспечивает наиболее полное восстановление функции коленного сустава [2].

Несмотря на оптимистичные результаты антеградного интрамедуллярного остеосинтеза переломов дистального отдела бедренной кости, публикуемые рядом авторов, эта методика имеет ряд недостатков. Применение антеградного способа введения интрамедуллярного стержня приводит к развитию серьезных осложнений в довольно большом проценте случаев: несращению перелома – в 8,3 %, нестабильности имплантата – в 3,7 %, инфекционным осложнениям – в 0,9 %, необходимости выполнения повторных хирургических вмешательств – в 23,1 % [47]. Вследствие этого ретроградный метод введения интрамедуллярного стержня стал достойной альтернативой антеградному и применяется многими хирургами для лечения переломов дистального отдела бедренной кости. Эта методика обладает множеством преимуществ по сравнению с антеградным введением, таких как простота введения имплантата (особенно у пациентов с выраженным слоем подкожной жировой клетчатки) и лучший контроль положения короткого дистального отломка. Ретроградный метод введения также предпочтительнее у пациентов с политравмой, с ипсилатеральными переломами шейки и диафиза бедренной кости, ипсилатеральными переломами бедренной и большеберцовой костей (флотирующим коленом) [32]. Так как диаметр костномозгового канала в дистальной части бедренной кости намного больше диаметра имплантата, в ходе остеосинтеза нередко возникают трудности с позиционированием гвоздя. Для достижения правильного положения гвоздя в широкой части дистального отломка при ретроградном его введении возможно применение поллерных винтов для более точного восстановления оси конечности. Эта методика упрощает репозицию и улучшает рентгенологический результат лечения [25, 32]. Дистальный отломок бедренной кости имеет небольшие размеры, а смещающие силы прикрепляющихся к нему мышц достаточно высоки. Поэтому в ряде случаев крайне сложно выполнение закрытой репозиции. Для улучшения её качества используется ряд дополнительных средств репозиции, таких, как наружный фиксатор, большой дистрактор, стержни Шанца в качестве джойстиков, различные репозиционные щипцы, ортопедический стол. Тем не менее даже с использованием дополнительных средств не во всех случаях адекватная закрытая репозиция

достижима. В этих случаях показана открытая репозиция. Решению этих вопросов посвящены исследования S.L. Henry (2000), B.D. Crist, G.J. DellaRocca (2008), целью которых было установить, дает ли какие-либо преимущества открытая репозиция перед закрытым способом при остеосинтезе дистального отдела бедра ретроградно вводимым интрамедуллярным стержнем. Анализу подверглись 104 пострадавших (111 случаев переломов). Сделаны следующие выводы: применение открытого способа репозиции увеличивает среднее время оперативного вмешательства более чем в 2 раза; частота несращений переломов у пациентов после открытой репозиции составляет 5,6 %, что более чем в 2 раза больше частоты несращений переломов после закрытой – 2,6 % [11, 18]. Перкутанная техника введения стержня не приводит к увеличению частоты случаев неудовлетворительной репозиции и, к тому же, позволяет достичь более высоких показателей объема движений оперированной конечности. Анатомические особенности дистального отдела бедра способствуют также возникновению вторичных смещений отломков после остеосинтеза. Предполагалось, что появление на рынке интрамедуллярных стержней, блокирующие системы которых обладают угловой стабильностью, увеличат стабильность фиксации дистального отдела и приведут к снижению вероятности вторичного смещения отломков. Такие стержни призваны сочетать в себе преимущества интрамедуллярного остеосинтеза с достоинствами остеосинтеза металлоконструкциями с угловой стабильностью. Однако проведенные исследования, посвященные сравнению биомеханической стабильности интрамедуллярных стержней с блокирующими винтами с угловой стабильностью и с обычными блокирующими винтами показали, что значимых различий в стабильности системы имплантат – кость у сравниваемых металлоконструкций нет [43]. Измерения осевой деформации металлоконструкции в рамках биомеханической модели перелома дистального отдела бедренной кости и продемонстрировали ее равенство для этих двух типов стержней. Также не описывается значимых различий и при анализе толерантности стержней к циклическим нагрузкам (3 448 циклов для стержня с блокирующими винтами без угловой стабильности и 3 225 циклов – с винтами с угловой стабильностью) [43]. Однако при фиксации перелома в остеопорозной кости эти фиксаторы ведут себя по-разному. По данным D.J. Paller, S.W. Frenzen, et al. (2013), при лечении переломов дистального отдела бедра у больных со сниженной плотностью костной ткани с помощью ретроградных интрамедуллярных стержней предпочтительнее использовать блокирующие винты с угловой стабильностью, а наиболее оптимальным вариантом дистального блокирования является болт с мышечковой шайбой, проведенный через блокирующее отверстие стержня [33].

Большое количество работ посвящено изучению различных осложнений остеосинтеза. Так, по данным G. Papadokostakis, C. Papakostidis et al. (2005), частота инфекционных осложнений при ретроградном методе введения интрамедуллярного стержня составляет 1.1 %. При этом сроки консолидации переломов дистального отдела бедра в среднем составляют 3.4 месяца, сращение наступает в 96.9 % случаев. Частота осложнений в виде болей в области коленного сустава, неправильного сращения и необходимости повторных оперативных вмешательств составляют 16.5 %, 5,2 % и 17 % соответственно [34].

Сравнительный анализ применения накостных и внутрикостных фиксаторов при лечении больных с переломами дистального отдела бедренной кости. Изученные нами результаты исследований, посвящённых накостному и интрамедуллярному видам остеосинтеза переломов дистального отдела бедренной кости, показывают, что можно добиться достаточно хороших результатов как с помощью интрамедуллярного остеосинтеза, так и при применении накостной фиксации. Ряд авторов провёл сравнительные исследования накостного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов этой локализации. J. Langford, A. Burgess (2009) считают, что ретроградное введение интрамедуллярного стержня в случае внесуставного перелома предпочтительнее остеосинтеза пластиной. Стержень принимает на себя часть нагрузки, тем самым обеспечивая раннюю мобилизацию больного и раннюю вертикализацию пациента с возможностью частичной опоры на травмированную конечность [26].

M. Markmiller, G. Konrad et al. (2004) сравнили результаты лечения с помощью малоинвазивных методик интрамедуллярного и накостного остеосинтеза (LISS и ретроградный интрамедуллярный стержень) [27]. Сравнивались 2 группы пациентов, по 16 человек каждая, которым было проведено оперативное лечение перелома дистального отдела бедра, одна группа пациентов была оперирована системой LISS, другая – ретроградным интрамедуллярным стержнем. Через год после операции были зарегистрированы следующие показатели: объем движений в коленном суставе составлял 110 градусов в группе LISS и 103 градуса в группе интрамедуллярного стержня. Значимых различий по шкале Lysholm-Gillquist между группами выявлено не было. Таким образом, авторы делают вывод о том, что между фиксацией LISS и ретроградным интрамедуллярным стержнем нет большой разницы в аспектах эпидемиологии, типа перелома, частоты инфекционных осложнений, неудовлетворительной репозиции и субъективных ощущений у пациентов. Но стоит отметить, что при сравнении этих методик с остеосинтезом клинковой мышцелковой пластиной первые имеют преимущество в плане частоты инфекционных осложнений и точности восстановления оси конечности [28].

При сравнении результатов лечения с помощью DCS и ретроградного интрамедуллярного стержня отличные результаты при остеосинтезе стержнем наблюдались в 51 %, хорошие – в 31 % случаев. При остеосинтезе DCS отличные – в 51 % случаев, хорошие в – 30 % случаев. Осложнения: связанные с лечением интрамедуллярным стержнем – тугоподвижность коленного сустава (6 %), несращение перелома (6 %), варусная деформация (6 %), связанные с DCS – послеоперационные гематомы (5 %), тугоподвижность коленного сустава (11 %), несращение перелома (5 %). Таким образом, эти два метода характеризуются одинаковыми показателями отличных и хороших результатов, но авторы отдают предпочтение использованию интрамедуллярного стержня в связи меньшей интраоперационной кровопотерей и снижением длительности оперативного вмешательства [10].

Заключение. Несмотря на то, что частота переломов дистального отдела бедренной кости относительно невысока, медицинская и социальная составляющая проблемы их хирургического лечения достаточно значимы. Это объясняется тем, что эти травмы часто получают лица трудоспособного возраста. При этом они зачастую являются высокоэнергетическими повреждениями, а также одной из составляющих политравмы. Другая большая категория пациентов с переломами дистального отдела бедренной кости – это пожилые пациенты, исходно имеющие снижение минеральной плотности костной ткани, у которых травмы носят низкоэнергетический характер. Учитывая около- и внутрисуставной характер повреждений, хирургические методы их лечения являются предпочтительными. В случаях высокоэнергетических, открытых повреждений, а также тогда, когда переломы дистального отдела бедренной кости являются компонентом политравмы, предпочтительным является двухэтапное лечение. Его начинают с внеочаговой фиксации, которую впоследствии заменяют внутренним остеосинтезом. В остальных случаях возможен первичный внутренний остеосинтез. При выполнении внутренней фиксации приоритет имеют малоинвазивные её технологии. Достоверные различия в результатах лечения методами накостного и интрамедуллярного остеосинтеза отсутствуют. Тем не менее стоит отметить, что в остеопорозной кости приоритетно использование пластин с угловой стабильностью и стержней с возможностью обеспечения угловой стабильности дистальных блокирующих винтов. При этом антеградный интрамедуллярный остеосинтез представляется адекватным методом лечения только при низких переломах диафиза бедренной кости. При метаэпифизарной же локализации перелома целесообразнее использование ретроградного способа остеосинтеза. Вне зависимости от метода остеосинтеза, при наличии внутрисуставного перелома необходимо выполнение анатомичной его репозиции. Метаэпифизарный компонент перелома может быть фиксирован как после анатомичной

репозиции, так и после восстановления длины, устранения осевого и ротационного смещений.

Несмотря на очевидный прогресс в совершенствовании фиксаторов и технологий остеосинтеза, частота осложнений после остеосинтеза переломов дистального отдела бедренной кости остаётся достаточно высокой. Наиболее значимыми осложнениями являются тугоподвижность коленного сустава и осевые деформации бедренной кости.

Следует отметить, что рандомизированные исследования, посвящённые проблеме изучения результатов оперативного лечения переломов дистального отдела бедренной кости, отсутствуют. Имеющиеся работы основаны на изучении относительно небольшого количества пациентов. При этом методы оценки результатов различными авторами не являются унифицированными, что не позволяет объективно их сравнивать. Таким образом, на сегодняшний день в повседневной практической деятельности врачам травматологам можно ориентироваться на обобщённые результаты анализа литературных данных, изложенных в настоящей статье. В будущем необходимо выполнение исследований с более высоким уровнем доказательности для подтверждения имеющихся результатов и получения новых данных в этой области.

Список литературы

1. Бялик Е.И., Семенова М.Н., Холявки Д.А. Закрытый блокируемый остеосинтез внутри- и околосуставных переломов дистального отдела бедра у пострадавших с сочетанной травмой. Диагностика и лечение тяжелых внутрисуставных переломов дистального отдела бедра у пострадавших с политравмой: материалы гор. семинара. М., 2005. С.13-16.
2. Виноградский А.Е., Реутов А.И., Челноков А.Н. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез с блокированием в лечении больных с переломами дистального отдела бедренной кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. М.: Репроцентр М., 2007. №3. С. 44-48
3. Каллаев Н.О., Зубов В.В., Каллаев Т.Н. Оперативное лечение внутрисуставных переломов коленного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. М.: Репроцентр М., 2006. № 3. С. 47-51.
4. Литвина Е.А., Скороглядов А.В., Мельниченко С.Ю., Радкевич С.А. Оперативное лечение переломов дистального отдела бедра у больных с сочетанной и множественной травмой // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. М.: Репроцентр М., 2005. № 4. С. 4-9.

5. Панков И.О., Рябчиков И.В., Емелин А.Л. Чрескостный остеосинтез при лечении внутрисуставных переломов области коленного сустава // Практическая медицина. 2011. №7 (55). С. 89-93.
6. Соколов В.А., Бялик Е.И., Такиев А.Т., Бояршинова О.И. Оперативное лечение переломов дистального отдела бедра у пострадавших с сочетанной и множественной травмой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. М.: Репроцентр М., 2004. № 1. С. 20-26.
7. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. Санкт-Петербург, 2005. 521 с.
8. Черняев С.Н., Неверов В.А., Хромов А.А., Егоров К.С., Шебаршов А.Л. Применение блокирующего остеосинтеза при метафизарных переломах бедренной кости // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. СПб.: ООО "Эскулап", 2008. Т. 167. № 6. С. 55-58.
9. Ali M.A., Shafique M., Shoaib M. Fixation of femoral supracondylar fractures by dynamic condylar screw. Med Channe.l 2004. 10:65-7.
10. Christodoulou A., Terzidis I., Ploumis A., Metsovitis S., Koukoulidis A., Toptsis C. Supracondylar femoral fractures in elderly patients treated with the dynamic condylar screw and the retrograde intramedullary nail: a comparative study of the two methods. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2005 Mar;125(2):73-9.
11. Crist D.B., Della Rocca J.G., Murtha M.Y. Treatment of Acute Distal Femur Fractures. Orthopedics. 2008. Volume 31(7):681-690.
12. Dalstrom J.D., Nelles B.D., Vinit P., Goswami T., Markert J. R., Prayson J. M. The Protective Effect of Locking Screw Placement on Nonlocking Screw Extraction Torque in an Osteoporotic Supracondylar Femur Fracture Model. J Orthop Trauma. 2012. Volume 26, No 9. P. 523-527.
13. Davison B.L. Varus collapse of comminuted distal femur fractures after open reduction and internal fixation with a lateral condylar buttress plate. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2003 Jan; №32(1). P.27-30.
14. Dominguez I., Rodriguez M.E., De Pedro Moro J.A., Cebrian Parra J.L., Lopez-Duran S.L. Antegrade nailing for fractures of the distal femur. Clin Orthop Relat Res. 1998(350):74-79.
15. Gardner M.J., Griffith M.H., Demetrakopoulos D., Brophy R.H., Grose A., Helfet D.L., Lorich D.G. Hybrid locked plating of osteoporotic fractures of the humerus. J Bone Joint Surg Am. 2006; 88(9):1962-1967.
16. Heiney J. P., Barnett M. D., Vrabec G. A., Schoenfeld A. J., Baji A. N., Glen O. Distal Femoral Fixation: A Biomechanical Comparison of Trigen Retrograde Intramedullary (I.M.) Nail, Dynamic Condylar Screw (DCS), and Locking Compression Plate (LCP) Condylar Plate, The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 2009. 66(2):443-449.

17. Henderson C. E., Kuhl L. L., Fitzpatrick D. C., Marsh J. L. Locking Plates for Distal Femur Fractures: Is There a Problem With Fracture Healing? *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2011. 25(1):8-14.
18. Henry S.L. Supracondylar femur fractures treated percutaneously. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2000 Jun;(375):51-9.
19. Higgins T. F., Pittman G., Hines J., Bachus K.N. Biomechanical Analysis of Distal Femur Fracture Fixation: Fixed-Angle Screw-Plate Construct Versus Condylar Blade Plate. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2007. 21(1):43-46.
20. Iftikhar A. Surgical outcome of supracondylar and intercondylar fractures femur in adults treated with dynamic condylar screw. *JPMI*. 2011. Vol. 25. No. 01: 49-55.
21. Jeon I., Oh C., Kim S., Park B., Kyung H., Ihn J. Minimally Invasive Percutaneous Plating of Distal Femoral Fractures Using the Dynamic Condylar Screw, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2004. 57(5):1048-1052.
22. Kolb W., Guhlmann H., Windisch C., Marx F., Kolb K., Koller H. Fixation of Distal Femoral Fractures With the Less Invasive Stabilization System: A Minimally Invasive Treatment With Locked Fixed-Angle Screws. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2008. 65(6):1425-1434.
23. Kolmert L., Wulff K. Epidemiology and treatment of distal femoral fractures in adults. *Acta Orthop Scand*. 1982. 53:957-962.
24. Kregor P.J., Stannard J.A., Zlowodzki M., Cole P.A. Treatment of distal femur fractures using the less invasive stabilization system: surgical experience and early clinical results in 103 fractures. *J Orthop Trauma* 2004. 18(8):509–520.
25. Krettek C., Miclau T., Schandelmaier P., Stephan C., Mohlmann U., Tscherne H. The mechanical effect of blocking screws (“Poller screws”) in stabilizing tibia fractures with short proximal or distal fragments after insertion of small-diameter intramedullary nails. *J Orthop Trauma*. 1999; 13(8):550-553.
26. Langford J., Burgess A. Nailing of Proximal and Distal Fractures of the Femur: Limitations and Techniques. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2009. 23(5):22-25.
27. Lysholm J., Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *The American Journal of Sports Medicine*. 1982. 10(36):150-154.
28. Markmiller M., Konrad G., Südkamp N. Femur-LISS and distal femoral nail for fixation of distal femoral fractures: are there differences in outcome and complications? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2004 Sep;(426):252-257.
29. Martinet O., Cordey J., Harder Y. The epidemiology of fractures of the distal femur. *Injury*; 2000; 31(3):C62-3.

30. Mashru R.P., Perez E.A. Fractures of the distal femur: current trends in evaluation and management. *Current Opinion in Orthopaedics*. 2007. Volume 18(1). 41-48.
31. Mir H.R., Jahangir A.A., Sethi M.K., Obremskey W.T. Grand rounds from Vanderbilt University: distal femoral fracture. *J Orthop Trauma*. 2012 Jun; 26(6):P.60-62.
32. Ostrum R.F., Maurer J.P. Distal Third Femur Fractures Treated With Retrograde Femoral Nailing and Blocking Screws. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2009. 23 (9):681-684.
33. PallerD.J., FrenzenS.W., Bartlett C.S. 3rd, Beardsley C.L., Beynnon B.D.A three-dimensional comparison of intramedullary nail constructs for osteopenic supracondylar femur fractures.*J Orthop Trauma*. 2013 Feb; 27 (2):93-99.
34. Papadokostakis G., Papakostidis C., Dimitriou R., Giannoudis P.V. The role and efficacy of retrograding nailing for the treatment of diaphyseal and distal femoral fractures: a systematic review of the literature.*Injury*. 2005 Jul; 36 (7):813-22.
35. Pape H.C., Van Griensven M., Rice J., Gänsslen A., Hildebrand F., Zech S., Winny M., Lichtinghagen R., Krettek C. Major secondary surgery in blunt trauma patients and perioperative cytokine liberation: determination of the clinical relevance of biochemical markers. *J Trauma*. 2001 Jun. 50(6):989-1000.
36. Petsatodis G., ChatzisyneonA., AntonarakosP., GivissisP., PapadopoulosP., ChristodouloA. Condylar buttress plate versus fixed angle condylar blade plate versus dynamic condylar screw for supracondylar intra-articular distal femoral fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2010;18(1):35-8
37. Ricci M.W., StreubelN. P., MorshedS., CollingeC., NorkeS., GardnerJ.M. Risk Factors for Failure of Locked Plate Fixation of Distal Femur Fractures: An Analysis of 335 Case. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2014. Volume 28. Issue 2, pp 83–89.
38. RüediT.P., MurphyM.W.AO Principles of Fracture Management, Thieme, Stuttgart-New-York. 2000. p.470.
39. Sanders, R., RegazzoniP., RuediT.P.. Treatment of supracondylar - intracondylar fractures of the femur using dynamic condylar screw. *J. Orthop. Trauma*. 1989;3(3):214-22.
40. Schatzker J., Tile M. Supracondylar fractures of the femur (33-A, B, and C). In Schatzker J., Tile M., eds. *The Rationale of Operative Fracture Care*. 3rd ed. Berlin, Germany: Springer; 2005:409-439.
41. Shahcheraghi G.H., Doroodchi H.R. Supracondylar fracture of the femur: closed or open reduction? *J Trauma*. 1993. 34:499-502.
42. Stover M. Distal femoral fractures: current treatment, results and problems. *Injury*. 2001; 32(3):3-13.

43. Wild M., Thelen S., Spoor V., Eichler C., Koebeke J., Jungbluth P., Betsch M., Windolf J., Hakimi M. Do Locked Compression Intramedullary Nails Improve the Biomechanical Stability of Distal Femoral Fractures? *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2011. 70(4):832-837
44. Yang R.S., Liu H.C., Liu T.K. Supracondylar fractures of the femur. *J Trauma*. 1990;30(3):315-9.
45. Zlowodzki M., Williamson S., Cole P.A., Zardiackas L.D., Kregor P.J. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system, angled blade plate, and retrograde intramedullary nail for the internal fixation of distal femur fractures. *J OrthopTrauma*. 2004; 18(8):494-502.
46. Zlowodzki M., Williamson S., Zardiackas L.D., Kregor P.J. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system and the 95-degree angled blade plate for the internal fixation of distal femur Fractures in human cadaveric bones with high bone mineral density. *J Trauma*. 2006; 60(4):836-840.
47. Zlowodzki M., Bhandari M., Marek D.J., Cole P.A., Kregor P.J. Operative Treatment of Acute Distal Femur Fractures: Systematic Review of 2 Comparative Studies and 45 Case Series (1989 to 2005). *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2006. 20(5):366-371.

Рецензенты:

Москалёв В.П., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ, г. Санкт-Петербург;

Хоминец В.В., д.м.н., доцент, заместитель начальника кафедры военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург.