

## ОСТЕОСИНТЕЗ ПЛАСТИНАМИ С УГЛОВОЙ СТАБИЛЬНОСТЬЮ ВИНТОВ В ЛЕЧЕНИИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Б.А. Ахмедов, Р.М. Тихилов, А.Р. Атаев

*Госпиталь Аль Мутавакель  
г. Сана, Республика Йемен,  
ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии  
и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росздрава»,  
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов  
Санкт-Петербург*

Проанализированы результаты лечения 95 раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей. Основную группу составили 52 пациента, у которых остеосинтез выполняли с использованием пластин с угловой стабильностью винтов (LCP). В группу сравнения вошли 43 пациента, которым производили остеосинтез стандартными динамически компрессирующими пластинами с ограниченным контактом (LC-DCP) – 19 наблюдений и чрескостный остеосинтез по Илизарову (16 раненых) или стержневым аппаратом (8 случаев). Самый низкий процент осложнений, наименьшая частота повторных госпитализаций и лучшие функциональные результаты лечения в сроки от 6 месяцев до 4 лет после выполненных операций получены у раненых основной группы. Описанная тактика применения пластин с угловой стабильностью винтов в качестве внутреннего фиксатора в сочетании с коррекцией регионального кровотока является эффективным методом лечения пострадавших с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, вызванных низкоэнергетическими ранящими снарядами.

The results of the treatment of 95 patients with the gunshot fractures of extremity long bones were analyzed. 52 patients who underwent osteosynthesis with plates with the angular stability of screws (LCP) formed the basic group. 43 patients who underwent osteosynthesis with standard dynamic compression plates with limited contact (LC-DCP) – 19 observations and transosseous osteosynthesis by Ilizarov (16 patients) or with rod apparatus (8 cases) entered into the comparison group. The lowest percentage of complications, the lowest frequency of rehospitalizations and the best functional results of treatment in a period from 6 months till 4 years after the operations were received in the patients of the basic group. The described policy of the use of plates with the angular stability of screws as an internal fixator in combination with the correction of regional blood flow is the effective method of the treatment of patients with the gunshot fractures of extremity long bones caused by low-energy wounding shells.

### Введение

В настоящее время огнестрельная травма является проблемой не только военной медицины, но и гражданского здравоохранения. В последние десятилетия как в нашей стране, так и в мире, в частности на Ближнем Востоке, отмечается нарастание частоты огнестрельных повреждений среди мирного населения. Актуальность проблемы определяется несколькими факторами: сохраняющимся высоким удельным весом огнестрельных переломов длинных костей конечностей в структуре повреждений во время вооруженных конфликтов; увеличением тяжести разрушений мягких тканей и костей, обусловленных непрерывным совершенствованием огнестрельного оружия; частотой инфекционных осложнений; высоким процентом

замедленной консолидации, ложных суставов и дефектов костной ткани [3, 4]. Снаряды и их осколки традиционно делятся на низко- и высокоскоростные. В клинической практике более важно различие между высокоэнергетическими и низкоэнергетическими повреждениями, вызванными этими снарядами. Низкоэнергетические пули или большие несимметричные фрагменты осколков от взрыва, в отличие от высокоэнергетических снарядов, характеризуются меньшим числом кавитаций временной пульсирующей полости, однако бризантное воздействие на костную ткань не уступает высокоскоростным ранящим снарядам.

До настоящего времени для стабилизации отломков при огнестрельных переломах общепри-

нятым считалось использование аппаратов внешней фиксации. Основным преимуществом данного метода лечения является сохранение питания костных отломков при отсутствии имплантата непосредственно в зоне перелома. Чрескостный остеосинтез имеет определенные преимущества перед использованием традиционных накостных фиксаторов, применение которых сопровождается дополнительной травматизацией мягких тканей. Однако с появлением имплантатов нового поколения, обеспечивающих угловую стабильность винтов (LCP), вновь встал вопрос о возможности их применения при огнестрельных переломах длинных костей. Система LCP сочетает в себе положительные стороны внутреннего и внешнего фиксаторов: внеочаговость фиксации; минимальную травматизацию тканей; функциональный стабильный остеосинтез с сохранением кровоснабжения и осевой микроподвижности фрагментов в зоне перелома; возможность раннего восстановления мышечной активности и амплитуды движений в суставах поврежденного сегмента. Угловая стабильность обеспечивает фиксацию фрагментов вне зависимости от качества кости, при этом достигается более надежная фиксация при остеопорозе и при многооскольчатых переломах [1, 2, 6, 7]. Одновременно с разработкой новых пластин изменилась и хирургическая техника, направленная на сохранение кровоснабжения костных отломков.

## Материал и методы

Под нашим наблюдением в период с 2002 по 2006 гг. находилось 95 раненых с огнестрельными переломами костей конечностей, вызванных низкоэнергетическими снарядами. Мужчины составили абсолютное большинство – 70 (73,7%) пострадавших, женщины – 25 (26,3%); возраст раненых колебался от 6 до 75 лет, а в среднем составил  $40,5 \pm 12,3$  лет.

Все пострадавшие были разделены на три группы, репрезентативные по характеру повреждений, полу и возрасту. В первой из них (основной) нами был выполнен первичный минимально инвазивный остеосинтез пластинами LCP у раненых с «низкоэнергетическими» огнестрельными переломами длинных костей конечностей. Вид и размер пластины LCP подбирали в зависимости от локализации и характера перелома. В первую группу вошли 52 пациента, им остеосинтез производили с использованием пластин с угловой стабильностью винтов (LCP), во вторую (19) – раненые, которым остеосинтез осуществлялся с применением динамических компрессирующих пластин с ограниченным контактом (LC-DCP), а в третью группу (24) – пострадавшие, которым выполняли остеосинтез

аппаратом внешней фиксации. Аппараты Илизарова применялись у 16 раненых, стержневые аппараты АО – у 8.

Полноценная диагностика повреждений, оценка состояния пострадавших, предоперационная подготовка и дифференцированная хирургическая тактика в первые часы обеспечивают оптимальные результаты лечения. При оценке состояния пораженной конечности обращали внимание на следующие моменты: механизм ранения; размер и характер повреждений мягких тканей в зоне перелома и на всем протяжении сегмента (фасциальный синдром); отслойка надкостницы и характер перелома кости; степень нарушения кровообращения в конечности (выраженность и время ишемии). У 64 (67,4%) раненых были зарегистрированы переломы длинных костей типа I – II, у 21 (22,1%) – типа III A, у 10 (10,5%) – типа III C по классификации открытых переломов Gustillo & Anderson [6]. Мы отдаем предпочтение этой классификации, так как она, на наш взгляд, наиболее полно отражает степень повреждения мягких тканей, помогает определить тактику лечения, объем хирургической обработки и выбрать оптимальный способ остеосинтеза. Локализация переломов: плечевая кость – у 12 пострадавших; кости предплечья – у 14; бедренная кость – у 32 и кости голени – у 37.

Всем раненым в предоперационном периоде проводилась интенсивная инфузионная терапия, антибактериальная терапия цефтриаксоном (1 г внутривенно) и антиоксидантная терапия мексидолом (300 мг внутривенно).

Лечебная тактика включала: адекватную анестезию и инфузионную терапию, щадящую хирургическую обработку раны с иссечением заведомо нежизнеспособных тканей при бережном отношении к мягким тканям и костным отломкам с целью сохранения их кровоснабжения, сохранение всех костных фрагментов, удаление крупных инородных тел, обильное промывание раны антисептиками (раствор Хартмана), фасциотомия, репозиция и остеосинтез отломков, точно-аспирационное дренирование, первичное закрытие раны местными тканями (без натяжения) или комбинированную кожную пластику.

При выполнении остеосинтеза пластинами с угловой стабильностью винтов соблюдались следующие принципы: 1) закрытая репозиция костных отломков под контролем флюороскопа; 2) использование минимальных хирургических доступов; 3) проведение имплантата эпипериостально под мышцами, ограничивая контакт пластины с костью и проведение винтов на диафизе через проколы кожи; 4) в проксимальный и дистальный отломки проводили по 3 блокирующих винта и традиционные винты с целью дополнительной репозиции или компрессии отломков.

Для выполнения анатомически точной репозиции отломков при внутрисуставных метаэпифизарных и метадиафизарных переломах выполняли артротомию и открытую стабильную фиксацию отломков с использованием межфрагментарной компрессии стандартными винтами АО, затем производили «перемыкающую» фиксацию многофрагментарного метафизарного перелома с использованием блокирующих винтов.

Пластины LCP, как показывает наш опыт, особенно эффективны для лечения однорычаговых переломов в эпифизарной и метафизарной областях с наличием короткого суставного фрагмента. Блокирующие винты обеспечивают высокую устойчивость к действию сгибающих и скручивающих сил, возникающих при движениях. Из общего числа раненых у 21 (40,4%) для фиксации использовали блокирующие винты, а у 31 (59,6%) – оба типа винтов. Через минимально инвазивный доступ имплантировали пластины 41 (78,8%) пациенту, из открытого доступа после хирургической обработки раны и репозиции отломков – 11 (21,2%) раненым. Из них 8 пострадавшим с повреждениями типа III А был произведен остеосинтез и восстановление целостности поврежденной магистральной артерии посредством венозной аутопластики, а 3 пациентам выполнена костная аутопластика. Для закрытия раны использовали: первичный шов без натяжения мягких тканей – в 28 (53,8%) наблюдениях; первично-отсроченные швы – в 15 (28,8%) и комбинированную кожную пластику лоскутами на постоянной питающей ножке, выкроенными из окружающих здоровых тканей, с замещением донорского ложа свободным кожным аутотрансплантатом – у 9 (17,4%) пострадавших.

Во второй группе (19 раненых) остеосинтез был произведен пластинами LC-DCP с использованием стандартной техники. Эти операции были выполнены в 2002 – 2003 гг. до внедрения методики малоинвазивного остеосинтеза пластинами с угловой стабильностью винтов. Хирургическую обработку ран, открытую репозицию отломков, первичный остеосинтез пластинами LC-DCP в экстренном порядке осуществили у 8 больных. 11 пострадавших поступили из других лечебных учреждений на 3 – 4 сутки после оказания квалифицированной хирургической помощи и с гипсовой иммобилизацией конечностей. Остеосинтез у них производили в плановом порядке после заживления ран.

В третьей группе (24 раненых) были выполнены хирургическая обработка ран, проточно-аспирационное дренирование раневого канала и остеосинтез аппаратом внешней фиксации (АВФ). Из них гибридный аппарат Илизарова применялся у 16 раненых и стержневой аппарат АО – у 8. Из-за религиозных обычаев и лабильности нервной системы 9 раненым этой группы через 4

недели пришлось произвести так называемый последовательный остеосинтез с демонтажом аппарата и внутренний малоинвазивный остеосинтез пластинами с угловой стабильностью.

## Результаты и обсуждение

Применение пластин с угловой стабильностью и использование малоинвазивной хирургической техники имело достоверное преимущество перед стандартной методикой внутреннего остеосинтеза. В частности, средняя кровопотеря при малоинвазивном остеосинтезе системой LCP составила  $82 \pm 24$  мл, в то время как при традиционном остеосинтезе LC-DCP –  $311 \pm 57$  мл ( $P \leq 0,01$ ). Существенно отличался также размер хирургического доступа. В первой группе он составил в среднем  $5,2 \pm 1,1$  см, а в группе сравнения –  $21 \pm 4,8$  см ( $P \leq 0,01$ ). Время операции при малоинвазивном остеосинтезе составило  $42 \pm 11$  мин, а в группе сравнения –  $63 \pm 14$  мин ( $P \leq 0,05$ ). Большинство винтов, особенно в диафизарной части костей, вводили раненым первой группы закрыто, через отдельные проколы кожи, а количество винтов равнялось в среднем  $6,1 \pm 2,3$  (при остеосинтезе LC-DCP – соответственно  $8,2 \pm 2,7$ ). Сокращались также средние сроки послеоперационного стационарного лечения: в основной группе они исчислялись  $5,1 \pm 0,6$  сутками, а в контрольной группе этот показатель составил  $18,6 \pm 2,2$  суток ( $P \leq 0,01$ ).

Значительное снижение болевого синдрома при ограничении размеров хирургического доступа позволило уменьшить потребность раненых в обезболивающих препаратах. Минимальная травматичность операции с незначительным повреждением мягких тканей и стабильность фиксации переломов позволили начинать восстановительное лечение в ранние сроки и без дополнительной внешней иммобилизации. Средние сроки ликвидации отека и полного восстановления амплитуды движений в суставах поврежденного сегмента в первой группе составили  $12,2 \pm 0,4$  дня, а при остеосинтезе пластинами LC-DCP –  $35,4 \pm 1,8$  дня ( $P \leq 0,01$ ). Следует отметить, что при чрескостном остеосинтезе этого удавалось достичь только после демонтажа аппаратов (табл. 1).

Сравнительный анализ качества жизни раненых во всех трех рассматриваемых группах был проведен по тестам физических возможностей и физических ограничений через 6 месяцев после выполненных оперативных вмешательств. Его результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Анализ клинического материала показал, что техника минимально инвазивного остеосинтеза дает возможность максимально сохранять костную ткань, надкостницу и мышцы, окружающие место перелома, а также предотвращать дополни-

Таблица 1

## Сроки реабилитации, дни

| Параметры                                          |               | LCP       | LC-DCP     | АВФ        |
|----------------------------------------------------|---------------|-----------|------------|------------|
| Сроки нагрузки на оперированную конечность         |               | 13,7±1,7  | 44,3±4,1   | 12,9±2,2   |
| Сроки восстановления амплитуды движений в суставах |               | 12,2±1,4  | 35,4±4,8   | 117±6,9    |
| Сроки консолидации переломов                       | плеча         | 68±5,2    | 87,1±7,4   | 85,2±7,3   |
|                                                    | предплечья    | 59±4,7    | 81,2±6,4   | 79,2±6,8   |
|                                                    | бедра         | 127,3±9,7 | 153,2±10,2 | 168,4±11,4 |
|                                                    | костей голени | 84,2±6,8  | 113,4±9,7  | 126,3±21,2 |

Таблица 2

## Физические возможности раненых через 6 месяцев после операции

| Параметры                                                                                   | LCP  |      | LC-DCP |       | АВФ  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|-------|------|------|
|                                                                                             | абс. | %    | абс.   | %     | абс. | %    |
| Самообслуживание (может самостоятельно одеться, принять пищу, ванну, передвигаться по дому) | 52   | 100  | 15     | 78,9  | 18   | 75   |
| Выполнение легкой работы по дому                                                            | 52   | 100  | 16     | 84,2  | 20   | 83,3 |
| Выполнение умеренно тяжелой работы по дому                                                  | 48   | 92,3 | 11     | 57,8  | 18   | 75   |
| Выполнение тяжелой работы по дому                                                           | 36   | 69,2 | 9      | 47,3  | 10   | 41,6 |
| Может пройти несколько кварталов                                                            | 46   | 88,4 | 12     | 63,15 | 15   | 62,5 |
| Может подняться на несколько лестничных пролетов                                            | 46   | 88,4 | 11     | 57,8  | 15   | 62,5 |
| Может пробежать короткую дистанцию                                                          | 32   | 61,5 | 9      | 47,3  | 11   | 45,8 |

Таблица 3

## Функциональные ограничения у раненых через 6 месяцев после операции

| Параметры                                                             |            | LCP  |      | LC-DCP |      | АВФ  |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|------|------|--------|------|------|------|
|                                                                       |            | абс. | %    | абс.   | %    | абс. | %    |
| Вынужден(а) большую часть дня находиться дома                         |            | 0    | 0    | 3      | 15,8 | 14   | 58,3 |
| Проблемы со сгибанием, разгибанием туловища                           |            | 0    | 0    | 2      | 10,5 | 9    | 37,5 |
| Необходимость использования вспомогательных средств (костыли, трость) |            | 2    | 5,7  | 6      | 31,5 | 8    | 33,3 |
| Управление машиной                                                    | нет машины | 31   | 59,6 | 12     | 63,1 | 14   | 58,3 |
|                                                                       | невозможно | 2    | 5,7  | 4      | 21   | 10   | 41,7 |

тельную травматизацию мягких тканей и кровеносных сосудов. Благодаря этому удается снизить частоту осложнений, повысить процент сращений огнестрельных переломов костей и уменьшить потребность в костной пластике. Так, костная аутопластика в I группе потребовалась только 3 (5,7%) пациентам, во II группе – 6 (31,6%) ( $P \leq 0,01$ ) и 3 (12,5%) – после фиксации отломков АВФ ( $P \leq 0,05$ ).

Послеоперационные осложнения после остеосинтеза системой LCP наблюдали у одного (1,9%) раненого в виде поверхностной раневой инфекции, которую купировали без удаления имплантата в амбулаторных условиях. У 2 (10,5%) наблюдаемых после остеосинтеза плас-

тинами LC-DCP отмечено нагноение послеоперационной раны ( $P \leq 0,01$ ). У одного больного воспалительный процесс ограничился пределами мягких тканей, а у второго было отмечено осложнение в виде огнестрельного остеомиелита с расплыванием имплантатов, что потребовало повторного оперативного вмешательства. После чрескостного остеосинтеза у 4 (16,4%) раненых развилось воспаление мягких тканей в области проведения спиц и еще у одного (4,1%) больного произошла рефрактура из-за преждевременного удаления внешнего фиксатора ( $P \leq 0,01$ ). В повторной госпитализации в первой группе нуждались 3 (5,7%) пострадавших (с целью костной аутопластики); во второй груп-

пе – 10 (52,6%) (с целью костной аутопластики – 6 пациентов, рефиксации костных отломков – 3, для лечения остеомиелита – 1); а в третьей группе – 13 (54,2%) пациентов (с целью рефиксации – 8, костной аутопластики – 3 и для лечения инфекционных осложнений – 2). Следует отметить, что материальные расходы на повторное лечение пострадавших во II и III группах (не менее 3 раз) существенно превышали таковые в первой группе обследованных. Характер осложнений и сведения о повторных оперативных вмешательствах представлены в таблице 4.

При этом, на наш взгляд, принципиальное значение имеет сама техника открытого вмешательства, приводящего к дополнительной травме мягких тканей и к нарушению кровоснабжения костных отломков. Приводим один из клинических примеров лечения раненого из основной группы.

Клинический пример. Больной М., 28 лет, получил огнестрельный оскольчатый перелом диафиза левого бедра типа I по R.V. Gustillo в результате огнестрельного ранения бедра из пистолета (рис. 1). После инфузионной терапии и предоперационной подготовки была выполнена операция: щадящая хирургическая обработка вход-

Таблица 4

Характер осложнений и повторные операции у раненых с огнестрельными переломами костей конечностей

| Осложнения и исходы оперативного лечения | LCP- пластина |     | LC-DCP |      | АВФ  |      |
|------------------------------------------|---------------|-----|--------|------|------|------|
|                                          | абс.          | %   | абс.   | %    | абс. | %    |
| Нагноение раны                           | 1             | 1,9 | 2      | 10,5 | 4    | 16,4 |
| Остеомиелит                              | –             | –   | 1      | 5,3  | 2    | 8,2  |
| Несращение                               | –             | –   | 1      | 5,3  | 1    | 4,1  |
| Расшатывание имплантата                  | –             | –   | 2      | 10,5 | –    | –    |
| Замедленное сращение                     | 3             | 5,7 | 4      | 21,2 | 5    | 20,8 |
| Рефрактура                               | –             | –   | –      | –    | 1    | 4,1  |
| Реостеосинтез                            | –             | –   | 3      | 15,9 | 8    | 33,3 |
| Костная аутопластика                     | 3             | 5,7 | 6      | 31,8 | 3    | 12,5 |

Сроки наблюдения раненых после выполненных операций составили от 6 месяцев до 4 лет. Инфекционные осложнения наблюдались у пострадавших с наиболее тяжелыми повреждениями мягких тканей (III A по классификации R.V. Gustillo). Мы считаем, что они были обусловлены не только характером огнестрельного перелома, тяжестью повреждения мягких тканей, но и необоснованным расширением показаний к открытой репозиции отломков с внутренним остеосинтезом.

ной раны, подкожная фасциотомия, удаление инородного тела, закрытая репозиция костных отломков под контролем флюороскопа, минимально инвазивный остеосинтез пластиной с угловой стабильностью с использованием 6 блокирующих винтов, аспирационно-проточное дренирование и первичное закрытие ран (рис. 2). В пред- и послеоперационном периодах больному проводилась антибактериальная (цефтриаксон по 1 г внутривенно) и антиоксидантная терапия (мексидол 300 мг внутривенно в течение 4 суток).



а

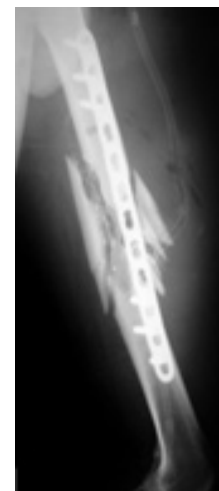


б

Рис. 1. Огнестрельный оскольчатый перелом левого бедра (тип I по классификации Gustillo & Anderson) после ранения низкоэнергетической пистолетной пулей у пациента М., 28 лет: а – общий вид раненого бедра; б – рентгенограмма пораженного левого бедра.



а



б

Рис. 2. Рентгенограммы левого бедра после минимально инвазивного остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью винтов: а – прямая проекция; б – боковая.

Проточное дренирование осуществляли в течение 3 дней. В качестве промывной жидкости применяли 0,9% изотонический раствор натрия хлорида и 1% раствор диоксида.

Послеоперационный период протекал без осложнений (рис. 3). Больной выписан на амбулаторное лечение на 6 сутки после операции. Швы сняты на 12 сутки, заживление ран первичным натяжением. Частичная нагрузка на левую ногу разрешена через 3 недели. Восстановление объема движений в левом коленном суставе отмечено через 5 недель. Больной осмотрен через 3 месяца. Отмечено сращение перелома бедренной кости, достигнуто полное восстановление объема движений в тазобедренном и коленном суставах, а также функции конечности в целом (рис. 4, 5).



а



б

Рис. 3. Вид раненой конечности через трое суток после операции и удаления дренажей: а — полное разгибание в левом коленном суставе; б — сгибание в левом коленном суставе до 90°.

Таким образом, наилучшие результаты по всем исследованным параметрам были достигнуты в основной группе раненых. Благодаря раннему восстановлению опорности и функции конечностей после малоинвазивного остеосинтеза пластинами LCP у 48 (92,3%) пациентов трудоспособность восстановилась через 6 месяцев, а остальные 4 раненых были способны обслуживать себя и выполнять легкую работу по дому. Поэтому пострадавшим с низкоэнергетическими огнестрельными переломами костей бедра, голени, плеча и предплечья, на наш взгляд, предпочтительно выполнять закрытую репозицию костных отломков и функциональный минимально инвазивный остеосинтез с использованием пластин с угловой стабильностью винтов по описанной нами технике.

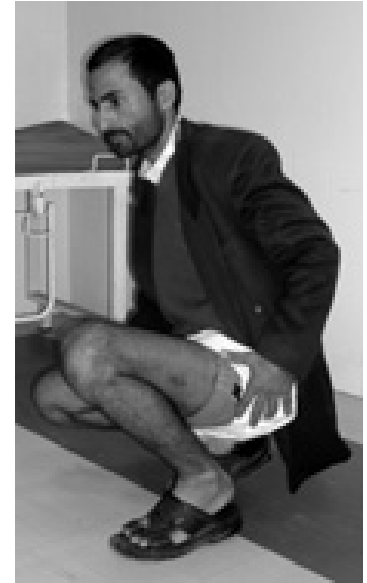
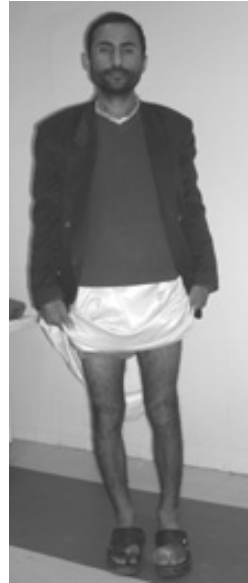


Рис. 4. Восстановление опорности раненой конечности и полной амплитуды движений в тазобедренном и коленном суставах у пациента М. через три месяца после операции.



а



б

Рис. 5. Выраженная костная мозоль в месте огнестрельного перелома на рентгенограммах левого бедра через два месяца после операции: а — прямая проекция; б — боковая.

## Выводы

1. Сравнительный анализ трех методик оперативного лечения раненых с низкоэнергетическими огнестрельными переломами костей бедра, голени, плеча и предплечья (остеосинтез с использованием пластин с угловой стабильностью

винтов (LCP), имплантации динамически компрессирующих пластин с ограниченным контактом (LC-DCP) и чрескостного остеосинтеза аппаратами внешней фиксации) показал наибольшую эффективность использования первой из них.

2. Применение у пациентов основной группы пластин с угловой стабильностью винтов (LCP) в сочетании с малоинвазивной хирургической техникой, описанной в статье, обеспечило статистически достоверные преимущества перед двумя другими группами сравнения по следующим показателям: средний объем интраоперационной кровопотери, средние сроки послеоперационного стационарного лечения, средние сроки консолидации огнестрельных переломов, частота послеоперационных осложнений, потребность в костной аутопластике, нуждаемость в повторных госпитализациях, средние сроки и полнота восстановления функции поврежденных конечностей.

3. Использование системы LCP у раненых с низкоэнергетическими огнестрельными ранениями конечностей позволяет обеспечить: внеочаговость фиксации костных отломков; минимальную травматичность операции; функциональный стабильный остеосинтез с сохранением микроподвижности костных фрагментов; а также возможность раннего восстановления мышечной активности и объема движений в суставах поврежденного сегмента. Техника малоинвазивного остеосинтеза пластинами LCP дает возможность сохранять костную ткань в зоне перелома, а также предотвращать нанесение дополнительных повреждений мягким тканям и кровеносным сосудам.

4. Использование классификации Gustillo & Anderson помогает правильно оценить тяжесть повреждений при огнестрельных переломах костей конечностей, выбрать правильную тактику лечения, необходимый объем хирургической обработки ран и оптимальный способ остеосинтеза.

## Литература

1. Бережной, С.Ю. Фиксаторы с угловой стабильностью в повседневной практике травматолога / С.Ю. Бережной // Современные технологии в травматологии и ортопедии : матер. III междунар. конгресса. — М., 2006. — С. 19.
2. Лазарев, А.Ф. Подкожно-субфасциальный малоинвазивный остеосинтез внесуставных переломов нижней трети большеберцовой кости пластинами с блокирующими винтами / А.Ф. Лазарев, Э.И. Солод, А.О. Рагозин // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2006. — № 1. — С. 7–12.
3. Шаповалов, В.М. Боевые повреждения конечностей: инфраструктура ранений и особенностей состояния раненых в период локальных войн / В.М. Шаповалов // Травматология и ортопедия России. — 2006. — № 2. — С. 301–302.
4. Шаповалов, В.М. Боевые повреждения конечностей: патофизиологические механизмы раневого процесса / В.М. Шаповалов, А.Н. Ерохов // Травматология и ортопедия России. — 2006. — № 2. — С. 303–304.
5. Gautier E. Основные рекомендации по клиническому применению системы LCP / E. Gautier, C. Sommer // Margo Anterior. — 2004. — № 1–2. — С. 3–14.
6. Gustilo, R.B. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures / R.B. Gustilo, R.M. Mendoza, D.N. Williams // J. Trauma. — 1984. — Vol. 24. — P. 742.
7. Schutz, M. Less invasive stabilization system (LISS) in the treatment of distal femoral fractures / M. Schutz, M. Miller, M. Kaab, N. Haas // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. — 2003. — Vol. 70, N 2. — P. 74–82.