

И.М. Рубленик, В.Л. Васюк, П.Е. Ковальчук

30-ЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКИРУЮЩЕГО ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА В ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ У 1200 ПАЦИЕНТОВ

Буковинский государственный медицинский университет (Черновцы, Украина)

В статье отображены основные принципы блокирующего интрамедуллярного металлополимерного остеосинтеза (БИМПО) и проанализирован 30-летний опыт его применения в лечении переломов длинных костей у 1200 пациентов. Разработано три поколения металлополимерных фиксаторов и технологии закрытого, полуоткрытого и открытого БИМПО. Блокирование фиксатора с проксимальным и дистальным отломками костей можно успешно выполнять без рентгенологического контроля, что позволяет применять БИМПО в любом травматологическом отделении, где проводится оперативное лечение переломов. Динамический вариант БИМПО избавляет пациентов от дополнительной операции динамизации, которую выполняют при блокирующем остеосинтезе металлическими фиксаторами. При применении КМПФ-3 и КМПФ-2, в отличие от блокирующего металлоостеосинтеза, в случае необходимости может быть выполнена межфрагментарная осевая и боковая компрессия. Резьбовое соединение винтов с полимерным материалом, упругость которого приближается к упругости кости, позволяет избежать критической концентрации напряжения и значительных осевых нагрузок, что предупреждает перелом блокирующих винтов. Удаленные результаты лечения обследованных больных свидетельствуют о том, что хорошие результаты наблюдались у 92,4 % пациентов.

Ключевые слова: переломы, металлополимерные фиксаторы, блокирующий остеосинтез

30-YEARS EXPERIENCE OF USE OF BLOCKING INTRAMEDULLARY METALOPOLYMER OSTEOSYNTHESIS IN TREATMENT OF 1200 PATIENTS WITH FRACTURES OF LONG BONES

I.M. Rublenik, V.L. Vasyuk, P.E. Kovalchuk

Bukovinian State Medical University, Tchernovtsy, Ukraine

The article presents main principles of blocking intramedullary metalopolymer osteosynthesis (BIMPO) and the results of analysis the 30-years experience of its use in treatment of 1200 cases of fractures of long bones. Three generations of metalopolymer fixators and technologies of simple, semiopen and open BIMPO were worked out. Blocking of the fixator with proximal and distal fragments of bones can be successfully realized without X-ray control that allows to use BIMPO in every traumatologic ward where operative treatment of fractures is realized. Dynamic variant of BIMPO saves patients from an extra operation of dynamization that is realized at the blocking osteosynthesis by metal fixator.

At the use of CMPF-3 and CMPF-2 in contrast to blocking osteosynthesis by metal fixator we can realize interfragment axial and lateral compression if necessary. Threaded connection of screws and polymer material that has elasticity similar to the bone's allows to avoid critical concentration of tension and sizeable axial load that prevents fracture of blocking screws. Remote results of treatment of studied patients show that 92,4 % of patients had positive results.

Key words: fractures, metalopolymer fixators, blocking osteosynthesis

Впервые блокирующий интрамедуллярный остеосинтез предложил в 1960 году крёстный отец интрамедуллярного остеосинтеза G. Kuntscher для лечения оскольчатых переломов бедренной кости [13].

Последующее усовершенствование метода в 60 – 70-х годах прошлого века немецкими и французскими травматологами K. Klemm, W.D. Shellmann [12], I. Kempf и A. Grosse [11] произвело настоящий прорыв в решении проблем оперативного лечения диафизарных переломов бедра и голени. Блокирующий остеосинтез приобрел широкое распространение во всех развитых странах мира.

В 1985 году I. Kempf и A. Grosse опубликовали результаты закрытого блокирующего остеосинтеза свежих переломов бедра у 436 пациентов, среди которых открытые переломы были у 65 больных. Послеоперационный остеомиелит возник только у 0,45 % оперированных. Аналогичные данные приведены также другими авторами [11].

Следующими шагами по усовершенствованию интрамедуллярного остеосинтеза стал отказ от рассверливания костномозгового канала, переход на монолитные винты уменьшенного и сменного диаметра. Такие новации дали основу для применения блокирующего остеосинтеза винтами без рассверливания костномозгового канала в лечении открытых переломов, поскольку их применение полностью отвечает принципам биологического (малоинвазивного) остеосинтеза [10, 14].

Эволюцией интрамедуллярного остеосинтеза стали следующие этапы:

1. Нестабильный интрамедуллярный остеосинтез неусовершенствованными винтами (Богданова, Залозного и др.).

2. Интрамедуллярный остеосинтез массивными винтами с рассверливанием костномозговой полости, поиски оптимальной формы поперечного разреза (Kuntscher, Дубров, Сиваш).

3. Попытки разработки анкерных фиксаторов (винты Pavelik, Панченко — Остапчука, Фишкина).

4. Блокирующий интрамедуллярный остеосинтез с рассверливанием костномозговой полости (Kuntscher, Рубленик, Біскунов, Битчук).

5. Закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез винтами уменьшенного размера без рассверливания костномозговой полости.

6. Закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез металлическими винтами сменного диаметра без рассверливания костномозговой полости.

7. Закрытый блокирующий интрамедуллярный металлополимерный остеосинтез винтами сменного диаметра без рассверливания костномозговой полости.

На кафедре травматологии, ортопедии и нейрохирургии Буковинского государственного медицинского университета профессором И.М. Рублеником и его учениками, сотрудниками начиная с 1978 года ведётся интенсивная изобретательская и научная работа по разработке технологий блокирующего интрамедуллярного металлополимерного остеосинтеза (БИМПО), которые наряду с мировыми новшествами по многим показателям превосходят лучшие аналоги. Создано три поколения металлополимерных фиксаторов и комплект инструментария для исполнения операций, разработаны технологии открытого, полукрытого и закрытого БИМПО, его статический, динамический и детензионный варианты. Технологии БИМПО разработаны для хирургического лечения бедренной, большеберцовой и плечевой костей. Всего за период с 1980 до 2005 гг. прооперировано 870 пациентов, проведены фундаментальные биомеханические и клинко-рентгенологические исследования, результаты которых защищены более чем 30 патентами СССР, 2 патентами и 6 декларационными патентами Украины, обобщены

в одной монографии и многочисленных статьях, опубликованных на Украине и за рубежом, докладах на съездах и конференциях.

Целью работы стало обнародование 30-летнего опыта применения блокирующего интрамедуллярного металлополимерного остеосинтеза в лечении переломов длинных костей у 1200 пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Технические средства. Представляем описание наиболее используемых металлополимерных конструкций для остеосинтеза диафизарных переломов бедренной и большеберцовой костей.

Компрессионный металлополимерный фиксатор КМПФ-2 (а.с. СРСР № 806019) (рис. 1) представляет собой пустотелый круглый металлический корпус (1), в котором на всём протяжении проделаны сквозные отверстия (2), заполненные полиамидом.

Это позволяет осуществлять блокирование фиксатора с костью при переломах диафиза на любом уровне, что значительно расширяет возможности эффективного использования конструкции.

На проксимальном конце металлического корпуса находится внутренняя резьба (3), с помощью которой фиксатор соединяется с инструментом, который используется при введении и удалении фиксатора из кости. Для правильной ориентации блокирующих винтов на торце фиксатора в одной плоскости со сквозными продольными отверстиями сделан шлиц (4). Поперечная межфрагментарная компрессия осуществляется блокирующими винтами, которые проводятся через осколки и полимерные участки фиксатора перпендикулярно к продольной оси кости.

Устройство КМПФ-3 (а.с. СРСР № 946531) (рис. 2) исполнено в виде круглого металлического стержня (1). Проксимальный его конец заканчивается резьбовым хвостовиком (2) со шлицом на торце (3). Под резьбовым хвостовиком находится

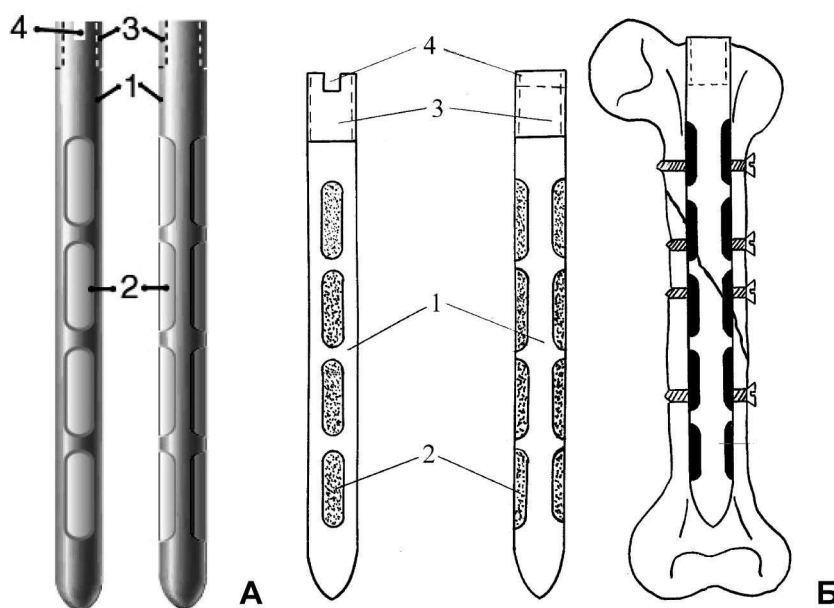


Рис. 1. Схема КМПФ-2 (А) и схема остеосинтеза с помощью КМПФ-2 (Б).

деротационная лопасть в форме трапеции (4) с основой на стержне. С целью уменьшения травматизации кости при введении и удалении фиксатора свободные стороны лопасти заострены.

При введении фиксатора в костномозговую полость деротационная лопасть углубляется в губчатое вещество проксимального метаэпифиза кости, и с помощью такого способа исключается возможность прокручивания фиксатора в центральном осколке, не препятствуя динамической компрессии, которая возникает во время дозированной нагрузки конечности. На дистальном конце стержня в одной плоскости со шлицом и деротационной пластиной выполнено продольное сквозное отверстие (5), заполненное ПА-12. Межфрагментарная компрессия достигается с помощью компрессирующей нип-

пельной гайки (6), которая навинчивается на резьбовой хвостовик после блокирования фиксатора в дистальном осколке (рис. 2).

Для достижения минимальной травматичности оперативных вмешательств и уменьшения риска инфекционных осложнений разработаны также блокирующие интрамедуллярные металлополимерные фиксаторы для закрытого остеосинтеза.

Блокирующий металлополимерный фиксатор шестой модели БМПФ-6 (рис. 3) выполнен в виде круглого пустотелого металлического корпуса (1), на дистальном конце которого находится сквозное продольное отверстие (2). Проксимальный конец содержит внутреннюю резьбу (3), деротационную лопасть (4), шлиц (5) и диски (6). На уровне деротационной лопасти с противоположной стороны

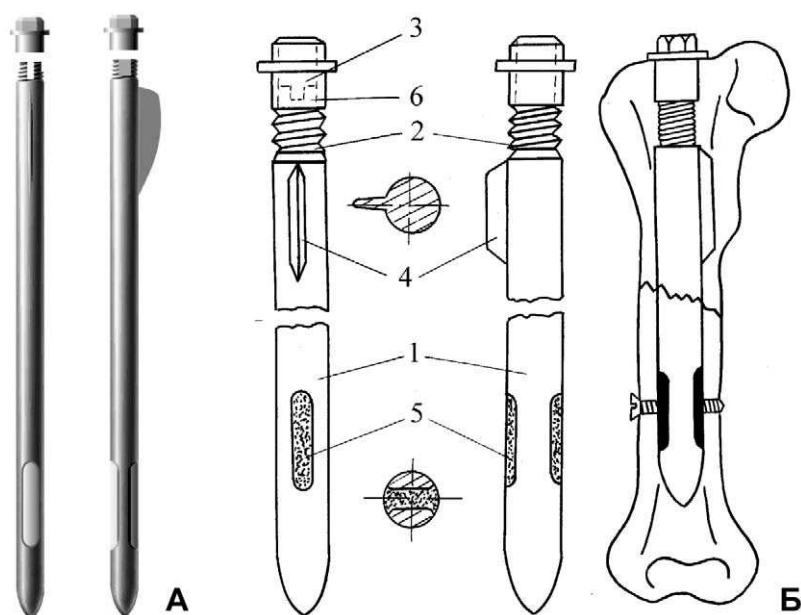


Рис. 2. Схема КМПФ-3 (А) и схема остеосинтеза с помощью КМПФ-3 (Б).

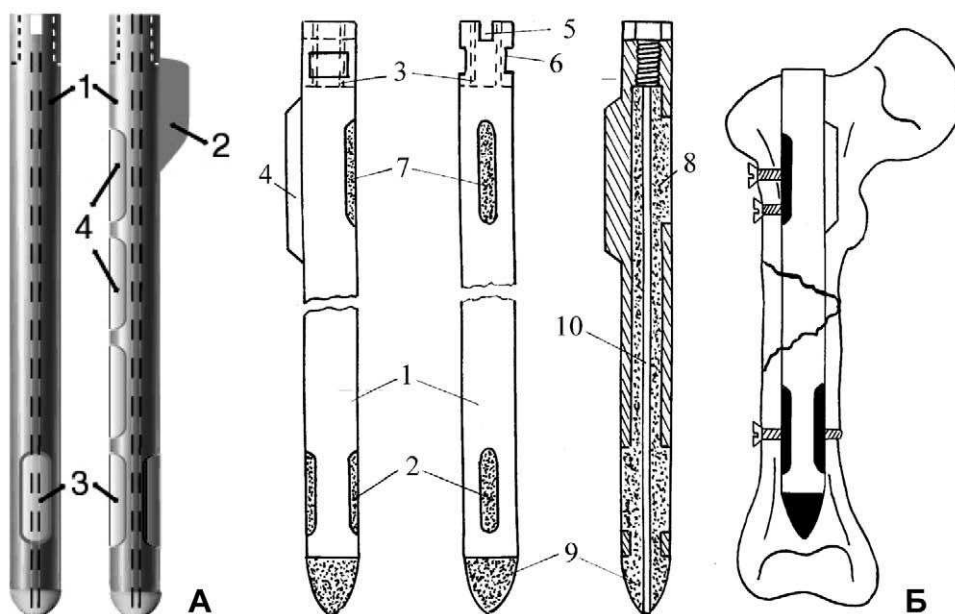


Рис. 3. Схема БМПФ-6 (А) и схема остеосинтеза с помощью БМПФ-6 (Б).

сделано отверстие (7). Полость металлического корпуса на всем протяжении до внутренней резьбы на проксимальном конце заполнена полимером (8). На дистальном конце полимер выходит за границы корпуса, образуя наконечник (9). В середине полимера сделан продольный направляющий канал (10). После введения фиксатора в осколки кости проводят его блокирование винтами на уровне продольных отверстий (рис. 3).

Разработан и внедрен блокирующий интрамедуллярный фиксатор седьмой модели для остеосинтеза вертлужных переломов бедренной кости — БМПФ-7 (Декларационный патент Украины на изобретение № 34297 А мкВ 6 А 61В 17/18, 2001), который состоит из круглого пустотелого стержня сменного диаметра (1), в котором сделаны сквозные окошки (2 и 3), заполненные полиамидом (12) (рис. 4). На проксимальном конце фиксатора находятся диски (4), отверстие (5), шлицы (6), внутренняя резьба (7).

Остеосинтез с помощью устройства осуществляют закрытым способом под контролем электронно-оптического преобразователя (рис. 4). Для этого укладывают больного на тракционный стол с упором в промежность и фиксацией обоих стоп. Вытяжением по длине, небольшим отведением (до угла 15°) при, как правило, нулевой ротации устраняют все виды смещения. Через разрез кожи длиной 4—5 см трепанируют большой вертел, сверлом калибруют костномозговую полость. В подготовленную таким образом кость вводят предложенный фиксатор. Через отверстие (10) кондуктора и отверстие (5) фиксатора в головку бедра вводят спицу (9), размещая полимерные участки фиксатора в одной плоскости с шейкой бедра. С помощью кондуктора (8) в полимерном участке фиксатора (2), головке и шейке бедренной кости просверливают два канала под углом 130° к продольной оси бедра. Еще два канала просверливают

в поперечном направлении через бедренную кость и полимерный участок (3). С помощью метчика в полученных каналах нарезают резьбу и вводят винты (11 и 12). Спицу (9) удаляют, кондуктор (8) снимают, на кожу накладывают швы.

Клинико-биомеханические варианты БИМПО.

В зависимости от того, какие нагрузки регенерата становятся возможными после остеосинтеза с учетом размещения блокирующих винтов, различают динамический (рис. 5А), статический (рис. 5Б) и детензионный (рис. 5В) варианты БИМПО.

При динамическом варианте применяют КМПФ-3 и универсальный БМПФ-6. Блокирование винтами металлополимерного фиксатора осуществляют только в дистальном осколке, обеспечивая наряду с наличием в проксимальной части фиксатора деротационной лопасти высокую ротационную стойкость системы «кость — фиксатор». При этом нагрузка конечности приводит к динамическим нагрузкам регенерата в участке перелома (рис. 5А).

Статический вариант БИМПО предусматривает применение КМПФ-2, проведение блокирующих винтов через линию перелома, как правило, при остеосинтезе косых и винтообразных переломов. В этих условиях при осевой нагрузке кости динамические нагрузки регенерата в зоне перелома исключаются, поскольку они передаются через блокирующие винты непосредственно на фиксатор (рис. 5Б).

Разновидностью статического является детензионный вариант, при котором блокирующие винты проводят на уровне проксимального и дистального отделов вне зоны перелома. Такой вариант необходим при многооскольчатых, разможженных переломах для предупреждения телескопического смещения фрагментов на фиксаторе во время продольной нагрузки конечности (рис. 5В).

Характеристика пациентов

В лечебных заведениях Черновицкой, Хмельницкой, Днепропетровской областей за период

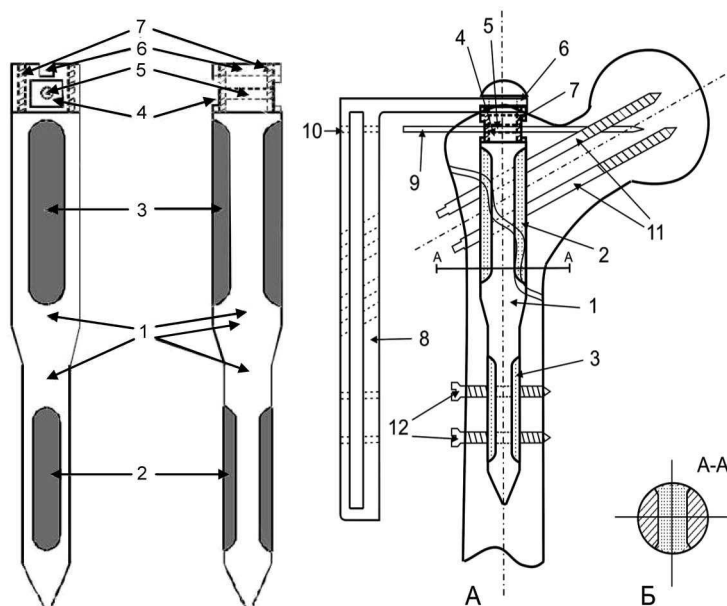


Рис. 4. Схема БМПФ-7 и схема остеосинтеза с помощью БМПФ-7.

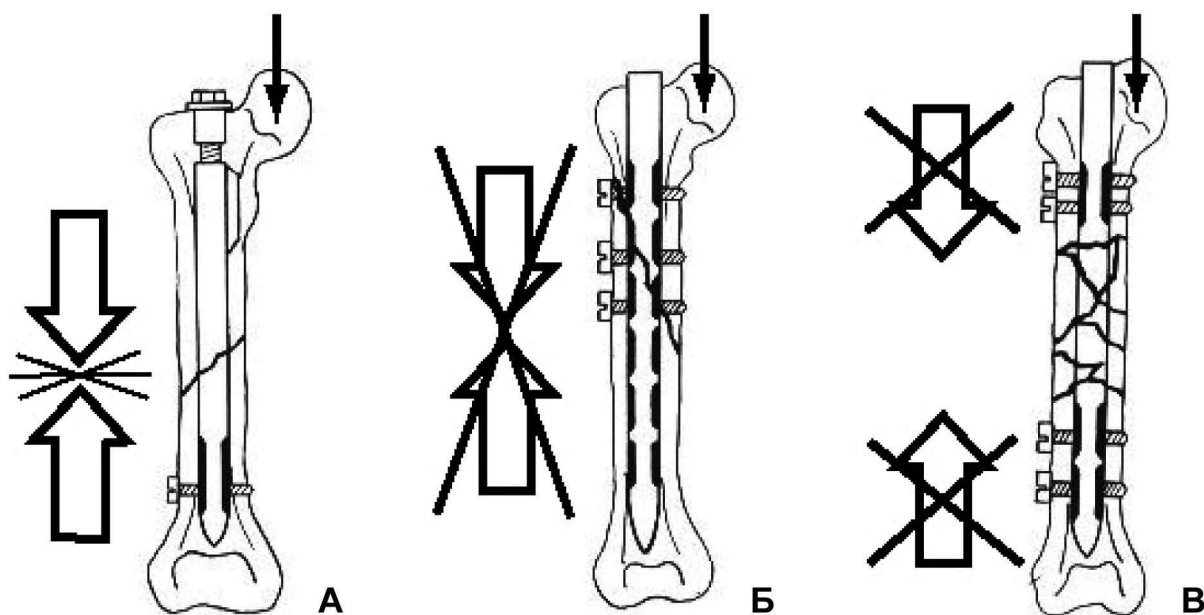


Рис. 5. Схема клинико-биомеханических вариантов БИМПО: А – динамический; Б – статический; В – детензионный.

с 1980 по 2010 гг. проведено 1200 операционных вмешательств с применением разных вариантов БИМПО. Возраст пациентов составлял от 12 до 90 лет, средний – 36,5 лет. 782 пациента оперированы по причине свежих переломов, 418 – по причине их последствий (медленно и неправильно консолидирующие переломы и псевдоартрозы, костные дефекты). У 80 % пациентов наблюдались оскольчатые переломы. Нарушения репаративного остеогенеза отмечались у 10,7 % пациентов.

Динамический вариант БИМПО применен у 91 % пациентов, статический – у 7,6 %, а детензионный – у 2,4 %. Открытый вариант БИМПО использован при оперативном лечении 48,4 % пациентов, полуоткрытый – у 29,2 %, закрытый – у 22,4 %. Ни в одном случае не проводилась операция динамизации.

Клинические примеры

Динамический вариант БИМПО показан в случаях сохранения контакта основных осколков или восстановления его во время оперативного вмешательства.

Больной К., 32 года, и.б. № 12564, поступил в клинику 8.12.2000 г. с диагнозом: закрытый фрагментарный перелом левой бедренной кости на границе верхней и средней трети со смещением осколков (рис. 6А). Травму получил вследствие ДТП. 10.12.2000 г. потерпевшему выполнен компрессионный динамический вариант открытого БИМПО КМПФ-3 с восстановлением опорного контакта костных фрагментов двумя винтами АО, которыми массивный костный фрагмент транскортикально был прикреплен к дистальному фрагменту (рис. 6Б). Послеоперационный период протекал без осложнений, рана зажила первичным натяжением. На 14-й день после операции больной выписан на амбулаторное лечение. Через месяц начал постепенную функциональную нагрузку, довел ее до полной через 2,5 месяца после операции. Осмотрен через 4 месяца после травмы. Функция оперированной

конечности восстановлена полностью. Рентгенологически – костное сращение фрагментов (рис. 6В). Приступил к работе по специальности.

Статистический вариант БИМПО. Как пример применения компрессионного статистического варианта открытого БИМПО КМПФ-2 приводим одно из наших наблюдений.

Больной Р., 47 лет, и.б. № 5079, поступил в клинику 15.05.1995 г. по причине закрытого винтообразного перелома левой бедренной кости в верхней трети со сдвигом осколков (рис. 7А). 17.05.1995 г. пострадавшему выполнен компрессионный статистический вариант открытого БИМПО КМПФ-2 (рис. 7Б).

Послеоперационный период – без осложнений, дозированную нагрузку начал через 1,5 месяца, полную – через 2,5 месяца, через 3,5 месяца приступил к работе по специальности. Осмотрен через 1,5 года после операции. Периодически отмечает неприятные ощущения в области большого вертела над выступающим концом фиксатора. Рентгенологически – полное восстановление структуры кости, фиксатор удален (рис. 7В).

Детензионный вариант БИМПО. Наиболее сложными для оперативного лечения являются разможенные переломы бедренной кости с большой протяженностью зоны разрушения. Применение в таких случаях традиционных методов внутрикостного и накостного остеосинтеза не обеспечивает необходимой стабильности осколков, а травматичность оперативных вмешательств значительно повышает риск гнойных осложнений, нарушение регенеративного процесса.

Приводим клинический пример детензионного варианта БИМПО.

Больной М., 1958 г.р., автоинспектор, травму получил при ДТП – был сбит автомобилем 12.01.96 г., вследствие чего у больного возник многооскольчатый перелом верхней и средней трети правой бедренной кости со смещением осколков. 29.01.96

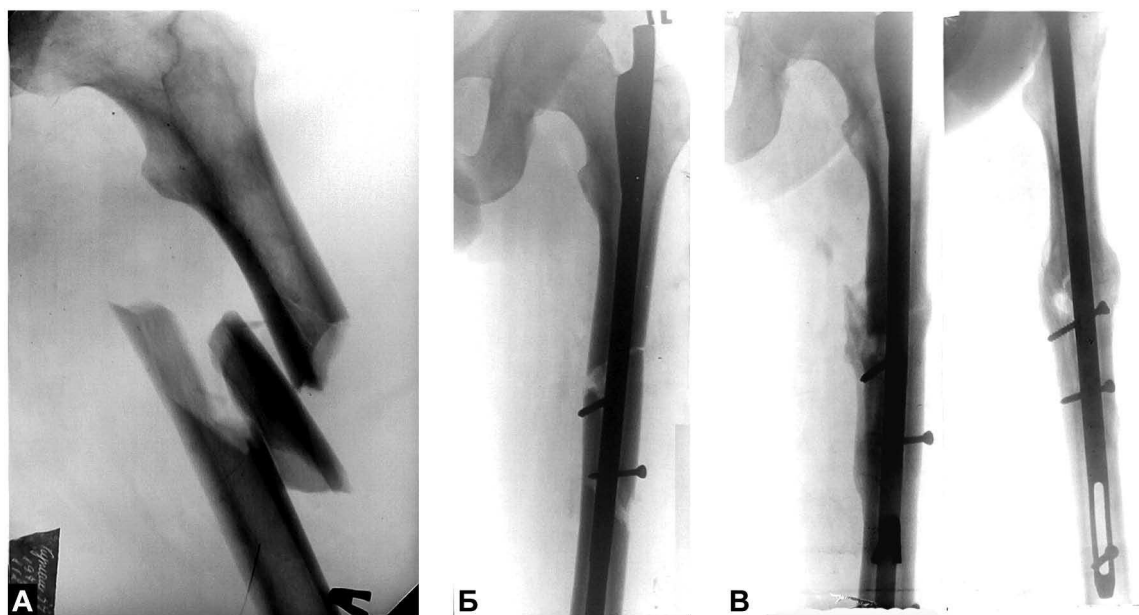


Рис. 6. Рентгенограммы больного К., 32 года, и.б. № 12654: **А** – до лечения; **Б** – через три дня после операции; **В** – через три месяца после открытого БИМПО КМПФ-3, динамический вариант.

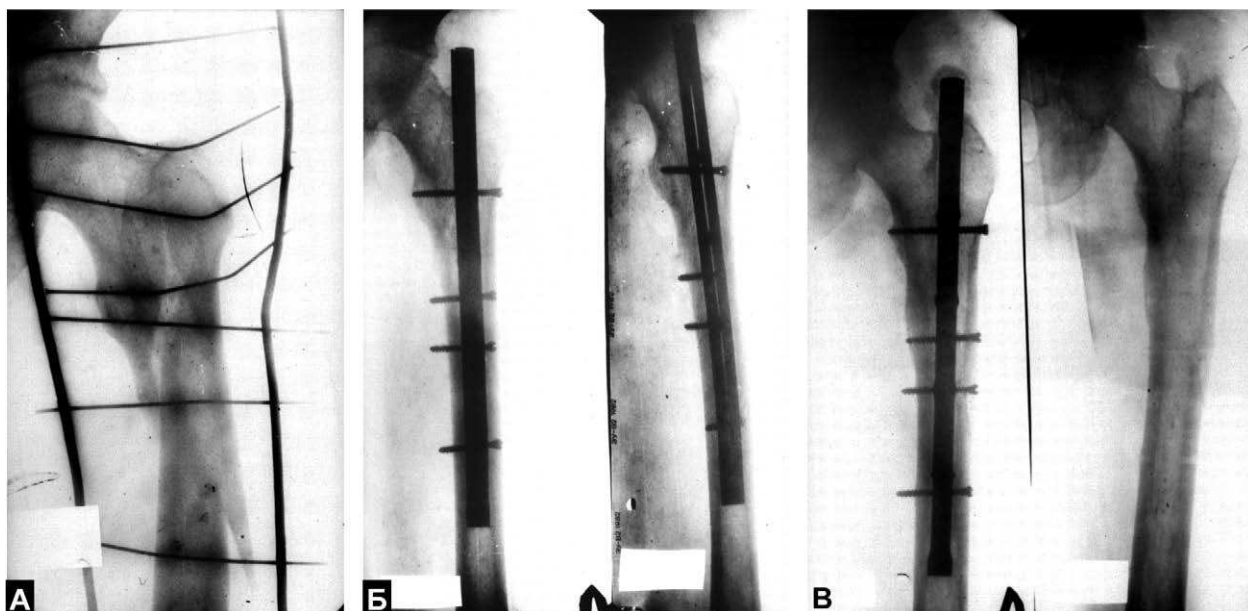


Рис. 7. Рентгенограммы левого бедра больного Р.: **А** – при поступлении; **Б** – на 4-й день после операции БИМПО при помощи КМПФ-2, статический вариант; **В** – через 1,5 года после операции (до и после удаления фиксатора).

г. проведена операция: БИМПО правой бедренной кости КМПФ-2, статический вариант. Через один год фиксатор удален. Достигнуто восстановление.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Отдаленные результаты лечения обследованных больных свидетельствуют о том, что хорошие результаты наблюдались у 82,14 % пациентов, удовлетворительные – у 12,5% больных, а неудовлетворительные последствия, которые требовали дальнейшего лечения, отмечены у 5,36 % пострадавших. Частота удовлетворительных и неудовлетворительных результатов обусловлена, в основном, характером травмы.

Анализ и обобщение результатов применения БИМПО показали, что металлополимерные блокиру-

ющие фиксаторы имеют ряд преимуществ по сравнению с блокирующими винтами Klemm – Schellmann, Grosse – Kempf, Smith – Richard, AO-ASIF.

Блокирование фиксатора с проксимальным и дистальным осколками бедренной кости можно успешно выполнять без рентгенологического контроля, что позволяет применять БИМПО в любом травматологическом отделении, где проводится оперативное лечение переломов.

Динамический вариант БИМПО избавляет пациентов от дополнительной операции динамизации, которую выполняют при блокирующем остеосинтезе металлическими фиксаторами. Динамический вариант БИМПО может быть выполнен большинству пациентов со сложными оскольчатыми переломами бедра и голени по условиям

интраоперационного восстановления опорного контакта костных обломков. Это становится возможным благодаря наличию деротационной лопасти в проксимальном отделе металлополимерных конструкций. Она надежно предупреждает прокручивание фиксатора в центральной обломке. При блокирующем остеосинтезе металлическими винтами для ротационной стабильности фиксатора приводят проксимальный блокирующий винт, что создает статический вариант остеосинтеза в 75 % случаев, а при статическом варианте в дальнейшем необходима операция динамизации.

При применении КМПФ-3 и КМПФ-2, в сравнении с блокирующим металлоостеосинтезом, в случае необходимости может быть выполнена межфрагментарная осевая и боковая компрессия, которая является важным фактором увеличения стабильности БИМПО.

Резьбовое соединение винтов с полимерным материалом, упругость которого приближается к упругости кости, позволяет избежать значительных нагрузок, которые в случаях применения блокирующих металлических винтов могут привести к перелому блокирующих винтов.

К преимуществам металлополимерных конструкций можно отнести большие возможности применения БИМПО в реконструктивной хирургии опорно-двигательного аппарата, в частности при остеосинтезе последствий переломов (несращенных, неправильно сращенных переломов и псевдоартрозов).

ВЫВОДЫ

Блокирующий интрамедуллярный металлополимерный остеосинтез имеет все характеристики для того, чтобы занять достойное место в арсенале методов оперативного лечения переломов и их последствий.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Блокирующие металлополимерные конструкции имеют большие потенциальные возможности для дальнейшего усовершенствования с использованием новых биоинертных сплавов металлов и полимерных материалов с высокими характеристиками. Это позволит применять БИМПО в лечении переломов всех длинных костей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васюк В.А. Клинико-экспериментальное обоснование металло-полимерного и полимерного

остеосинтеза переломов большеберцовой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Киев, 1990. — 24 с.

2. Васюк В.А., Рубленик И.М., Зинченко А.Т., Циркот И.М. и др. Малоинвазивный остеосинтез в лечении пострадавших с множественными переломами костей верхних конечностей // Травма. — 2003. — Т. 4, № 5. — С. 538—544.

3. Васюк В.А., Рубленик И.М. Возможности металлополимерного остеосинтезу у лікуванні осколкових переломів стегна і гомілки // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2003. — № 1. — С. 38—42.

4. Калашников А.В. Розлади репаративного остеогенезу у хворих із переломами довгих кісток: автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Киев, 2003. — 35 с.

5. Лазарев А.Ф., Солод Э.И. Биологичный погружной остеосинтез на современном этапе // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. — 2003. — № 3. — С. 20—26.

6. Рубленик И.М. Металлополимерный и полимерный остеосинтез в лечении переломов длинных костей: автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Киев, 1985. — 48 с.

7. Рубленик И.М., Васюк В.А. Сучасні напрямки і проблеми заглибного остеосинтезу стегнової та великогомілкової кісток при діафізарних переломах та їх наслідках // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2003. — № 2. — С. 83—88.

8. Рубленик И.М., Ковальчук П.Є. Закритий остеосинтез переломів великогомілкової кістки // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2003. — № 1. — С. 48—50.

9. Рубленик И.М., Шайко-Шайковський О.Г., Васюк В.А. Блокуючий інтрамедуллярний металополімерний остеосинтез в лікуванні переломів кісток та їх наслідків. — Чернівці, 2003. — 150 с.

10. Duda G.N., Mandruzzato F., Heller M., Schutz M. et al. Mechanical borderline indications in the treatment of unreamed tibial nailing // Unfallchirurg. — 2003. — Vol. 106, N 8. — P. 683—689.

11. Kempf I., Grosse A., Beck G. Closed locked intramedullary nailing // J. Bone Jt. Surg. — 1985. — Vol. 67-A, N 5. — P. 709—720.

12. Klemm K., Schellman W.B. Dynamische und statische Verriegelung des Marknagels // Mschr. Unfallheilk. — 1971. — Bd. 75, N 12. — P. 568—575.

13. Kuntscher G. Die biologischen Gesetze der Knochenbruchheilung. Teil II // Chirurg. — 1961. — Bd. 32, N 7. — S. 312—317.

14. Taljanovic M.S., Jones M.D., Ruth J.T., Benjamin J.B. et al. Fracture fixation // Radiographics. — 2003. — Vol. 23, N 6. — P. 1569—1590.

Сведения об авторах

Рубленик Иван Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель Черновицкого центра травматологии и ортопедии (58013, Украина, г. Черновцы, ул. Красноремейская, 226; тел.: +7 (0372) 51-58-82)

Васюк Владимир Леонидович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии Буковинского государственного медицинского университета (58002, Украина, г. Черновцы, Театральная пл., 2; тел.: +7 (0372) 55-37-54; e-mail: office@bsmu.edu.ua)

Ковальчук Петр Евгеньевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Буковинского государственного медицинского университета (58002, Украина, г. Черновцы, Театральная пл., 2; тел.: +7 (0372) 55-37-54; e-mail: office@bsmu.edu.ua)