

Особенности формирования дистракционного регенерата большеберцовой кости в процессе удлинения голени у больных ахондроплазией

Т.И. Менщикова, Е.В. Диндибера, А.М. Аранович

Peculiarities of formation of tibial distraction regenerated bone during leg lengthening in patients with achondroplasia

T.I. Menshchikova, E.V. Dindiberia, A.M. Aranovich

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 приведены результаты ультразвукографического исследования дистракционного регенерата большеберцовой кости у больных ахондроплазией в возрасте от 6 до 17 лет при билокальном удлинении голени на 9-12 см. Определено, что высокой регенераторной активностью обладают дети в возрасте от 8 до 10 лет. У мальчиков в 11-13 лет выявлен особенно активный регенераторный процесс, а у пациенток женского пола в 14-17 лет — признаки несколько замедленной регенерации. Возможность более частого контроля структурного состояния регенерата методом УСГ позволяет своевременно выявить несоответствие репаративного процесса срокам дистракции и внести коррективы в тактику проводимого лечения.

Ключевые слова: ахондроплазия, дистракция, остеосинтез, регенерат, ультрасонография.

The results of ultrasonographic study of the tibial distraction regenerated bone in patients with achondroplasia at the age of 6-17 years in 9-12-cm bifocal leg lengthening are given in the work. High regenerative activity was found out in children at the age of 8-10 years. As it was shown the regenerative process was particularly active in boys at the age of 11-13 years, and signs of somewhat delayed regeneration were noted in female patients at the age of 14-17 years. The possibility of more often controlling of the regenerated bone structural condition using ultrasonography technique allows to reveal discrepancy between the reparative process and distraction periods timely and also to amend the tactics of the treatment performed.

Keywords: achondroplasia, distraction, transosseous osteosynthesis, regeneration, ultrasonography.

По мнению большинства авторов, удлинение сегментов нижних конечностей с помощью дистракционного остеосинтеза является практически единственным способом увеличения отстающих в росте конечностей у больных ахондроплазией [1-3, 7-9]. Метод чрескостного дистракционного остеосинтеза позволяет за несколько этапов провести удлинение нижних конечностей у таких пациентов до конституциональных пропорций здоровых сверстников. Удлинение голени является важным промежуточным этапом при увеличении общего роста у больных ахондроплазией, а также коррекции диспропорции конечностей и туловища и предполагает длительный контроль за состоянием как костных, так и мягкотканых структур. Выбор темпов, ритмов дистракции, величины удлинения во многом определяется состоянием дистракционного регенерата. Общеизвестно, что в детском возрасте процесс удлинения протекает значительно легче, чем это происходит у подростков, а тем более у взрослых пациентов.

Это обусловлено высоким потенциалом адаптационно - регенераторных возможностей детского организма. Именно поэтому все исследователи, занимающиеся проблемой лечения больных ахондроплазией, считают, что ранняя ортопедическая помощь в сочетании с психотерапией позволяют своевременно устранить причины психологических и функциональных недостатков у детей, страдающих ахондроплазией [11, 14]. По мнению зарубежных специалистов, помощь пациентам, у которых закончился естественный рост, сопряжена с целым рядом трудностей, в связи с чем предпочтение отдается лицам детского и подросткового возраста [10, 12, 13]. Снижение с возрастом репаративной активности костной ткани диктует более медленные темпы дистракции и приводит к увеличению периода фиксации.

Традиционным источником информации о состоянии костной системы долгое время являлся метод рентгенографии. В последнее время в клинике РНЦ "ВТО" для оценки репаративной спо-

способности дистракционных регенератов успешно применяют метод ультразвуграфии (УСГ).

На ранних сроках дистракции регенерат является акустически благоприятной средой и хорошо визуализируется на сонограммах, в то время как на рентгенограммах в начале дистракции он может не определяться [15-17]. Наличие продольно ориентированных гиперэхогенных структур в зоне удлинения эхоплотностью более 50 усл.ед. свидетельствует о высокой активности остеогенеза, эхоплотность 36-40 усл.ед. – нормальной активности и, соответственно, менее 30 усл.ед. свидетельствует об уси-

лении коллагенообразования и снижении остеогенной активности [4].

Накопленный в клинике РНЦ “ВТО” опыт удлинения конечностей у больных ахондроплазией показал, что активность регенераторного процесса в процессе удлинения зависит от множества факторов. Одними из основных можно назвать возраст пациента и правильно подобранный темп дистракции [5, 9, 10].

Целью исследования явилась оценка возрастных особенностей репаративной активности регенерата большеберцовой кости в процессе удлинения голени у больных ахондроплазией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами обследовано 18 больных ахондроплазией в возрасте от 6 до 17 лет. Всем больным в обследуемой группе проводили поэтапное удлинение голени методом биллокального дистракционного остеосинтеза. Использовали методики одновременного или последовательного удлинения сегмента. Средняя величина удлинения голени у детей и подростков составила $10,8 \pm 0,7$ см, у взрослых - $9,2 \pm 0,5$ см. Суммарный темп дистракции для детей и подростков составил 1,75 мм/сутки, для взрослых - 1,25 мм/сутки.

Ультразвуграфическое исследование (УСГ)

регенератов проводили на аппарате Aloka (Япония) датчиком 7,5 МГц, а также секторным датчиком в режиме реального времени. Контакт датчика с рабочей поверхностью обеспечивали с помощью специального соногеля. Датчик устанавливали над областью остеотомии вдоль длинной оси исследуемого сегмента, а также проводили поперечное сканирование. УСГ исследование костного регенерата осуществляли до лечения, через 10, 30, 40, 60 дней от начала дистракции, один раз в месяц на фиксации и через 3, 6 и 12 месяцев после снятия аппарата.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дистракцию у детей и подростков начинали на 3-4 сутки, а у взрослых пациентов – на 5-6 сутки после операции с темпом 1 мм в сутки на каждом уровне. Удлинение в таком темпе продолжали в течение первых 10-15 дней дистракции во всех возрастных группах. В последующем, в зависимости от активности регенерации кости, темп дистракции меняли с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента. Выраженный болевой синдром, резко прогрессирующая контрактура коленного сустава, проявление неврологических расстройств, а также слабый репаративный процесс в зоне удлинения являлись показаниями для снижения темпа дистракции или временной (несколько дней) остановки дистракции. Результаты проведенных исследований показали, что пациенты детского возраста обладают высоким потенциалом адаптационно-регенераторных возможностей. Клиническим примером может служить больной Г., 7 лет. Диагноз: ахондроплазия; низкий рост 102 см; варусная деформация верхней трети голени – 165° . Произведена операция: двойные кортикотомии берцовых костей правой голени. Дистракция начата на четвертые сутки после операции с темпом 1 мм в сутки на каждом уровне удлинения.

На рисунке 1 представлены сонограммы проксимальной и дистальной зон удлинения большеберцовой кости данного больного. Период дистра-

кции – 11 дней, темп дистракции – 1 мм в сутки, достигнутая величина удлинения – 20 мм. При продольном сканировании (рис. 1 а, в) область регенерата имела характерную “трапециевидную” форму, хорошо визуализировался диастаз между дистальным и проксимальным концами материнской кости с небольшим числом продольно ориентированных линейных структур с эхоплотностью до 40 усл.ед. При поперечном сканировании (рис. 1 б, г) регенерат имел округлую форму, без четкого контура, неоднородной структуры. Полученные данные свидетельствуют о нормальной остеогенной активности.

На 22-й день дистракции суммарный темп составил 2,1 мм в сутки, достигнутая суммарная величина удлинения - 48 мм (рис. 2).

При УСГ сканировании проксимальный и дистальный регенераты имели структуру с хорошо выраженной звукопроводимостью, число продольно ориентированных линейных структур увеличивалось, в результате регенерат имел неоднородную структуру. Нормальная репаративная активность сохранялась.

В дальнейшем, через 30, 40 дней дистракции, у проксимального и дистального концов нарастала регенерация костной ткани, в результате эхопозитивная зона регенерата сужалась (рис. 3).

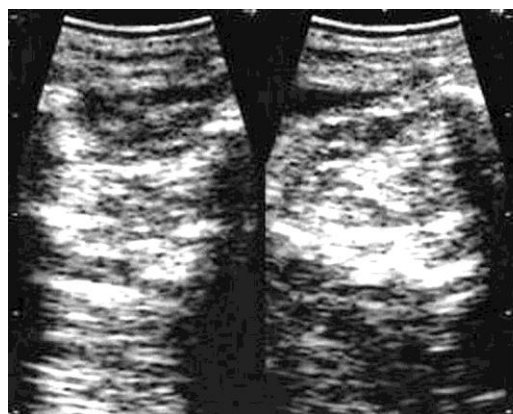
Таким образом, при нормальной активности остеогенеза, на протяжении всего периода удлинения, в области дистракционного регенерата

присутствовали линейные экоструктуры высокой эхоплотности, что явилось основанием для поддержания темпа дистракции не менее 1 мм в сутки.

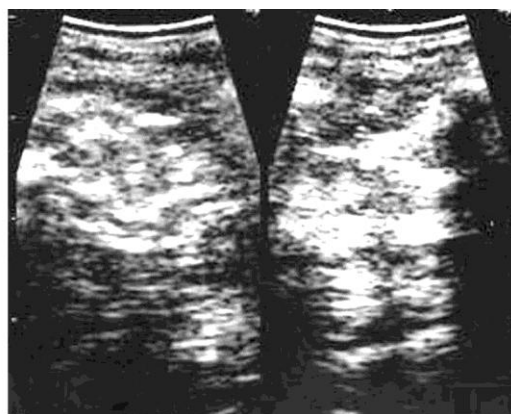
Клинические наблюдения, основанные на опыте лечения больных ахондроплазией разного возраста, указывают на значительное ускорение темпов дистракции при удлинении голени мальчикам 11-12 лет, что являлось вынужденной

мерой профилактики преждевременного сращения в зонах удлинения. При этом темп дистракции пациентам этого возраста увеличивали с 1 мм/сутки до 1,25-1,5 мм/сутки, с суммарным темпом удлинения 2-2,25 мм/сутки.

На рисунке 4 представлены сонограммы больного А., 11 лет, у которого через 13 дней от начала дистракции отмечали признаки повышенной регенераторной активности.

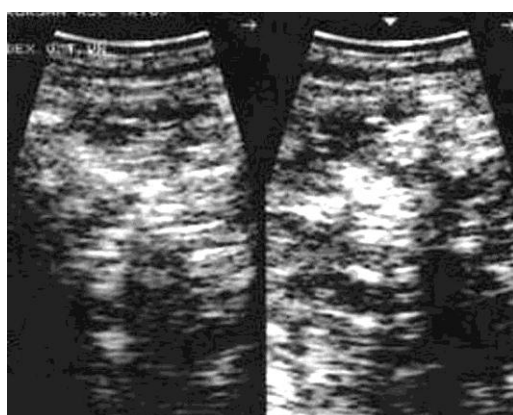


а б
проксимальная зона удлинения

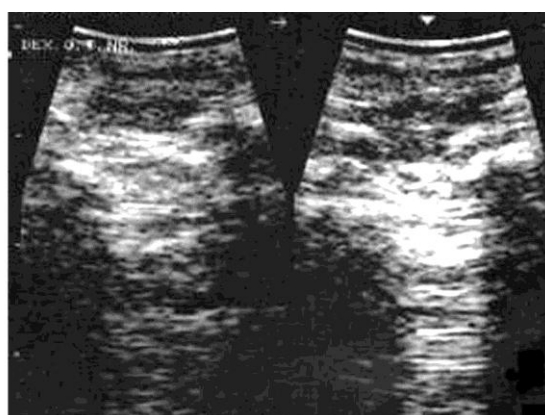


в г
дистальная зона удлинения

Рис. 1. Сонограмма больного Г., 7 лет (а, в - продольное, б, г - поперечное сканирование). Период дистракции – 11 дней. Структурное состояние дистракционного регенерата соответствует нормальной остеогенной активности.



а б
проксимальная зона удлинения

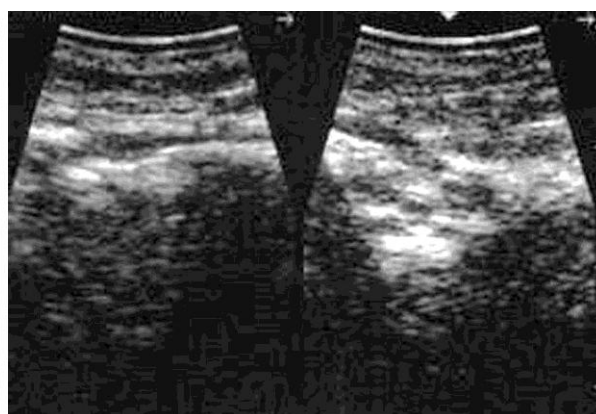


в г
дистальная зона удлинения

Рис. 2. Сонограмма больного Г., 7 лет (а, в - продольное, б, г - поперечное сканирование). Период дистракции – 22 дня. Структурное состояние дистракционного регенерата соответствует нормальной остеогенной активности.



а б
проксимальная зона удлинения



в г
дистальная зона удлинения

Рис. 3. Сонограмма больного Г., 7 лет (а, в - продольное, б, г - поперечное сканирование). Период дистракции – 42 дня. Структурное состояние дистракционного регенерата соответствует повышенной остеогенной активности.

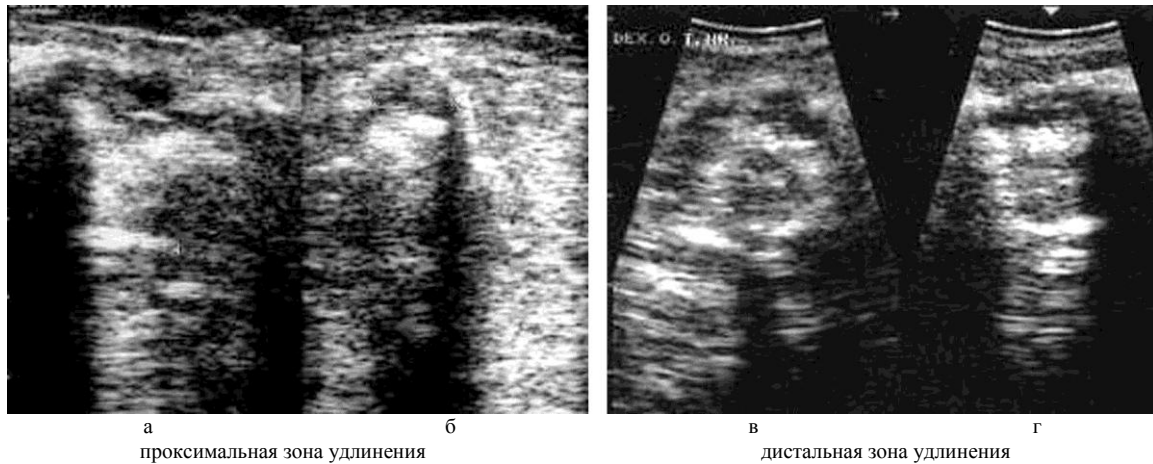


Рис. 4. Сонограмма больного А., 11 лет (а, в - продольное, б, г - поперечное сканирование). Период distraction – 13 дней. Структурное состояние distractionного регенерата соответствует повышенной остеогенной активности.

Для предотвращения преждевременной консолидации в зоне удлинения после проведенного УСГ исследования суммарный темп distraction был увеличен до 2,25 мм в сутки. В дальнейшем высокая репаративная активность сохранялась (рис. 5).

Замедленную регенерацию наблюдали у девочек-подростков в возрасте 14-17 лет. Примером может служить больная Н. 17 лет (рис. 6), у которой на 35 дне distraction регенерат на всем протяжении был эхопозитивен, в центральной его части визуализировались анэхогенные структуры, что свидетельствовало о преобладании процесса коллагенообразования, эхоплотность регенерата не превышала 28-30 усл. ед., а некоторых линейных структур – 30-36 усл. ед.

Для улучшения реологических свойств регенерата этим пациенткам снижали темп distraction или в течение 2-3 дней ее полностью прекращали с последующим удлинением медленными темпами. Как правило, пониженная остеогенная активность характеризовалась удлинением сроков фиксации в аппарате.

Конец distraction, как правило, характеризовался постепенным сужением эхопозитивной зоны, увеличением числа продольных эхопозитивных сигналов, повышением эхоплотности регенерата, снижением его звукопроводимости.

В процессе фиксации (рис. 7) происходило дальнейшее снижение звукопроводимости регенерата и формирование на его месте кортикальной пластинки в виде непрерывного гиперэхогенного сигнала.

Проведенные исследования показали, что высокой регенераторной активностью обладают дети с ахондроплазией от 8 до 10 лет, у мальчиков в 11-13 лет выявлен особенно активный регенераторный процесс, а у пациенток женского пола в 14-17 лет - признаки несколько замедленной регенерации. Пациенты, у которых репаративная активность по каким-либо параметрам не укладывается в типичное течение процесса (ускоренная, замедленная регенерация), нуждаются в дополнительном, более частом контроле за структурным состоянием регенерата. Возможность более частого контроля структурного состояния регенерата методом УСГ позволяет своевременно выявить несоответствие репаративного процесса срокам distraction и своевременно внести коррективы в тактику проводимого лечения с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента.

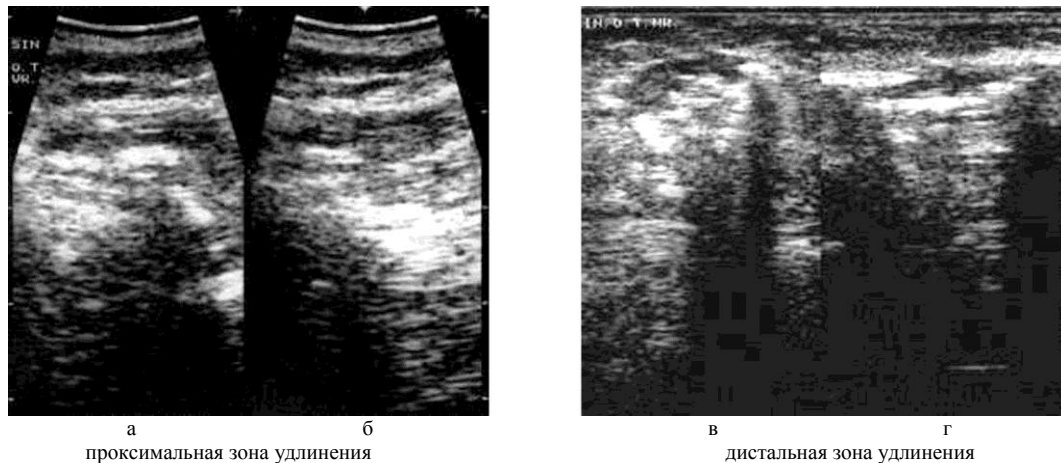


Рис. 5. Сонограмма больного А., 11 лет (а, в - продольное, б, г - поперечное сканирование). Период distraction – 39 дней. Структурное состояние distractionного регенерата соответствует повышенной остеогенной активности.

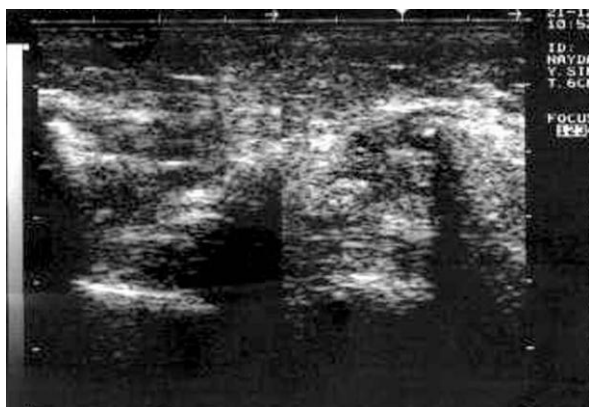
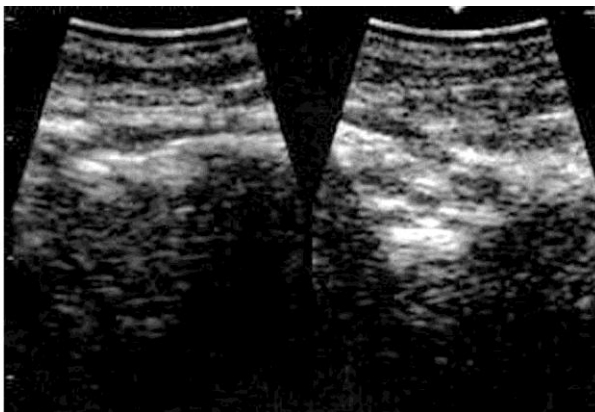
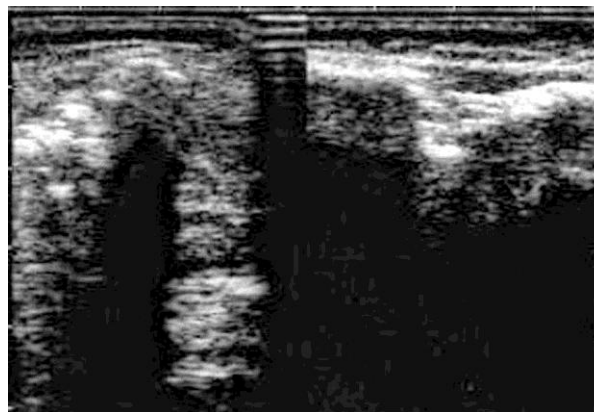


Рис. 6. Сонограмма проксимальной зоны удлиннения голени больной Н., 17 лет (продольное и поперечное сканирование). Период distraction – 35 дней. Структурное состояние дистрационного регенерата соответствует пониженной остеогенной активности.



а проксимальная зона удлиннения
б

в дистальная зона удлиннения
г

Рис. 7. Сонограмма больного Г., 7 лет (а, в - продольное, б, г - поперечное сканирование). Период фиксации – 14 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедова В.Д., Черкасова Т. И. Оперативное удлинение укороченных нижних конечностей у детей. - М.: Медицина, 1973. - 128 с.
2. Жанбахишов Г.С. Одновременное удлинение обеих голеней по Илизарову у больных ахондроплазией как первый этап увеличения роста: Дис ... канд. мед. наук. - Курган, 1989. - 148 с.
3. Дзахов С.Д. Оперативные методы коррекции длины ног у детей. - JL, 1972. - 221 с.
4. Ермак Е.М. Ультрасонография дистрационного регенерата при удлинении голени по Илизарову. Автореф. дис... канд. мед. наук. - Курган, 1996. - 21с.
5. Илизаров Г.А. Напряжение растяжения как фактор, возбуждающий и поддерживающий регенерацию и рост костной и мягких тканей // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой системы позвоночных: Тез. докл. респ. конф. - Киев, 1984. - С. 38 – 40.
6. Каттанео Р., Вилла А. Первые опыты в Италии по удлинению при ахондроплазии по методу Илизарова // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: Материалы Всесоюз. симпозиума с учас. иностр. специалистов. - Курган, 1983. - С.199-209.
7. Кривоногова З.М., Новиков К.И., Корянова М.М. Психологический статус детей с врожденной ортопедической патологией и его динамика в процессе лечения по методу Илизарова // Вопросы ортопедии и травматологии: Материалы 25 юбил. науч.-практ. конф. врачей Курган. обл. - Курган, 1992. - С. 40-42.
8. Наследственные синдромы и медико-генетическое консультирование: Справочник / С.И. Козлова, Е.В. Семанова, Н.С. Демикова и др. - JL: Медицина, 1987. - 320 с.
9. Оперативное удлинение голени как этап увеличения роста у больных ахондроплазией: Методич. пособие /Сост.: А.В. Попков, А.М. Аранович, О.В. Климов и др. - Курган, 2000.
10. Ортопедическое лечение больных ахондроплазией / А.М. Аранович, Е.В. Диндибера, О.В. Климов и др. // Новые технологии в медицине: Тез. докл. науч.-практ. конф. В 2-х ч. - Курган, 2000. - Ч.1. - С. 13-14.
11. Aldegheri R. Allongement chirurgical dans l'achondroplasia: Traitement des inegalites de longueur des membres inferieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent: Symposium sous la direction de J. Caton (Lyon) // Rev. Chir. Orthop. - 1991. - Vol. 77, suppl. 1. - P. 70.
12. Aldegheri R., Cattaneo R., Cattaneo C. Resultats socio-professionnels: Traitement des inegalites de longueur des membres inferieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent: Symposium sous la direction de J. Caton (Lyon) // Rev. Chir. Orthop. - 1991. - Vol. 77, suppl. 1. - P. 73-74.
13. Cattaneo R. Allongement chirurgical des sujets de petite taille // Rev. Chir. Orthop. - 1991. -Vol.77, suppl. 1. - P. 84-89.
14. Dalery J. Retentissement psychologique et social de la petite taille: Traitement des inegalites de longueur des membres inferieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent: Symposium sous la direction de J. Caton (Lyon) // Rev. Chir. Orthop. - 1991. - Vol. 77, suppl. 1. - P. 62-64.
15. Gli allungamenti degli arti inferiori: il valore dell'ecografia nella valutazione delle varie fasi del rigenerato osseo / G. Peretti, A. Memeo, A. Formentoni et al. // Chir. Org. Mov. - 1988. -Vol. 73, No 1. - P. 53-58.
16. Stato del Arte in Ecografia / C. Rengo, G.F. Vallone, V. Di Capua et al. // Atti della Riunionie Internationale Eco Italia 1987. - Napoli, 1987. - P. 53.
17. Maffulli N., Huches T., Fixsen J. Ultrasonographic monitoring of limb lengthening // J. Bone Jt. Surg. - 1992. - Vol. 74-B, No 1. - P. 130-131.

Рукопись поступила 18.03.02.