

ной реализации следующих основных условий:

— применение биологически, химически, электролитически нейтрального материала (листовая сталь марки 12Х18Н10Т);

— минимальное разрушение системы внутрикостного кровоснабжения;

— запас прочности, который благодаря рессорному эффекту не меньше запаса прочности синтезируемой кости;

— достаточная упругость;

— создание динамической жесткости в системе фиксатор—кость, достаточной для функционирования конечности до сращения перелома без риска образования остаточной деформации.

Компрессионно-динамический накостный остеосинтез позволяет в ранние сроки нормализовать кровообращение, ликвидировать нервно-трофические нарушения в месте повреждения. Это в свою очередь способствует более быстрой консолидации фрагментов костей.

Травматичность имплантации компрессионно-динамического фиксатора ограничивается лишь отслоением надкостницы в области предполагаемого его расположения без выделения концов фрагментов. Захождение последних устраняется путем использования конструктивных особенностей самой пластины.

Анализ собственных наблюдений, начало которых относится к 1983 г., позволяет нам говорить, что накостный компрессионно-динамический остеосинтез является принципиально новым, весьма эффективным методом оперативной фиксации отломков при открытых и закрытых диафизарных переломах костей предплечья. У всех наших больных, лечившихся с помощью этого метода, получено первичное сращение перелома в оптимальные сроки и без каких-либо осложнений.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абдуразаков У.А., Комкин В.Р., Батырханов Т.Т. //Съезд травматологов-ортопедов СНГ, 6-й: Материалы. — Ярославль, 1993. — С. 38.
2. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. //Там же. — С. 40.
3. Каплан А.В. Повреждения костей и суставов. — М., 1979.
4. Меллис А.Э., Кнетс И.В. //Современные проблемы биомеханики. — Рига, 1985. — Вып. 2. — С. 38-69.
5. Музыченко П.Ф. //Съезд травматологов-ортопедов СНГ, 6-й: Материалы. — Ярославль, 1993. — С. 88-89.
6. Мюллер М.Ф. и др. Руководство по внутреннему остеосинтезу. — М., 1996. — С. 218.
7. Рубленик И.М., Васюк В.Л. //Съезд травматологов-ортопедов СНГ, 6-й: Материалы. — Ярославль, 1993. — С. 97-98.

8. Руцкий В.В., Артемьев А.А. //Ортопед. травматол. — 1989. — N 3. — С. 1-5.
9. Тищенко В.П. //Съезд травматологов-ортопедов СНГ, 6-й: Материалы. — Ярославль, 1993. — С. 103.
10. Lanyon L.E., Rubin C.T. //J. Biomechanics. — 1984. — Vol. 17, N 12. — P. 897-905.

EXTRAOSSEOUS COMPRESSION-DYNAMIC OSTEOSYNTHESIS FOR THE TREATMENT OF FOREARM BONE FRACTURES

V.I. Zorya, V.M. Lirtsman, A.V. Ul'yanov

Special plate is suggested to provide extraosseous compression-dynamic osteosynthesis. The plate consists of two parts: base and rack. Longitudinal shift of the rack relative to the base is made by the rotation of the key which has a gear tenon on its end. The tenon and base are connected by gear transmission. Shift of the rack enables to put two bones fragments nearer and achieve their tightness and compression. Conditions for fracture healing are obtained.

© Коллектив авторов, 1999

V.M. Розинов, С.И. Яндиев, И.А. Буркин,
С.Б. Савельев, Г.А. Чоговадзе, Е.Г. Плигина

ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ДИАФИЗАРНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ МЕТОДОМ ЗАКРЫТОГО ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Московский институт педиатрии и детской хирургии,
Московская детская городская клиническая больница
№ 9 им. Г.Н. Сперанского

Представлен опыт лечения 54 детей с диафизарными переломами бедренной кости методом закрытого антеградного интрамедуллярного остеосинтеза. Экспериментально обоснована принципиальная возможность реализации закрытого интрамедуллярного остеосинтеза, исключающего повреждение зон роста проксимального отдела бедренной кости. Определена информативность эхографии как метода, позволяющего ограничить лучевую нагрузку на пациентов и медицинский персонал. Предложен оригинальный комплект инструментов для выполнения закрытого интрамедуллярного остеосинтеза, даны рекомендации по подбору имплантатов в зависимости от возраста ребенка. Показано, что метод обеспечивает хороший анатомо-функциональный результат у подавляющего большинства детей с диафизарными переломами бедренной кости и позволяет в 2,5-3 раза сократить сроки стационарного и восстановительного лечения по сравнению с таковыми при консервативной терапии.

Проблема лечения детей с переломами бедренной кости является весьма актуальной в связи с большой частотой данного вида по-

вреждений, тяжестью клинических проявлений, длительностью традиционной этапной терапии и значительными экономическими затратами [1–4, 9, 10].

Высокая репаративная активность костной ткани в детском возрасте, способность к самокоррекции деформаций, развившихся в результате остаточных смещений, традиционно определяли отношение к консервативному лечению неосложненных диафизарных переломов бедренной кости у детей как к методу выбора. Дополнительная операционная травма, опасность повреждения зон роста проксимального отдела бедренной кости и риск инфицирования, необходимость повторной операции для удаления имплантатов обусловили сдержанное отношение к интрамедуллярному металлоостеосинтезу в отечественной педиатрической практике [1–4].

В то же время продолжительность стационарного лечения, длительность вынужденного положения больного и иммобилизации поврежденного сегмента конечности, приводящие к тугоподвижности в смежных суставах, невозможность в ряде случаев добиться анатомически правильного сопоставления отломков и объективная сложность медицинской и социальной реабилитации больных в условиях применения скелетного вытяжения и массивных гипсовых повязок оправдывают использование стабильно-функционального металлоостеосинтеза [6].

В соответствии с тенденцией последних лет ведущие мировые школы хирургов-травматологов при оперативном лечении больных с диафизарными переломами бедренной кости отдают предпочтение интрамедуллярной фиксации, сосредоточив усилия на разработке различных биомеханических решений так называемого «закрытого остеосинтеза» в аспекте малоинвазивных вмешательств [6, 8, 11, 12].

Факторами, объективно ограничивающими возможность внедрения метода, являются отсутствие рациональной методики операции и соответствующего инструментального оснащения, адаптированных к педиатрической практике, высокая лучевая нагрузка на пациентов и медицинский персонал.

Материал и методы. Экспериментальный раздел работы, включавший морфологическое и морфорентгенологическое исследование 10 изолированных препаратов бедренной кости детей разных возрастных групп, имел целью изучение анатомо-топографических характеристик зон роста проксимального отдела бед-

ренной кости, обоснование рациональной траектории введения интрамедуллярного штифта, а также пространственного взаимоотношения в системе «имплантат—кость».

В клинической практике закрытый антеградный интрамедуллярный остеосинтез диафизарных переломов бедренной кости выполнен у 54 пациентов в возрасте от 3 до 14 лет, находившихся на лечении в Детской городской клинической больнице № 9 им. Г.Н. Сперанского в период 1992–1999 гг. Мальчиков в этой группе было 42 (77,8%), девочек — 12 (22,2%). Подавляющее большинство детей (70%) пострадали в дорожно-транспортных происшествиях; в 13,3% случаев имела место уличная, в 16,7% — бытовая травма.

Преобладали сочетанные повреждения, диагностированные у 39 (72,2%) больных. Изолированные переломы бедренной кости констатированы у 7 (13%) пострадавших, комбинированные (термомеханические) травмы — у 4 (7,4%), множественные повреждения опорно-двигательного аппарата — также у 4 (7,4%) детей.

Перелом бедренной кости локализовался в средней трети диафиза у 29 пациентов, на границе верхней и средней трети у 18, на границе средней и нижней трети у 7. В 47 (87%) случаях перелом был поперечным, в 4 (7,4%) — косопоперечным, в 3 (5,6%) — оскольчатым. Следует отметить, что у всех детей имели место так называемые «опорные» переломы.

Наиболее часто перелом бедренной кости сочетался с черепно-мозговой травмой (37 пострадавших). Повреждения других структур опорно-двигательного аппарата выявлены у 60% больных. Повреждения груди диагностированы у 6 (11,1%) пациентов, травмы живота и таза — у 7 (13%). В структуре абдоминальных повреждений преобладали травмы паренхиматозных органов.

О тяжести повреждений и состояния пострадавших свидетельствовал тот факт, что у 23 (42,6%) из них имел место травматический шок. При поступлении состояние большинства больных расценивалось как тяжелое (42 человека — 77,8%) и очень тяжелое (6 детей — 11,1%). Это определило первоначальную госпитализацию в отделение реанимации 9 (16,7%) детей.

Диагностическое обследование пострадавших наряду с традиционными клиническими, лабораторными, рентгенологическими, электрофизиологическими и инструментальными методами включало эхографию. Исследование про-

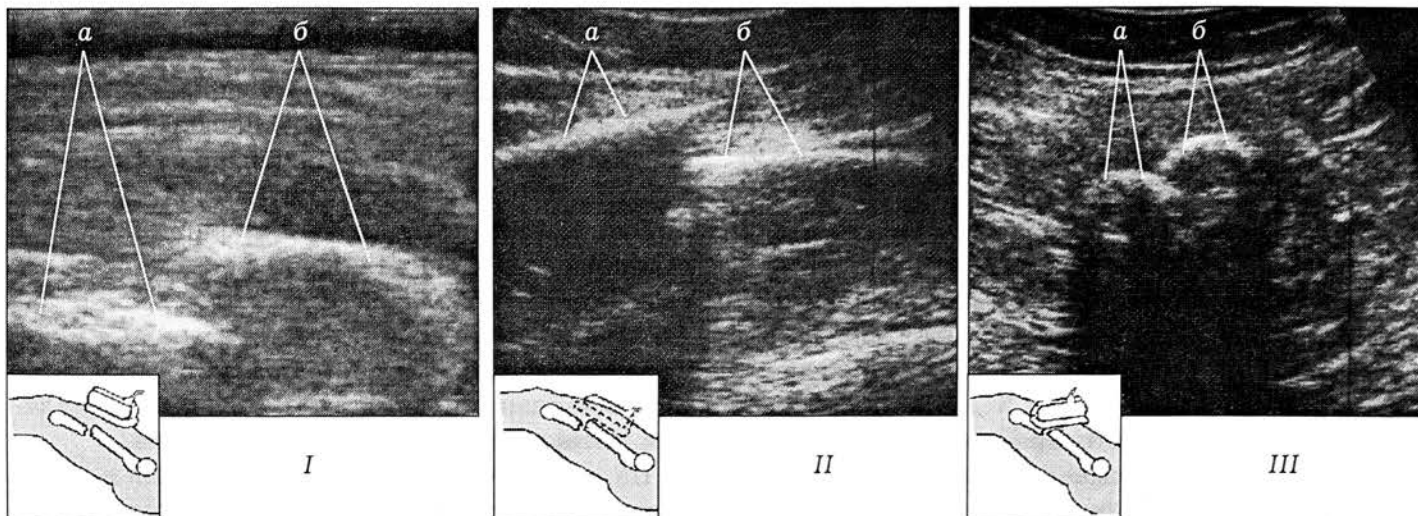


Рис. 1. Полипозиционное сканирование зоны перелома: I — в сагиттальной, II — в горизонтальной, III — во фронтальной плоскости (а — проксимальный, б — дистальный отломок).

водили с использованием эхокамеры «АЛОКА» SSD-500 в режиме реального масштаба времени с частотой сигнала 5 МГц. Полипозиционное сканирование области перелома осуществляли в трех плоскостях: сагиттальной, фронтальной и горизонтальной (поперечной к оси бедра) (рис. 1). Сагиттальное сканирование соответствовало рентгенографии в боковой, а фронтальное — в прямой (переднезадней) проекции. Сканирование в горизонтальной проекции (перпендикулярно оси диафиза кости) позволяло получить дополнительную информацию о взаимоотношении костных отломков. Верификация результатов эхографических исследований проводилась нами на основе сопоставления с данными рентгенографии. Эхографический контроль у большинства больных использовался также на этапе закрытой репозиции при выполнении интрамедуллярного остеосинтеза.

В сроки от 1 года до 5 лет после операции обследовано 28 детей. У большинства из них к периоду катамнестического обследования были завершены активный рост и формирование скелета. Программа обследования включала анализ анамнестических данных, оценку жалоб, объективное клиническое и инструментальное обследование, в том числе антропометрию, полипозиционную рентгенографию, сравнительную рентгенометрию.

Результаты. При экспериментальном исследовании изолированных препаратов бедренной кости на фронтальном распиле проксимального отдела кости определялись срезы двух ростковых пластинок — эпифизарной и апофизарной (большого вертела) (рис. 2). Путем последовательного трехмерного проецирования (включая рентгенографическое) интрамедуллярного штифта на бедренную кость установлено, что эти зоны роста остаются интактными при условии введения имплантата в fossa piriformis (fossa trochanterica) по траектории, соединяющей указанную ямку и fossa intercondylaris (рис. 3, 4).

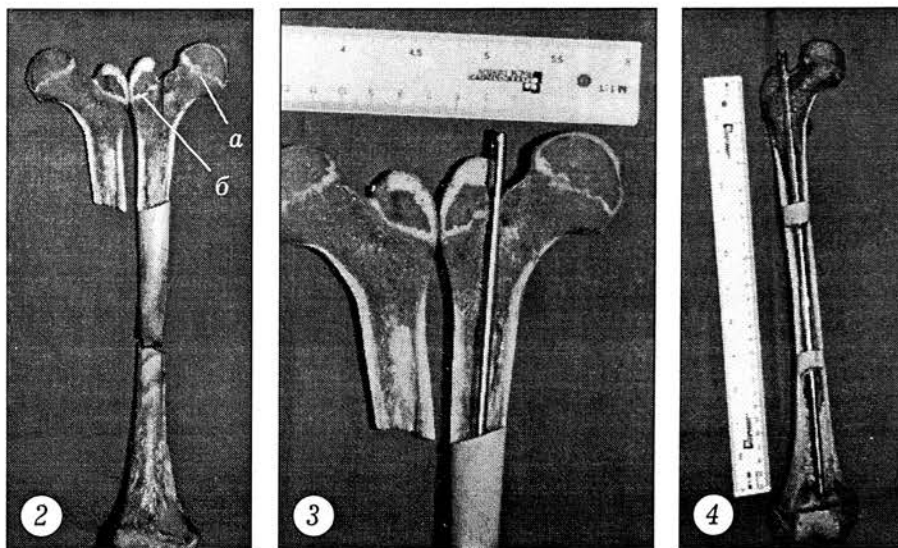


Рис. 2. Фронтальный распил проксимального отдела бедренной кости. а — эпифизарная, б — апофизарная зона роста.

Рис. 3. Фронтальный распил проксимального отдела бедренной кости после моделирования закрытого интрамедуллярного остеосинтеза.

Рис. 4. Фронтальный распил препарата бедренной кости после моделирования закрытого интрамедуллярного остеосинтеза.

Исследование распилов препаратов бедренной кости на всем протяжении после моделирования закрытого интрамедуллярного остеосинтеза стержнем Богданова позволило убедиться в достаточной стабильности конструкции, в том числе и ротационной. Это обуславливалось жесткой посадкой стержня, прежде всего в проксимальном отделе бедренной кости и ее дистальном метафизе, а также наличием опоры в узкой части костномозгового канала.

Оперативное вмешательство на бедре у детей проводилось в сроки от 3 до 14 сут — в зависимости от тяжести травмы и состояния пострадавшего, а также от характера сочетанных повреждений.

Закрытый антеградный интрамедуллярный остеосинтез выполняли под интубационным наркозом, с рентгенологическим и эхографическим контролем. Использовали стержни различных конструкций — Богданова (50), Кюнчера (3), ЦИТО (1). Разрез длиной 1–2 см делали в проекции большого вертела. По направляющей спице, введенной антеградно в костномозговой канал через fossa piriformis, в проксимальном отломке бедренной кости канюлированным сверлом формировали канал. После удаления спицы в проксимальный отломок вводили интрамедуллярный стержень до уровня перелома. Далее выполняли закрытую репозицию костных фрагментов и проводили стержень в дистальный отломок (рис. 5).

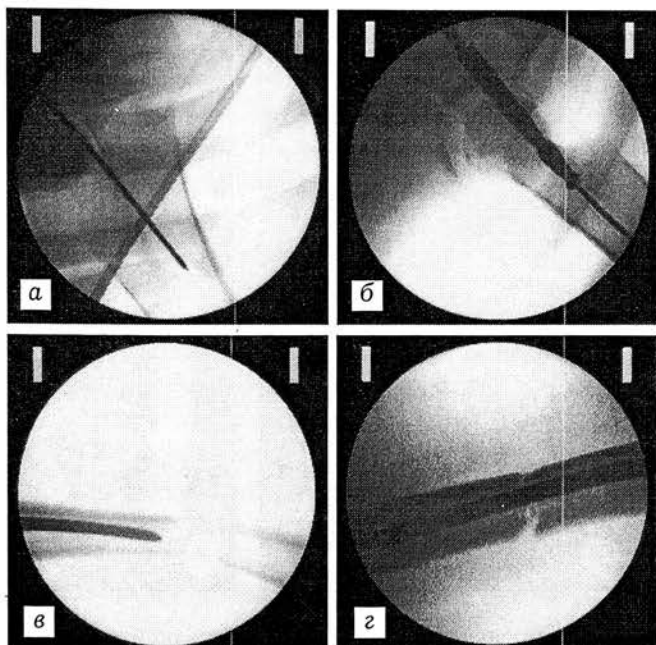


Рис. 5. Этапы закрытого интрамедуллярного остеосинтеза.

а — введена направляющая спица; б — сформирован канал в метафизарной зоне проксимального отломка; в — введен стержень до уровня перелома; г — стержень проведен в дистальный отломок.

Введение спицы и стержня в проксимальный отломок требовало рентгенологического контроля во всех случаях. Этап репозиции в наших наблюдениях обеспечивался эхографически, однако у 64% больных потребовался дополнительный рентгеноскопический контроль.

Эхография позволяла дифференцировать оскольчатые, поперечные (косопоперечные), косые (винтообразные) типы переломов, а также характер и выраженность смещения костных фрагментов. Вместе с тем установлена ее ограниченная информативность для выявления ротационных смещений отломков.

Надо отметить, что разрешающая способность эхографии в исследовании пароссальной гематомы и мышечной ткани давала возможность объективно контролировать процессы эволюции кровоизлияний в области перелома и своевременно выявлять интерпозицию мягких тканей между фрагментами кости.

С целью снижения травматичности и сокращения длительности оперативного вмешательства нами разработан комплект хирургических инструментов для выполнения закрытого антеградного интрамедуллярного остеосинтеза. Этот комплект, включающий защитник-направитель, канюлированное сверло и направляющую спицу, был апробирован в эксперименте при моделировании остеосинтеза на изолированных препаратах бедренной кости, а впоследствии успешно использован в клинической практике (рис. 6).

Обобщение опыта оперативных вмешательств и литературные данные по возрастной анатомии ребенка [7] позволяют рекомендовать конкретные размеры поперечного сечения интрамедуллярного имплантата в зависимости от возраста пациента (табл. 1).

После операции конечность укладывали на 2–3 сут на шину Белера с деротационной туфлей. Активные движения в голеностопном суставе больные производили со 2-х суток.

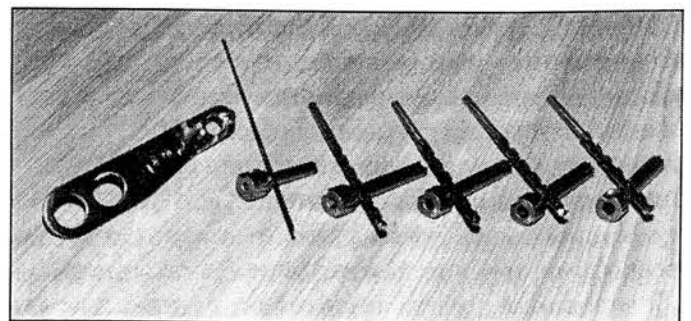


Рис. 6. Комплект хирургических инструментов для выполнения закрытого интрамедуллярного остеосинтеза.

Массаж и лечебную гимнастику (включая пассивные и активные движения в суставах оперированной конечности) назначали по стихии болевого синдрома (3–4-е сутки).

В вертикальное положение больных переводили на 10–15-е сутки. При сочетанных повреждениях эти сроки в зависимости от локализации и тяжести повреждений варьировали в пределах 14–32 сут. Дозированную нагрузку на оперированную конечность разрешали на 10–14-е сутки после вертикализации пациента. Полная опора на оперированную конечность была возможна у подавляющего большинства детей на 43–45-й день после операции.

Следует отметить, что у 1/4 больных к моменту вертикализации объем движений в смежных суставах приблизился к полному, а у подавляющего большинства пациентов восстановился ко времени полной нагрузки на оперированную ногу.

Интраоперационных осложнений в наших наблюдениях не было. Вторичных смещений костных фрагментов, их несращения или замедленной консолидации у детей после закрытого интрамедуллярного остеосинтеза не отмечено. Характерным было формирование веретенообразной мозоли, при этом она имела меньший объем у больных, оперированных в ранние сроки — на 3–5-е сутки после травмы (рис. 7).

Удаление имплантата осуществляли преимущественно через 6 мес после остеосинтеза.

При обследовании детей в катамнезе, оценивая субъективные симптомы, первостепенное внимание уделяли жалобам на боли в области бывшего перелома. Периодические боли, возникавшие при интенсивной физической нагрузке в течение первого года после операции, констатированы лишь у 1 пациента.

Опережающий рост оперированного сегмента конечности в пределах 1,0 см отмечен в 2 случаях. Необходимо сказать, что подобный феномен не является специфичным для больных, подвергнутых оперативному вмешательству, а встречается и после консервативного лечения [5]. Ограничения объема движений в смежных суставах, нарушения осанки и походки у обследованных детей не обнаружено.

Результаты катамнестического рентгенологического обследования анализировались нами с учетом возможных после интрамедуллярной фиксации ос-

Таблица 1

Рекомендуемые размеры поперечного сечения интрамедуллярных имплантатов в зависимости от возраста больного

Возраст, годы	3–6	6–9	9–13	13–15
Размер, мм	6	7	8	9

ложнений, таких как асимметричное нарушение роста проксимального отдела бедренной кости, ротационные смещения, преждевременное закрытие зон роста кости и т.д. Интерпретация рентгенограмм предусматривала детальный, в том числе сравнительный анализ трансформации костной мозоли и ремоделирования кости на уровне бывшего перелома; структуры проксимального отдела бедренной кости (наличие или отсутствие дистрофических явлений в головке, шейке); состояния ростковых зон у пациентов с незавершенным ростом скелета; выраженности шеечно-диафизарного угла и угла антеверсии; наличия гетеротопических оссификатов.

При рентгенологической оценке исхода репаративной регенерации в отдаленном периоде отмечено полное восстановление костной структуры у всех обследованных пациентов. Установлено, что после закрытого интрамедуллярного остеосинтеза диафизарных переломов бедренной кости не возникло патологических изменений структуры, контуров головки, шейки или большого вертела. Преждевременного закрытия ростковых зон, изменения шеечно-диафизарного угла и угла антеверсии не выявлено.

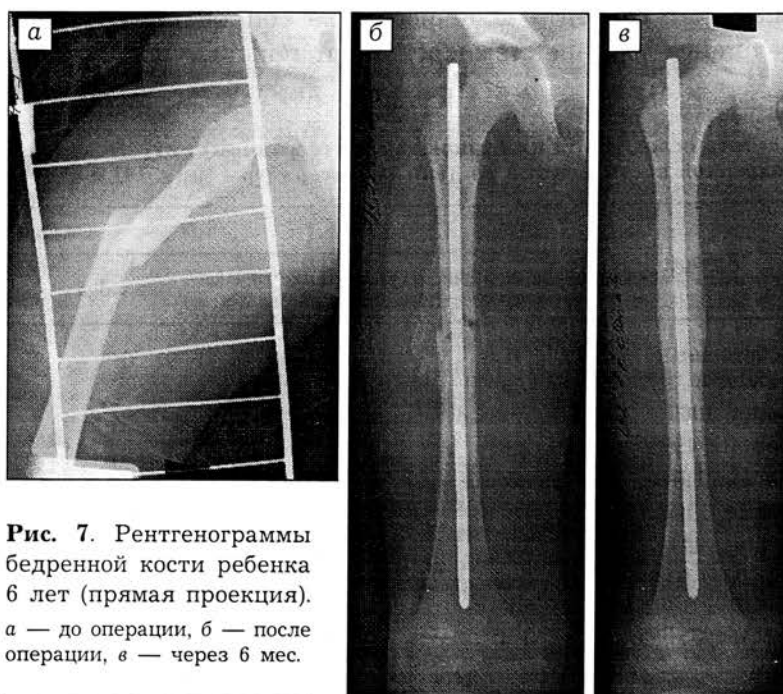


Рис. 7. Рентгенограммы бедренной кости ребенка 6 лет (прямая проекция). а — до операции, б — после операции, в — через 6 мес.

Результаты сравнительного анализа частоты осложнений по материалам проведенного исследования и данным разных авторов представлены в табл. 2. Как следует из этой таблицы, наиболее распространенными осложнениями закрытого интрамедуллярного остеосинтеза с антеградным введением стержня являются дистрофические изменения в головке бедренной кости, вплоть до аваскулярного некроза. В наших наблюдениях подобные осложнения отсутствовали. Не было у нас и послеоперационных инфекционных (гнойно-воспалительных) осложнений.

Осложнения, связанные с нарушением роста проксимального отдела бедренной кости, проявлялись (по данным литературы) прежде всего увеличением шеечно-диафизарного угла. После выполнения закрытого интрамедуллярного (антеградного) остеосинтеза по представленной методике формирования соха valga и преждевременного эпифизеодеза не отмечено.

Интегральная оценка результатов лечения проводилась по трехступенной шкале с учетом жалоб пострадавшего, ортопедического статуса, рентгенологической картины. Хороший результат констатирован у 21 пациента при консолидации перелома с нормальной рентгеноанатомией бедренной кости, отсутствии жалоб, нарушений осанки и походки, ограничения объема движений в тазобедренных суставах. К удовлетворительным отнесены результаты лечения 2 детей, у которых при консолидации перелома с нормальной рентгеноанатомией проксимального отдела бедренной кости имелся опережающий рост оперированного сегмента конечности, не сопровождавшийся нарушениями осанки и походки и,

соответственно, не требовавший коррекции ортопедической обувью. Неудовлетворительных результатов лечения в наших наблюдениях не было.

Основные показатели эффективности реабилитации детей в послеоперационном периоде в сравнении с аналогичными показателями при консервативном лечении [5] представлены на рис. 8. Из него видно, что применение закрытого интрамедуллярного остеосинтеза дало возможность сократить сроки восстановления функциональной способности травмированной конечности практически втрое.

Обсуждение. Результаты проведенных в эксперименте морфологических и рентгенологических исследований изолированных препаратов бедренной кости позволили нам обосновать возможность выполнения антеградного интрамедуллярного остеосинтеза, исключая повреждение зон роста проксимального отдела бедренной кости. При выполнении распилов кости (на протяжении) в различных плоскостях и проведении многоосевой рентгенографии установлено, что данная схема интрамедуллярного остеосинтеза может быть корректно реализована у детей 3–15 лет.

Результаты клинических исследований в остром и отдаленном периодах травмы свидетельствуют, что закрытый интрамедуллярный остеосинтез обеспечивает достижение хороших анатомо-функциональных результатов у подавляющего большинства детей с диафизарными переломами бедренной кости и позволяет в 2,5–3 раза сократить сроки стационарного и восстановительного лечения по сравнению с таковыми при консервативной терапии.

Таблица 2

Частота осложнений при закрытом (антеградном) интрамедуллярном остеосинтезе диафизарных переломов бедренной кости у детей по данным литературы [цит. 14] и собственным наблюдениям

Авторы	Осложнения, %					
	аваскулярный некроз	инфекционные осложнения	соха valga	парез n. peroneus	гетеротопический оссификат	преждевременный эпифизеодез
Собственные данные	0	0	0	3,3	0	0
Daum, 1969	—	—	—	—	0	—
Oelsnitz, 1972	0,8	—	—	—	0	—
Herzog, 1976	3	—	50	—	—	—
Galpin, 1994	0	—	—	—	16,7	—
Beaty, 1994	3–5	5	—	6	—	—
Honzalez-Herrans, 1995	3–5	—	—	—	—	—
O'Malley, 1995	3–5	—	—	—	—	1

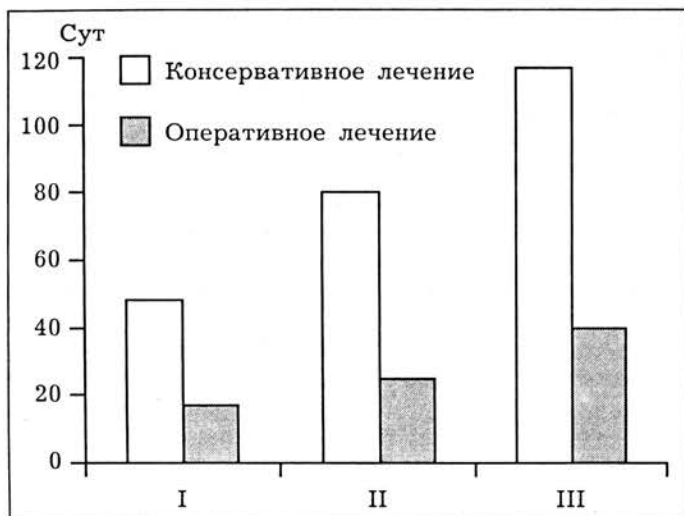


Рис. 8. Сроки вертикализации больных (I), частичной (II) и полной (III) нагрузки на поврежденную конечность при оперативном (собственные наблюдения) и консервативном (данные литературы) лечении.

Особую значимость данный метод приобретает при лечении детей с политравмой, так как, характеризуясь малой травматичностью, обеспечивает условия для всестороннего диагностического и лечебного обеспечения наиболее тяжелого контингента пострадавших.

По нашему мнению, консолидация диафизарных переломов бедренной кости в оптимальные для этого сегмента сроки, равномерное мозолеобразование без формирования избыточного пароссального компонента, что указывает на течение процессов репаративной регенерации по рациональной модели потребления пластических ресурсов организма, обусловлено рядом факторов. Важнейшее значение имеет минимальная инвазивность методики, исключающей обнажение зоны перелома, что также существенно снижает риск инфекционных осложнений. Рациональный подбор имплантата, представляющего собой «внутреннюю скользящую шину», обеспечивает текущую динамизацию костных отломков при достаточной стабильности в системе «имплантат—кость», а отказ от внешней иммобилизации и раннее начало функциональной нагрузки предупреждают развитие контрактур смежных с оперированным сегментом суставов.

Результаты эхографических исследований, выполненных на разных этапах лечения детей с переломами бедренной кости, позволили нам оценить ультразвуковой метод как возможную альтернативу традиционному рентгенологическому обеспечению. Реальная оценка результатов ультразвуковой визуализации свидетельствует, что эхография позволяет огра-

ничить (но не исключить) использование рентгенологических исследований и снизить лучевую нагрузку на пациента и персонал.

Анализ эффективности предлагаемого метода лечения в аспекте действующих медико-экономических стандартов выявил сокращение показателя койко-дня при лечении изолированных и сочетанных повреждениях соответственно на 30 и 40%.

Изложенное выше позволяет рассматривать закрытый интрамедуллярный остеосинтез как метод выбора в лечении детей с «опорными» диафизарными переломами бедренной кости.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахундов А.А., Мамедов У.А., Мамедов А.А. и др. //Остеосинтез в комплексном лечении травм и ортопедических заболеваний у детей. — Л., 1984. — С. 12-14.
2. Баиров Г.А., Капитанаки А.Л., Горелый В.В. и др. //Там же. — С. 18-19.
3. Бондаренко Н.С., Казыцкий В.М., Довгань Б.Л. и др. //Вопросы детской травматологии: Межвуз. сб. науч. работ. — Ч. 1. — Алма-Ата, 1989. — С. 28-31.
4. Волков М.В., Тер-Егуазаров Г.М., Стужина В.Т. Ошибки и осложнения при лечении переломов длинных трубчатых костей у детей. — М., 1978. — С. 41-42.
5. Ормантаев К.С., Марков Р.Ф. Детская травматология. — Алма-Ата, 1978. — С. 139-161.
6. Розинов В.М., Савельев С.Б., Кешишян Р.А. и др. //Науч. практ. конф. детских ортопедов-травматологов г. Москвы, 19-я: Тезисы докладов. — М., 1995. — С. 58-59.
7. Сладковский Б.С. Возрастная перестройка костной ткани. — М., 1961. — С. 95-96.
8. Сувалян А.Г. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез свежих диафизарных переломов (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1986.
9. Kirby R.M., Winquist R.A., Hansen S.T. //J. Pediatr. Orthop. — 1981. — N 1. — P. 193-197.
10. Lhowe D.W., Hansen S.T. //J. Bone Jt Surg. — 1988. — Vol. 70A, N 6. — P. 812-820.
11. Parsch K.D. //J. Pediatr. Orthop. — 1997. — N 6. — P. 117-125.
12. Prevot J., Lascombes P., Ligier J.N. //Chirurgie. — 1993. — Vol. 119, N 9. — P. 473.

TREATMENT OF CHILDREN WITH DIAPHYSEAL FEMUR FRACTURES BY CLOSED INTRAMEDULLAR OSTEOSYNTHESIS

V.M. Rozinov, S.I. Yandiev, I.A. Burkin, S.B. Savel'ev, G.A. Chogovadze, E.G. Pligina

The experience in treatment of 54 children with diaphyseal femur fractures by closed antegrade intramedullar osteosynthesis is presented. The possibility of realization of closed intramedullar osteosynthesis excluding proximal femur growth zone damage is experimentally grounded. It is defined that echography provides all necessary information and allows to limit the irradiation load on the patients and medical staff. Original set of