

Рентгенологическая динамика репаративного остеогенеза при билокальном дистракционном остеосинтезе врожденно укороченного бедра

А.В. Попков, С.А. Аборин, Э.А. Гореванов, О.В. Климов

The roentgenological dynamics of reparative osteogenesis for bifocal distraction osteosynthesis of congenitally shortened femur

A.V. Popkov, S.A. Aborin, E.A. Gorevanov, O.V. Klimov

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

В статье на большом клиническом материале изложены визуальные (по данным рентгенографии) особенности формирования дистракционного регенерата удлиняемой врожденно укороченной бедренной кости. Отмечены клинические признаки, соответствующие каждому из этапов удлинения, и указана их статистическая значимость.

Ключевые слова: бедро, удлинение, рентгенология, репаративный остеогенез.

The visual peculiarities of the formation of the distraction regenerated bone of the congenitally shortened femur being lengthened by x-ray data are described in the work based on a large scope of clinical material. The clinical signs conforming to each of the lengthening stages are noted and their clinical significance is given.

Keywords: femur, lengthening, roentgenology, reparative osteogenesis.

Проблема реабилитации пациентов с аномалиями развития, в том числе и укорочениями конечностей, к концу XX столетия выдвинулась в число важных медико-социальных проблем [1, 2, 3]. Наибольшее распространение получили методики постепенного удлинения бедра. Для этих целей чаще используются аппараты внешней фиксации Илизарова, Вагнера, Ортофикс [5, 6]. Широкое применение метода билокального дистракционного остеосинтеза для удлинения врожденно укороченного бедра позволило оказать ортопедическую помощь многим пациентам [4]. Однако и на сегодняшний день удлинение бедра остается сложным, многогранным и

многофакторным процессом, сопряженным с опасностью развития целого ряда осложнений. Нарушение процесса костеобразования также способствует развитию целого ряда осложнений, ввиду чего нуждается в постоянном и тщательном контроле. Наиболее доступным и достаточно информативным методом контроля и по настоящее время остается рентгенографический. Знание характера и закономерностей формирования дистракционного регенерата позволяет избежать многих связанных с нарушением данного процесса осложнений, что является одной из составляющих хорошего результата лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наш центр располагает большим опытом лечения пациентов данной нозологической группы. Результаты лечения 63 больных положены в основу нашего исследования. В процессе работы нами исследовано более 600 рентгенограмм 63 пациентов в возрасте от 7 до 18 лет. Исходя из уровня зрелости организма в целом и костной системы в частности, все пациенты были распределены на три возрастные группы: 7-10 лет, 11-14 лет и 15-18 лет. Рентгенологическая динамика оценивалась каждые две недели в про-

цессе лечения. После снятия аппарата рентгенологическая картина оценивалась в ближайшие сроки (1, 3, 6 мес.) и отдаленный период (через 1, 2, 3 и более лет).

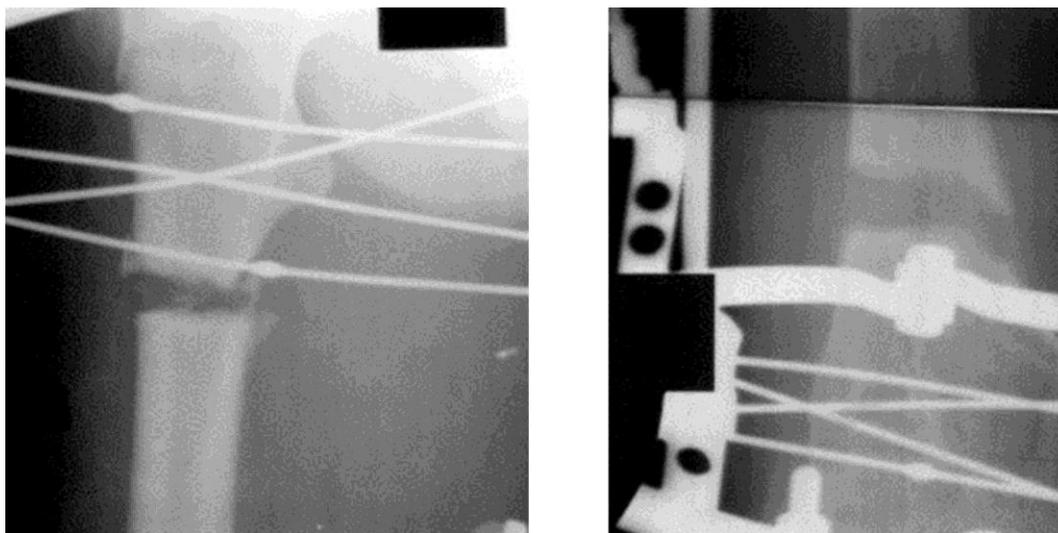
Первые рентгенологические признаки репаративного остеогенеза отмечены нами на 10-15 день дистракции у 77,7 % пациентов (рис. 1). На данный момент высота диастаза на проксимальном уровне удлинения в среднем составляла $1,0 \pm 0,7$ см, на дистальном — $1,1 \pm 0,4$ см.

К этому сроку на проксимальном уровне уд-

линия между костными фрагментами бедренной кости появлялась нежная бесструктурная тень, плотность которой незначительно превышала плотность окружающих мягких тканей. Такая картина наблюдалась нами практически у всех пациентов от 6 до 10 лет. На уровне дистальной остеотомии признаки остеогенеза в этом периоде наблюдалась в 67% случаев у детей и у 60 % пациентов в возрасте от 11 до 18 лет (таблица 1).

К 30 дню дистракции высота проксимального диастаза между фрагментами составила

$2,1 \pm 0,4$ мм, а высота дистального – $2,5 \pm 0,7$ мм. На этом этапе удлинения рентгенологическая тень регенератов становилась более интенсивной, визуально четко определялись их границы. К данному сроку на проксимальном уровне удлинения, как правило, в 90% случаях отмечалось наличие периостальной реакции (таблица 2). Однако в области дистальной остеотомии тень регенерата была менее выражена, в 31 % случаях удлинения периостальная реакция была ослаблена или не отмечалась совсем.



а

б

Рис. 1. Рентгенограммы бедра на 14 день после операции: а) проксимальный уровень удлинения; б) дистальный уровень удлинения.

Таблица 1.

Распределение больных по срокам появления первых рентгенологических признаков регенерации костной ткани в зависимости от возраста (% от количества случаев удлинения в данной возрастной группе)

Возраст	Сроки появления рентгенологических признаков регенерации кости при БДОБ					
	2 недели дистракции		3 недели дистракции		4 недели дистракции	
	проксимальный регенерат	дистальный регенерат	проксимальный регенерат	дистальный регенерат	проксимальный регенерат	дистальный регенерат
6-10 лет	84	67	100	100	100	100
11-14 лет	70	62	100	100	100	100
15-18 лет	71	61	94	78	100	100

Таблица 2.

Распределение больных по срокам появления видимых признаков периостальной реакции в зависимости от возраста (% от количества случаев удлинения в данной возрастной группе)

Возраст	Сроки появления рентгенологических признаков регенерации кости при БДОБ					
	2 недели дистракции		3 недели дистракции		4 недели дистракции	
	проксимальный регенерат	дистальный регенерат	проксимальный регенерат	дистальный регенерат	проксимальный регенерат	дистальный регенерат
6-10 лет	15	9	75	47	100	100
11-14 лет	0	0	74	39	94	87
15-19 лет	0	0	65	34	78	69

Как видно из таблицы 2, периостальная реакция у детей появлялась раньше и была наиболее выражена, за счет чего на данном этапе удлинения отмечалось увеличение поперечных размеров регенерата. Площадь периостальной реакции проксимального и дистального регенератов на рентгенограмме удлиняемого бедра на данный период составила 9% и 4% от их площади.

Высота срединной зоны просветления регенерата (зона роста) колебалась от 0,3 до 1,5 см на обоих уровнях, при этом следует отметить, что на проксимальном уровне удлинения в 41,3% случаев зона роста не определялась.

К 2 месяцам distraction высоты проксимального регенерата составила $3,8 \pm 1,2$ мм, дистального – $3,6 \pm 0,8$ мм. Периостальная реакция на уровне проксимального регенерата в этот период наблюдалась у большинства пациентов - 78,4%, чаще всего по задневыпяточной поверхности, и составляла в среднем 1-1,5 мм. На уровне дистального регенерата периостальная реакция наблюдалась в 39,7% случаев. Она составила 0,8-1,1 мм и отмечалась чаще всего также по задневыпяточной поверхности.

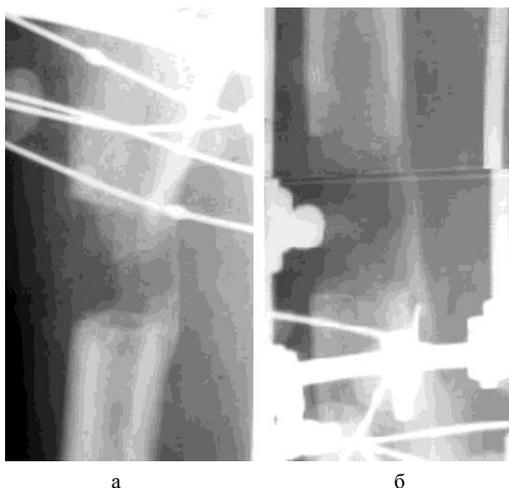


Рис. 2. Рентгенограммы бедра на момент начала периода фиксации: а) проксимальный уровень удлинения; б) дистальный уровень удлинения.

Мы различали у наших пациентов три вида формы регенерата: “песочные часы”, прямоугольная и веретенообразная. Форма регенератов к первому дню фиксации в 54% случаев характеризовалась как веретенообразная, в 41% случаев – как прямоугольная. В остальных случаях форма регенерата имела контуры, сходные с песочными часами. Как правило, такая форма наблюдалась при пониженной регенераторной активности. У таких пациентов на рентгенограммах наблюдались дефекты регенератов (участки просветления различной величины в зоне регенерата). В 87% случаев пониженной регенераторной активности они наблюдались по передней или наружной поверхности дистального или проксимального регенерата.

С началом периода фиксации периостальные

наслоения уплотнялись, при этом отмечалось образование тонких кортикальных пластинок, берущих свое начало от материнской кости (57,1% наблюдений). За счет выраженной периостальной реакции отмечался рост поперечных размеров регенерата. При этом площадь проксимального регенерата на рентгенограмме в прямой проекции к концу distraction составляла 117%, дистального регенерата – 109% от исходных значений. На протяжении всего данного периода периостальные наслоения на фрагментах материнской кости уплотняются, приближаясь при этом по плотности к кортикальным пластинкам фрагментов. Увеличивается оптическая плотность кортикальных пластинок регенератов, а также их толщина и протяженность.

К концу периода фиксации регенераты имеют выраженную однородную или грубоволокнистую структуру, на всем их протяжении сформированы кортикальные пластинки. Сочетание таких признаков, как непрерывность регенерата, наличие сформированных кортикальных пластин и отсутствие амортизации на уровне регенератов при клинической пробе, является показанием к снятию аппарата (таблица 3).

Таблица 3.

Протяженность периостальной реакции на момент снятия аппарата при БДОБ в зависимости от возраста

Возраст	Протяженность периостальной реакции (% от длины регенерата на уровне удлинения)	
	проксимальный регенерат	дистальный регенерат
6-10 лет	112*	103*
11-14 лет	86*	78*
15-19 лет	64*	69

Примечание: *- достоверные отличия значений ($p < 0,05$).

В целом рентгенологическая картина distractionного регенерата на данный момент заключалась в его однородности и выравнивании оптической плотности изображения по всей длине (рис. 3).

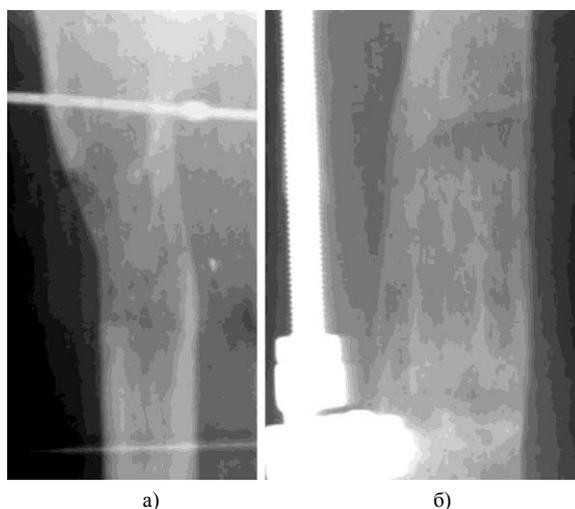


Рис. 3. Рентгенограммы бедра на момент снятия аппарата: а) проксимальный уровень удлинения; б) дистальный уровень удлинения.

В 6 случаях (9,5%) фиксация продолжалась свыше 4 месяцев. В этих случаях отмечалась замедленная регенерация костной ткани. Необходимо отметить, что величина удлинения у этих пациентов была значительной, и соответствовала 35-50 % от исходной длины сегмента.

В одном случае дефект по наружной поверхности дистального регенерата отмечался даже по истечении 6 месяцев после снятия аппарата. Причинами слабой активности остеогенеза в этой зоне явились нарушения техники остеотомии и превышение темпов дистракции при исправлении вальгусной деформации в области коленного сустава.

Течение всего периода после снятия аппарата характеризовалось постепенной перестройкой вновь образованной костной ткани в полноценную кость с восстановлением рентгенологической и денситометрической картины исходной кости. По нашим наблюдениям, восстановление костномозгового канала наблюдалось в течение 6-9 месяцев после снятия аппарата у

70% наших пациентов, к концу года непрерывность костномозгового канала наблюдалась в 89% случаев (рис. 4).

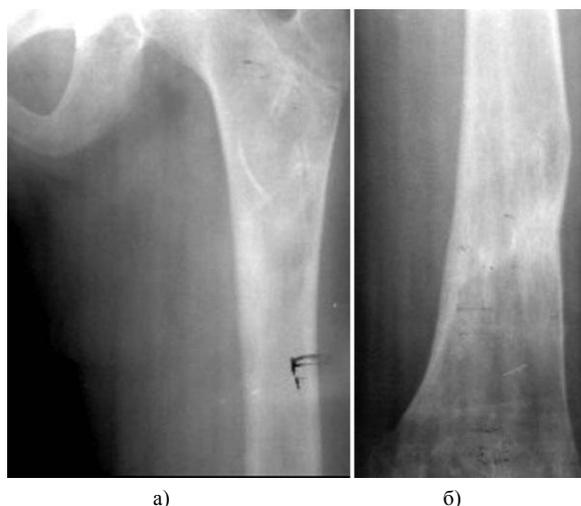


Рис. 4. Рентгенограммы бедра через 1 год после снятия аппарата: а) проксимальный уровень удлинения; б) дистальный уровень удлинения.

ВЫВОДЫ

Удлинение бедра на значительные величины всегда сопровождается риском развития осложнений или незапланированных трудностей. Не составляют исключения и пациенты с врожденным укорочением бедра. Однако детальный анализ процесса репаративной регенерации по данным рентгенографии показал, что соблюдение принципов дистракционного остеосинтеза позволяет производить удлинение бедренной кости на значительные величины. Учитывая тот факт, что у пациентов данной нозологической

группы, как правило, нет запаса мягких тканей, удлинение сегмента на обоих уровнях производят на одинаковую величину, что иногда может привести к увеличению сроков остеосинтеза и формирования полноценной костной ткани в зоне удлинения. Тем не менее удлинение сегмента даже на значительные величины, при соблюдении принципов биллокального дистракционного остеосинтеза, не сказывается отрицательно на окончательном клинико-функциональном результате лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов В.Л. Экологически обусловленная патология опорно-двигательной системы у детей // VI съезд травматологов-ортопедов СНГ: Тез. докл. - Ярославль, 1993. - С.5.
2. Волков М.В. Болезни костей у детей. - М.: Медицина, 1985. - 511с.
3. Верещагин С.И., Воропаев В.Н. Уровень и структура врожденной патологии опорно-двигательной системы среди новорожденных в экологически неблагоприятном промышленном регионе Донбасса // VI съезд травматологов-ортопедов СНГ: Тез. докл. - Ярославль, 1993. - С. 8-9.
4. Возможности чрескостного остеосинтеза по Илизарову в ликвидации укорочения конечностей у взрослых и детей / А.Д. Ли, А.В. Попков, В.И. Грачева, В.И. Калякина // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: Тез. докл. Всесоюз. симпоз. с участ. иностр. специалистов. - Курган, 1983. - С. 161-162.
5. Шевцов В.И., Попков А.В. Оперативное удлинение нижних конечностей. - М.: Медицина, 1998. - 192 с.
6. Mechanical evaluation of external fixators used in limb lengthening / D. Paley, B. Fleming, M. Catagni et al. // Clin. Orthop. - 1990. - No 250. - P. 50-57.

Рукопись поступила 06.12.02.