

Рентген-ультразвуковые параллели в оценке состояния дистракционного регенерата при удлинении конечностей

*Белорусский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии,
Белорусский государственный медицинский университет*

Одной из проблем ортопедии является восстановление длины укорочений конечностей. Для исправления данной патологии существуют различные методы лечения. Лучевая диагностика позволяет осуществлять динамический контроль за состоянием больного в послеоперационный период, что способствует оптимизации лечебных мероприятий.

Ключевые слова: удлинения конечностей, дистракционный регенерат, лучевая диагностика

Укорочение конечностей может наступить вследствие осложнения остеомиелита, туберкулеза, полиомиелита, а также вследствие погрешностей, допускаемых во время лечения после переломов костей и при наличии осложнений [1]. Также данная патология может носить врожденный характер, обусловленный нарушением эмбриогенеза, что приводит к изменению формы и размеров кости [3].

Допускается укорочение костей верхних конечностей свыше 8 см и нижних свыше 5 см с компенсацией специальной обувью. Превышение указанных рамок вызывает определенные затруднения, испытываемые во время ходьбы, боли в суставах и позвоночнике в связи с развивающимися вторичными деформациями, а также неудобства косметического характера, отсутствие возможности выбора определенных профессий.

Показанием к удлинению нижних конечностей является наличие укорочения превышающее 3 – 4 см. С целью устранения данных изменений используются различные хирургические методы [1]. Установление диагноза, динамический контроль и оценка результатов лечения до недавнего времени выполнялись только с помощью рентгенологических методов исследования (стандартная рентгенография в двух проекциях) [5, 7]. В настоящее время рентгенологический метод исследования является ведущим, но существует ряд особенностей, которые снижают его информационную ценность. Недостатком метода является невозможность визуализации рентгеноконтрастных тканей, в частности регенерата на ранних этапах дистракции и его неминерализованной части на последующих этапах его удлинения, что затрудняет возможности прогнозирования остеогенеза в условиях чрезкостного остеосинтеза и проведение своевременной коррекции режима удлинения [3, 4, 6]. Однако научно-технический прогресс и использование новых технологий позволяет в настоящее время использовать для оценки состояния костно-суставной системы и другие методы исследования, в частности ультразвуковой метод исследования, что весьма важно в оценке состояния дистракционного регенерата представляющего акустически благоприятную среду для ультразвука [7]. Кроме этого ультразвуковая диагностика, являясь доступным, высокоинформативным,

неинвазивным методом, позволяет решить проблему снижения коллективной дозы, так как не связана с использованием ионизирующей радиации [2].

Целью данной работы явились сравнение возможности рентгенологических и ультразвуковых методов исследования в оценке состояния distractionного регенерата на различных этапах удлинения верхних и нижних конечностей.

Материал и методы

Предметом нашего наблюдения являлась группа из 36 больных с укорачивающими деформациями в возрасте от 5 до 28 лет. Укорочение нижних конечностей имело место у 25 человек, из них укорочение голени – 19, бедра – 6. У 11 больных – укорочение верхних конечностей (сегмента плеча).

Удлинение конечностей проводилось методом щадящей кортикотомии после предварительного остеосинтеза сегмента с помощью аппарата Илизарова. У 25 пациентов удлинение осуществлялось в режиме высокодетальной автодистракции со скоростью 1,08 мм в сутки за 120 приемов. У 11 пациентов дистракция проводилась в классическом режиме со скоростью 1 мм в сутки за 4 приема.

С интервалом в 2 недели в течение 4-х месяцев выполнялась рентгенография в 2-х проекциях и ультразвуковое исследование (продольное и поперечное сканирование) в режиме реального времени и серой шкалы с использованием датчика 7,5 МГц. Для динамического наблюдения выбирался стандартный срез на уровне остеотомии (рис. 1).



Рис.1. Больной Г., 19 лет. Врожденное укорочение верхней конечности на 7 см за счет сегмента плеча (рентгенограмма до лечения).

Результаты и обсуждение

На первом этапе дистракции (до 4-х недель) регенерат на всем протяжении при продольном сканировании был представлен эконегативным образованием прямоугольной формы, боковые стороны которого соответствовали вершинам костных фрагментов. На расстоянии 4-5 мм от них определялись линейные

структуры повышенной эхогенности ориентированные в направлении продольной оси кости. На рентгенограммах к 30 дню distraction при диастазе 3-3,2 см отмечалось наличие регенерата костной ткани в виде облаковидной тени размером 0,4-1,1 см с четкой зоной просветления внутри (рис. 2).

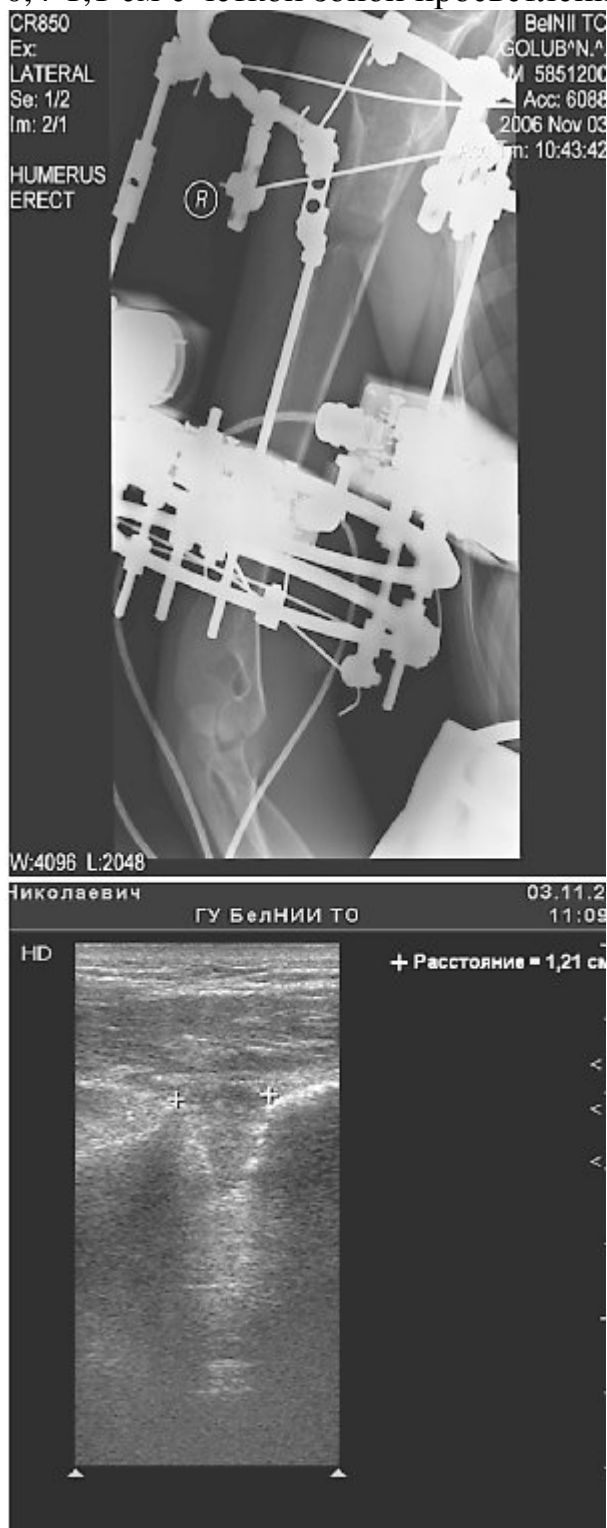


Рис.2. Больной Г., 19 лет. Рентгенограмма и эхограмма регенерата. 3 недели distraction.

По истечении 6-8 недель с момента начала distraction отмечалось повышение эхоплотности регенерата за счет появления гиперэхогенных линий. Количество линий увеличивалось пропорционально сроку distraction. Над эхопозитивной зоной со стороны дистального и проксимального отделов отмечалось начало формирования костной пластинки в виде гиперэхогенного тяжа толщиной 2,5-3

мм с наличием акустической тени. На рентгенограммах в этот период межфрагментарный диастаз представлен структурами выраженной продольной ориентации с плотностью интенсивности затемнения на 15-20% ниже костной. Поперечник регенерата был равен поперечнику кости или незначительно его превышал. В 2-х случаях в центре регенерата определялись анэхогенные участки овальной формы, что было обусловлено локальным отсутствием репаративной регенерации. На рентгенограммах на фоне облаковидной тени регенерата выявлялась рентгеннегативная зона (рис. 3). Через 10-16 недель на эхограммах регенерата отмечалось повышение его эхогенности носившее неоднородный характер, утолщение гиперэхогенного тяжа (рис. 4). Через 24-25 недель по интенсивности затемнения зона регенерата не дифференцировалась от окружающей его костной ткани (рис. 5).

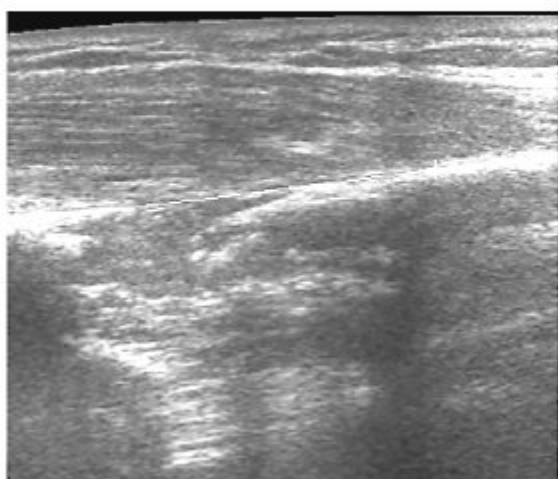


Рис.3. Больной Г., 19 лет. Рентгенограмма и эхограмма регенерата. 7 недель distraction.

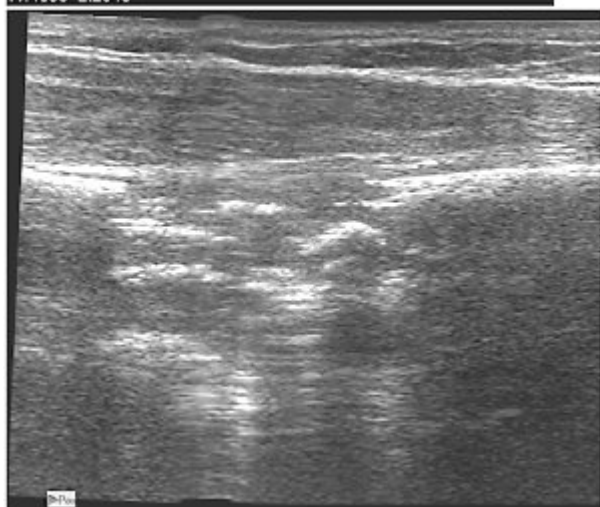
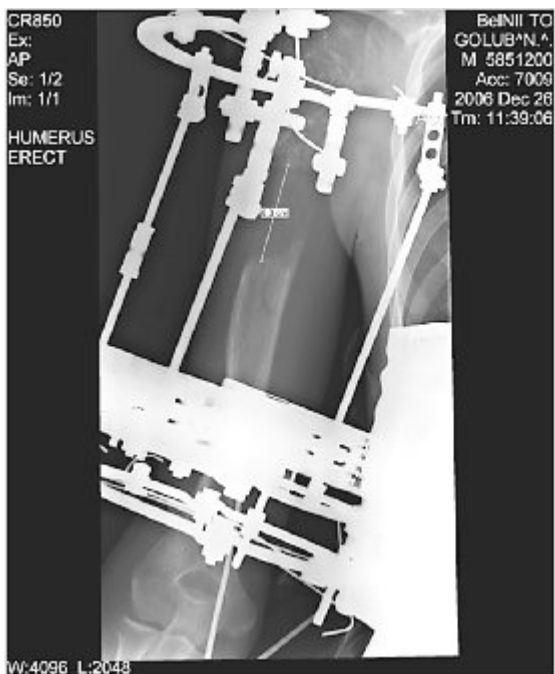


Рис.4. Больной Г., 19 лет. Рентгенограмма и эхограмма регенерата. 10 недель дистракции, удлинение сегмента плеча на 6,3 см.



Рис.5. Больной Г., 19 лет. Рентгенограмма верхней конечности через 25 недель после лечения. Удлинение сегмента плеча на 7,1 см.

Выводы

1. Ультразвуковым критерием зрелости регенерата является отсутствие эхонегативных участков на всех сканируемых поверхностях кортикальной пластики, определяющейся на эхограммах непрерывным гиперэхогенным сигналом с акустической тенью.
2. Ультразвуковое исследование состояния удлиняемого участка кости значительно улучшает возможности получения объективной информации о состоянии дистракционного регенерата.
3. Ультразвуковая диагностика позволяет учитывать индивидуальные особенности течения репаративного процесса, обеспечивает возможность раннего прогнозирования степени активности остеогенеза и позволяет своевременно корректировать режим удлинения.
4. Использование ультразвуковой диагностики для оценки состояния удлиняемого участка кости уменьшает количество рентгенограмм выполняемых в процессе динамического контроля за состоянием репаративного процесса в зоне дистракции регенерата при удлинении конечности (до 50%), и способствует снижению коллективной дозы.

Литература

1. Гаркавенко, Ю. Е., Бергалиев, С. Е., Поздеев, А. П., Янакова, О. М. Характеристика костеобразовательных процессов в регенерате при удлинении бедра у детей после острого гематогенного остеомиелита проксимального метаэпифиза бедренной кости // Травматология и ортопедия России. 2002. № 3. С. 24 – 28.

2. Маркварде, М. М. Лучевая диагностика в республике Беларусь – особенности современного этапа развития // Роль и место современных методик и технологий в лучевой диагностике и лучевой терапии: Матер. пленума правления научного общества лучевых диагностов и лучевых терапевтов Республики Беларусь: Минск, 1995. С. 3 – 20.
3. Петерссон, Хольгер. Общее руководство по радиологии. Nicer 1995. С. 371 – 457, 459 – 531.
4. Фищенко, П. Я., Садофьева, В. И., Каримова, Л. Ф., Пилипенко, Н. П. Рентгенологическая картина формирования регенерата при дистракционном эпифизиолизе // Ортопедия и травматология. 1976. № 11. С. 29 – 33.
5. Шевцов, В. И. Стимуляция репаративного остеогенеза в условиях чрезкостного остеосинтеза посредством механического воздействия на биологические активные зоны и точки // Вестн. новых мед.технологий. 2001. № 4. С. 40 – 42.
6. N. Maffuli, T. Hughes, J.A. Fixen. Ultrasonographic monitoring of limb lengthening // J. Bone It. Surg. 1992. Vol. 74-B, N 1. P. 130 – 131.
7. Tis, JE; Meffert, CR; Inoue, N; McCarthy, EF; Machen, MS; McHale, KA; Chao, EY. The effect of low intensity pulsed ultrasound applied to rabbit tibiae during the consolidation phase of distraction osteogenesis // J Orthop Res. – 2002 Jul; 20 (4): P. 793 – 800.