

© И.О. Панков, А.Л. Емелин, 2009

ЧРЕСКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ АППАРАТАМИ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ ПРИ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМАХ ОБЛАСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

И.О. Панков, А.Л. Емелин

ГУ «Научно-исследовательский центр Татарстана
«Восстановительная травматология и ортопедия», Казань

Показаны особенности чрескостного остеосинтеза спицестержневыми аппаратами внешней фиксации при лечении различных типов внутрисуставных переломов области коленного сустава. Проведен анализ исходов лечения 108 пациентов со 110 переломами (18 переломов мыщелков бедренной и 92 перелома мыщелков большеберцовой кости). В целом отличные и хорошие результаты получены в 83 (75,4%) случаях. Чаще всего исход лечения оказывался только удовлетворительным или неудовлетворительным при полисегментарных и импрессионно-компрессионных переломах мыщелков бедренной и большеберцовой кости, что определялось тяжестью повреждений с массивным разрушением суставных поверхностей.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, аппарат внешней фиксации, внутрисуставные переломы области коленного сустава.

Transosseous Osteosynthesis with External Fixation Devices in Intraarticular Fractures of Knee Joint Area

I.O. Pankov, A.L. Emelin

Peculiarities of transosseous osteosynthesis with pin-rod external fixation devices at treatment of various intraarticular fractures in the area of the knee joint are presented. Analysis of treatment outcomes for 108 patients with 110 fractures (18 fractures of femoral condyles and 92 fractures of tibial condyles) was performed. Excellent and good results were achieved in 83 (75.4%) cases. In polysegmental and impression-compression fractures of femoral and tibial condyles the treatment results were most often only satisfactory or unsatisfactory that was accounted for the severity of injury with massive destruction of the articular surfaces.

Key words: transosseous osteosynthesis, external fixation device, intraarticular fractures of the knee joint area.

Переломы области коленного сустава, относящиеся к наиболее тяжелым повреждениям костей конечностей, составляют от 4,0 до 6,1% всех переломов нижних конечностей и от 4,0 до 12,0% всех внутрисуставных переломов [8]. По данным большинства авторов, переломы проксимального суставного конца большеберцовой кости встречаются значительно чаще, чем переломы дистального конца бедра. Лечение рассматриваемых переломов представляет трудную задачу. Частота осложнений и неудовлетворительных исходов превышает 50% [1, 2, 7, 13, 14], выход на инвалидность достигает 34,8% [7].

Методом выбора при лечении внутрисуставных переломов области коленного сустава является чрескостный остеосинтез аппаратами внешней фиксации, который дает возможность произвести точную репозицию отломков с устранением всех видов смещений и обеспечивает стабильную фиксацию на период сращения [3, 8–12].

В отделении травматологии НИЦТ «ВТО» АН РТ разработаны и успешно применяются при различных типах внутрисуставных переломов мыщелков бедренной и большеберцовой костей оригиналь-

ные компоновки спицестержневых аппаратов внешней фиксации на основе метода Г.А. Илизарова, а также устройство для лечения переломов коленного сустава, позволяющие улучшить исходы лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 1995–2007 гг. в отделении травматологии находились на лечении 122 пациента с различными типами внутрисуставных переломов области коленного сустава (124 перелома). Женщин среди них было 52 (42,6%), мужчин — 70 (57,4%). Повреждения левого коленного сустава отмечены у 71 (58,2%) больного, правого — у 49 (40,2%), у 2 (1,6%) больных были двусторонние переломы.

Переломы дистального суставного конца бедренной кости имели место в 24 (19,4%) случаях: перелом наружного мыщелка (тип В1) — в 1 случае, внутреннего мыщелка (тип В2) — в 4, фронтальный перелом (тип В3) — в 2, полифрагментарный перелом простой (тип С1) — в 12, полифрагментарный перелом (типы С2 и С3) — в 5 (шифр повреждений указан в соответствии с международной классификацией переломов [6]).

Переломы проксимального суставного конца большеберцовой кости наблюдались в 100 (80,6%) случаях: неполный внутрисуставной перелом латерального или медиального мыщелка, чистое раскалывание (тип В1) — в 19, неполный внутрисуставной перелом мыщелка, чистое вдавливание (тип В2) — в 21, неполный внутрисуставной перелом, раскалывание со вдавливанием (тип В3) — в 15, полный внутрисуставной перелом (типы С1, С2, С3) — в 45.

При поступлении пострадавших проводились оценка их общего состояния и клинико-рентгенологическое исследование поврежденного коленного сустава. В процессе лечения и в отдаленные сроки наблюдения применялись клинический и рентгенологический (включая компьютерную томографию) методы исследования.

Чрескостный остеосинтез при переломах мыщелков бедренной кости

При переломах одного из мыщелков бедренной кости (типы В1, В2, В3) компоновка аппарата зависела от тяжести перелома и состояла из двух или трех кольцевых либо дуговых опор с кронштейнами. В случае значительного смещения отломка на опоре в области мыщелков бедра устанавливали репозиционный узел, состоящий из дуговой опоры с кронштейнами (рис. 1, а). Описанные варианты компоновок обеспечивали устранение всех видов смещений и коаптацию фрагментов по плоскости перелома.

На операционном ортопедическом столе после достижения предварительной репозиции отломков в бедренную кость на уровне границы верхней и нижней трети диафиза вводили винты Шанца (или применяли комбинацию спиц и винтов) и закрепляли их в двух кольцевых либо дуговых опорах аппарата. В проксимальный метафиз или в верхнюю треть диафиза большеберцовой кости вводили аналогичные винты Шанца либо также приме-

няли комбинацию спиц и винтов, которые закрепляли в дистальной опоре аппарата. Все опоры соединяли попарно резьбовыми стержнями. В поврежденный мыщелок бедренной кости вводили винт Шанца и закрепляли его на кронштейне, установленном на промежуточной опоре или опоре подвижного репозиционного узла, который также устанавливали на промежуточной опоре аппарата. Перемещениями по винту Шанца в опоре подвижного репозиционного узла осуществляли окончательную репозицию отломка мыщелка и коаптацию его по плоскости перелома. По достижении репозиции через мыщелки бедренной кости со стороны поврежденного фрагмента проводили спицу с упорной площадкой, которую закрепляли на опоре аппарата. Проведением этой спицы повышалась надежность и стабильность фиксации. Через 1 мес после операции опору, установленную в области проксимального конца голени, демонтировали, винты и спицы удаляли, что обеспечивало возможность начала ранних активных движений в коленном суставе. Общий срок лечения в аппарате составлял 2,5–3 мес.

При полифрагментарных переломах мыщелков бедренной кости отличие компоновки аппарата внешней фиксации заключалось в установке в случае необходимости двух репозиционных узлов на каждом из поврежденных мыщелков. В каждый из поврежденных мыщелков бедра вводили по одному или более винтов Шанца и закрепляли их на кронштейнах, установленных на промежуточной опоре либо опорах репозиционных узлов, также установленных на промежуточной опоре аппарата с возможностью перемещения каждого из узлов в трех плоскостях. Перемещениями по резьбовой части винтов Шанца и резьбовым стержням репозиционных узлов достигалась репозиция отломков с восстановлением конгруэнтности суставных поверхностей. Срок лечения в аппарате составлял 2,5–3,5 мес.

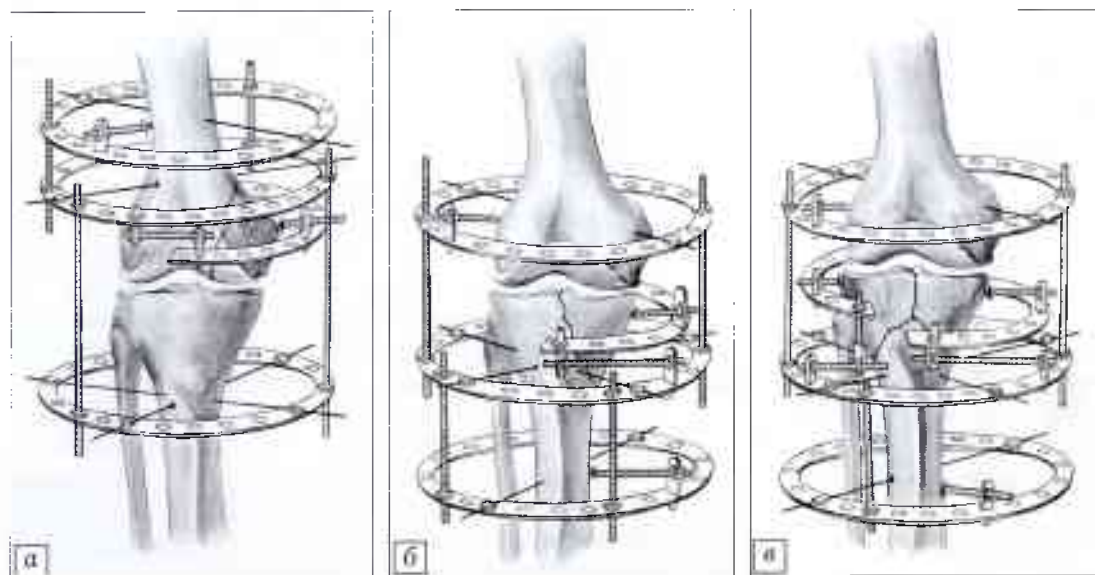


Рис. 1. Схема чрескостного остеосинтеза и компоновка аппарата внешней фиксации.

а — при переломах мыщелка бедренной кости;

б — при изолированных переломах мыщелка большеберцовой кости;

в — при полифрагментарных переломах мыщелков большеберцовой кости.

Чрескостный остеосинтез при переломах мыщелков большеберцовой кости

При переломах одного из мыщелков от раскалывания (тип В1) применяли, как правило, закрытый чрескостный остеосинтез аппаратом внешней фиксации. Компоновка аппарата в зависимости от тяжести перелома состояла из двух или трех опор с кронштейнами, соединенных попарно резьбовыми стержнями. В случае значительного смещения отломков на опоре в области мыщелков большеберцовой кости устанавливали аналогичный репозиционный узел (рис. 1, б).

По достижении репозиции в мыщелки бедренной кости вводили винты Шанца, в большеберцовую кость на уровне верхней трети и границе верхней и средней трети диафиза вводили винты Шанца или применяли комбинацию спиц и винтов, которые закрепляли в опорах аппарата. Опоры попарно соединяли резьбовыми стержнями. В поврежденный мыщелок большеберцовой кости вводили винт Шанца и закрепляли его на кронштейне, установленном на промежуточной опоре аппарата или опоре подвижного репозиционного узла. Перемещениями по винту Шанца достигалась точная репозиция отломков с восстановлением конгруэнтности в коленном суставе. После завершения репозиции через мыщелки большеберцовой кости проводили во встречном направлении спицы с упорными площадками, которые закрепляли в опоре аппарата, установленной в области проксимального метафиза большеберцовой кости. Проведением этих спиц повышалась стабильность фиксации отломков.

В случае небольших смещений отломка мыщелка с учетом достигнутой репозиции и высокой стабильности остеосинтеза фиксацию коленного сустава мы не осуществляли. При этом не исключалась возможность раннего начала активных движений в суставе.

Срок лечения в аппарате составлял 2–2,5 мес.

При неполных переломах одного из мыщелков от вдавливания (тип В2) применяли закрытую репозицию перелома на операционном ортопедическом столе. Репозиция достигалась за счет напряжения и натяжения капсульно-связочного аппарата коленного сустава. После создания умеренной distraction выполняли рентгенографию сустава в двух стандартных проекциях. По достижении репозиции через мыщелки большеберцовой кости проводили во встречном направлении спицы с упорными площадками, в диафиз большеберцовой кости вводили винты Шанца, которые закрепляли на опорах аппарата.

При незначительных по величине вдавливаниях мыщелка фиксацию коленного сустава в аппарате не производили. Монтировали двухсекционный аппарат внешней фиксации.

В случае значительных по величине вдавливания мыщелка, а также при оскольчатых импрессионно-компрессионных переломах, когда закрытая репозиция отломков на операционном ортопедическом

столе оказывалась безуспешной, выполняли открытое оперативное вмешательство. Под визуальным контролем производили репозицию с восстановлением конгруэнтности суставных поверхностей и костной аутопластикой дефекта мыщелка. Через мыщелки большеберцовой кости с учетом установленного аутогрансплантата проводили во встречном направлении спицы с упорными площадками и фиксировали их в опоре аппарата. В мыщелки бедренной кости и большеберцовую кость на уровне границы верхней и средней трети диафиза вводили винты Шанца, которые закрепляли в кронштейнах на соответствующих опорах. Все опоры попарно соединяли резьбовыми стержнями. Осуществляли монтаж трехсекционного аппарата внешней фиксации. Сроки фиксации аппаратом составляли в среднем 2,5 мес.

При полифрагментарных переломах проксимального эпиметафиза большеберцовой кости (тип С1) разработанная нами компоновка аппарата внешней фиксации обеспечивала достижение точной репозиции отломков и стабильной фиксации каждого из поврежденных мыщелков.

Методика проведения спиц с упорными площадками и введения винтов Шанца в мыщелки бедренной и большеберцовой кости, закрепления их в опорах трехсекционного аппарата не отличалась от описанной выше. Особенностью являлась установка (при значительных смещениях мыщелков) двух подвижных репозиционных узлов на каждом из поврежденных мыщелков. В смещенные фрагменты вводили винты Шанца и закрепляли их в кронштейнах на опорах аппарата или соответствующих репозиционных узлов. Перемещениями по винтам репозиционных узлов достигалась репозиция с восстановлением конгруэнтности суставных поверхностей (рис. 1, в). Срок лечения в аппарате составлял 2,5–3,5 мес.

При импрессионно-компрессионных переломах мыщелков большеберцовой кости (типы В3 и С3) применяли открытую репозицию с восстановлением конгруэнтности суставных концов и костной аутопластикой дефекта кости.

Особенностью таких переломов является, как правило, сочетание раскалывания со вдавливанием, а также многооскольчатый характер перелома. Закрытая репозиция при таких переломах к успеху не приводит.

По достижении репозиции с устранением всех видов смещений через мыщелки большеберцовой кости проводили спицы с упорными площадками (по две со стороны каждого из мыщелков), которые закрепляли на опоре аппарата. В мыщелки бедренной и диафиз большеберцовой кости вводили винты Шанца по описанной методике и закрепляли их в соответствующих опорах. Монтировали трехсекционный аппарат внешней фиксации. Рану закрывали по общехирургическим правилам. Учитывая тяжесть повреждения и необходимость длительной, до 3,5 мес, фиксации, применяли «Уст-

ройство для лечения повреждений коленного сустава» (пат. на полезную модель 41604 РФ), что не исключало раннего начала активных движений в суставе в аппарате внешней фиксации. Устройство представляет собой двойную шарнирную систему, выполненную в виде шатунов с резьбовыми стержнями, соединенными между собой поводком с помощью осей; на поводке установлены подпружиненные шайбы, взаимодействующие с торцами шатунов. Через 1–1,5 мес фиксации сустава на опорах, установленных на мышечках бедра и большеберцовой кости, закрепляли выносные планки, на которых соответственно оси коленного сустава устанавливали устройство, что обеспечивало возможность начала активных движений в суставе.

Восстановление трудоспособности пострадавших происходило в зависимости от типа перелома в течение 3–6 мес после демонтажа и снятия аппарата внешней фиксации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проанализированы результаты лечения 108 пациентов с переломами области коленного сустава — 18 больных с внутрисуставными переломами мышечков бедренной кости и 90 больных с переломами мышечков большеберцовой кости (92 перелома). Сроки наблюдения составили от 1 года до 12 лет.

Мы использовали комплексную клинко-рентгенологическую оценку исходов лечения, основанную на системе Э.Р. Маттиса [4, 5]. Учитывались следующие параметры: боль (отсутствие, наличие, степень интенсивности), возможность нагрузки конечности, ходьбы, активность пациента с восстановлением обычного ритма жизни, восстановление

трудоспособности, болезненность при пальпации и выполнении активных и пассивных движений в коленном суставе, деформация, состояние мышц бедра и голени (наличие или отсутствие атрофии), восстановление оси конечности, местные сосудистые расстройства (отсутствие или наличие отеков), амплитуда движений в коленном суставе (в градусах), восстановление сводов стопы. При рентгенологическом исследовании оценивались качество репозиции отломков, сращение фрагментов, состояние рентгенологической суставной щели коленного сустава, отсутствие или наличие остеопороза.

Как следует из табл. 1, при лечении 110 внутрисуставных переломов области коленного сустава отличный результат получен в 39 (35,4%) случаях, хороший — в 44 (40,0%), удовлетворительный — в 20 (18,2%) и неудовлетворительный — в 7 (6,4%). Для большей объективизации оценки результатов лечения пациентов с переломами области коленного сустава приведем исходы лечения наиболее тяжелой категории повреждений — полифрагментарных переломов мышечков бедренной кости (типы С1, С2 и С3) и полифрагментарных и импрессионно-компрессионных переломов мышечков большеберцовой кости (типы В3, С1, С2 и С3) (табл. 2).

Отличный результат при лечении этих переломов достигнут в 15 (20,3%), хороший — в 34 (45,9%), удовлетворительный — в 18 (24,3%), неудовлетворительный — в 7 (9,5%) случаях.

Анализ полученных результатов показал, что исходы внутрисуставных переломов области коленного сустава зависят от вида и тяжести повреждения, качества и точности репозиции фрагментов с восстановлением конгруэнтности суставных кон-

Табл. 1. Результаты лечения переломов области коленного сустава

Результат лечения	Переломы мышечков бедренной кости		Переломы мышечков большеберцовой кости		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Отличный	7	38,9	32	34,8	39	35,4
Хороший	6	33,3	38	41,3	44	40,0
Удовлетворительный	4	22,2	16	17,4	20	18,2
Неудовлетворительный	1	0,5	6	6,5	7	6,4
Итого	18	100	92	100	110	100

Табл. 2. Результаты лечения полифрагментарных переломов области коленного сустава

Результат лечения	Полифрагментарные переломы мышечков бедренной кости		Полифрагментарные и импрессионно-компрессионные переломы мышечков большеберцовой кости		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Отличный	3	21,4	12	20,0	15	20,3
Хороший	6	42,9	28	46,7	34	45,9
Удовлетворительный	4	28,6	14	23,3	18	24,3
Неудовлетворительный	1	7,1	6	10,0	7	9,5
Итого	14	100	60	100	74	100



Рис. 2. Больной И., 1960 года рождения. Диагноз: закрытый Т-образный перелом проксимального эпиметафиза правой большеберцовой кости.

а — рентгенограмма до операции, б — в процессе лечения в аппарате, в — рентгенологический исход, г — функциональный исход лечения.

цов. Чаще всего исход лечения оказывался только удовлетворительным или неудовлетворительным при полифрагментарных и импрессионно-компрессионных переломах мыщелков бедренной и большеберцовой костей, что определялось тяжестью повреждений с массивным разрушением суставных поверхностей.

Приведем клинический пример.

Больной И., 1960 года рождения, находился на лечении в отделении травматологии НИЦТ «ВТО» с 24.12.06 по 12.01.07. Был сбит автомашиной 23.12.06, первая помощь оказана по месту жительства. В клинику центра обратился на следующий день. Диагноз: закрытый Т-образный перелом проксимального эпиметафиза правой большеберцовой кости. 24.12.06 произведена операция — артроскопия правого коленного сустава, чрескостный остеосинтез аппаратом внешней фиксации (рис. 2, а, б). Репозиция выполнена на операционном ортопедическом столе с ориентирами. В мыщелки бедренной и большеберцовой кости, а также в большеберцовую кость на уровне средней трети введены винты Шанца, которые закреплены в кронштейнах на опорах аппарата. Перемещения по винтам Шанца достигнута репозиция отломков. Аппарат внешней фиксации демонтирован и снят 12.03.07. Проведены курсы восстановительного лечения. Контрольные осмотры 14.04.07, 16.09.07, 14.09.08. Пациент жалоб не предъявляет. Активность и трудоспособность восстановлены. Движения в коленном суставе восстановлены. На рентгенограммах определяется незначительное сужение суставной щели (рис. 2, в, г). Исход лечения хороший.

Таким образом, отдаленные результаты лечения 108 пациентов с различными видами и типами внутрисуставных переломов области коленного сустава дают основание говорить о хороших репозиционных возможностях метода чрескостного остеосинтеза аппаратами внешней фиксации. Во всех случаях репозиция достигалась на операционном столе. Отличные и хорошие результаты достигнуты в 83 из 110 случаев переломов, что составляет



75,4%. Полученные в большинстве случаев положительные результаты позволяют считать данный метод лечения методом выбора при внутрисуставных переломах области коленного сустава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витюгов И.А., Степанов В.С. Оперативное лечение посттравматического деформирующего артроза коленного сустава // Ортопед. травматол. — 1979. — № 7. — С. 7–12.
2. Голубев В.Г., Путьатов С.М., Шестаков Д.Ю. Тактика лечения внутрисуставных переломов мыщелков бедренной и большеберцовой костей с использованием метода чрескостного остеосинтеза // Новые технологии в медицине: Сб. науч. трудов. — Курган, 2000. — Ч. 1. — С. 61.
3. Городниченко А.И. Лечение около- и внутрисуставных переломов коленного сустава аппаратом А.И. Городниченко // Новые технологии в медицине: Сб. науч. трудов. — Курган, 2000. — Ч. 1. — С. 62–63.
4. Любошиц Н.А., Маттис Э.Р. Анатомо-функциональная оценка исходов лечения больных с переломами длинных трубчатых костей и их последствиями // Ортопед. травматол. — 1980. — № 3. — С. 47–52.
5. Маттис Э.Р. Оценка исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий: Метод. рекомендации. — М., 1983.
6. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнайдер Р., Виллингер К. Руководство по внутрисуставному остеосинтезу. — Springer-Verlag, 1996.
7. Нигматуллин К.К. Чрескостный остеосинтез при лечении переломов в области коленного сустава // Генеральная ортопедия. — 1996. — № 1. — С. 71–73.

8. Носков В.К. Закрытый чрескостный остеосинтез по Илизарову при переломах мыщелков бедра и большеберцовой кости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Курган, 1986.
9. Оганесян О.В. Лечение застарелых переломов мыщелков большеберцовой кости с помощью шарнирно-дистракционного аппарата // Вестн. травматол. ортопед. — 2005. — № 2. — С. 53–56.
10. Путьатов С.М., Шестаков Д.Ю., Голубев В.Г. Лечение переломов плато большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову // Вестн. травматол. ортопед. — 2002. — № 4. — С. 17–23.
11. Швед С.И., Карагодия Г.Е., Носков В.К. Способ лечения переломов мыщелков бедренной и большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза // Ортопед. травматол. — 1986. — № 2. — С. 42–43.
12. Шестаков Д.Ю. Оперативное лечение застарелых внутрисуставных переломов мыщелков большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2003.
13. Lundy D.W., Johnson K.D. Floating knee injuries: ipsilateral fractures of the femur and tibia // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2001. — Vol. 9, N 4. — P. 238–245.
14. Volpin G., Dowd G.S.E., Stein A. Degenerative arthritis after intra-articular fractures of the knee. Long-term results // J. Bone Jt Surg. — 1990. — Vol. 72B, N 4. — P. 634–638.

Сведения об авторах: Панков И.О. — доктор мед. наук, главный науч. сотр. ГУ «НИИЦ "ВТО"»; Емелин А.Л. — младший науч. сотр. Центра.

Для контактов: Панков Игорь Олегович. 420029, Казань, ул. Заря, дом 32, кв. 9. Тел.: (843) 261-47-81, 296-31-40. E-mail: mz.kazan.itravm@tatar.ru

© Коллектив авторов, 2009

ВНУТРИКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПИЦЕВОГО ДИСТРАКТОРА ПРИ ЗАКРЫТЫХ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

И.И. Литвинов, В.В. Ключевский, А.Д. Джурко, А.Г. Разанков

ГОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия»;
НУЗ Детская клиническая больница на станции Ярославль

Предложена модель спицевого дистрактора (пат. 75299 РФ), позволяющая производить интраоперационную коррекцию смещений отломков в трех плоскостях. Изучены результаты лечения 20 пациентов с закрытыми переломами костей голени, оперированных с применением данного устройства. У 4 больных отмечены незначительные (до 3°) угловые смещения. У 1 больного имелось укорочение голени на 0,5 см, связанное с предшествующим переломом. Во всех случаях результаты лечения расценены как хорошие.

Ключевые слова: большеберцовая кость, закрытые диафизарные переломы, внутрикостный остеосинтез, спицевой дистрактор.

Intraosseous Osteosynthesis with Pin Distractor in Closed Diaphyseal Fractures of the Tibia

I.I. Litvinov, V.V. Klyuchevskiy, A.D. Dzhurko, A.G. Razankov

The model of pin distractor (pat. 75299 RF) that enables to perform intraoperative 3D correction of fragments' displacement has been proposed. Twenty patients with closed fractures of the shin bones have been operated using this device and treatment results have been analyzed. In 4 patients slight (up to 3°) angular displacements have been noted. In 1 patient 0.5 cm shortening of the shin has been present as a result of the previous fracture. Treatment results have been considered as good in all cases.

Key words: tibia, closed diaphyseal fractures, intraosseous osteosynthesis, pin distractor.

Наиболее перспективным для лечения большинства диафизарных переломов костей голени является закрытый интрамедуллярный остеосинтез. К его основным достоинствам относятся малая инвазивность, значительная прочность и жесткость фиксации, быстрое восстановление функции опоры и движения конечности. Однако при этом методе фиксации, как и при других, имеются свои специфические проблемы. Одна из них — закрытая интраоперационная репозиция. Например, по данным Lang и соавт. [3], из 32 случаев выполнения внутрикостного остеосинтеза при переломах верх-

ней трети голени в 27 (84%) отмечалась угловая деформация более 5°, в 19 (59%) — смещение отломков по ширине на 1 см и более, повторные операции потребовались в 13 (41%) случаях.

Способы и устройства для интраоперационной репозиции должны обеспечивать эффективную коррекцию смещения отломков в трех плоскостях, сопровождаться минимальным дополнительным повреждением кости и мягких тканей, быть применимыми у пациентов с политравмой. Большинство из используемых репозиционных конструкций и методик не обеспечивают одновременного